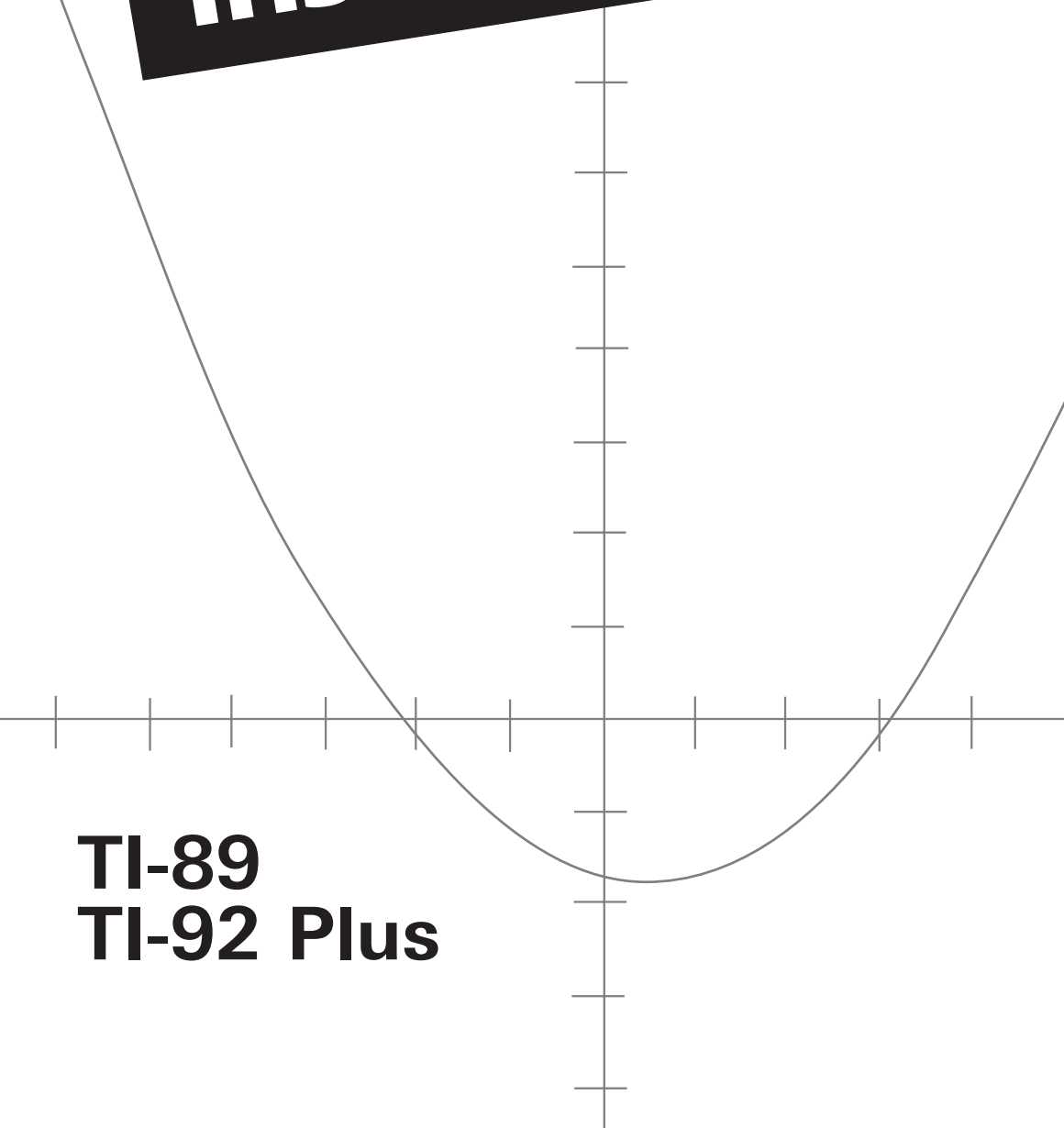
Texas Instruments



TI-89
TI-92 Plus

Hurtigtaster for TI-89

Generelt

◆ APPS	Liste over Flash-programmer
2nd [←→]	Skifter mellom de to sist valgte programmene og delt skjermbilde
◆ −, ◆ +	Lysere eller mørkere kontrast
◆ ENTER	Beregner tilnærmet svar
◆ ⊖, ◆ ⊕	Flytter markøren til toppen eller bunnen (i editorer)
↑ ⊖, ↑ ⊕	Blar i høye loggobjekter
↑ ◀, ↑ ▶	Merker mot venstre eller høyre fra markøren
2nd ⊖, 2nd ⊕	Blar én side opp eller ned (i editorer)
2nd ◀, 2nd ▶	Flytter markøren helt til venstre eller helt til høyre

Tastaturkart på skjermen

Trykk på ESC for å lukke kartet.

Tastaturkartet viser snarveier som ikke er merket på tastaturet. Trykk på ◆ og deretter den aktuelle tasten, slik det er vist under.

◆ =	≠
◆ (	Gir tilgang til greske bokstaver (se neste kolonne)
◆)	◉ (kommentar)
◆ ,	Kopierer grafkoordinater til sysdata
◆ ÷	! (fakultet)
◆ I	Åpner dialogboksen FORMATS
◆ 1 – ◆ 9	Kjører programmene kbdprgm1() til og med kbdprgm9()
◆ ×	& (tilføy)
◆ EE	Tastaturkart på skjermen
◆ STO▸	@
◆ ON	Slår kalkulatoren av slik at den kommer tilbake til det gjeldende programmet neste gang du slår den på
◆ 0 (null)	≤
◆ .	≥
◆ (-)	Kopierer grafkoordinater til loggen i Home-skjermbildet

Regler

alpha	Skriver en liten bokstav
↑	Skriver en stor bokstav
2nd [a-lock]	Alpha-lock for små bokstaver
↑ alpha	Alpha-lock for store bokstaver
alpha	Avslutter alpha-lock

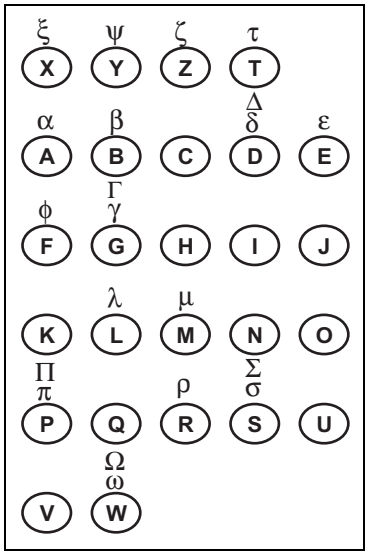
For tredimensjonal grafisk fremstilling

⊖, ⊕, ◀, ▶	Animerer grafen
+, −	Endre animasjonshastigheten
X, Y, Z	Se langs aksen
0	Tilbake til opprinnelig visning
I	Endre stil for grafformat
×	Utvidet/normal visning

Greske bokstaver

◆ (	Gir tilgang til det greske tegnsettet.
◆ (alpha +bokstav	Gir tilgang til små greske bokstaver. Eksempel: ◆ (alpha [W] viser ω.
◆ (↑ + bokstav	Gir tilgang til store greske bokstaver. Eksempel: ◆ (↑ [W] viser Ω

Hvis du trykker på en tastekombinasjon som ikke har en korresponderende gresk bokstav, får du den vanlige bokstaven for den tasten.



Texas Instruments

TI-89
TI-92 Plus
Håndbok

for Advanced Mathematics
Software Version 2.0

U.S. Patent No. 4,405,829 Eksklusiv lisens av RSA Data Security, Inc.

© 1999 by Texas Instruments

Viktig

Texas Instruments gir ingen garantier, verken direkte eller indirekte, for salgbarhet eller egnethet til et bestemt formål, når det gjelder programmer eller trykte publikasjoner. Slikt materiale tilgjengelig bare i den form det foreligger ("as-it-is"). Ingen underforståtte eller andre garantier gjelder for materialet.

Texas Instruments skal under ingen omstendigheter kunne holdes økonomisk ansvarlig for tap som måtte oppstå direkte, indirekte, tilfeldige eller som konsekvens av skader i forbindelse med eller som et resultat av kjøp eller bruk av dette materialet. Eventuelt økonomiske ansvar for Texas Instruments er, uansett årsak, begrenset til innkjøpsprisen for materialet. Dessuten kan Texas Instruments ikke holdes økonomisk ansvarlig for krav av noe slag i forbindelse med bruk av dette materialet fra noen annen part.

Innhold

Dette håndboken beskriver hvordan du bruker TI-89 / TI-92 Plus. Ved hjelp av innholdsfortegnelsen kan du finne både informasjonen du trenger for å "komme i gang", og mer detaljert informasjon om funksjonene i TI-89 / TI-92 Plus. Tillegg A er en nyttig referanse som inneholder informasjon om hver enkelt funksjon og instruksjon i TI-89 / TI-92 Plus.

Flash-programmer x
Tasteforskjeller xii
Hva er nytt? xiv

Kapittel 1: Komme i gang

Gjøre TI-89 klar for bruk 2
Gjøre TI-92 Plus klar til bruk 3
Stille inn kontrasten og velge et språk 4
Utføre beregninger 8
Grafisk fremstilling av funksjoner 11

Kapittel 2: Bruke kalkulatoren

Slå TI-89 / TI-92 Plus på og av 14
Stille inn skjermkontrasten 15
Tastaturet på TI-89 16
Tastaturet på TI-92 Plus 17
Modifikatortaster 18
Skrive inn bokstavtegn 21
Home-skjermbildet 23
Skrive inn tall 25
Skrive inn uttrykk og instruksjoner 26
Formater for resultatvisning 29
Redigere et uttrykk på kommandolinjen 32
Menyer 34
Bruke den tilpassede menyen 37
Velge et program 38
Angi modi 40
Bruke menyen Clean Up til å starte et nytt problem 43
Bruke dialogboksen Catalog 44
Lagre og hente frem variabelverdier 47
Bruke en tidligere kommando eller det siste svaret på nytt 49
Automatisk innliming av kommandoer eller svar fra loggområdet 52
Statuslinjeindikatorer på skjermen 53
Finne programvareversjonen og ID-nummeret 55

Kapittel 3: Symbolmanipulasjon

Presentasjon av symbolmanipulasjon 58
Bruke udefinerte eller definerte variabler 59
Bruke eksakt, tilnærmet og automatisk modus 61
Automatisk forenkling 64
Forsinket forenkling for visse innebygde funksjoner 66
Substituere verdier og begrense grunnmengden 67
Oversikt over menyen Algebra 70
Vanlige algebraiske operasjoner 72
Oversikt over menyen Calc 75
Vanlige operasjoner innen matematisk analyse (calculus) 76
Brukerdefinerte funksjoner og symbolmanipulasjon 77
Hvis du får meldingen "Out-of-Memory" 79
Spesielle konstanter som brukes i symbolmanipulasjon 80

Kapittel 4: Konstanter og måleenheter

Innledning til konstanter og måleenheter 82
Oppgi konstanter eller enheter 83
Konvertere fra en enhet til en annen 85
Angi standardenheter ved resultatvisning 87
Lage dine egne brukerdefinerte enheter 88
Liste over forhåndsdefinerte konstanter og enheter 89

Kapittel 5: Mer om Home-skjermbildet

Lagre kommandoer i Home-skjermbildet som tekstskript 94
Klippe ut, kopiere og lime inn informasjon 95
Lage og beregne brukerdefinerte funksjoner 97
Bruke mapper til å lagre uavhengige sett med variabler 100
Hvis en kommando eller et svar er “for stort” 103

Kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner

Introduksjon til grafisk fremstilling av funksjoner 106
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av funksjoner 107
Velge Graph-modus 108
Definere funksjoner for grafisk fremstilling 109
Velge funksjonene som skal fremstilles grafisk 111
Velge visningsstil for en funksjon 112
Definere visningsvinduet 113
Endre grafformatet 114
Fremstille de valgte funksjonene grafisk 115
Vise koordinater med den frie markøren 116
Spore en funksjon 117
Utforske en graf ved å bruke zooming 119
Bruke matematiske verktøy til å analysere funksjoner 122

Kapittel 7: Parametriske grafer

Parametriske grafer 128
Oversikt over grafisk fremstilling av parametriske ligninger 129
Grafer av funksjoner versus parametriske ligninger 130

Kapittel 8: Grafisk fremstilling av polare ligninger

Innledning til grafisk fremstilling av polare ligninger 134
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av polare ligninger 135
Grafisk fremstilling av polare ligninger eller funksjoner 136

Kapittel 9: Grafisk fremstilling av følger

Oversikt over grafisk fremstilling av følger 140
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av følger 141
Forskjeller mellom grafisk fremstilling av følger og funksjoner 142
Velge Time-, Web- eller Custom-aksen 146
Bruke nettplott (Web) 147
Bruke tilpassede plott (Custom) 150
Bruke en følge til å generere en tabell 151

Kapittel 10: Tredimensjonale grafer

Forhåndsvisning av tredimensjonale grafer 154
Grafisk fremstilling av tredimensjonale ligninger 156
Forskjeller mellom tredimensjonale grafer og funksjonsgrafer 157
Bevege markøren i tredimensjonale grafer 160
Rotere og heve synsvinkelen 162
Animere tredimensjonale grafer interaktivt 164
Bytte format på akser og stiler 165
Plotting av konturer 167
Eksempel: Konturer av en kompleks moduloverflate 170
Implisitte plott 171
Eksempel: Det implisitte plottet av en komplisert ligning 173

Kapittel 11: Grafisk fremstilling av differensialligninger

Innledning til grafisk fremstilling av differensialligninger 176
Oversikt over grafisk fremstilling av differensialligninger 178
Forskjeller i plotting av differensialligninger og funksjoner 179
Angi startbetingelsene 184
Definere et system for ligninger av høyere orden 186
Eksempel på en andreordens ligning 187
Eksempel på en tredjeordens ligning 189
Definere akser for tidsplott eller egendefinerte plott 190
Eksempel på tidsakser og egendefinerte akser 191
Eksempel på sammenligning av RK og Euler 193
Eksempel på funksjonen deSolve( ) 196
Feilsøking med grafformatet Fields 197

Kapittel 12: Flere grafiske emner

Flere grafiske emner 202
Samle inn datapunkter fra en graf 203
Fremstille grafen til en funksjon definert i Home-skjermbildet 204
Fremstille en stykkvis definert funksjon grafisk 206
Fremstille en serie av kurver grafisk 208
Bruke dobbel grafmodus 209
Tegne en funksjon eller den inverse på en graf 212
Tegne en linje, sirkel eller tekstetikett på en graf 213
Lagre og åpne et bilde av en graf 217
Animere en serie av grafiske bilder 219
Lagre og åpne en grafdatabase 220

Kapittel 13: Tabeller

Oversikt over tabeller 222
Oversikt over fremgangsmåten for å generere en en tabell 223
Velge tabellparametre 224
Vise en automatisk tabell 226
Bygge en manuell tabell (spørretabell) 229

Kapittel 14: Delt skjermbilde

Oversikt over delt skjermbilde 232
Velge og avslutte delt skjermbilde 233
Velge det aktive programmet 235

Kapittel 15: Data/Matrix Editor

Introduksjon til Data/Matrix Editor 238
Oversikt over liste-, data- og matrisevariabler 239
Starte en økt i Data/Matrix Editor 241
Legge inn og vise celleverdier 243
Sette inn og slette en rad, kolonne eller celle 246
Definere en kolonneoverskrift med et uttrykk 248
Bruke funksjonene Shift og CumSum i en overskrift 250
Sortere kolonner 251
Lagre en kopi av en liste-, data- eller matrisevariabel 252

Kapittel 16: Statistikk og dataplott

Introduksjon til statistikk og dataplott 254
Oversikt over fremgangsmåter for statistisk analyse 258
Utføre en statistisk beregning 259
Typer av statistiske beregninger 261
Statistiske variabler 263
Definere et statistisk plott 264
Typer av statistiske plott 266
Bruke Y= Editor med statistiske plott 268
Fremstille og spore et definert statistisk plott 269
Bruke frekvenser og kategorier 270
Hvis du har en CBL eller CBR 272

Kapittel 17: Programmering

Oversikt over programmering 276
Kjøre et eksisterende program 278
Starte en Program Editor-økt 280
Oversikt over registrering av programmer 282
Oversikt over registrering av funksjoner 285
Kalle opp et program fra et annet 287
Bruke variabler i et program 288
Bruke lokale variabler i funksjoner og programmer 290
Strenghandlinger 292
Betingelsestester 294
Bruke If, Lbl og Goto for å kontrollere programflyten 295
Bruke løkker til å repetere en gruppe med kommandoer 297
Konfigurere TI-89 / TI-92 Plus 300
Motta inndata fra brukeren og vise utdata 301
Lage en tilpasset meny 303
Opprette en tabell eller en graf 305
Tegne på Graph-skjermbildet 307
Bruke en annen TI-89 / TI-92 Plus, en CBL eller en CBR 309
Feilsøking for programmer og handlinger 310
Eksempel: Bruke alternative fremgangsmåter 311
Assembly-programmer 313

Kapittel 18: Text Editor

Introduksjon til tekstoperasjoner 316
Starte en økt med Text Editor 317
Legge inn og redigere tekst 319
Skrive inn spesialtegn 324
Skrive inn og utføre en kommando 328
Lage en labrapport 330

Kapittel 19: Numeric Solver

Innledning til Numeric Solver 334
Vise Numeric Solver og skrive inn en ligning 335
Definere de kjente variablene 337
Løse for den ukjente variabelen 339
Fremstille løsningen grafisk 340

Kapittel 20: Grunntall

Innledning til grunntall 344
Oppgi og konvertere grunntall 345
Matematiske operasjoner med heksadesimale/binære tall 346
Sammenligne og manipulere biter 347

Kapittel 21: Minne og variabler

Introduksjon til minne og variabler 350
Kontrollere og tilbakestille minnet 353
Vise VAR-LINK-skjermbildet 355
Manipulere variabler og mapper med VAR-LINK 357
Lime en variabel inn i et program 359
Arkivere og dearkivere en variabel 360
Hvis du får en "Garbage Collection" melding 362
Minnefeil ved lesing av en arkivert variabel 364

Kapittel 22: Sammenkobling og oppgradering

Koble sammen to kalkulatorer 366
Overføre variabler, Flash-programmer og mapper 367
Overføre variabler under programkontroll 371
Opppgradere produktprogramvaren (grunnkoden) 373
Samle inn og overføre ID-lister 378
Kompatibilitet mellom TI-89, TI-92 Plus, og TI-92 380

Kapittel 23: Øvelser

Analysere stokk/hjørne-problemet 384
Utlede formel for løsning av annengradsligning 386
Analysere en matrise 388
Undersøke cos(x) = sin(x) 389
Finne minimumsoverflaten til et "parallellepiped" 390
Kjøre en opplæringstekst med Text Editor 392
Løse opp en rasjonal funksjon 394
Studere statistikk: Gruppere data etter kategorier 396
CBL-programmet for TI-89 / TI-92 Plus 399
Studere svevekurven til en tennisball 400
Komplekse nullpunkter for et av 3. grad 402
Løse et standard annuitetsproblem 404
Beregne tidsverdien av et beløp 405
Finne rasjonale, reelle og komplekse faktorer 406
Simulering av stikkprøver uten tilbakelegging 407

Tillegg A: Funksjoner og instruksjoner

Hurtigoppslag 410
Alfabetisk liste over operasjoner 414

Tillegg B: Referanseinformasjon

Feilmeldinger for TI-89 / TI-92 Plus 542
Modus 550
Tegnkoder for TI-89 / TI-92 Plus 555
Tastekoder for TI-89 556
Tastekoder for TI-92 Plus 559
Skrive inn komplekse tall 563
Informasjon om nøyaktighet 566
Systemvariabler og reserverte navn 567
Hierarki for EOS (Equation Operating System) 568
Regresjonsformler 570
Algoritme for konturnivåer og implisitte diagrammer 572
Runge-Kutta-metoden 573

Tillegg C: Informasjon om service og garanti

Batteriinformasjon 576
Hvis det oppstår problemer 579
Informasjon om service og garanti på TI-produkter 580

Tillegg D: Programmerings-veiledning

setModus( ) og lesModus( ) 582
setGraf( ) 585
setTab( ) 587

Stikkordregister 589

Hurtigtaster for TI-89 ..... på insiden av omslaget foran
Hurtigtaster for TI-92 Plus ..... på insiden av omslaget bak

Flash-programmer

Programmer

Flash-teknikkun gjør det mulig å laste ned ulike programmer til en TI-89 / TI-92 Plus-kalkulator fra den vedlagte CDen, TIs hjemmeside på Internett eller fra en annen kalkulator.

Før du laster ned nye programmer til en TI-89 / TI-92 Plus, ber vi deg lese gjennom og godta lisensavtalen på program-CDen for TI-89 / TI-92 Plus.

Krav til maskin -og programvare

Før du installerer Flash-programmer, trenger du:

- En datamaskin med en CD-ROM-stasjon og en serieport.
- TI-GRAPH LINK™, som kjøpes separat i form av programvare og en kabel som du bruker når du skal koble kalkulatoren til en datamaskin. Hvis du trenger TI-GRAPH LINK -programvare eller en kabel, kan du besøke TIs hjemmeside på: **http://www.ti.com/calc/docs/link.htm**

Maskinvareoppsett for datamaskinen

Slik setter du opp maskinene:

1. Sett den minste enden av TI-GRAPH LINK-kabelen inn i porten på undersiden av TI-89 eller på toppen av TI-92 Plus.
2. Koble den andre enden til datamaskinens serieport. Bruk om nødvendig en 25-til-9-pinners adapter.

Installere et Flash-program fra CDen

Slik installerer du et program:

1. Sett program-CDen for TI-89 / TI-92 Plus inn i datamaskinens CD-ROM-stasjon.
2. Start TI-GRAPH LINK-programvaren fra datamaskinen.
3. Åpne Link-menyen og velg Send Flash Software ▶ Applications and Certificates.
4. Finn Flash-programmet på CDen og dobbeltklikk. Flash-programmet kopieres til kalkulatoren.

Obs! *Hvis du vil vite mer om overføring til og fra datamaskinen, kan du se i brukerhåndboken for TI-GRAPH LINK.*

Kjøre et Flash-program

Slik kjører du et program:

1. På TI-89 / TI-92 Plus: Trykk på [◆] [APPS] for å vise menyen FLASH APPLICATIONS.
2. Bruk markørtastene ⊕⊖ til å merke programmet, og trykk på [ENTER].

Overføre et Flash-program fra en annen TI–89 / TI–92 Plus

Du må ikke forsøke å overføre et program hvis det er en melding om lite batteri på mottaker- eller senderkalkulatoren.

1. Koble sammen kalkulatorene med kalkulator/kalkulator-kabelen som ble levert sammen med din TI–89 / TI–92 Plus.
2. På senderkalkulatoren:
   a. Trykk på [2nd] [VAR-LINK]
   b. Trykk på:
      TI-89: [2nd] [F7]
      TI-92 Plus: [F7]
   c. Merk Flash-programmet og trykk på [F4] (en ✓ vises til venstre for det du har valgt)
3. På mottakerkalkulatoren:
   a. Trykk på [2nd] [VAR-LINK]
   b. Trykk på [F3]
   c. Velg: 2:Receive
   d. Trykk på [ENTER]

4. På senderkalkulatoren:
   a. Trykk på [F3]
   b. Velg: 1:Send to TI-89/92 Plus
   c. Trykk på [ENTER]

Obs! *Denne håndboken viser skjermbilder fra TI–89.*

Sikkerhetskopiere et Flash-program

Slik sikkerhetskopierer du et program til datamaskinen:

1. På TI–89 / TI–92 Plus: Trykk på
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [♦] [HOME]
2. Start TI-GRAPH LINK-programvaren på datamaskinen
3. Åpne Link-menyen og velg Receive Flash Software
4. Velg ett eller flere Flash-programmer og klikk på Legg til
5. Klikk på OK
6. Lagre programmet på datamaskinen og noter denne informasjonen for fremtidig referanse.

Obs! *Hvis du vil vite mer om overføring til og fra en datamaskin, kan du se i håndboken for TI-GRAPH LINK.*

Slette et Flash-program

Slik sletter du et program fra kalkulatoren:

1. Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet
2. Trykk på:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
3. Merk Flash-programmet og trykk på [F4] (en ✓ vises til venstre for det du har valgt)
4. Trykk på [F1] og velg 1:Delete
   — eller —
   Trykk på [←] (en bekreftelsesmelding vises)
5. Trykk på [ENTER] for å bekrefte slettingen.

Obs! *Hvis du vil velge alle Flash-programmene, kan du bruke menyen [F5] All.*

Tasteforskjeller

Det er visse forskjeller i tastetrykkene på TI-89 / TI-92 Plus for en del operasjoner. Tabellen nedenfor viser tastetrykkene for viktige kommandoer på de to kalkulatorene.

FUNKSJON	TI-89	TI-92 Plus
BOKSTAVER		
En liten bokstav (a-s, u, v, w)	alpha A-S, U-W	A-S, U-W
En liten bokstav (t, x, y, z)	T, X, Y, Z	T, X, Y, Z
Flere små bokstaver	2nd [a-lock]	
Avslutte flere små bokstaver	alpha	
Flere store bokstaver	⇧ [a-lock]	2nd [CAPS]
Avslutte flere store bokstaver	alpha	2nd [CAPS].
FUNKSJONSTASTER		
F6	2nd [F6]	F6
F7	2nd [F7]	F7
F8	2nd [F8]	F8
NAVIGASJON		
Bla store objekter opp eller ned i loggen	⇧ ⊕, ⇧ ⊖	⊕ ⊕, ⊕ ⊖
Flytte markøren helt til venstre/høyre på linjen	2nd ⊖, 2nd ⊕	2nd ⊖, 2nd ⊕
Diagonal bevegelse	⊕ og ⊖ ⊕ og ⊕ ⊖ og ⊖ ⊖ og ⊕	⊖ ⊖ ⊕ ⊕
FUNKSJONER		
Vise startskjermbildet	HOME	◆ [HOME]
Klippe ut	◆ [CUT]	◆ X
Kopiere	◆ [COPY]	◆ C
Lime inn	◆ [PASTE]	◆ V
Katalog	CATALOG	2nd [CATALOG]
Vise enhetsdialogboksen	2nd [UNITS]	◆ [UNITS]
Sin	2nd [SIN]	SIN
Cos	2nd [COS]	COS
Tan	2nd [TAN]	TAN
LN	2nd [LN]	LN
e^x	◆ [e^x]	2nd [e^x]
EE	EE	2nd [EE]

FUNKSJON	TI-89	TI-92 Plus
SYMBOLER		
▶ (Konverteringspil)	2nd [▶]	2nd [▶]
_ (Understrek)	◆ [_]	2nd [_]
θ (Teta)	◆ [θ]	θ
| ("With")	|	2nd [|]
' (Akuttegn)	2nd [′]	2nd [′]
° (Grader)	2nd [°]	2nd [°]
∠ (Vinkel)	2nd [∠]	2nd [∠]
Σ (Sigma)	CATALOG Σ (	2nd [Σ]
x^{-1} (Invers verdi)	CATALOG ^-1	2nd [x^{-1}]
Mellomrom	alpha [␣]	Mellomromstast
SKJULTE HURTIGTASTETRYKK		
Legge data i sysdata-variabel	◆ ,	◆ D
Greske tegn	◆ (alpha eller ◆ (↑	◆ G eller ◆ G ↑
Tastaturkart	◆ EE	◆ [KEY]
Legge data i loggen for startskjermbildet	◆ (-)	◆ H
Grave (à, è, ì, ò, ù)	2nd [CHAR] 5	2nd A a, e, i, o, u
Cédille (ç)	2nd [CHAR] 5 6	2nd C c
Akutt (á, é, í, ó, ú, ý)	2nd [CHAR] 5	2nd E a, e, i, o, u, y
Tilde (ã, ñ, õ)	2nd [CHAR] 5 6	2nd N a, n, o
Caret (â, ê, î, ô, û)	2nd [CHAR] 5	2nd O a, e, i, o, u
Omlyd (ä, ë, ï, ö, ü, ÿ)	2nd [CHAR] 5	2nd U a, e, i, o, u, y
? (Spørsmålstegn)	2nd [CHAR] 3	2nd Q
β (Beta)	2nd [CHAR] 5 6	2nd S
# (Indireksjon)	2nd [CHAR] 3	2nd T
& (Legg til)	◆ × (ganger)	2nd H
@ (Vilkårlig)	◆ STO▶	2nd R
≠ (Ikke lik-tegn)	◆ =	2nd V
! (Fakultet)	◆ ÷	2nd W
Kommentar (Omsluttet-C)	◆) ◉	2nd X ◉
Ny	F1 3	◆ N
Åpne	F1 1	◆ O
Lagre kopi som	F1 2	◆ S
Format-dialogboks	◆ |	◆ F

Hva er nytt?

Presentasjon av Advanced Mathematics Software versjon 2.0

TI har utviklet Advanced Mathematics Software versjon 2.0 for å muliggjøre nedlasting av kalkulatorprogrammer for TI-89 og TI-92 Plus.

Hvis du vil vite mer om dette, kan du se:
Kapittel 21 og 22

Advanced Mathematics Software versjon 2.0 gir en forbedret infrastruktur i forhold til Advanced Mathematics Software versjon 1.xx. Den har alle funksjonene fra versjon 1.xx. Den forbedrete infrastrukturen muliggjør flere nedlastbare kalkulatorprogrammer og språklokalisering. Denne forbedringen gir dessuten din nye TI-89 / TI-92 Plus mulighet til maksmal fleksibilitet med den delen av Flash-minnet som ligger over 702 kB, mellom brukerdataarkivet og kalkulatorprogrammer.

Alle tidligere TI-89 og TI-92 Plus-moduler kan oppgraderes til versjon 2.0. På noen TI-89- og alle TI-92 Plus-Modul-kalkulatorer kan imidlertid brukerdataarkivet bare utnytte maksimalt 384 kB av den delen av Flash-minnet over 702 kB som deles med kalkulatorprogrammer.

Du kan laste ned Advanced Mathematics Software versjon 2.0 til datamaskinen din fra TIs hjemmeside på **http://www.ti.com/calc/flash**, og deretter overføre det til din TI-89 / TI-92 Plus ved å bruke TI-GRAPH LINK™-programvaren og datamaskin/kalkulator-kabelen (kjøpes separat). Du kan også overføre programvaren fra en TI-89 / TI-92 Plus til en annen med kalkulator/kalulator-kabelen. Advanced Mathematics Software kan lastes ned gratis fra TIs hjemmeside på **http://www.ti.com/calc/flash**.

Språklokalisering

TI-89 / TI-92 Plus kan lokaliseres til andre språk. Disse gratisprogrammene oversetter ledetekst, feilmeldinger og de fleste funksjoner til en rekke språk.

Hvis du vil vite mer om dette, kan du se:
Kapittel 1

Bedre brukergrensesnitt

I det forbedrete brukergrensesnittet kan du skjule/vise undermapper og åpne CATALOG-menyen for å få tilgang til programfunksjoner og brukerdefinerte funksjoner.

Oppgradering med Flash-ROM

TI-89 / TI-92 Plus bruker Flash-teknologi, som gjør at du kan oppgradere til fremtidige programvareversjoner uten å kjøpe en ny kalkulator.

Hvis du vil vite mer om dette, kan du se:
Kapittel 22

Etter hvert som ny funksjonalitet blir tilgjengelig, kan du oppgradere din TI-89 / TI-92 Plus elektronisk. Fremtidige programvareversjoner kan være vedlikeholdsoppgraderinger som er gratis, eller nye programmer og større funksjonsoppgraderinger som du kan kjøpe fra TIs hjemmeside på Internett.

Hvis du skal laste ned oppgraderinger fra TIs hjemmeside, må du ha en datamaskin som er koblet til Internett, TI-GRAPH LINK™ -programvare og en datamaskin/kalkulator-kabel (kjøpes separat). Du kan også overføre produktprogramvaren (grunnkoden) og Flash-programmer fra en TI-89 / TI-92 Plus til en annen ved å bruke en kalkulator/kalkulator-kabel, forutsatt at mottakerkalkulatoren også er lisensiert til å kjøre den programvaren.

Tilpasset meny

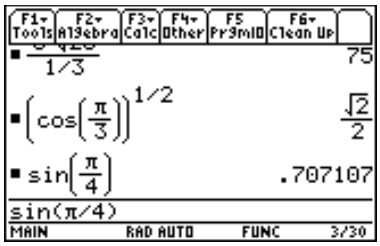
En av de nye tingene i TI-92 Plus er muligheten til å lage en egen verktøylinjemeny. En tilpasset meny kan inneholde et valgfritt utvalg av tilgjengelige funksjoner, instruksjoner eller tegnsett. TI-92 Plus har en standard tilpasset meny som du kan endre eller omdefinere.

Komme i gang

1

Gjøre TI-89 klar for bruk 2
Gjøre TI-92 Plus klar til bruk 3
Stille inn kontrasten og velge et språk 4
Utføre beregninger 8
Grafisk fremstilling av funksjoner 11

Dette kapitlet hjelper deg til å komme raskt i gang med å bruke TI-89 / TI-92 Plus. Vi skal gå gjennom flere eksempler og introdusere noen av prinsippene for å funksjonsbehandling og grafisk fremstilling av funksjoner på TI-89 / TI-92 Plus.



Etter at du har klargjort TI-89 / TI-92 Plus for bruk og gjennomført disse eksemplene, bør du lese Kapittel 2: Bruke kalkulatoren. Etter det er du klar til å gå videre med de resterende kapitlene i håndboken, som inneholder mer detaljert informasjon.

TI-89 leveres med fire AAA-batterier. Dette kapitlet beskriver hvordan du setter inn disse batteriene, i tilegg viser det hvordan du slår kalkulatoren på for første gang, stiller inn skjermkontrasten, velger et språk og viser startskjermbildet for både TI-89 og TI-92 Plus.

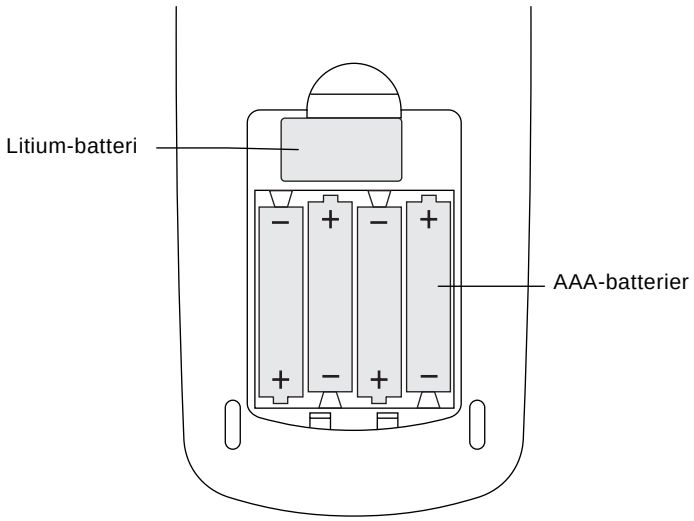
Sette inn AAA-batteriene

Slik installerer du de fire AAA-batteriene:

1. Legg TI-89 med forsiden ned på en myk duk, slik at du ikke skraper opp skjermen.
2. Trykk på låsen for batteridekselet bak på kalkulatoren. Løft opp batteridekselet og ta det av.
3. Ta batteriene ut av pakken og sett dem inn i batterirommet. Plasser patteriene i samsvar med polaritetsdiagrammet (+ og −) i batterirommet.
4. Sett batteridekselet tilbake på plass: sett de to tappene inn i de to sporene nederst i batterirommet, og skyv dekselet til det låses på plass.

Viktig: *Når du skal skifte batterier i fremtiden, må du huske å slå TI-89 av ved å trykke på* [2nd] [OFF].

Hvis du skal skifte batteriene og du ikke vil miste informasjonen i minnet, må du følge fremgangsmåten i tillegg C.



Gjøre TI-92 Plus klar til bruk

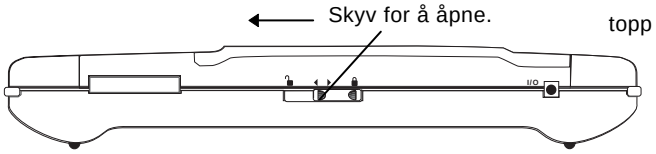
TI-92 Plus leveres med fire AA-batterier. Dette kapitlet beskriver hvordan du installerer disse batteriene. I tilegg viser det hvordan du slår kalkulatoren på for første gang, stiller inn skjermkontrasten, velger et språk og viser startskjermbildet for både TI-92 Plus og TI-89.

Installere AA-batteriene

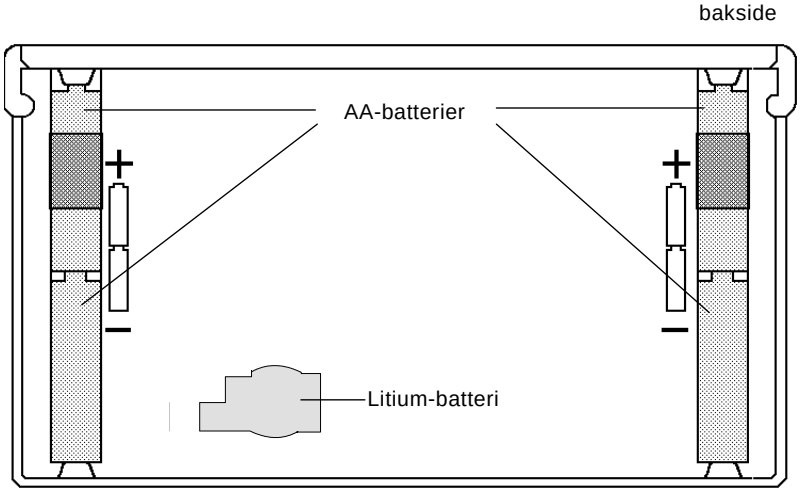
Slik installerer du de fire alkaliske AA-batteriene:

1. Hold TI-92 Plus rett vei, og skyv låsen øverst på kalkulatoren mot den ulåste posisjonen til venstre; skyv baksedekselet ca. 3 mm ned og ta det av kalkulatoren.

Viktig: *Når du skal skifte batteriene, må du passe på at TI-92 Plus er slått av ved å trykke på* [2nd] [OFF].



2. Legg TI-92 Plus med forsiden ned på en myk klut, slik at det ikke kommer riper i skjermen.
3. Installer de fire AA-batteriene. Pass på at du plasserer batteriene i henhold til diagrammet inne i kalkulatoren. Den positive polen (+) på hvert batteri skal peke mot toppen av kalkulatoren.



4. Sett bakdekselet tilbake på plass og skyv låsen øverst på kalkulatoren mot den låste posisjonen til høyre slik at dekselet låses på plass.

Stille inn kontrasten og velge et språk

Slå kalkulatoren på og justere kontrasten

Når du har installert batteriene i TI-89 / TI-92 Plus, kan du trykke på [ON]. Det er mulig at skjermkontrasten er for mørk eller for lys til at du kan se noe.

Hvis du skal justere skjermkontrasten, holder du nede [◆] (rutersymbol i en grønn ramme) og trykk et øyeblikk på [−] (minus-tasten) for å gjøre skjermbildet lysere. Hold nede [◆] og trykk et øyeblikk på [+] (pluss-tasten) for å gjøre skjermbildet mørkere.

Du vil se et skjermbilde som lister opp flere språk. Listen over språk på kalkualtoren kan være forskjellig fra dette eksempelet.

Språk på TI-89 / TI-92 Plus

Andre språk enn engelsk er tilgjengelige som Flash-programmer. [Engelsk er en del av produktprogramvaren (grunnkode).] Du kan ha så mange alternative språk i kalkulatoren som du ønsker (forutsatt at det er tilstrekkelig med minne) og skifte mellom dem på en enkel måte. I løpet av denne prosessen vil du kunne velge hvilke språk du vil beholde eller slette Du kan også legge til eller slette språk via VAR-LINK-skjermbildet.

Viktig informasjon om språkprosessen

TI-89 / TI-92 Plus kan lokaliseres til ett av flere språk. Lokalisering betyr at alle menynavn, dialogbokser, feilmeldinger, osv. vises på det valgte språket.

TI-89 / TI-92 Plus kan bare lokaliseres til ett språk om gangen. Du kan imidlertid ha flere språk lagret i kalkulatoren, og skifte språk når som helst.

Den første lokaliseringen av TI-89 / TI-92 Plus utføres i tre faser:

- **Fase I -** Velg språket du vil bruke i TI-89 / TI-92 Plus. Fremtidige instruksjoner på skjermen vil vises på det valgte språket.
- **Fase II -** Les meldingen som vises på språket du valgte i Fase I.
- **Fase III -** TI-89 / TI-92 Plus er lokalisert i det språket du valgte i Fase I. Du kan nå velge ett eller flere språkprogrammer som du vil ha på kalkulatoren (i tilfelle du vil skifte til et annet språk senere). Du kan når som helst laste inn ett eller flere språkprogrammer senere, om nødvendig. Kalkulatoren vil da automatisk slette de språkene som ikke er valgt (bortsett fra engelsk).

Obs! *Engelsk kan ikke slettes, og er alltid tilgjengelig i produkt-programvaren (grunnkode).*

Lokalisere TI-89 / TI-92 Plus

1. Trykk på markørtastene (⊖ eller ⊕) for å flytte pekeren til det språket du vil bruke i din TI-89 / TI-92 Plus. (Listen over språk på kalkulatoren kan være forskjellig fra dette eksempelet.)

Obs! *Inntil du fullfører lokaliseringsprosessen, vil dialogboksen Select a Language vises hver gang du slåt kalkulatoren på.*

2. Trykk på [ENTER] for å velge språket for TI-89 / TI-92 Plus. (Hvis du trykker på [ESC], avbryter du lokaliseringsprosessen og går tilbake til startskjermbildet.)

3. Les meldingen som vises og trykk på [ENTER].

Meldingen vises på det språket du har valgt.

4. Trykk på markørtastene (⊖ eller ⊕) for å flytte pekeren og trykk deretter på [F1] for å velge eventuelle andre språk du vil beholde på kalkulatoren.
   — eller —
   Trykk på [F2] hvis du vil beholde *alle* språkene.

Du kan ikke oppheve valget av engelsk eller det språket du valgte i trinn 1.

Når du trykker på [F1], slås ✓ av og på.

5. Trykk på [ENTER] for å fullføre lokaliseringsprosessen. Eventuelle tilleggsspråk du har valgt blir værende i minnet, mens de språkene du ikke har valgt fjernes for å frigjøre Flash-minne. (Hvis du trykker på [ESC], avbryter du lokaliseringsprosessen og går tilbake til startskjermbildet.)

Hvis du har flere språk på din TI-89 / TI-92 Plus, kan du endre lokaliseringsspråket via Page 3 ([F3]) i Mode-dialogboksen. Se “Angi modus” i kapittel 2 hvis du vil vite hvordan du kan bruke Mode-dialogboksen. Du kan legge til eller slette språk og andre Flash-programmer via VAR-LINK-skjermbildet. Se “Overføre variabler, Flash-programmer og mapper” i kapittel 22.

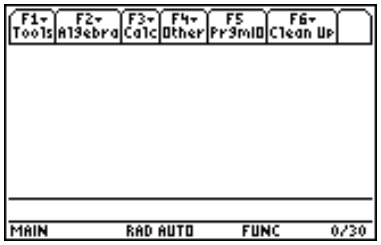
Du finner språkprogrammer på den vedlagte CDen og på hjemmesiden til Texas Instruments. Hvis du vil ha oppdatert informasjon om Flash-programmer, inkludert flere språkprogrammer, kan du besøke hjemmesiden til Texas Instruments på:

http://www.ti.com/calc

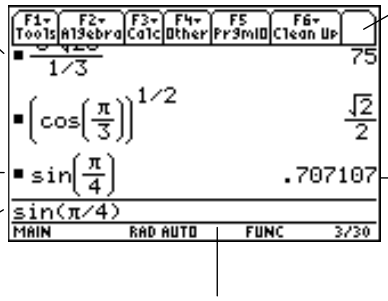
Om Home-skjermbildet

Den første gangen du slår TI-89 på, vises et tomt Home-skjermbilde.

I Home-skjermbildet kan du utføre instruksjoner, beregne uttrykk og se på resultatene.



Det neste eksemplet inneholder tidligere inntastede data, og beskriver hoveddelene av Home-skjermbildet. Kommando/svar-par i loggområdet vises som "pretty print", noe som betyr at uttrykkene vises på samme form som for eksempel i lærebøker.



Loggområde
Viser kommando/svar-par. Disse ruller oppover skjermen etter hvert som du skriver inn nye.

Verktøylinje
Lar deg åpne menyer der du kan velge aktuelle operasjoner for Home-skjermbildet, ved å trykke på F1, F2, osv.

Siste kommando
Din siste kommando.

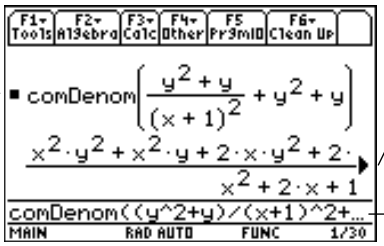
Siste svar
Resultatet av siste kommando; vises ikke på kommandolinjen.

Kommandolinje
Der du skriver inn uttrykk eller instruksjoner.

Statuslinje
Viser gjeldende status for kalkulatoren.

Det neste eksemplet viser et svar som ikke er på samme linje som uttrykket. Legg merke til at svaret er lengre enn skjermbredden. En pil (▶) indikerer at svaret fortsetter. Kommandolinjer inneholder prikker (…), noe som indikerer at kommandoen er lengre enn skjermbredden.

Siste kommando
"Pretty print" er ON. Eksponenter, røtter, brøker, osv., vises på samme måte som i bøker, artikler, osv.



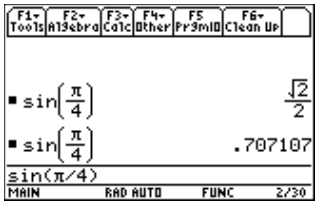
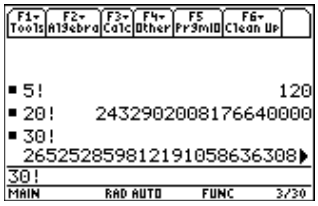
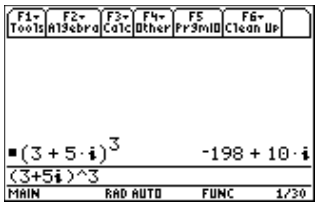
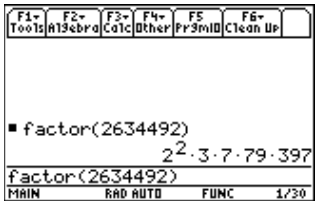
Svaret fortsetter
Merk svaret og trykk på ⊙ hvis du vil bla mot høyre og se resten. Legg merke til at svaret ikke er på samme linje som uttrykket.

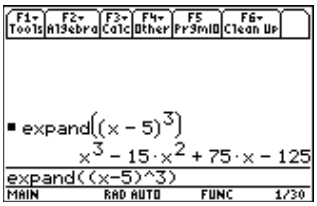
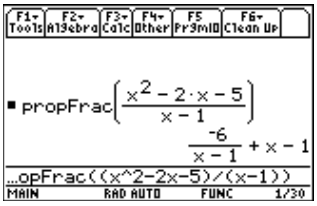
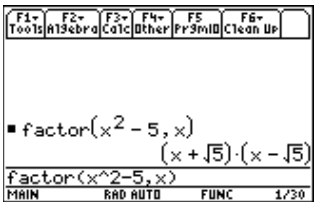
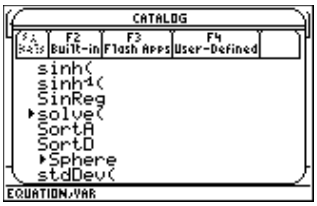
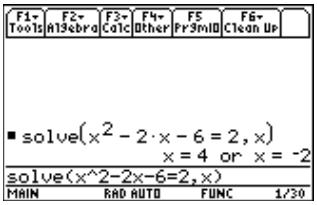
Uttrykket fortsetter
Trykk på ⊙ hvis du vil bla mot høyre og se resten av uttrykket. Trykk på 2nd ⊙ eller 2nd ⊙ for å gå til begynnelsen eller slutten av kommandolinjen.

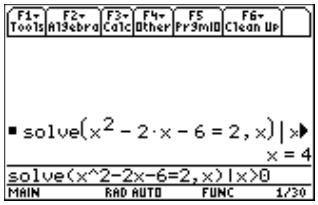
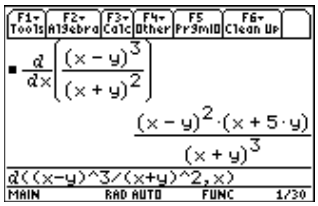
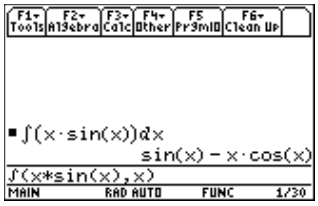
Slå TI-89 / TI-92 Plus av

Når du skal slå TI-89 / TI-92 Plus av, trykker du på 2nd [OFF]. (Obs! [OFF] er sekundærfunksjonen til tasten ON.)

Denne delen inneholder flere eksempler som du kan utføre. Eksemplene viser noe av funksjonaliteten til TI-89 / TI-92 Plus. Loggområdet i hvert skjermbilde er blitt tømt, ved å trykke på [F1] og velge 8:Clear Home før hvert eksempel, for bare å vise resultatene av det aktuelle eksemplet.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
Vise beregninger			
1. Regn ut sin(π/4) og vis resultatet på symbolsk og numerisk format. *Hvis du vil tømme loggområdet for tidligere beregninger, kan du trykke på [F1] og velge* 8:Clear Home.	[2nd] [SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [ENTER]	[SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [ENTER]	
Finne fakultet av tall			
1. Regn ut fakultet av flere tall for å se hvordan TI-89 / TI-92 Plus håndterer svært store heltall. *For å skrive inn fakultetsoperatoren (!), trykker du på [2nd] [MATH], velger* 7:Probability *og deretter* 1:!.	5 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER] 2 0 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER] 3 0 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER]	5 [2nd] W [ENTER] 2 0 [2nd] W [ENTER] 3 0 [2nd] W [ENTER]	
Utvide komplekse tall			
1. Regn ut $(3+5i)^3$ for å se hvordan TI-89 / TI-92 Plus håndterer beregninger som involverer komplekse tall.	[(] 3 [+] 5 [2nd] [i] [)] [^] 3 [ENTER]	[(] 3 [+] 5 [2nd] [i] [)] [^] 3 [ENTER]	
Finne primtallsfaktorer			
1. Finn faktorene til det rasjonelle tallet 2634492. *Du kan skrive inn "factor" på kommandolinjen ved å skrive* FACTOR *på tastaturet eller ved å trykke på [F2] og velge* 2:factor(. 2. (*Valgfritt*) Skriv inn andre, selvvalgte tall.	[F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER]	[F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER]	

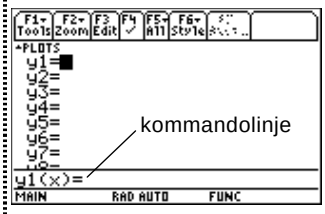
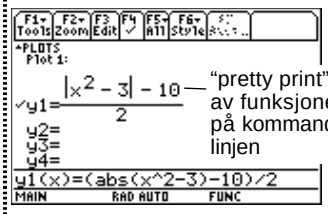
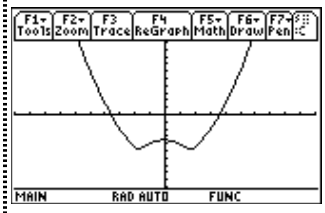
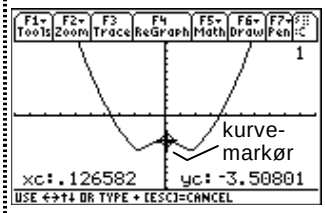
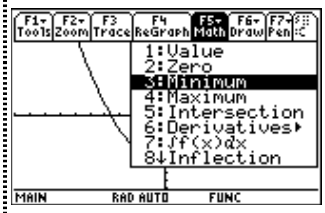
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
Utvide uttrykk			
1. Utvid uttrykket $(x-5)^3$. *Du kan skrive inn "expand" på kommandolinjen ved å skrive* EXPAND *på tastaturet eller ved å trykke på* F2 *og velge* 3:expand(.	F2 3 (X − 5) ^ 3) ENTER	F2 3 (X − 5) ^ 3) ENTER	
2. (*Valgfritt*) Skriv inn andre, selvvalgte uttrykk.			
Redusere uttrykk			
1. Reduser uttrykket $(x^2-2x-5)/(x-1)$ til sin enkleste form. *Du kan skrive inn "propFrac" på kommandolinjen ved å skrive* PROPFRAC *på tastaturet eller ved å trykke på* F2 *og velge* 7:propFrac(.	F2 7 (X ^ 2 − 2 X − 5) ÷ (X − 1)) ENTER	F2 7 (X ^ 2 − 2 X − 5) ÷ (X − 1)) ENTER	
Faktorisere polynomer			
1. Faktoriser polynomet (x^2-5) med hensyn på x. *Du kan skrive inn "factor" på kommandolinjen ved å skrive* FACTOR *på tastaturet eller ved å trykke på* F2 *og velge* 2:factor(.	F2 2 X ^ 2 − 5 , X) ENTER	F2 2 X ^ 2 − 5 , X) ENTER	
Løse ligninger			
1. Løs ligningen $x^2-2x-6=2$ med hensyn på x. *Du kan skrive inn "solve(" på kommandolinjen ved å velge "solve(" fra Catalog-menyen, ved å skrive* SOLVE(*på tastaturet eller ved å trykke på* F2 *og velge* 1:solve(. *Statuslinjeområdet viser riktig syntaks for det merkede elementet i Catalog-menyen.*	F2 1 X ^ 2 − 2 X − 6 = 2 , X) ENTER	F2 1 X ^ 2 − 2 X − 6 = 2 , X) ENTER	 

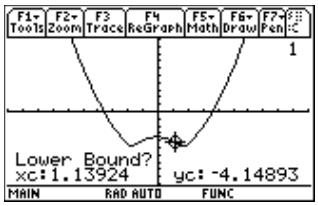
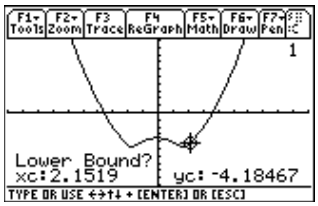
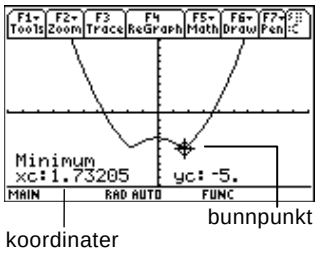
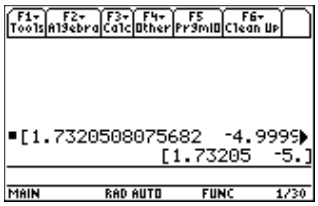
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
Løse ligninger med avgrenset grunnmengde			
1. Løs ligningen $x^2 - 2x - 6 = 2$ med hensyn på x når x er større enn null. *"With"-operatoren (I) begrenser grunnmengden.* ***TI-89:*** [I] ***TI-92 Plus:*** [2nd] [|]	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [|] X [2nd] [>] 0 [ENTER]	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [2nd] [|] X [2nd] [>] 0 [ENTER]	
Finne den deriverte av en funksjon			
1. Finn den deriverte av $(x-y)^3/(x+y)^2$ med hensyn på x. *Dette eksemplet illustrerer bruk av differensialfunksjonen for matematisk analyse (calculus), og hvordan funksjonen vises i "pretty print" i loggområdet.*	[2nd] [d] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER]	[2nd] [d] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER]	
Finne integralet av en funksjon			
1. Finn integralet av $x * \sin(x)$ med hensyn på x. *Dette eksemplet illustrerer bruk av integralfunksjonen for matematisk analyse (calculus).*	[2nd] [∫] X [×] [2nd] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER]	[2nd] [∫] X [×] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER]	

Grafisk fremstilling av funksjoner

Eksemplet i denne delen viser noen av grafikkmulighetene med TI-89 / TI-92 Plus. Det viser hvordan du kan tegne grafen til en funksjon med Y= Editor. Du vil lære hvordan du skriver inn en funksjon, tegner grafen til en funksjon, følger en kurve, finner et minimumspunkt og overfører koordinatene for minimumspunktet til Home-skjermbildet.

Utforsk de grafiske mulighetene med TI-89 / TI-92 Plus ved å tegne grafen til funksjonen $y=(|x^2-3|-10)/2$.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne Y= Editor.	◆ [Y=]	◆ [Y=]	
2. Skriv inn funksjonen (abs(x^2−3)−10)/2.	(CATALOG A ENTER X ^ 2 − 3) − 1 0) ÷ 2 ENTER	(2nd [CATALOG] A ENTER X ^ 2 − 3) − 1 0) ÷ 2 ENTER	
3. Tegn grafen til funksjonen. *Velg* 6:ZoomStd *ved å trykke på* 6 *eller flytte markøren til* 6:ZoomStd *og trykke på* ENTER.	F2 6	F2 6	
4. Slå på Trace. *Kurvemarkøren vises, sammen med x- og y-koordinatene.*	F3	F3	
5. Åpne MATH-menyen og velg 3:Minimum.	F5 ⊖ ⊖ ENTER	F5 ⌄ ⌄ ENTER	

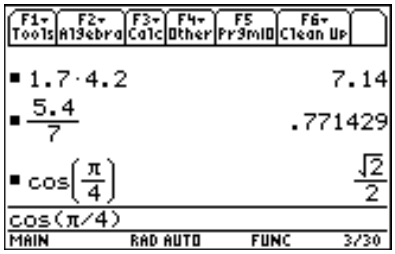
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
6. Velg den nedre grensen. *Trykk på ⊙ (høyre markør) og flytt kurvemarkøren til den nedre grensen for x er like til venstre for minimumspunktet, og trykk på [ENTER] en gang til.*	⊙ . . . ⊙ [ENTER]	⊙ . . . ⊙ [ENTER]	
7. Velg den øvre grensen. *Trykk på ⊙ (høyre markør) og flytt kurvemarkøren til den øvre grensen for x er like til høyre for minimumspunktet.*	⊙ . . . ⊙	⊙ . . . ⊙	
8. Finn bunnpunktet på grafen i intervallet mellom den nedre og den øvre grensen.	[ENTER]	[ENTER]	
9. Send resultatet til Home-skjermbildet og åpne deretter Home-skjermbildet. *Hurtigtastetrykk for å kopiere grafkoordinatene til loggen for startskjermbildet:* ***TI-89:*** [◆] [(-)] ***TI-92 Plus:*** [◆] H	[◆] [(-)] [HOME]	[◆] H [◆] [HOME]	

Bruke kalkulatoren

2

Slå TI-89 / TI-92 Plus på og av 14
Stille inn skjermkontrasten 15
Tastaturet på TI-89 16
Tastaturet på TI-92 Plus 17
Modifikatortaster 18
Skrive inn bokstavtegn 21
Home-skjermbildet 23
Skrive inn tall 25
Skrive inn uttrykk og instruksjoner 26
Formater for resultatvisning 29
Redigere et uttrykk på kommandolinjen 32
Menyer 34
Bruke den tilpassede menyen 37
Velge et program 38
Angi modi 40
Bruke menyen Clean Up til å starte et nytt problem 43
Bruke dialogboksen Catalog 44
Lagre og hente frem variabelverdier 47
Bruke en tidligere kommando eller det siste svaret på nytt 49
Automatisk innliming av kommandoer eller svar fra loggområdet 52
Statuslinjeindikatorer på skjermen 53
Finne programvareversjonen og ID-nummeret 55

Dette kapitlet gir en generell oversikt over TI-89 / TI-92 Plus og beskriver de grunnleggende operasjonene. Ved å gjøre deg kjent med informasjonen i dette kapitlet, kan du bruke TI-89 / TI-92 Plus til å løse problemer mer effektivt.



Home-skjermbildet er det mest brukte i TI-89 / TI-92 Plus. Du kan bruke Home-skjermbildet til å utføre en rekke matematiske operasjoner.

Du kan slå TI-89 / TI-92 Plus på og av manuelt ved å bruke tastene [ON] og [2nd] [OFF] (eller [◆] [OFF]). APD™-funksjonen (Automatic Power Down™) gjør at TI-89 / TI-92 Plus slår seg av automatisk, og forlenger dermed batterienes levetid.

Slå TI-89 / TI-92 Plus på

Trykk på [ON].

- Hvis du har slått kalkulatoren av ved å trykke på [2nd] [OFF], går TI-89 / TI-92 Plus tilbake til Home-skjermbildet.
- Hvis du har slått kalkulatoren av ved å trykke på [◆] [OFF], eller hvis den slo seg av automatisk gjennom APD, går TI-89 / TI-92 Plus tilbake til det programmet du brukte sist.

Slå TI-89 / TI-92 Plus av

Du kan bruke en av disse tastene til å slå TI-89 / TI-92 Plus av.

Obs! [OFF] er den sekundære funksjonen til tasten [ON].

Trykk på:	Beskrivelse
[2nd] [OFF] (trykk på [2nd] og deretter [OFF])	Innstillinger og minneinnhold blir bevart av funksjonen Constant Memory™, men: • Du kan ikke bruke [2nd] [OFF] hvis en feilmelding vises. • Når du slår TI-89 / TI-92 Plus på igjen, viser den alltid Home-skjermbildet (uansett hvilket program du brukte sist).
[◆] [OFF] (trykk på [◆] og deretter [OFF])	Ligner på [2nd] [OFF], men med følgende unntak: • Du kan bruke [◆] [OFF] selv om en feilmelding vises. • Når du slår TI-89 / TI-92 Plus på igjen, vil den gå tilbake der den var da du slo den av.

APD (Automatic Power Down)

Hvis det går flere minutter uten aktivitet, slår TI-89 / TI-92 Plus seg av automatisk. Dette kalles APD.

Når du trykker på [ON], vil TI-89 / TI-92 Plus være nøyaktig slik du forlot den.

- Skjermbildet, markøren og eventuelle feilbeskrivelser vil være nøyaktig slik du forlot dem.
- Alle innstillinger og minneinnholdet er bevart.

APD utløses ikke hvis en beregning eller et program er igang, bortsett fra hvis programmet er midlertidig stoppet.

Batterier

TI-89 bruker fire AAA alkaliske batterier og et litiumbatteri for sikkerhetslagring. TI-92 Plus bruker fire alkaliske AA-batterier, og har dessuten et sikkerhetsbatteri av typen litium. Hvis du skal skifte batteriene i en av disse kalkulatorene uten å miste informasjonen som ligger i minnet, må du følge anvisningene i tillegg C.

Stille inn skjermkontrasten

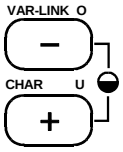
Lysstyrken og kontrasten på skjermen avhenger av belysningen rundt deg, hvor nye batteriene er, synsvinkelen og hvordan skjermkontrasten er justert. Kontrastinnstillingen lagres i minnet når TI-89 / TI-92 Plus er slått av.

Justere skjermkontrasten

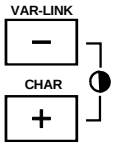
Du kan justere skjermkontasten slik at den passer til synsvinkelen og de aktuelle lysforholdene.

Hvis du skal:	Trykk inn og hold:
Redusere kontrasten (lysere)	◆ og −
Øke kontrasten (mørkere)	◆ og +

TI-89 kontrasttaster



TI-92 Plus kontrasttaster



Hvis du holder ◆ − eller ◆ + inne for lenge, kan skjermen bli helt svart eller blank. Hvis du skal finjustere, kan du holde inne ◆ og slå lett med fingeren på − eller + .

Når skal batteriene skiftes?

Når batterienes levetid nærmer seg slutten, kan skjermbildet bli svakere (spesielt under beregninger), og du må øke kontrasten. Hvis du må øke skjermkontrasten ofte, er det på tide å skifte de fire alkaliske batteriene.

Tips: *Skjermen kan bli svært mørk etter at du har skiftet batterier. Bruk ◆ − for å gjøre skjermen lysere.*

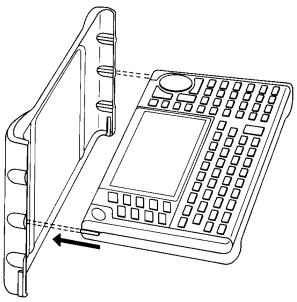
Statuslinjen nederst i skjermbildet viser blant annet informasjon om batteriene.

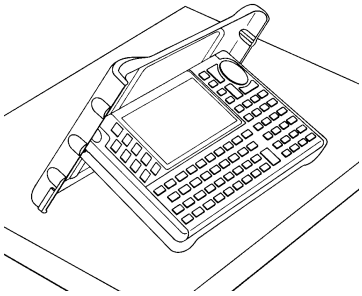
Indikator på statuslinjen	Beskrivelse
BATT	Det er lite strøm i batteriene.
BATT	Skift batteriene så snart som mulig.

Bruke dekselet på TI-92 Plus som stativ

Når du bruker TI-92 Plus ved et bord, kan du bruke dekselet til å plassere kalkulatoren på bordet i en av tre vinkler. Dette kan gjøre det enklere å se skjermen under ulike lysforhold.

Obs! *Skyv tappene oppe på siden av TI-92 Plus inn i sporene på dekselet.*

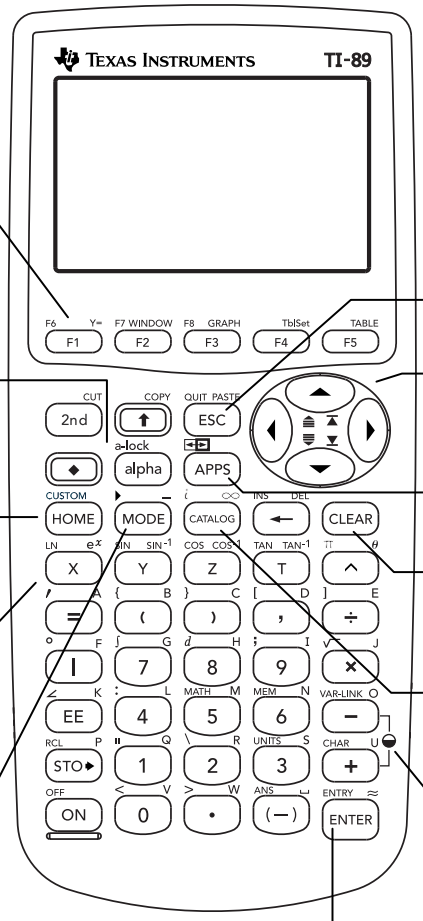




Tastaturet på TI-89

Bruk denne delen til å bli kjent med de ulike tastene på tastaturet. De fleste tastene kan utføre to eller flere funksjoner, avhengig av om du trykker på en endringstast først.

Oversikt over noen viktige taster



Med funksjonstastene [2nd] [F1] til [F8] kan du velge menyer på verktøylinjen. Sammen med [◆], kan du også velge programmer (side 39).

[2nd], [◆], [⬆] og [alpha] modifiserer funksjonen til andre taster (side 18).

[HOME] viser Home-skjermbildet, der de fleste beregninger blir utført.

X, Y og Z brukes ofte i symbolske beregninger.

Med [MODE] kan du vise og endre modusinnstillinger som avgjør hvordan tall og grafer tolkes, beregnes og vises (side 40).

[ESC] avbryter en meny eller dialogboks.

[◀], [▶], [▲] og [▼] flytter markøren.

Med [APPS] kan du velge en applikasjon (side 38).

[CLEAR] sletter kommandolinjen. Brukes også til å slette en innskrift/svar-par i loggområdet.

[CATALOG] lar deg velge fra en liste over funksjoner og instruksjoner (side 44).

Juster kontrasten ved å trykke på [◆] [−] (lysere) eller [◆] [+] (mørkere).

[ENTER] beregner et uttrykk, utfører en instruksjon, velger en menyoppføring, osv.

Du kan bruke [◆] [ENTER] til å vise et tilnærmet, numerisk resultat.

Bevege markøren

Når du skal bevege markøren i en bestemt retning, trykker du på den aktuelle markørtasten ([◀], [▶], [▲] eller [▼]).

I noen TI-89-programmer kan du også trykke på:

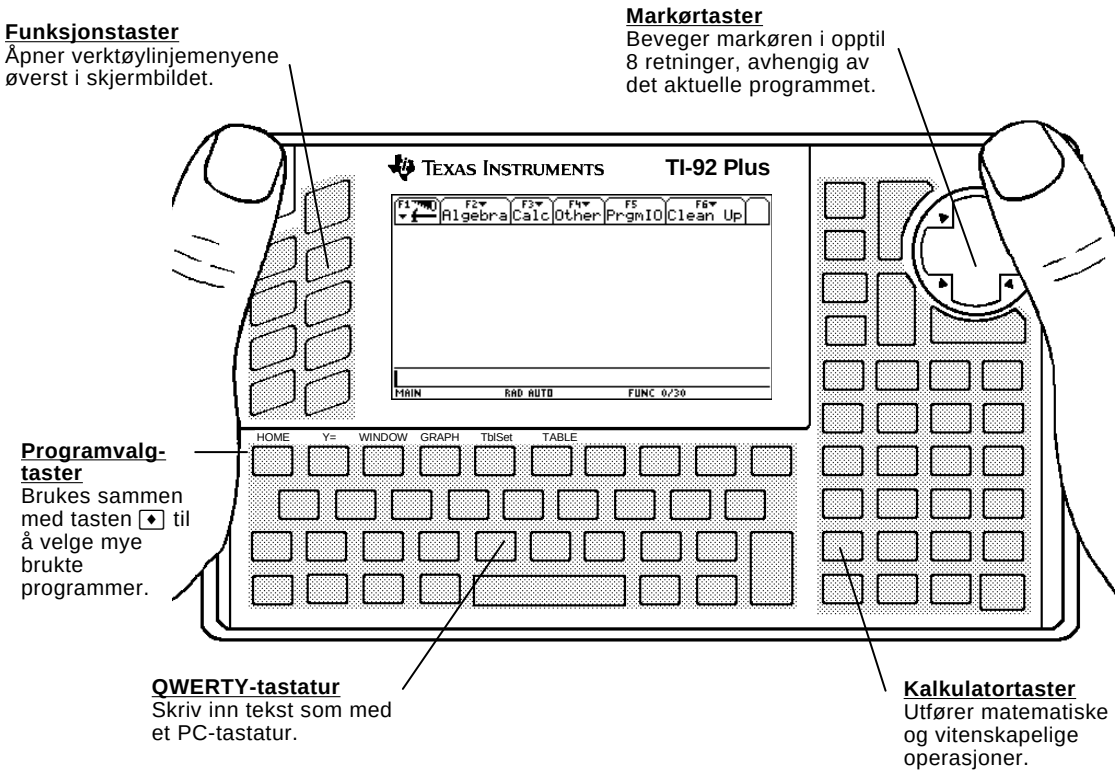
- [2nd] [◀] eller [2nd] [▶] for å gå til begynnelsen eller slutten av en linje.
- [2nd] [▲] eller [2nd] [▼] for å gå opp eller ned ett skjermbilde om gangen.
- [◆] [▲] eller [◆] [▼] for å gå til toppen eller bunnen av en side.
- [▲] og [◀], [▲] og [▶], [▼] og [◀], eller [▼] og [▶] for å bevege deg diagonalt. (Trykk ned de aktuelle markørtastene samtidig.)

Tastaturet på TI-92 Plus

Den håndvennlige formen og tastaturet til TI-92 Plus gir deg rask tilgang til hele tastaturet når du holder kalkulatoren med to hender.

Områder på tastaturet

Tastaturet er delt inn i flere områder med taster som hører sammen.

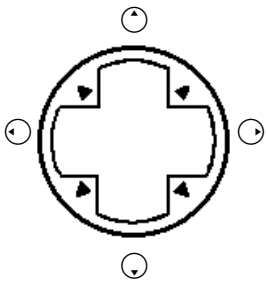


Markørtaster (Piltaster)

Når du skal flytte markøren, trykker du på den aktuelle siden av markørtastene (piltastene). Denne boken bruker symboler som for eksempel ◀ og ▶ for å indikere hvilken side av markørtastene du skal trykke på.

Eksempel: Trykk på ▶ for å flytte markøren mot høyre.

Obs! De diagonale retningene (◤, osv.) brukes bare i geometri- og grafsammenhenger.



Modifikatortaster

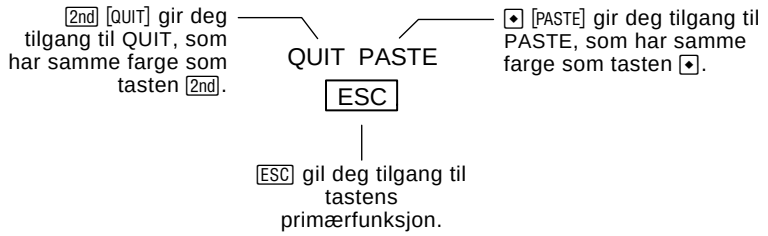
Modifikator	Beskrivelse
2nd (sekundær)	Gir tilgang til den sekundære funksjonen til den neste tasten du trykker inn. På tastaturet er disse funksjonene vist med samme farge som tasten 2nd.
◆ (ruter)	Aktiverer taster som velger visse programmer (side 39), menyelementer og andre operasjoner fra tastaturet. På tastaturet er disse vist med samme farge som tasten ◆.
↑ (skift)	Skriver en stor bokstav for den neste bokstavtasten du trykker på. ↑ brukes også sammen med ▷ og ◁ for å merke tegn på kommandolinjen i forbindelse med redigering.
alpha (bare TI-89)	Brukes til å skrive inn bokstaver, inkludert mellomromstegn. På tastaturet er disse vist med samme farge som tasten alpha.
✋ (hånd) (bare TI-92 Plus)	Brukes med markørtastene til å manipulere geometriske objekter. ✋ brukes også til å tegne på en graf.

Obs! *Hvis du vil vite hvordan du kan bruke alpha og ↑, viser vi til "Skrive inn bokstavtegn" på side 21.*

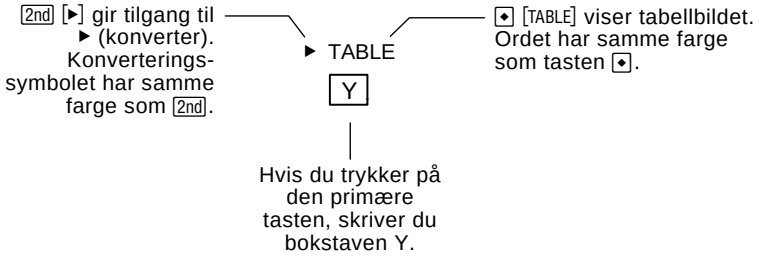
Eksempel på bruk av modifikatortastene 2nd og ◆

Tasten ESC kan eksempelvis utføre tre operasjoner, avhengig av om du først trykker på 2nd eller ◆.

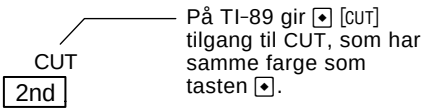
Dette eksemplet for TI-89 viser bruk av modifikatortasten 2nd og ◆ sammen med tasten ESC.



Dette eksemplet for TI-92 Plus viser bruk av modifikatortasten 2nd og ◆ sammen med den bokstav-tasten Y.



Noen taster kan bare utføre én tilleggsoperasjon, i kombinasjon med enten [2nd] eller [◆], avhengig av fargen funksjonen er vist med på tastaturet, og hvor den er plassert over tasten.



Når du trykker på en modifikatortast, for eksempel [2nd] eller [◆], vil indikatoren 2ND eller ◆ vises på statuslinjen nederst på skjermen. Hvis du trykker på en modifikatortast ved et uhell, kan du trykke på den på nytt (eller trykke på [ESC]) for å oppheve den.

Andre viktige taster du bør kjenne til

Tast	Beskrivelse
[◆] [Y=]	Viser Y= Editor (kapittel 6).
[◆] [WINDOW]	Viser Window Editor (kapittel 6).
[◆] [GRAPH]	Viser Graph-skjermbildet (kapittel 6).
[◆] [TblSet]	Velger parametre for Table-skjermbildet (kapittel 13).
[◆] [TABLE]	Viser Table-skjermbildet (kapittel 13).
TI-89: [◆] [CUT] [◆] [COPY] [◆] [PASTE] **TI-92 Plus:** [◆] X (cut) [◆] C (copy) [◆] V (paste)	Lar deg redigere inntastet informasjon ved å klippe ut, kopiere og lime inn.
[2nd] [⊞]	Bytter den aktive siden i et delt skjermbilde (kapittel 14).
[2nd] [CUSTOM]	Slår den egendefinerte menyen på eller av (side 37).
[2nd] [▶]	Konverterer måleenheter (kapittel 4).
TI-89: [◆] [_] **TI-92 Plus:** [2nd] [_]	Tildeler en måleenhet (kapittel 4).
[←]	Sletter tegnet til venstre for markøren (tilbake).
[2nd] [INS]	Skifter mellom innsettings- og overskrivingsmodus for inntasting av informasjon (side 33).
[◆] [DEL]	Sletter tegnet til høyre for markøren.

Obs! *Noen tastetrykk er forskjellige på TI-89 og TI-92 Plus. Se tabellen over tastetrykkforskjeller foran i denne håndboken for en fullstendig oversikt.*

Viktige taster (fortsatt)

Tast	Beskrivelse
TI-89: [|] **TI-92 Plus:** [2nd] [|]	Setter inn “with”-operatoren, som brukes i symbolske beregninger (kapittel 3).
[2nd] [∫], [2nd] [*d*]	Utfører integrasjon og derivasjon (kapittel 3).
[2nd] [∠]	Definerer en vinkel i polare, sylindriske og sfæriske koordinater.
[2nd] [MATH]	Viser MATH-menyen.
[2nd] [MEM]	Viser MEMORY-skjermbildet (kapittel 21).
[2nd] [VAR-LINK]	Viser VAR-LINK-skjermbildet for behandling av variabler (kapittel 21).
[2nd] [RCL]	Henter frem innholdet i en variabel (side 48).
TI-89: [2nd] [UNITS] **TI-92 Plus:** [◆] [UNITS]	Viser UNITS-dialogboksen (kapittel 4).
[2nd] [CHAR]	Viser CHAR-menyen, der du kan velge greske bokstaver, internasjonale aksenttegn, osv. (kapittel 18).
[2nd] [ANS], [2nd] [ENTRY]	Henter frem henholdsvis den siste innskriften og det siste svaret (side 49).

Skrive inn bokstavtegn

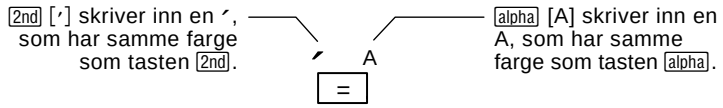
Alphabetiske tegn brukes i uttrykk som x^2+y^2, for å skrive inn variabelnavn (side 47), og I teksteditoren (kapittel 18).

Skrive inn et bokstavtegn på TI–89

Bokstavene x, y, z og t brukes mye i algebraiske uttrykk. For at du skal kunne skrive dem inn så raskt som mulig, er disse bokstavene primære tegn på TI-89 tastaturet.

[X] [Y] [Z] [T]

Andre bokstaver er tilgjengelige som [alpha]-funksjonen av en annen tast, tilsvarende modifikatortastene [2nd] og [◆] som ble omtalt i det forrige delkapitlet. Eksempel:



Skrive alfabetiske tegn på TI–89 / TI–92 Plus

***Obs!** På TI-89: du trenger ikke å bruke [alpha] eller alpha-lock for å skrive inn x, y, z eller t. Du må imidlertid bruke [↑] eller ALPHA-lock for store bokstaver for å skrive inn X, Y, Z eller T.*

***Obs!** På TI-89: alpha-lock er alltid slått av når du skifter program, f.eks. når du går fra Text Editor til Home-skjermbildet.*

For å:	På TI-89, trykk:	På TI-92 Plus, trykk:
Skrive inn en liten bokstav.	[alpha] og bokstavtasten (statuslinjen viser ▯)	bokstavtasten
Skrive inn en stor bokstav.	[↑] og bokstavtasten (statuslinjen viser ⬆)	[↑] og deretter bokstavtasten (statuslinjen viser ⬆)
Skrive inn et mellomrom.	[alpha] [␣] (alpha-funksjonen for tasten [(-)])	mellomrom
Slå på alpha-lock for små bokstaver.	[2nd] [a-lock] (statuslinjen viser ▮▯)	(ingen handling nødvendig)
Slå på ALPHA-lock for store bokstaver.	[↑] [a-lock] (statuslinjen viser ▮▮)	[2nd] [CAPS]
Slå av alpha-lock.	[alpha] (Slå av alpha-lock for enten små eller store bokstaver)	[2nd] [CAPS] (slår av bare store bokstaver)

Skrive alfabetiske tegn ... (fortsatt)

På TI-89, når en av typene av alpha-lock er på, gjelder følgende:

- Hvis du skal skrive inn et punktum, komma eller et annet tegn som er den primære funksjonen til en tast, må du slå alpha-lock av.
- Hvis du skal skrive inn et sekundært funksjonstegn, slik som [2nd] [{], trenger du ikke å slå alpha-lock av. Etter at du har skrevet inn tegnet, vil alpha-lock fremdeles være på.

Automatisk alfabetlås i TI–89-dialogbokser

I noen tilfeller trenger du ikke å trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] for å skrive alfabetiske tegn på TI-89. Automatisk alfabetlås slås på når en dialogboks vises for første gang. Den automatiske alfabetlåsfunksjonen gjelder for disse dialogboksene:

Dialogboks	Alfabetlås
Catalog dialog box	Alle kommander er oppført i alfabetisk rekkefølge. Trykk på en bokstav for å gå til den første kommandoen som begynner med den bokstaven. Se side 44 for mer informasjon.
Units dialog box	I hver enhetskategori skriver du inn den første bokstaven for hver enhet eller konstant. Se kapittel 4 for mer informasjon.
Dialog boxes with entry fields	Dette inkluderer, men er ikke begrenset til: Create New Folder, Rename og Save Copy As. Se side 35 hvis du vil vite mer om dialogbokser.

Obs! *Hvis du skal skrive et tall, trykker du på [alpha] for å slå alfabetlås av. Trykk på [alpha] eller [2nd] [a-lock] når du skal fortsette å skrive inn bokstaver.*

Alfabetlås blir **ikke** slått på i dialogbokser der du bare skal oppgi tall. Dialogboksene der du bare skal oppgi tall er: Resize Matrix, Zoom Factors og Table Setup.

For spesialtegn

Bruk menyen [2nd] [CHAR] til å velge mellom en rekke spesialtegn. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se “Skrive inn spesialtegn” i kapittel 18.

Den første gangen du slår TI-89 / TI-92 Plus på, vises Home-skjermbildet. I Home-skjermbildet kan du utføre instruksjoner, beregne uttrykk og se på resultater.

Åpne Home-skjermbildet

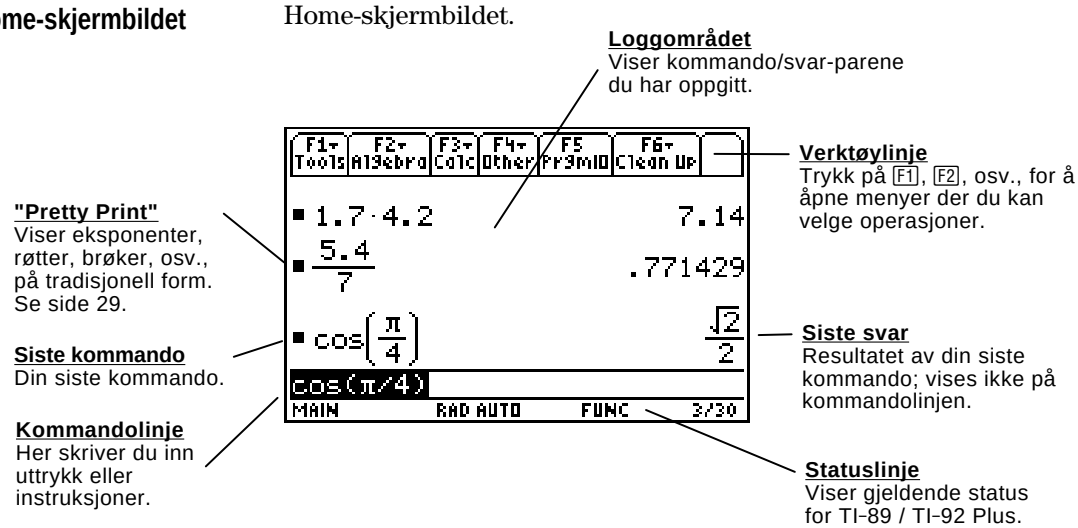
Når du slår TI-89 / TI-92 Plus på etter at den er blitt slått av med [2nd] [OFF], vises alltid Home-skjermbildet. (Hvis TI-89 / TI-92 Plus har slått seg av automatisk gjennom APD™, vises det forrige skjermbildet, som kan ha vært noe annet enn Home-skjermbildet.)

Slik åpner du Home-skjermbildet:

- Trykk på:
  TI-89: [HOME]
  TI-92 Plus: [◆] [HOME]
  — eller —
- Trykk på [2nd] [QUIT].
  — eller —
- Trykk på:
  TI-89: [APPS] [alpha] A
  TI-92 Plus: [APPS] A

Komponentene i Home-skjermbildet

Dette eksemplet gir en kort beskrivelse av hovedkomponentene i Home-skjermbildet.



Loggområdet

Loggområdet viser opptil åtte tidligere kommando/svar-par (avhengig av kompleksiteten og høyden til uttrykkene). Når skjermbildet er fullt, ruller informasjonen ut øverst i skjermbildet. Du kan bruke loggområdet til å:

- Se på tidligere kommandoer og svar. Du kan bruke markøren til å se på kommandoer og svar som har rullet ut av skjermbildet.
- Hente frem eller lime inn automatisk tidligere kommandoer eller svar på kommandolinjen, slik at du kan bruke dem på nytt eller redigere dem. Se side 50 og 52.

Bla gjennom loggområdet

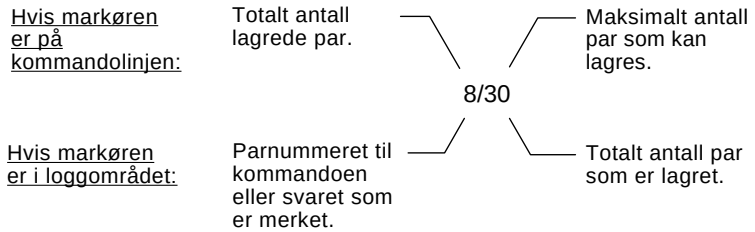
Markøren står vanligvis på kommandolinjen, men du kan også flytte den til loggområdet.

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Vise kommandoer eller svar som har rullet ut av skjermbildet	1. Trykk på ⊕ fra kommandolinjen for å merke det siste svaret. 2. Fortsett å trykke på ⊕ for å flytte markøren fra svar til kommando, oppover i loggområdet.
Gå til det eldste eller nyeste loggparet	Hvis markøren er i loggområdet, trykker du henholdsvis [◆] ⊕ eller [◆] ⊖.
Se på en kommando eller et svar som ikke får plass på én linje (▶ står på slutten av linjen)	Flytt markøren til kommandoen eller svaret. Bruk ⊖ eller ⊕ for å bla mot henholdsvis venstre eller høyre (eller [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ for å gå til begynnelsen eller slutten).
Flytte markøren tilbake til kommandolinjen	Trykk på [ESC], eller på ⊖ til markøren er tilbake på kommandolinjen.

Obs! *Du finner et eksempel på visning av et langt svar* *på side 28.*

Logginformasjon på statuslinjen

Bruk loggindikatoren på statuslinjen til å få informasjon om kommando/svar-par. Eksempel:



Standard er at de 30 siste kommando/svar-parene er lagret. Hvis loggområdet er fullt når du skriver inn en ny kommando (statuslinjen viser 30/30), blir det nyeste kommando/svar-paret lagret, og det eldste blir slettet. Loggindikatoren endres ikke.

Endre loggområdet

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Endre antall par som kan lagres	Trykk på [F1] og velg 9:Format, eller trykk på **TI-89:** [◆] [I] **TI-92 Plus:** [◆] F. Trykk deretter på ⊕, bruk ⊕ eller ⊖ til å merke det nye antallet, og trykk to ganger på [ENTER].
Tømme loggområdet og slette alle lagrede par	Trykk på [F1] og velg 8:Clear Home, eller skriv **ClrHome** på kommandolinjen.
Slette et bestemt kommando/svar-par	Flytt markøren til kommandoen eller svaret. Trykk på [←] eller [CLEAR].

Skrive inn tall

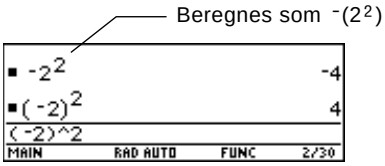
Med tastaturet kan du skrive inn positive og negative tall for beregningene du skal gjøre. Du kan også skrive inn tall i vitenskapelig notasjon.

Skrive inn at negativt tall

1. Trykk på negasjonstasten [(-)]. (Ikke bruk subtraksjonstasten [−].)
2. Skriv inn tallet.

Hvis du vil se hvordan TI-89 / TI-92 Plus beregner en negasjon i forhold til andre funksjoner, kan du se på hierarkiet for EOS™ (Equation Operating System) i tillegg B. Det er for eksempel viktig å vite at funksjoner, slik som x^2, utføres før negasjonen.

Bruk [(] og [)] til å sette inn parenteser hvis du er i tvil om hvordan en negasjon vil bli tolket.



Viktig: *Bruk [−] for subtraksjon og bruk [(-)] for negasjon.*

Hvis du bruker [−] i stedet for [(-)] (eller omvendt), kan du få en feilmelding eller uventede resultater. Eksempel:

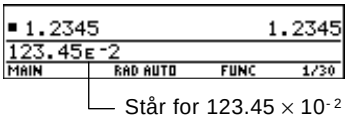
- 9 [×] [(-)] 7 = ⁻63
  — men —
  9 [×] [−] 7 gir en feilmelding.
- 6 [−] 2 = 4
  — men —
  6 [(-)] 2 = ⁻12 siden det tolkes som 6(⁻2), implisitt multiplikasjon.
- [(-)] 2 [+] 4 = 2
  — men —
  [−] 2 [+] 4 subtraherer 2 fra det forrige svaret og adderer deretter 4.

Skrive inn et tall med vitenskapelig notasjon

1. Skriv inn den delen av tallet som står foran eksponenten. Denne verdien kan være et uttrykk.
2. Trykk på:
   TI-89: [EE]
   TI-92 Plus: [2nd] [EE]
   E vises på skjermen.
3. Skriv inn eksponenten som et heltall med opptil tre sifre. Eksponenten kan være negativ.

Selv om du skriver inn et tall i vitenskapelig notasjon, medfører dette ikke at svarene vises i vitenskapelig notasjon.

Visningsformatet bestemmes av modusinnstillingene (side 29 til og med 31) og tallets størrelse.



Du utfører en beregning ved å regne ut et uttrykk. Du setter i gang en handling ved å utføre den aktuelle instruksjonen. Uttrykk beregnes og resultatene vises i samsvar med modus-innstillingene som er beskrevet på side 29.

Definisjoner

Uttrykk

Består av tall, variabler, operatorer, funksjoner og deres argumenter, og regnes ut til ett enkelt svar. Eksempel: $\pi r^2 + 3$.

- Skriv inn et uttrykk i samme rekkefølge som det vanligvis skrives.
- De fleste steder der du skal oppgi en verdi, kan du også oppgi et uttrykk.

Operator

Utfører en operasjon, for eksempel +, −, ∗, ^.

- Operatorer må ha et argument foran og etter seg. Eksempel: 4+5 og 5^2.

Obs! *Tillegg A beskriver alle de innebygde funksjonene og instruksjonene i TI-89 / TI-92 Plus.*

Funksjon

Returnerer en verdi.

- Funksjoner krevet ett eller flere argumenter (i parenteser) etter funksjonen. Eksempel: √(5) og **min**(5,8).

Obs! *I denne håndboken bruker vi ordet* ***kommando*** *som en generell referanse til både funksjoner og instruksjoner.*

Instruksjon

Setter i gang en handling.

- Instruksjoner kan ikke brukes i uttrykk.
- Noen instruksjoner krever ikke noe argument. Eksempel: **ClrHome**.
- Andre krever ett eller flere argumenter. Eksempel: **Circle** 0,0,5.

For instruksjoner skal argumentene ikke stå i parenteser.

Implisitt multiplikasjon

TI-89 / TI-92 Plus gjenkjenner implisitt multiplikasjon, forutsatt at det ikke kommer i konflikt med en reservert notasjon.

	Hvis du oppgir:	Tolker TI-89 det som:
Gyldig	2π	2∗ π
	4 sin(46)	4∗ sin(46)
	5(1+2) eller (1+2)5	5∗ (1+2) eller (1+2)∗ 5
	[1,2]a	[a 2a]
	2(a)	2∗ a
Ugyldig	xy	En variabel med navnet xy
	a(2)	Funksjonsverdi
	a[1,2]	Matriseindeks til elementet a[1,2]

Parenteser

Uttrykk beregnes i henhold til EOS™-hierarkiet (Equation Operating System), som er beskrevet i tillegg B. Hvis du vil forandre evaluerings-rekkefølgen, eller bare forsikre deg om at uttrykket blir beregnet i den rekkefølgen du har tenkt, må du bruke parenteser.

Beregninger som står i parenteser blir utført først. Eksempel: I 4(1+2) evaluerer EOS først (1+2) og multipliserer deretter svaret med 4.

Skrive inn et uttrykk

Skriv inn uttrykket, og trykk på [ENTER] for å beregne det. Slik skriver du inn et funksjons- eller instruksjonsnavn på kommandolinjen:

- Trykk på den aktuelle tasten, hvis den finnes. Trykk for eksempel på **TI-89:** [2nd] [SIN] eller **TI-92 Plus:** [SIN].
  — eller —
- Velg det fra en meny, hvis den finnes. Velg for eksempel 2:abs fra undermenyen Number på MATH-menyen.
  — eller —
- Skriv inn navnet bokstav for bokstav fra tastaturet. (På TI-89 bruker du [alpha] og [2nd] [a-lock] når du skal skrive inn bokstaver.) Du kan bruke en hvilken som helst kombinasjon av store og små bokstaver, for eksempel **sin(** eller **Sin(**.

Eksempel

Skriv inn funksjonsnavnet i dette eksemplet.

Regn ut 3.76 ÷ (⁻7.9 + √5) + 2 log 45.

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**	**Skjermbilde**
3 . 7 6 [÷] [(] [(-)] 7 . 9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)]	3 . 7 6 [÷] [(] [(-)] 7 . 9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)]	3.76/(⁻7.9+√([2nd] [√] setter inn "√(" siden argumentet må stå i parenteser. 3.76/(⁻7.9+√(5)) Bruk [)] én gang for å lukke √(5) og på nytt for å lukke (⁻7.9 + √5).
[+] 2 [2nd] [a-lock] L O G [alpha] [(] 4 5 [)] [ENTER]	[+] 2 L O G [(] 4 5 [)] [ENTER]	3.76/(⁻7.9+√(5))+2log(45) **log** krever ( ) rundt argumentet. $\blacksquare \frac{3.76}{-7.9+\sqrt{5}} + 2\cdot\log(45)$ 2.64258 3.76/(-7.9+√(5))+2log(45) MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

Obs! *Du kan også velge* **log** *ved å bruke* ***TI-89:*** [CATALOG] ***TI-92 Plus:*** [2nd] [CATALOG] *(side 44).*

Skrive inn flere uttrykk på én linje

Hvis du skal skrive inn flere uttrykk eller instruksjoner samtidig, må du skille dem med et kolon ved å trykke på [2nd] [:].

Viser bare det siste resultatet.

$\blacksquare 5 \rightarrow a : 2 \rightarrow b : \frac{a}{b}$ 5/2

5→a:2→b:a/b

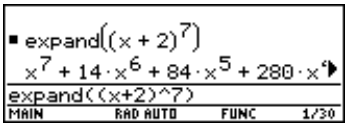
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

→ vises når du trykker på [STO▸] for å lagre en verdi i en variabel.

Hvis en kommando eller et svar er for lang(t) til å få plass på én linje

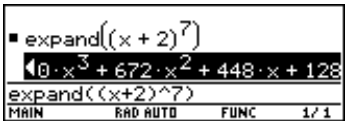
Hvis både en kommando og et svar ikke får plass på én linje i loggområdet, vises svaret på linjen under.

Hvis en kommando eller et svar ikke får plass på en linje, vises ▶ på slutten av linjen.



Slik kan du se hele kommandoen eller svaret:

1. Trykk på ⊕ for å flytte markøren fra kommandolinjen til loggområdet. Det siste svaret er nå merket.
2. Bruk ⊕ og ⊖ etter behov for å merke kommandoen eller svaret du vil se på. ⊕ flytter markøren oppover fra svar til kommando.
3. Bruk ⊕ og ⊖ eller [2nd] ⊕ og [2nd] ⊖ for å bla mot høyre og venstre.



4. Trykk på [ESC] for å gå tilbake til kommandolinjen.

Obs! *Når du blar mot høyre, vises ◀ i begynnelsen av linjen.*

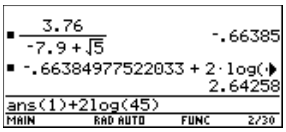
Fortsette en beregning

Når du trykker på [ENTER] for å beregne et uttrykk, lar TI-89 / TI-92 Plus uttrykket bli stående på kommandolinjen og merker det. Du kan fortsette å bruke det siste svaret, eller du kan skrive inn et nytt uttrykk.

Hvis du trykker på:	Gjør TI-89 / TI-92 Plus følgende:
[+], [−], [×], [÷], [^] eller [STO▸]	Erstatter kommandolinjen med variabelen ans(1), som lar deg bruke det siste svaret som starten på et nytt uttrykk.
En annen tast	Sletter kommandolinjen og starter en ny kommando.

Eksempel

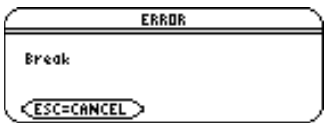
Regn ut 3,76 ÷ (⁻7,9 + √5). Deretter legger du 2 log 45 til resultatet.

På TI-89:	På TI-92 Plus:	Skjermbilde
3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 [2nd] [a-lock] L O G [alpha] [(] 4 5 [)] [ENTER]	3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 L O G [(] 4 5 [)] [ENTER]	 Når du trykker på [+], blir kommandolinjen erstattet med variabelen ans(1), som inneholder det siste svaret.

Stoppe en beregning

Når en beregning er i gang, vil du se BUSY til høyre på statuslinjen. Trykk på [ON] hvis du vil stoppe beregningen.

Det kan ta en liten stund før meldingen "break" vises.



Trykk på [ESC] for å gå tilbake til det gjeldende programmet.

Formater for resultatvisning

Et resultat kan beregnes og vises i en rekke ulike formater. Denne delen beskriver modiene i TI-89 / TI-92 Plus og hvilke innstillinger som påvirker visningsformatet. Hvis du vil se på eller endre de gjeldende modusinnstillingene, kan du se side 40.

Pretty Print-modus

Standard er at Pretty Print = ON. Eksponenter, røtter, brøker, osv. vises på samme måte som de vanligvis vises i for eksempel bøker og artikler. Du kan bruke [MODE] til å slå "pretty print" av og på.

Pretty Print	
ON	**OFF**
$\pi^2, \frac{\pi}{2}, \sqrt{\frac{x-3}{2}}$	π^2, π/2, √((x−3)/2)

På kommandolinjen vises ikke uttrykkene i "pretty print". Hvis "pretty print" er på, vil både kommandoen og resultatet vises i "pretty print" i loggområdet når du trykker på [ENTER].

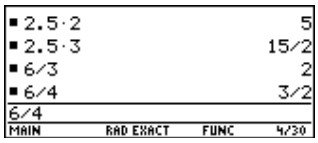
Exact/Approx-modus

Standard er at Exact/Approx = AUTO. Du kan bruke [MODE] til å velge blant tre innstillinger.

Siden AUTO er en kombinasjon av de to andre innstillingene, bør du kjenne til alle de tre innstillingene.

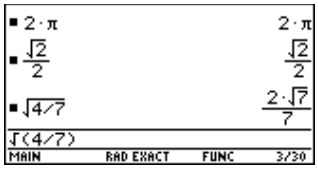
Obs! *Ved å beholde brøker og symbolsk form, reduserer EXACT avrundingsfeil som kan inntreffe i mellom-resultater av beregninger som går i løkke.*

EXACT — Ethvert resultat som ikke er et helt tall, vises som en brøk eller på symbolsk form (1/2, π, $\sqrt{2}$, osv.).



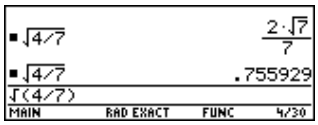
Viser heltallsresultater.

Viser forenklede brøkresultater.



Viser symbolsk π.

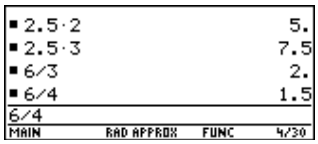
Viser symbolsk form av røtter som ikke er et helt tall.



Trykk på [◆] [ENTER] hvis du vil overstyre EXACT-modus midlertidig og vise et flyttallsresultat.

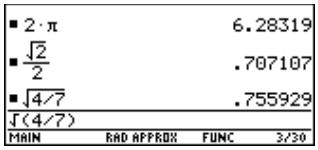
Exact/Approx (fortsatt)

APPROXIMATE — Alle numeriske resultater vises om mulig som flyttall (desimaltall).



Brøker evalueres numerisk og vises som desimaltall.

__Obs!__ Resultatene avrundes i henhold til den maksimale presisjonen i TI-89 / TI-92 Plus og vises i henhold til gjeldende modusinnstillinger.

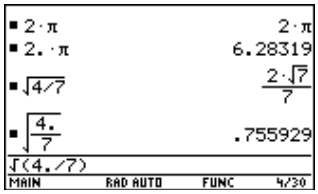


Symbolske former evalueres numerisk så sant det er mulig.

Siden udefinerte variabler ikke kan beregnes, blir de behandlet algebraisk. Hvis for eksempel variabelen r ikke er definert, gir det $\pi r^2 = 3.14159 \cdot r^2$.

AUTO — Bruker EXACT-formen om mulig, men bruker APPROXIMATE-formen hvis kommandoen inneholder et desimalpunkt. I tillegg kan enkelte funksjoner vise APPROXIMATE-resultater selv om kommandoen ikke inneholder noe desimalpunkt.

__Tips:__ Hvis du vil beholde en EXACT-form, kan du bruke brøker i stedet for desimaler. Du kan for eksempel bruke 3/2 i stedet for 1.5.



Et desimalpunkt i kommandoen fremtvinger et flyttallsresultat.

Dette diagrammet sammenligner de tre innstillingene.

__Tips:__ Hvis du vil evaluere en kommando i APPROXIMATE-form, uansett hva som er gjeldende innstilling, kan du trykke på ◆ ENTER.

Kommando	Exact-resultat	Approximate-resultat	Auto-resultat
8/4	2	2.	2
8/6	4/3	1.33333	4/3
8.5∗3	51/2	25.5	25.5
√(2)/2	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	.707107	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
π∗2	2·π	6.28319	2·π
π∗2.	2·π	6.28319	6.28319

Et desimalpunkt i kommandoen fremtvinger et flyttallsresultat i AUTO.

Display Digits-modus

Standard er at Display Digits = FLOAT 6, noe som betyr at resultatene avrundes til maksimalt seks sifre. Du kan bruke [MODE] til å velge andre innstillinger. Innstillingene gjelder for alle eksponensialformater.

Internt beregner og beholder TI-89 / TI-92 Plus alle desimalresultater med opptil 14 signifikante sifre (selv om maksimalt 12 vises).

__Obs!__ Uansett innstilling for Display Digits, blir hele verdien brukt i de interne flyttallsberegningene for å sikre maksimal nøyaktighet.

__Obs!__ Et resultat vises automatisk med vitenskapelig notasjon dersom tallets størrelse gjør at det ikke kan vises med det valgte antallet sifre.

Innstilling	Eksempel		Beskrivelse
FIX (0 – 12)	123.	(FIX 0)	Resultatene rundes av til det valgte antallet desimaler.
	123.5	(FIX 1)	
	123.46	(FIX 2)	
	123.457	(FIX 3)	
FLOAT	123.456789012		Antall desimaler varierer, avhengig av resultatet.
FLOAT (1 – 12)	1.E 2	(FLOAT 1)	Resultatene rundes av til det valgte antallet sifre (sifrene på begge sider av desimaltegnet telles).
	1.2E 2	(FLOAT 2)	
	123.	(FLOAT 3)	
	123.5	(FLOAT 4)	
	123.46	(FLOAT 5)	
	123.457	(FLOAT 6)	

Exponential Format modus

Standard er at Exponential Format = NORMAL. Du kan bruke [MODE] til å velge mellom tre innstillinger.

__Obs!__ Tall i kommandoer i loggområdet som har absoluttverdi mindre enn 0,001 vises alltid på SCIENTIFIC-format.

Innstilling	Eksempel	Beskrivelse
NORMAL	12345.6	Hvis et resultat ikke kan vises med det antallet sifre som er angitt som Display Digits-modus, skifter TI-89 / TI-92 Plus fra NORMAL til SCIENTIFIC for det resultatet.
SCIENTIFIC	1.23456E 4	1.23456×10^4
		Eksponent (potens av 10).
		Alltid ett siffer til venstre for desimalpunktet.
ENGINEERING	12.3456E 3	12.3456×10^3
		Eksponenten er et multiplum av 3.
		Kan ha ett, to eller tre sifre til venstre for desimalpunktet.

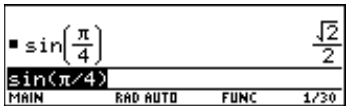
Redigere et uttrykk på kommandolinjen

Du kan spare mye tid på å vite hvordan du redigerer en kommando. Hvis du gjør en skrivefeil, er det ofte enklere å rette feilen enn å skrive hele uttrykket inn på nytt.

Oppheve merkingen av den forrige kommandoen

Når du har trykket på [ENTER] for å beregne et uttrykk, lar TI-89 / TI-92 Plus det uttrykket bli værende på kommandolinjen og merker det. Hvis du skal redigrere uttrykket, må du først oppheve merkingen; hvis ikke du gjør det, risikerer du å slette hele uttrykket.

For å oppheve merkingen, flytter du markøren mot den siden av uttrykket som du skal redigere.



▶ flytter markøren til slutten av uttrykket.

◀ flytter markøren til begynnelsen.

Flytte markøren

Når du har opphevet merkingen, flytter du markøren til den aktuelle posisjonen i uttrykket.

Hvis du skal flytte markøren:	Trykk på:	
Mot venstre eller høyre i et uttrykk.	◀ eller ▶	Hold tasten inne hvis du vil gjenta bevegelsen.
Til begynnelsen av uttrykket.	[2nd] ◀	
Til slutten av uttrykket.	[2nd] ▶	

Obs! *Hvis du ved et uhell trykker på ▲ i stedet for ◀ eller ▶, flyttes markøren opp i loggområdet. Trykk i så fall på [ESC] eller trykk på ▼ til markøren er tilbake på kommandolinjen.*

Slette et tegn

Hvis du skal slette:	Trykk på:	
Tegnet til venstre for markøren.	[←]	Hold inne [←] hvis du skal slette flere tegn.
Tegnet til høyre for markøren.	[◆] [←]	
Alle tegnene til høyre for markøren.	[CLEAR] (bare én gang)	Hvis det ikke er noen tegn til høyre for markøren, sletter [CLEAR] hele kommandolinjen.

Tømme kommandolinjen

Hvis du skal tømme (slette) kommandolinjen, trykker du på:

- [CLEAR] hvis markøren er på begynnelsen eller slutten av linjen.
  — eller —
- [CLEAR] [CLEAR] hvis markøren er et annet sted på kommandolinjen. Det første trykket sletter alle tegnene til høyre for markøren, og det andre tømmer kommandolinjen (sletter resten).

Sette inn eller skrive over et tegn

TI-89 / TI-92 Plus har både innsettings- og overskrivingsmodus. Som standard er TI-89 / TI-92 Plus i innsettingsmodus. Trykk på [2nd] [INS] for å skifte mellom innsettings- og overskrivingsmodus.

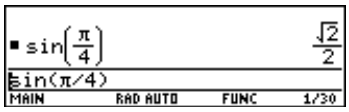
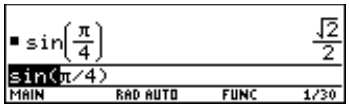
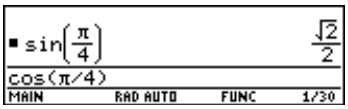
Tips: Se på markøren for å sjekke om du er i innsettings- eller overskrivingsmodus.

Hvis TI-89 / TI-92 Plus er i:	Vil det neste tegnet du taster:
Insert mode Tynn markør mellom tegnene	Bli satt inn i markørposisjonen.
Overtype mode Markøren merker et tegn	Erstatte det merkede tegnet.

Erstatte eller slette flere tegn

Merk først de aktuelle tegnene. Deretter kan du erstatte eller slette de merkede tegnene.

Tips: Når du merker tegn du skal erstatte, bør du huske på at noen funksjonstaster automatisk legger til en åpningsparentes.

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Merke flere tegn	1. Flytt markøren til den ene siden av tegnene du vil merke.  For å erstatte **sin(** med **cos(**, plasserer du først markøren ved siden av **sin**. 2. Hold inne [↑] og trykk på ◀ eller ▶ for å merke tegnene til venstre eller høyre for markøren.  Hold inne [↑] og trykk på ▶ ▶ ▶ ▶.
Erstatte de merkede tegnene — eller — Slette de merkede tegnene	Skriv inn de nye tegnene.  Trykk på [←].

For å unngå et "overbefolket" tastatur, gir TI-89 / TI-92 Plus tilgang til mange operasjoner via menyer. Nedenfor finner du en oversikt over hvordan du velger en oppføring fra en meny. De enkelte menyene er omtalt i de aktuelle kapitlene i denne håndboken.

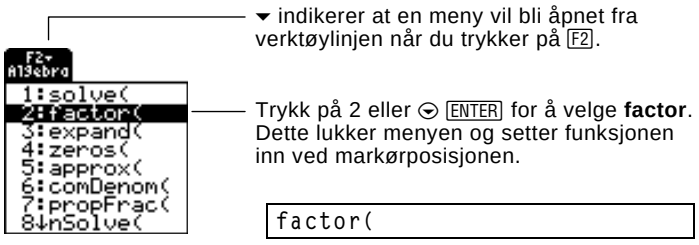
Åpne en meny

Trykk på:	Hvis du skal vise:
F1, F2, osv.	En verktøylinjemeny — Trekkes ned fra verktøylinjen i de fleste programskjermbilder. Lar deg velge nyttige operasjoner for det aktuelle programmet.
APPS	APPLICATIONS-menyen — Lar deg velge fra en liste over programmer (applikasjoner). Se side 38.
2nd [CHAR]	CHAR-menyen — Lar deg velge fra grupper med spesialtegn (greske bokstaver, matematiske tegn, osv.)
2nd [MATH]	MATH-menyen — Lar deg velge fra kategorier av matematiske operasjoner.
TI-89: CATALOG **TI-92 Plus:** 2nd [CATALOG]	CATALOG-menyen — Lar deg velge fra en fullstendig, alfabetisk liste over de innebygde funksjonene og instruksjonene i TI-89 / TI-92 Plus. I tillegg kan du velge brukerdefinerte funksjoner eller Flash-programfunksjoner på denne menyen (hvis noen slike er definert eller lastet inn).
2nd [CUSTOM]	CUSTOM-menyen — Åpner en meny som du kan tilpasse slik at den inneholder en liste over tilgjengelige funksjoner, instruksjoner eller tegn etter eget valg. TI-89 / TI-92 Plus har en standard tilpasset meny som du kan endre eller omdefinere. Se side 37 og Kapittel 17.

Velge en oppføring fra en meny

Når du skal velge en oppføring fra den menyen som er åpen, kan du:

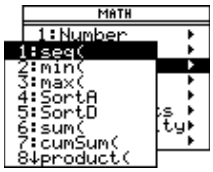
- Trykke på tallet eller bokstaven til venstre for den aktuelle oppføringen. Hvis det er en bokstav, trykker du først på alpha og deretter på bokstavtasten.
  — eller —
- Bruke markørtastene ⊖ og ⊕ til å merke oppføringen, og deretter trykke på ENTER. (Vær oppmerksom på at om du trykker på ⊕ fra den første oppføringen, blir den siste oppføringen merket, eller omvendt.)

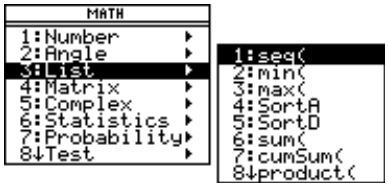


Oppføringer med ▶ (undermenyer)

Hvis du velger en menyoppføring som ender med ▶, blir en undermeny åpnet, der du igjen kan velge en oppføring.

Obs! *På grunn av begrenset skjermstørrelse, overlapper TI-89 disse menyene slik:*





List åpner for eksempel en undermeny der du kan velge en bestemt listefunksjon.

↓ indikerer at du kan bruke markørtastene til å bla nedover etter flere oppføringer.

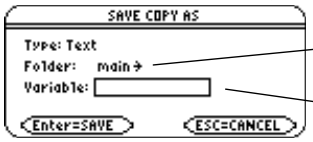
For oppføringer som har en undermeny, kan du bruke markørtastene slik det er beskrevet under.

- Trykk på ⊙ for å åpne undermenyen for den merkede oppføringen. (Dette er det samme som å velge den oppføringen.)
- Hvis du vil lukke undermenyen uten å velge en oppføring, trykker du på ⊙. (Dette er det samme som å trykke på [ESC].)
- Trykk på ⊙ for å gå direkte fra det øverste menyelementet til det nederste. Trykk på ⊙ for å gå direkte fra det nederste menyelementet til det øverste.

Oppføringer med "…" (dialogbokser)

Hvis du velger en menyoppføring som inneholder ". . ." (prikker), kommer det frem en dialogboks der du kan oppgi informasjon.

Save Copy As ... åpner f.eks. en dialogboks som ber deg om å oppgi et mappenavn og et variabelnavn.



→ indikerer at du kan trykke på ⊙ for å åpne og velge fra en meny.

En inndataboks indikerer at du må skrive inn en verdi. (Alfabetlås slås på automatisk for TI-89. Se side 22.)

Når du har skrevet i en inndataboks slik som Variable her, må du trykke to ganger på [ENTER] for å lagre informasjonen og lukke dialogboksen.

Lukke en meny

Hvis du vil lukke den gjeldende menyen uten å velge en oppføring, trykker du på [ESC]. Avhengig av om det også er åpne undermenyer, må du kanskje trykke flere ganger på [ESC] for å lukke alle menyene.

Gå fra en verktøylinjemeny til en annen

Hvis du skal bevege deg fra en verktøylinjemeny til en annen uten å foreta noe valg, kan du enten:

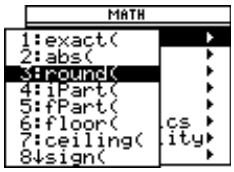
- Trykke på tasten (F1, F2, osv.) for den andre verktøylinjemenyen.
  — eller —
- Bruke markørtastene til å gå til den neste (trykk på ▶) eller forrige (trykk på ◀) verktøylinjemenyen. Hvis du trykker på ▶ fra den siste menyen, går du til den første menyen, og omvendt.

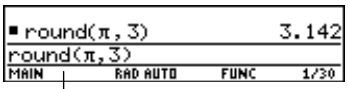
Når du bruker ▶, bør du forsikre deg om at en oppføring med en undermeny ikke er merket. Hvis den er det, åpner ▶ denne undermenyen i stedet for å gå til neste verktøylinjemeny.

Eksempel: Velge en menyoppføring

Rund av verdien av π til tre desimaler. Start fra et tomt Home-skjermbilde og gjør følgende:

1. Trykk på 2nd [MATH] for å åpne menyen MATH.
2. Trykk på 1 for å åpne undermenyen Number. (Eller trykk på ENTER, siden den første oppføringen merkes automatisk.)
3. Trykk på 3 for å velge **round**. (Eller trykk på ▼ ▼ og ENTER.)
4. Trykk på 2nd [π] , 3) og deretter på ENTER for å beregne uttrykket.





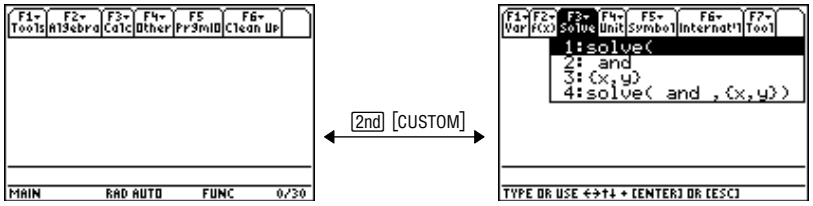
Når du velger funksjonen i trinn 3, skrives **round(** auomatisk inn på kommandolinjen.

TI-89 / TI-92 Plus har en tilpasset meny som du kan slå på og av. Du kan bruke den tilpassede standardmenyen, eller lage din egen, slik det er beskrevet i kapittel 17: Programmering.

Slå den tilpassede menyen av og på

Når du slår den tilpassede menyen på, kommer den inn i stedet for den vanlige verktøylinjemenyen. Når du slår den av, kommer den vanlige menyen tilbake. Eksempel: fra den vanlige [2nd] [CUSTOM] verktøylinjemenyen i Home-skjermbildet.

Obs! *Du kan også slå den tilpassede menyen på og av ved å skrive* **CustmOn** *eller* **CustmOff** *på kopmmando-linjen, og trykke på* [ENTER].



Vanlig verktøylinjemeny på startbildet — Egendefinert meny

Hvis menyen ikke er blitt endret, vises standardoppsettet for den tilpassede menyen.

Tips: *En tilpasset meny kan gi deg rask tilgang til mye brukte elementer. Kapittel 17 viser hvordan du kan lage tilpassede menyer for de elementene du bruker mest.*

Meny	Funksjon
[F1] Vars	Vanlige variabelnavn.
[F2] f(x)	Funksjonsnavn, for eksempel f(x), g(x) og f(x,y).
[F3] Solve	Elementer som har sammenheng med løsing av ligninger.
[F4] Unit	Vanlige enheter, så som _m, _ft, og _l.
[F5] Symbol	Symboler som #, ?, og ~.
Internat'l **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6]	Vanlige bokstaver med aksent, for eksempel è, é og ê.
Tool **TI-89:** [2nd] [F7] **TI-92 Plus:** [F7]	**ClrHome**, **NewProb**, og **CustmOff**.

Gjenopprette standarden for tilpasset meny

Hvis en annen tilpasset meny enn standarden vises, og du vil bruke standardinnstillingen, kan du gjenopprette den ved å gjøre følgende:

1. Fra Home-skjermbildet: Bruk [2nd] [CUSTOM] for å slå den tilpassede menyen av og vise den vanlige verktøylinjemenyen for Home-skjermbildet.

Obs! *Den forrige tilpassede menyen blir slettet. Hvis denne menyen ble laget med et program (Kapittel 17), kan du gjenopprette den senere ved å kjøre programmet på nytt.*

2. Åpne verktøylinjemenyen Clean Up og velg 3:Restore custom default.
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]

   På denne måten limer du kommandoene som brukes til å definere standardmenyen, inn på kommandolinjen.

3. Trykk på [ENTER] for å kjøre kommandoene og gjenopprette standarden.

TI-89 / TI-92 Plus har ulike programmer som du kan bruke til å løse og utforske en rekke ulike problemtyper. Du kan velge et program fra en meny, eller du kan starte mye brukte programmer direkte fra tastaturet.

Fra menyen APPLICATIONS

__Obs!__ Trykk på [ESC] hvis du vil lukke en meny uten å velge noen oppføring.

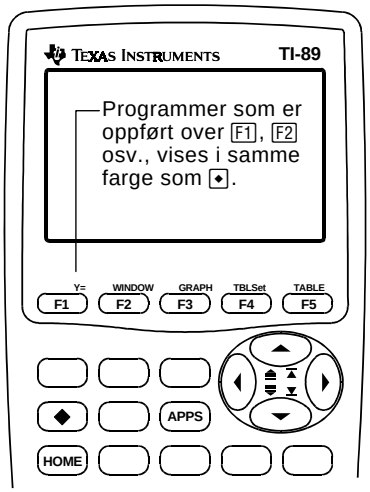
1. Trykk på [APPS] for å åpne en meny med de ulike programmene.
2. Velg et program:
   - Bruk markørtastene ⊖ eller ⊕ til å merke programmet, og trykk på [ENTER].
     — eller —
   - Trykk på nummeret for det aktuelle programmet.

Program:	Brukes til følgende:
FlashApps	Vise en liste over eventuelle Flash-programmer.
Y= Editor	Definere, redigere og velge funksjoner eller ligninger for grafisk fremstilling (kapittel 6 – 11).
Window Editor	Velge vindusstørrelser for visning av en graf (kapittel 6).
Graph	Vise grafer (kapittel 6).
Table	Vise en tabell over variabelverdier som svarer til en inntastet funksjon (kapittel 13).
Data/Matrix Editor	Skrive inn og redigere lister, data og matriser. Du kan utføre statistiske beregninger og tegne opp statistiske plott (kapittel 15 og 16).
Program Editor	Skrive inn og redigere programmer og funksjoner (kapittel 17).
Text Editor	Skrive inn og redigere en tekst (kapittel 18).
Numeric Solver	Oppgi et uttrykk eller en ligning, definere verdier for alle variabler bortsett fra én, og løse for den ukjente variabelen (kapittel 19).
Home	Skrive inn uttrykk og instruksjoner, og utføre beregninger.

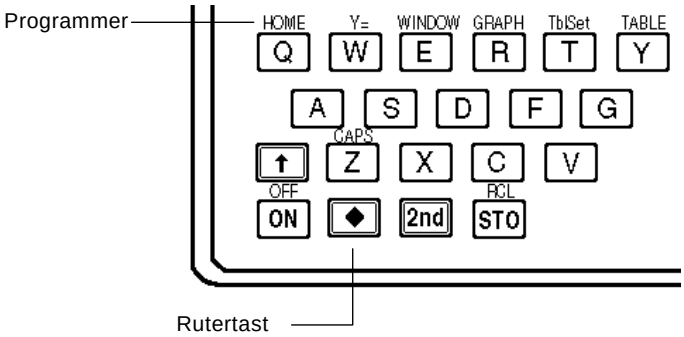
Fra tastaturet

Du har tilgang til noen vanlige programmer fra tastaturet: På TI-89 for eksempel: [◆] [Y=] er det samme som å trykke på [◆] og deretter [F1]. Denne håndboken bruker notasjonen [◆] [Y=], som ligner på notasjonen for sekundære funksjoner.

Program:	Trykk på:
Home	**TI-89:** [HOME] **TI-92 Plus:** [◆] [HOME]
Y= Editor	[◆] [Y=]
Window Editor	[◆] [WINDOW]
Graph	[◆] [GRAPH]
Table Setup	[◆] [TblSet]
Table Screen	[◆] [TABLE]



På TI-92 Plus, er programmene oppført over QWERTY-tastene.



Modi kontrollerer hvordan tall og grafer vises og tolkes. Modusinnstillingene blir bevart av funksjonen Constant Memory™ når TI-89 / TI-92 Plus er avslått. Alle tall, inkludert elementer i matriser og lister, vises i henhold til de gjeldende modusinnstillingene.

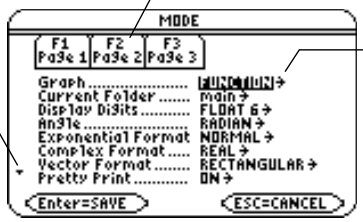
Kontrollere modusinnstillingene

Trykk på [MODE] for å åpne dialogboksen MODE, som inneholder en liste over modi og gjeldende innstillinger.

Det er tre sider med modusoppføringer. Trykk på [F1], [F2] eller [F3] for å vise en bestemt side.

Indikerer at du kan bla nedover for å se flere modi.

→ indikerer at du kan trykke på ⊕ eller ⊖ for å åpne og velge fra en meny.



Obs! Modi som for øyeblikket ikke er gyldige, er nedtonet. Eksempel: På side 2 er Split 2 App ikke gyldig når Split Screen = FULL. Når du blar gjennom listen, hopper markøren over innstillinger som er nedtonet.

Endre modusinnstillinger

Gjør følgende fra dialogboksen MODE:

1. Merk modusinnstillingen du vil endre. Bruk ⊖ eller ⊕ (med [F1], [F2] eller [F3]) for å bla gjennom listen.
2. Trykk på ⊕ eller ⊖ for å åpne en meny som lister opp gyldige innstillinger. Den gjeldende innstillingen er merket.
3. Velg den aktuelle innstillingen:
   - Bruk ⊖ eller ⊕ til å merke innstillingen, og trykk på [ENTER].
   — eller —
   - Trykk på tallet eller bokstaven for innstillingen.
4. Endre andre modusinnstillinger etter behov.
5. Når du er ferdig med alle endringene, trykker du på [ENTER] for å lagre endringene og lukke dialogboksen.

Tips: *Trykk på [ESC] hvis du vil lukke en meny og gå tilbake til dialogboksen MODE uten å foreta noe valg.*

Viktig: Hvis du trykker på [ESC] i stedet for [ENTER] for å lukke dialogboksen MODE, vil eventuelle endringer du har gjort ikke tre i kraft.

Oversikt over modiene

Obs! *Hvis du vil ha detaljert informasjon om en bestemt modus, kan du se i den aktuelle delen av denne håndboken.*

Modus	Beskrivelse
Graph	Graftype som skal tegnes opp: FUNCTION, PARAMETRIC, POLAR, SEQUENCE, 3D eller DE.
Current Folder	Mappe som brukes til å lagre og hente frem variabler. Hvis du ikke har opprettet flere mapper, er bare mappen MAIN tilgjengelig. Se “Bruke mapper til å lagre uavhengige variabelsett” i Kapittel 5.
Display Digits	Maksimalt antall sifre (FLOAT) eller fast antall desimaler (FIX) som vises i et flyttallsresultat. Uansett hva denne innstillingen er, kan det totale antallet sifre som vises ikke overstige 12. Se side 31.
Angle	Måleenhet for tolkning og visning av vinkelverdier: RADIAN eller DEGREE.
Exponential Format	Notasjon som brukes for å vise resultater: NORMAL, SCIENTIFIC eller ENGINEERING. Se side 31.
Complex Format	Formatet som brukes for å vise eventuelle komplekse resultater: REAL (komplekse resultater vises ikke hvis ikke kommandoen er kompleks), RECTANGULAR eller POLAR.
Vector Format	Format som brukes for å vise vektorer med to og tre elementer: RECTANGULAR, CYLINDRICAL eller SPHERICAL.
Pretty Print	Slår visningsformatet “pretty print” av eller på (OFF eller ON). Se side 29.
Split Screen	Deler skjermbildet i to og angir hvordan de to delene skal plasseres: FULL (ikke delt skjermbilde), TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT. Se Kapittel 14.
Split 1 App	Programmet øverst eller til venstre i et delt skjermbilde. Hvis du ikke bruker et delt skjermbilde, er dette det gjeldende programmet.
Split 2 App	Programmet nederst eller til høyre i et delt skjermbilde. Denne innstillingen er bare aktivt for delt skjermbilde.
Number of Graphs	For delt skjermbilde: Lar deg sette opp begge sidene av skjermbildet slik at de viser uavhengige grafsett.
Graph 2	Hvis Number of Graphs = 2, velger dette graftypen i Split 2-delen av skjermbildet. Se Kapittel 12.
Split Screen Ratio	Proporsjonale størrelser av de to delene av et delt skjermbilde: 1:1, 1:2, eller 2:1. (Bare TI-92 Plus)
Exact/Approx	Beregner uttrykk og viser resultater på numerisk form eller på rasjonal/symbolsk form: AUTO, EXACT eller APPROXIMATE. Se side 29.

Modiene (fortsatt)

Modus	Beskrivelse
Base	Lar deg utføre beregninger ved å skrive inn tall på desimalform (DEC), heksadesimal form (HEX) eller binær form (BIN).
Unit System	Lar deg angi en måleenhet for verdier i et uttrykk, for eksempel 6_m * 4_m eller 23_m/_s * 10_s, konvertere verdier fra en enhet til en annen i den samme kategorien, og bruke dine egne, brukerdefinerte måleenheter.
Custom Units	Lar deg velge tilpassede standardverdier. Denne modusen er nedtonet til du velger Unit System, 3:CUSTOM.
Language	Lar deg lokalisere TI-89 / TI-92 Plus til ett av flere språk, avhengig av hvilke Flash-språkprogrammer som er installert.

Bruke menyen Clean Up til å starte et nytt problem

Fra Home-skjermbildet kan du bruke verktøylinjemenyen Clean Up til å starte en ny beregning fra begynnelsen uten å tilbakestille minnet i TI-89 / TI-92 Plus.

Verktøylinjemenyen Clean Up

Åpne menyen Clean Up fra startskjermbildet ved å trykke på:
TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]

Oppføring	Beskrivelse
Clear a–z	Fjerner (sletter) alle variabelnavn som består av ett tegn i den gjeldende mappen, så sant de ikke er låst eller arkivert. Du vil bli bedt om å trykke på [ENTER] for å bekrefte handlingen. Variabelnavn med ett tegn brukes ofte i symbolske beregninger som: solve(a•x²+b•x+c=0,x) Hvis noen av variablene allerede har fått en verdi, kan beregningen gi villedende resultater. For å unngå dette, kan du velge 1:Clear a–z før du starter beregningen.
NewProb	Plasserer **NewProb** på kommandolinjen. Deretter må du trykke på [ENTER] for å kjøre kommandoen. **NewProb** utfører en rekke operasjoner som lar deg starte et nytt problem fra en klarsituasjon uten å måtte tilbakestille minnet: • Fjerner alle variabelnavn med ett tegn i den gjeldende mappen (samme som 1:Clear a–z), så sant de ikke er låst eller arkivert. • Slår av alle funksjoner og statistiske plott (**FnOff** og **PlotsOff**) i gjeldende grafmodus. • Utfører **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO** og **ClrTable**.
Restore custom default	Hvis en annen tilpasset meny enn standarden er gjeldende, kan du gjenopprette standarden med denne menyoppføringen. Se side 37.

Tips: *Når du definerer en variabel som du vil beholde, bør du bruke mer enn ett tegn i navnet, slik at den ikke kan slettes ved et uhell med* 1:Clear a–z.

Obs!: *Hvis du vil vite hvordan du kan sjekke eller tilbakestille minnet eller andre systemstandarder, kan du se kapittel 21.*

Bruke dialogboksen Catalog

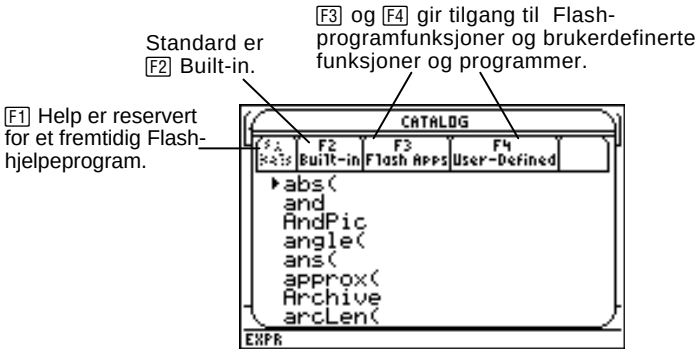
Katalogen (CATALOG) gir enkel tilgang til eventuelle innebygde kommandoer (funksjoner og instruksjoner) i TI-89 / TI-92 Plus fra én enkelt liste. I tillegg kan du bruke dialogboksen CATALOG til å velge funksjoner som brukes i Flash-programmer eller brukerdefinerte funksjoner (hvis noen slike er definert eller lastet inn).

Vise katalogen

Når du skal vise dialogboksen CATALOG, trykker du:

TI-89: [CATALOG]
TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]

Standardvalget for CATALOG er [F2] Built-in, som viser en alfabetisk liste over alle forhåndsinstallerte kommandoer (funksjoner og instruksjoner) i TI-89 / TI-92 Plus.



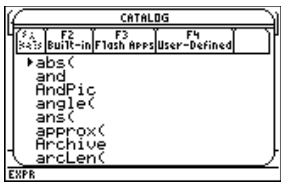
Obs! Utilgjengelige alternativer er nedtonet. Eksempelvis er [F1] Help reservert for et fremtidig Flash-program for skjermbasert hjelp. [F3] Flash Apps er nedtonet hvis du ikke har installert noen Flash-programmer. [F4] User-Defined er nedtonet hvis du ikke har opprettet en funksjon eller et program.

Velge fra CATALOG

Når du velger en kommando, blir kommandonavnet satt inn ved markørposisjonen på kommandolinjen. Du bør derfor plassere markøren på rett sted før du velger kommandoen.

1. Trykk på:
   TI-89: [CATALOG]
   TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]
2. Trykk på [F2] Built-in.

__Obs!__ Første gang du viser den innebygde listen, starter du øverst på listen. Neste gang du viser listen, starter den på samme sted som du forlot den.



- Kommandoene er oppført i alfabetisk rekkefølge. Kommandoer som ikke begynner med en bokstav (+, %, √, Σ, osv.) er plassert nederst på listen.
- Trykk på [ESC] hvis du vil lukke CATALOG uten å velge en kommando.

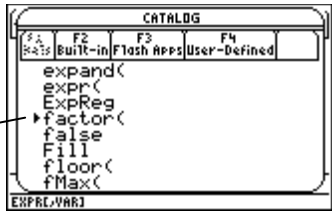
3. Flytt indikatoren ▶ til kommandoen og trykk på [ENTER].

Tips: Trykk på ⊕ for å gå fra toppen til bunnen av listen. Trykk på ⊖ for å gå fra bunnen til toppen.

For å flytte indikatoren ▶:	Trykk inn eller skriv:
Én kommando om gangen	⊖ eller ⊕
Én side om gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første kommandoen som begynner med en bestemt bokstav	Bokstavtasten. (På TI-89 skal du **ikke** trykk på [alpha] først. Da må du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] på nytt før du kan skrive inn en bokstav.)

Hjelpeinformasjon om parametre

For kommandoen som er indikert med ▶, viser statuslinjen eventuelle nødvendige og valgfrie parametre, og hvilken type de er.



Indikert kommando og tilhørende parametre

Klammer [ ] indikerer valgfrie parametre.

Obs! Hvis du vil vite mer om parametrene, kan du se beskrivelsen for den aktuelle kommandoen i tillegg A.

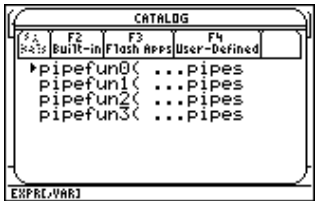
Ut fra beskrivelsen over, ser vi at syntaksen for **factor** er:

factor(*uttrykk*)	nødvendig
— eller —	
factor(*uttrykk*,*variabel*)	valgfri

Velge en Flash-programfunksjon

Et Flash-program kan inneholde en eller flere funksjoner. Når du velger en funksjon, blir funksjonens navn satt inn på kommandolinjen i markørposisjonen. Du bør derfor plassere markøren på riktig sted før du velger funksjonen.

1. Trykk på:
   TI-89: [CATALOG]
   TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]
2. Trykk på [F3] Flash Apps. (Dette alternativet er nedtonet hvis ingen Flash-programmer er installert i din TI-89 / TI-92 Plus.)



- Listen er ordnet alfabetisk etter funksjonsnavn. den venstre kolonnen viser funksjonene. Den høyre kolonnen viser Flash-programmet som inneholder den funksjonen.
- Statuslinjen viser informasjon om funksjonen.
- Hvis du vil avslutte uten å velge en funksjon, kan du trykke på [ESC].

3. Flytt indikatoren ▶ til funksjonen og trykk på [ENTER].

For å flytte indikatoren ▶:	Trykker/skriver du:
En funksjon om gangen	⊖ eller ⊕
En side om gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første funksjonen som begynner med en bestemt bokstav	Bokstavtasten. (På TI-89 skal du **ikke** trykke på [alpha] først. Hvis du gjør det, må du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] på nytt før du kan skrive en bokstav.)

Velge brukerdefinerte funksjoner eller programmer

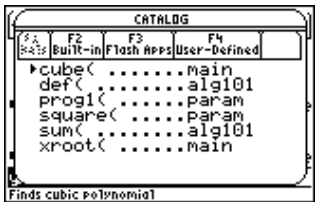
Du kan lage dine egne funksjoner eller programmer, og deretter få tilgang til dem med [F4] User-Defined. Hvis du vil vite hvordan du lager funksjoner, kan du se "Lage og beregne brukerdefinerte funksjoner" i kapittel 5 og "Oversikt over hvordan du skriver inn en funksjon" i kapittel 17. Se kapittel 17 hvis du vil vite hvordan du lager og kjører et program.

Når du velger en funksjon eller et program, blir navnet satt inn på kommandolinjen ved markørposisjonen. Du bør derfor plassere markøren på riktig sted før du velger funksjonen eller programmet.

1. Trykk på:
   TI-89: [CATALOG]
   TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]

2. Trykk på [F4] User-Defined. (Dette alternativet er nedtonet hvis du ikke har definert et program eller laget et program.)

Obs! *Bruk VAR-LINK-skjermbildet til å administrere variabler, mapper og Flash-programmer. Se kapittel 21.*



- Listen er ordnet alfabetisk etter funksjons-/programnavn. Den venstre kolonnen viser fnksjonene og programmene. Den høyre kolonnen viser mappen der funksjonen eller programmet ligger.
- Hvis funksjonens eller programmets første linje er en kommentar, vises kommentarteksten på statuslinjen.
- Hvis du vil avslutte uten å velge en funksjon eller et program, kan du trykke på [ESC].

3. Flytt indikatoren ▶ til funksjonen eller programmet og trykk på [ENTER].

For å flytte indikatoren ▶:	Trykker/skriver du:
En funksjon eller ett program om gangen	⊖ eller ⊕
En side om gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første funksjonen eller det første programmet som begynner med en bestemt bokstav	Bokstavtasten. (På TI-89 skal du **ikke** trykke på [alpha] først; da må du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] på nytt før du kan skrive en bokstav.)

Lagre og hente frem variabelverdier

Når du lagrer en verdi, lagrer du den som en navngitt variabel. Deretter kan du bruke navnet i stedet for verdien i uttrykk. Når TI-89 / TI-92 Plus treffer på dette navnet i et uttrykk, setter den inn verdien som er lagret for denne variabelen.

Regler for variabelnavn

Et variabelnavn:

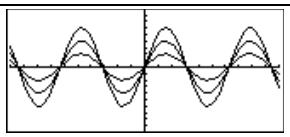
- kan bestå av 1 til 8 bokstaver og tall, medregnet greske bokstaver (men ikke π), bokstaver med aksenttegn og internasjonale bokstaver. Et variabelnavn kan ikke inneholde mellomrom.
  - Det første tegnet kan ikke være et tall.
- Kan bestå av store og små bokstaver. Navnene AB22, Ab22, aB22 og ab22 refererer til den samme variabelen.
- Kan ikke ha samme navn som ett av de forhåndsdefinerte navnene i TI-89 / TI-92 Plus. Forhåndsdefinerte navn inkluderer blant annet:
  - Innebygde funksjoner (for eksempel **abs**) og instruksjoner (for eksempel **LineVert**). Se tillegg A.
  - Systemvariabler (for eksempel xmin og xmax, som brukes til å lagre grafrelaterte verdier). Du finner en oversikt i tillegg B.

Eksempler

Variabel	Beskrivelse
myvar	OK.
a	OK.
Log	Ikke OK, den forhåndsdefinerte funksjonen **log**.
Log1	OK.
3rdTotal	Ikke OK, første tegnet er et tall.
circumfer	Ikke OK, mer enn 8 tegn.

Datatyper

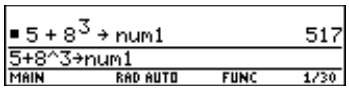
Du kan lagre en hvilken som helst datatype i TI-89 / TI-92 Plus som en variabel. Hvis du vil se en liste over datatyper, kan du se under **getType()** i tillegg A. Her er noen eksempler:

Datatyper	Eksempler
Uttrykk	2.54, 1.25E6, 2π, xmin/10, 2+3*i*, $(x-2)^2$, $\sqrt{2}/2$
Lister	{2 4 6 8}, {1 1 2}
Matriser	[1 0 0], $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 6 \end{bmatrix}$
Tegnstrenger	“Hello”, “The answer is:”, “xmin/10”
Bilder	
Funksjoner	myfunc(arg), ellipse(x,y,r1,r2)

Lagre en verdi i en variabel

Obs! Brukere av TI-89 kan bruke [alpha] etter behov for å skrive inn variabelnavn.

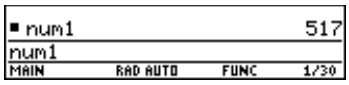
1. Skriv inn verdien du vil lagre, som kan være et uttrykk.
2. Trykk på [STO▸]. Lagringssymbolet (→) vises.
3. Skriv inn variabelnavnet.
4. Trykk på [ENTER].



Hvis du skal lagre en variabel midlertidig, kan du bruke "with"-operatoren. Se "Sette inn verdier og velge begrensninger" i kapittel 3.

Vise en variabel

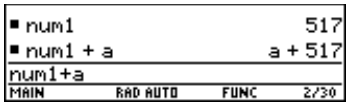
1. Skriv inn variabelnavnet.
2. Trykk på [ENTER].



Hvis variabelen ikke er definert, vises variabelnavnet i resualtet.

Obs! Se kapittel 3 hvis du vil vite mer om symbolmanpulasjon.

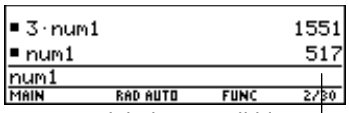
I dette eksemplet er variabelen a ikke forhånds-definert. Den brukes derfor som en symbolsk variabel.



Bruke en variabel i et uttrykk

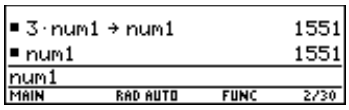
Tips: Hvis du vil se en liste over eksisterende variabelnavn, kan du bruke [2nd] [VAR-LINK] slik det er beskrevet i kapittel 21.

1. Skriv variabelnavnet inn i uttrykket.
2. Trykk på [ENTER] for å evaluere uttrykket.



Variabelens verdi ble ikke endret.

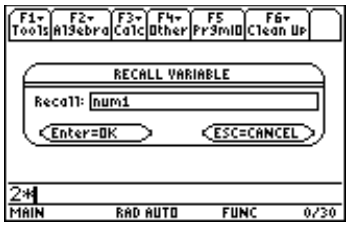
Hvis du vil at resultatet skal erstatte variabelens tidligere verdi, må du lagre resultatet.



Hente frem verdien til en variabel

I noen tilfeller kan det være aktuelt å bruke variabelens verdi i et uttrykk i stedet for variabelnavnet.

1. Trykk på [2nd] [RCL] for å åpne en dialogboks.
2. Skriv inn variabelnavnet.
3. Trykk to ganger på [ENTER].



I dette eksemplet blir verdien som er lagret i num1 satt inn ved markørposisjonen på kommandolinjen.

Bruke en tidligere kommando eller det siste svaret på nytt

Du kan bruke en tidligere kommando på nytt ved å utføre den på nytt "som den er" eller ved å redigere kommandoen før du utfører den. Du kan også bruke det siste svaret på nytt ved å sette det inn i en ny kommando.

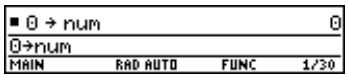
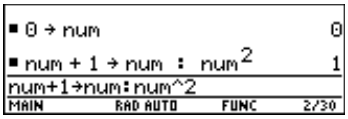
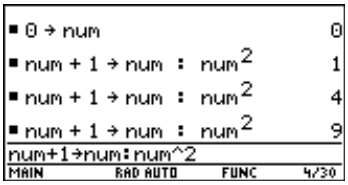
Bruke uttrykket på kommandolinjen på nytt

Når du trykker på [ENTER] for å beregne et uttrykk, lar TI-89 / TI-92 Plus dette uttrykket bli værende på kommandolinjen og merker det. Du kan deretter skrive over kommandoen eller bruke den om igjen etter behov.

Eksempel: bruk en variabel til å finne kvadratet av 1, 2, 3, osv.

Som det er vist nedenfor, angir du variabelens startverdi og skriver inn det variable uttrykket. Deretter legger du det inn på nytt for å øke variabelen og beregne kvadratet.

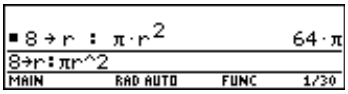
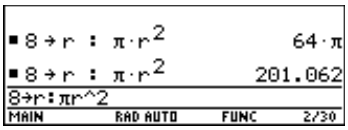
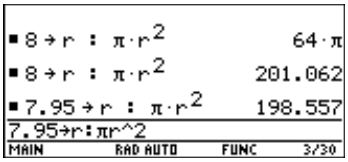
Tips: *Gjenbruk av en kommando "som den er" er nyttig for iterative beregninger som involverer variabler.*

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**	**Skjermbilde**
0 [STO▸] [2nd] [a-lock] N U M [ENTER]	0 [STO▸] N U M [ENTER]	
N U M [alpha] [+] 1 [STO▸] [2nd] [a-lock] N U M [2nd] [:] N U M [^] 2 [ENTER]	N U M [+] 1 [STO▸] N U M [2nd] [:] N U M [^] 2 [ENTER]	
[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	

Tips: Ved å redigere en kommando kan du gjøre mindre endringer uten å måtte skrive hele kommandoen på nytt.

Bruk ligningen $A=\pi r^2$ sammen med "prøve og feile"-metoden til å finne radius til en sirkel som dekker 200 kvadratcentimeter.

Eksemplet under bruker 8 som startverdi, og viser det tilnærmede svaret på flyttallsform. Du kan redigere og kjøre på nytt med 7.95, og fortsette til svaret er så nøyaktig som du vil ha det.

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**	**Skjermbilde**
8 [STO▸] [alpha] R [2nd] [:] [2nd] [π] [alpha] R [^] 2 [ENTER]	8 [STO▸] R [2nd] [:] [2nd] [π] R [^] 2 [ENTER]	
[◆] [ENTER]	[◆] [ENTER]	
[◀] [◆] [DEL] 7 . 9 5 [ENTER]	[◀] [◆] [DEL] 7 . 9 5 [ENTER]	

Obs! Hvis kommandoen inneholder et desimalpunkt, vises resultatet automatisk som et flyttall.

Hente frem en tidligere kommando

Du kan hente frem en hvilken som helst tidligere kommando som er lagret i loggområdet, selv om den har rullet utenfor skjermbildet. Den fremhentede kommandoen *erstatter* det som eventuelt står på kommandolinjen. Deretter kan du kjøre den fremhentede kommandoen på nytt eller redigere den.

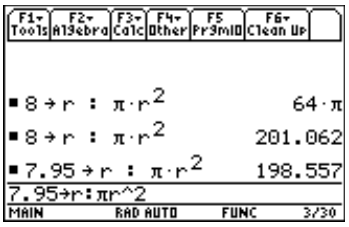
For å hente frem:	**Trykk på:**	**Effekt:**
Den siste kommandoen (hvis du har endret kommandolinjen)	[2nd] [ENTRY] én gang	Hvis den siste kommandoen fremdeles står på kommando-linjen, blir kommandoen før denne hentet frem.
Tidligere kommandoer	[2nd] [ENTRY] flere ganger	Hvert trykk henter frem kommandoen før den som står på kommandolinjen.

*Obs! Du kan også bruke funksjonen **entry** til å hente frem en annen tidligere kommando. Se under **entry()** i tillegg A.*

Eksempel:

Hvis kommandolinjen inneholder den siste kommandoen, henter [2nd] [ENTRY] frem denne kommandoen.

Hvis kommandolinjen er blitt redigert eller tømt, henter [2nd] [ENTRY] frem denne kommandoen.



Hente frem det siste svaret

Hver gang du beregner et uttrykk, lagrer TI-89 / TI-92 Plus svaret i variabelen ans(1). Trykk på [2nd] [ANS] hvis du vil sette denne variabelen inn på kommandolinjen.

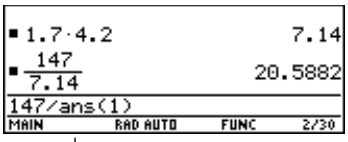
Eksempel: regn ut arealet til et jordstykke som er 1,7 ganger 4,2 meter. Finn deretter avkastning per kvadratmeter hvis jordstykket produserer tilsammen 147 tomater.

1. Finn arealet.

   1.7 [×] 4.2 [ENTER]

2. Finn avkastningen.

   147 [÷] [2nd] [ANS] [ENTER]



Variabelen ans(1) settes inn, og dens verdi brukes i beregningen.

Obs! *Se under* ***ans()*** *i tillegg A.*

På samme måte som ans(1) alltid inneholder det siste svaret, inneholder ans(2), ans(3), osv., tidligere svar (ans(2) inneholder det nest siste svaret).

Automatisk innliming av kommandoer eller svar fra loggområdet

Du kan merke en kommando eller et svar i loggområdet og "lime inn automatisk" en kopi av den/det på kommandolinjen. På den måten kan du sette inn tidligere kommandoer eller svar uten at du trenger å skrive informasjonen på nytt.

Hvorfor bruke automatisk innliming

Effekten av automatisk innliming ligner på 2nd [ENTRY] og 2nd [ANS] som vi omtalte på sidene foran, men det er noen forskjeller.

Obs! Du kan også lime inn informasjon ved hjelp av verktøylinjemenyen F1. Se under "Klippe ut, kopiere og lime inn informasjon" i kapittel 5.

Kommandoer:

Innliming:	**Bruk av 2nd [ENTRY]:**
Den tidligere kommandoen *settes inn* på kommandolinjen.	Den tidligere kommandoen *erstatter* innholdet på kommandolinjen.

Svar:

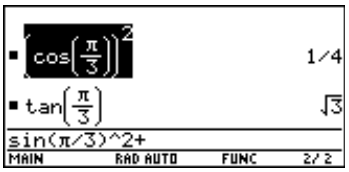
Innliming:	**Bruk av 2nd [ANS]:**
Et hvilket som helst tidligere svar settes inn på kommandolinjen.	Variabelen ans(1), som bare inneholder *det siste svaret*, settes inn. Hver gang du utfører en beregning, blir ans(1) oppdatert til det siste svaret.

Automatisk innliming av en kommando eller et svar

Tips: Trykk på ESC hvis du vil avbryte og gå tilbake til kommandolinjen.

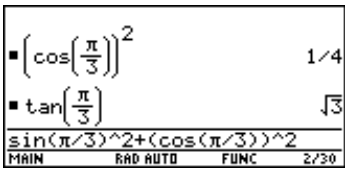
Tips: Hvis du skal se på en kommando eller et svar som ikke får plass på én linje (indikeres av en ▸ på slutten av linjen), kan du bruke ▷ og ◁ eller 2nd ▷ og 2nd ◁.

1. Plasser markøren der du vil sette inn kommandoen eller svaret på kommandolinjen.
2. Trykk på ⊕ for å flytte markøren opp i loggområdet. Det siste svaret blir merket.
3. Bruk ⊕ og ⊖ til å merke kommandoen eller svaret du skal lim inn.
   - ⊕ flytter markøren oppover fra svar til kommando.
   - Du kan bruke ⊕ til å merke elementer som har rullet ut av skjermbildet.



4. Trykk på ENTER.

   Det merkede elementet blir satt inn på kommandolinjen.

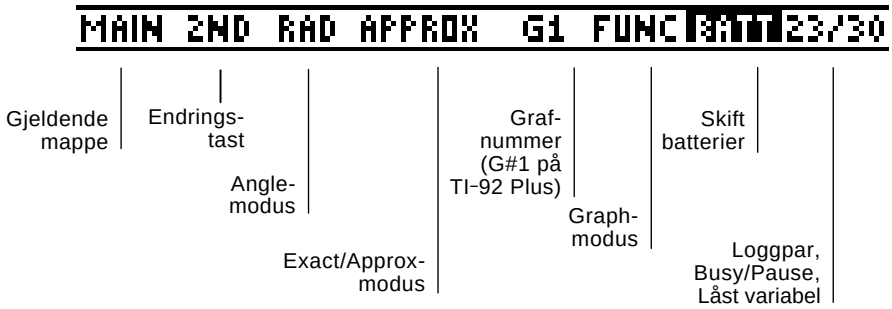


Hele svaret eller kommandoen blir limt inn. Hvis du bare skal bruke en del av det, kan du redigere kommandolinjen og slette de uønskede delene.

Statuslinjeindikatorer på skjermen

Statuslinjen vises nederst på alle programskjermbilder. Den inneholder informasjon om gjeldende status for TI-89 / TI-92 Plus, deriblant en rekke viktige modusinnstillinger.

Statuslinjeindikatorer



Indikator	Betydning
Gjeldende mappe	Viser navnet på gjeldende mappe. Se under "Bruke mapper til å lagre uavhengige variabelsett" i kapittel 5. MAIN er standardmappen som settes opp automatisk når du bruker TI-89 / TI-92 Plus.
Modifikator-tast	Viser hvilken modifikatortast som er virksom, slik det er beskrevet nedenfor.
2nd	[2nd] — bruker den sekundære funksjonen til den neste tasten du trykker på.
◆	[◆] — bruker ruterfunksjonen til den neste tasten du trykker på.
▯ (TI-89)	[alpha] — skriver en liten bokstav for den neste tasten du trykker på.
▮ (TI-89)	[2nd] [a-lock] — alpha-lock for små bokstaver er på. Så lenge den er på, skrives alle bokstaver som små bokstaver. Trykk på [alpha] for å oppheve alpha-lock.
▮ (TI-89)	[↑] [alpha] — ALPHA-lock for store bokstaver er på. Så lenge den er på, skrives alle bokstaver som store bokstaver. Trykk på [alpha] for å oppheve ALPHA-lock.
⬆	[↑] — skriver en stor bokstav for den neste tasten du trykker på. På TI-89, kan du bruke [↑] til å skrive en bokstav uten å måtte bruke [alpha].
Angle-modus	Viser måleenheten for tolkning og visning av vinkler. Bruk tasten [MODE] hvis du skal endre Angle-modus.
RAD	Radianer
DEG	Grader

Obs! *For å avbryte [2nd], [◆], [alpha], eller [↑], trykker du på den samme tasten på nytt, eller på en annen modifikatortast.*

Obs! *Hvis den neste tasten du trykker på ikke har en ruterfunksjon eller en tilhørende bokstav, vil tasten utføre sin vanlige funksjon.*

Statuslinje (fortsatt)

Indikator	Betydning
Exact/ Approx-modus	Viser hvordan svarene blir beregnet og vist. Se side 29. Bruk tasten MODE hvis du skal endre Exact/Approx-modus.
AUTO	Automatisk
EXACT	Eksakt
APPROX	Tilnærmet
Grafnummer	Hvis skjrmbildet er delt for å vise to uavhengige grafer, viser denne hvilken av grafene som er aktiv — GR1 eller GR2. (Vises som G#1 eller G#2 på TI-92 Plus.)
Graph-modus	Indikerer hvilken graftypen som kan plottes. Bruk tasten MODE hvis du skal endre Graph-modus.
FUNC	y(x) funksjoner
PAR	x(t) og y(t) parametriske ligninger
POL	r(θ) polare ligninger
SEQ	u(n) følger
3D	z(x,y) tredimensjonale ligninger
DE	y'(t) differensialligninger
Batteri	Vises bare når det begynner å bli lite strøm i batteriene. Hvis BATT vises på svart bakgrunn, bør du skifte batteriene så snart som mulig.
Loggpar, Busy/Pause, Låst variabel	Iinformasjonen på denne delen av statuslinjen avhenger av programmet du bruker.
23/30	Vises på Home-skjermbildet for å angi antall innskrift/svar-par i loggområdet. Se side 24.
BUSY	En beregning eller grafisk fremstilling er i gang.
PAUSE	En grafisk fremstilling eller et program er blitt stoppet midlertidig.
🔒	Variabelen som er åpnet i den gjeldende editoren (Data/Matrix Editor, Program Editor eller Text Editor) er låst eller arkivert og kan ikke endres.

Finne programvareversjonen og ID-nummeret

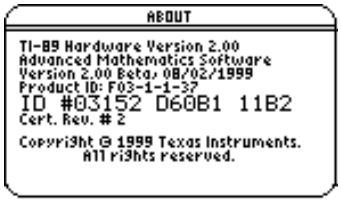
I noen situasjoner vil du kanskje ha behov for informasjon om TI-89 / TI-92 Plus, spesielt programvareversjonen og kalkulatorens ID-nummer.

Vise "About"-skjermbildet

Trykk på F1 i Home-skjermbildet og velg A:About.

Skjermbildet vil være forskjellig fra det du ser til høyre.

Trykk på ENTER eller ESC for å lukke skjermbildet.



Når trenger du denne informasjonen?

Informasjonen i About-skjermbildet er ment for situasjoner som for eksempel:

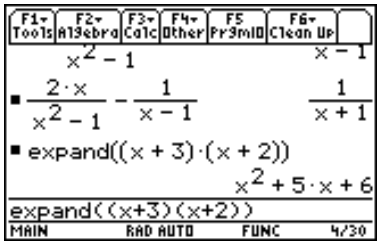
- Hvis du skaffer deg ny eller oppgradert programvare for TI-89 / TI-92 Plus, vil du kanskje måtte oppgi gjeldende programvareversjon og/eller serienummer for kalkulatoren.
- Hvis du har problemer med TI-89 / TI-92 Plus og trenger å kontakte kundestøtte, kan kjennskap til ID-ummeret gjøre det enklere å rette opp problemet.

Symbolmanipulasjon

3

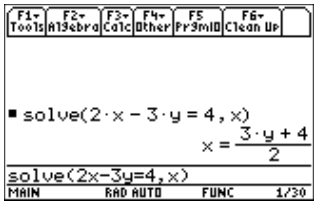
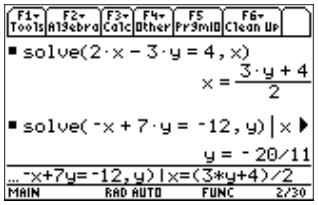
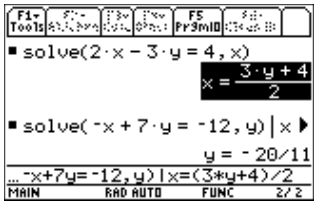
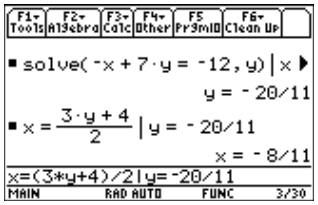
Presentasjon av symbolmanipulasjon 58
Bruke udefinerte eller definerte variabler 59
Bruke eksakt, tilnærmet og automatisk modus 61
Automatisk forenkling 64
Forsinket forenkling for visse innebygde funksjoner 66
Substituere verdier og begrense grunnmengden 67
Oversikt over menyen Algebra 70
Vanlige algebraiske operasjoner 72
Oversikt over menyen Calc 75
Vanlige operasjoner innen matematisk analyse (calculus) 76
Brukerdefinerte funksjoner og symbolmanipulasjon 77
Hvis du får meldingen "Out-of-Memory" 79
Spesielle konstanter som brukes i symbolmanipulasjon 80

Dette kapitlet gir en oversikt over grunnleggende bruk av symbolmanipulasjon for å utføre algebra og matematisk analyse.



Du kan enkelt utføre symbolske beregninger fra Home-skjermbildet.

Løs ligningssystemet 2x − 3y = 4 og ⁻x + 7y = ⁻12. Løs den første ligningen slik at x uttrykkes som en funksjon av y. Sett utrykket for x inn i den andre ligningen og løs deretter med hensyn på y. Til slutt setter du y-verdien tilbake i den første ligningen og løser for x.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne Home-skjermbildet og tøm kommandolinjen. Løs ligningen 2x − 3y = 4 med hensyn på x. F2 1 *velger* **solve(** *fra menyen* Algebra. *Du kan også skrive* **solve(** *direkte med tastaturet eller velge det fra* Catalog.	HOME CLEAR CLEAR F2 1 2 X − 3 Y = 4 , X) ENTER	♦ [HOME] CLEAR CLEAR F2 1 2 X − 3 Y = 4 , X) ENTER	
2. Begynn å løse ligningen ⁻x + 7y = ⁻12 med hensyn på y, men ikke trykk på ENTER ennå.	F2 1 (-) X + 7 Y = (-) 1 2 , Y)	F2 1 (-) X + 7 Y = (-) 1 2 , Y)	
3. Bruk "with"-operatoren til å sette inn uttrykket for x som du fant fra den første ligningen. Dette gir verdien til y. *"With"-operatoren vises som* **|** *på skjermen.* *Bruk automatisk innliming til å merke det siste svaret i loggområdet og lime det inn på kommandolinjen.*	| ▲ ENTER ENTER	2nd [|] ▲ ENTER ENTER	
4. Merk ligningen for x i loggområdet.	▲ ▲ ▲	▲ ▲ ▲	
5. Lim inn det merkede uttrykket på kommandolinjen. Deretter setter du inn verdien for y som du fant fra den andre ligningen. Løsningen er: x = ⁻8/11 og y = ⁻20/11	ENTER | ▲ ENTER ENTER	ENTER 2nd [|] ▲ ENTER ENTER	

Dette eksemplet er en demonstrasjon av symbolmanipulasjon. Det finnes også en ett-trinns funksjon for løsing av ligningssystemer. (Se side 73.)

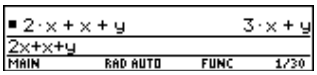
Bruke udefinerte eller definerte variabler

Når du utfører operasjoner innen algebra eller matematisk analyse (calculus), er det viktig at du forstår virkningen av å bruke udefinerte og definerte variabler. Hvis ikke, kan du få et tall som resultat i stedet for det algebraiske uttrykket du hadde forventet.

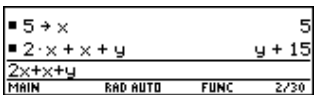
Hvordan udefinerte og definerte variabler behandles

Når du skriver inn et uttrykk som inneholder en variabel, behandler TI-89 / TI-92 Plus variabelen på én av to måter.

- Hvis variabelen er udefinert, blir den behandlet som et algebraisk symbol.



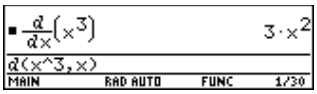
- Hvis variabelen er definert (også hvis den er definert som 0), erstattes variabelen av verdien.



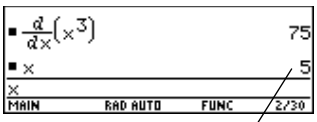
__Tips:__ Når du definerer en variabel, er det en god vane å bruke mer enn ett tegn i navnet. La ett-tegns navn være udefinerte for symbolske beregninger.

For å se hvorfor dette er viktig, kan du anta at du vil finne den førstederiverte av x^3 med hensyn på x.

- Hvis x er udefinert, vil resultatet bli slik du sannsynligvis hadde forventet.

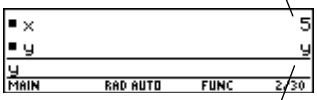
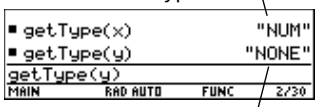


- Hvis x er definert, kan resultatet bli noe annen enn det du hadde forventet.



Hvis ikke du visste på forhånd at 5 var lagret i x, kunne svaret 75 vært forvirrende.

Avgjøre om en variabel er udefinert

Metode:	Eksempel:
Skrive inn variabelens navn.	
Bruke funksjonen **getType**.	

Hvis den er definert, vises variabelens verdi.

Hvis den er udefinert, vises variabelens navn.

Hvis den er definert, vises variabelens type.

Hvis den er udefinert, vises "NONE".

__Obs!__ Bruk [2nd] [VAR-LINK] hvis du vil se en liste over definerte variabler, slik det er beskrevet i kapittel 21.

Slette en definert variabel

Du kan gjøre en definert variabel "udefinert" ved å slette den.

Hvis du skal slette:	Gjør du dette:
En eller flere angitte variabler	Bruk funksjonen **DelVar**. ■ DelVar x Done ■ DelVar x,y,test,radius Done DelVar x,y,test,radius MAIN RAD AUTO FUNC 2/30 Du kan også slette variabler ved å bruke VAR-LINK-skjermbildet ([2nd] [VAR-LINK]). Se kapittel 21.
Alle en-bokstavs variabler (a – z) i den gjeldende mappen	Fra menyen Clean Up på startskjermbildet velger du 1:Clear a-z. Du vil bli bedt om å trykke på [ENTER] for å bekrefte slettingen. Clear a-z Clear 1-character variables a-z in current folder? Enter=YES ESC=CANCEL

Obs! *Hvis du vil vite mer om mapper, kan du se kapittel 5.*

Overstyre en variabel midlertidig

Ved å bruke "with"-operatoren (|), kan du:

- Midlertidig overstyre den definerte verdien til en variabel.

■ 27 → x 27
■ x^2 | x = 3 9
■ x 27
x
MAIN RAD AUTO FUNC 3/30

- Midlertidig definere en verdi for en udefinert variabel.

■ DelVar x Done
■ x^2 | x = 3 9
■ x x
x
MAIN DEG AUTO FUNC 3/30

Obs! *Hvis du vil vite mer om operatoren* **|**, *kan du se side 67.*

For å skrive inn "with"-operatoren (|), taster du:

TI-89: [|]

TI-92 Plus: [2nd] [|]

Innstillingene for Exact/Approx-modus, som er kort omtalt i kapittel 2, har direkte innvirkning på presisjonen og nøyaktigheten når TI-89 / TI-92 Plus beregner et resultat. Denne delen beskriver disse modusinnstillingene i sammenheng med symbolmanipulasjon.

EXACT-innstillingen

Når Exact/Approx = EXACT, bruker TI-89 / TI-92 Plus eksakt rasjonal aritmetikk med opptil 614 sifre i telleren og 614 sifre i nevneren. EXACT-innstillingen gjør følgende:

- Overfører irrasjonale tall til standardformer så mye som mulig uten å bruke tilnærmede verdier. Eksempel: $\sqrt{12}$ gjøres om til $2\sqrt{3}$, og ln(1000) gjøres om til 3 ln(10).
- Konverterer flyttall til rasjonale tall. Eksempel: 0.25 gjøres om til 1/4.

Funksjonene **solve**, **cSolve**, **zeros**, **cZeros**, **factor**, ∫, **fMin** og **fMax** bruker bare eksakte, symbolske algoritmer. Disse funksjonen beregner ikke tilnærmede løsninger i EXACT-innstillingen.

- Noen ligninger, for eksempel $2^{-x} = x$, har løsninger som ikke kan uttrykkes med et endelig antall av de funksjonene og operatorene som finnes i TI-89 / TI-92 Plus.
- Med denne typen av ligninger, vil EXACT ikke finne tilnærmede løsninger. Eksempelvis har $2^{-x} = x$ en tilnærmet løsning i $x \approx 0.641186$, men dette vises ikke med EXACT-innstillingen.

Fordeler	Ulemper
Resultatene er nøyaktige.	Når du bruker mer kompliserte rasjonale tall og irrasjonale konstanter, kan beregningene: • Bruke mer minne, slik at minnet blir fullt før løsningen blir funnet. • Ta lengre tid. • Gi store, “klumpete” svar som er vanskeligere å tolke enn flyttall.

APPROXIMATE-innstillingen

Når Exact/Approx = APPROXIMATE, konverterer TI-89 / TI-92 Plus rasjonale tall og irrasjonale konstanter til flyttall. Det finnes imidlertid noen unntak:

- Visse innebygde funksjoner som forventer at ett av argumentene er et heltall, vil konvertere det tallet til et heltall så sant det er mulig. Eksempel: ***d***(y(x), x, 2.0) konverteres til ***d***(y(x), x, 2).
- Hele flyttallseksponenter blir konvertert til heltall. Eksempel: $x^{2.0}$ konverteres til x^2 også med APPROXIMATE-innstillingen.

Funksjoner som for eksempel **solve** og ∫ (integrate) kan bruke både eksakte symbolske og tilnærmede numeriske teknikker. Disse funksjonene ignorerer noen av eller alle de eksakte symbolske teknikkene med APPROXIMATE-innstillingen.

Fordeler	Ulemper
Hvis det ikke er nødvendig med et helt nøyaktig resultat, kan dette spare tid og/eller bruke mindre minne enn EXACT-innstillingen.	Resultater med udefinerte variabler eller funksjoner gir ofte ufullstendig auslutning. Eksempelvis kan en koeffisient som egentlig er 0, vises som et lite tall, for eksempel 1.23457E-11.
Tilnærmede resultater er ofte mer kompakte og lettforståelige enn eksakte resultater.	Symbolske operasjoner, deriblant grenseverdier og integrasjon, gir ofte utilfredsstillende resultater med APPROXIMATE-innstillingen.
Hvis du ikke har tenkt å bruke symbolske beregninger, minner tilnærmede resultater om de velkjente, tradisjonelle numeriske kalkulatorene.	Tilnærmede resultater er noen ganger mindre kompakte og lettforståelige enn eksakte resultater. Det kan for eksempel hende at du foretrekker 1/7 fremfor .142857.

AUTO-innstillingen

Når Exact/Approx = AUTO, bruker TI-89 / TI-92 Plus eksakt rasjonal aritmetikk når alle operandene er rasjonale tall. Ellers brukes flyttallsaritmetikk etter at eventuelle rasjonale operander er konvertert til flyttall. Flyttall er med andre ord “smittsomme.” Eksempel:

1/2 – 1/3 transformeres til 1/6
men
0.5 – 1/3 transformeres til .16666666666667

Denne "flyttallssmitten" strekker seg ikke over barrierer som for eksempel udefinerte variabler eller mellom elementer i lister eller matriser. Eksempel:

(1/2 - 1/3) x + (0.5 – 1/3) y transformeres til x/6 + . 16666666666667 y
og
{1/2 - 1/3, 0.5 – 1/3} transformeres til {1/6, . 16666666666667}

Med AUTO-innstillingen finner funksjoner som for eksempel **solve** så mange løsninger som mulig så nøyaktig som mulig, og bruker deretter tilnærmede numeriske metoder om nødvendig for å finne flere løsninger. På samme måte bruker ∫ (integrate) tilnærmede metoder etter behov dersom de eksakte symbolske metodene ikke fører frem.

Fordeler	Ulemper
Du får eksakte resultater når det er praktisk mulig, og tilnærmede numeriske resultater når eksakte resultater er upraktiske.	Hvis du bare er interessert i eksakte resultater, vil denne innstillingen ofte kaste bort tid på å lete etter tilnærmede resultater.
Du kan ofte kontrollere formatet på et resultat ved å velge å oppgi noen koeffisienter som enten rasjonale tall eller flyttall.	Hvis du bare er interessert i tilnærmede resultater, vil denne innstillingen ofte kaste bort tid på å lete etter eksakte resultater. Dette kan i tillegg overbelaste minnet.

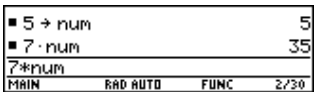
Når du skriver inn et uttrykk på kommandolinjen og trykker på [ENTER], forenkler TI-89 / TI-92 Plus automatisk uttrykket i henhold til de innebygde standardreglene for forenkling.

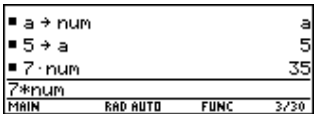
Standardregler for forenkling

Alle disse reglene brukes automatisk. Du vil ikke se noe mellomresultat av enkelte av dem.

- Hvis en variabel har en definert verdi, erstattes variabelen av den verdien.

  Hvis variabelen er definert med hensyn på en annen variabel, erstattes variabelen med verdien på det "å slå opp" (uendelig mange ganger).



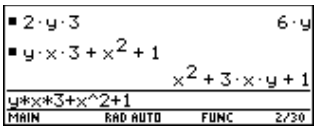


Obs! Hvis du vil vite mer om mapper, se kapittel 5.

Standard forenkling endrer ikke variabler som bruker banenavn for å indikere en mappe. Eksempel: x+class\x blir ikke forenklet til 2x.

Obs! Se "Forsinket forenkling for visse innebygde funksjoner" på side 66.

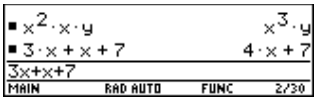
- For funksjoner:
  - Argumentene blir forenklet. (Noen innebygde funksjoner forsinker forenklingen av noen av argumentene.)
  - Hvis funksjonen er innebygd eller brukerdefinert, brukes funksjonsdefinisjonen på de forenklede argumentene. Deretter erstattes funksjonsformen med dette resultatet.
- Numeriske deluttrykk settes sammen.
- Produkter og summer sorteres.



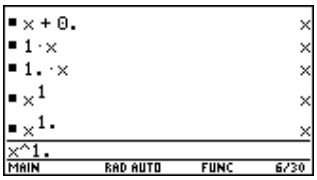
Produkter og summer med udefinerte variabler sorteres etter den første bokstaven i variabelnavnet.

- Udefinerte variabler fra r til z antas å være sanne variabler, og plasseres i alfabetisk rekkefølge i begynnelsen av summen.
- Udefinerte variabler fra a til q antas å representere konstanter, og plasseres i alfabetisk rekkefølge på slutten av summen (men foran eventuelle tall).

- Lignende faktorer og lignende ledd samles.

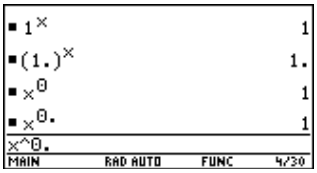


- Identiteter som involverer nuller og enere løses opp.

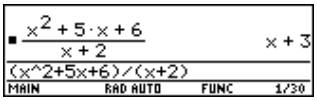


Dette flyttallet gjør at numeriske resultater vises som flyttall.

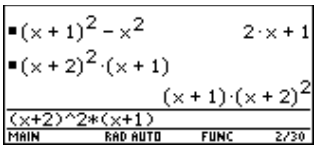
Hvis et helt flyttall oppgis som eksponent, blir det behandlet som et vanlig heltall (og produserer ikke et flyttallsresultat).



- Største polynome felles divisor blir forkortet.

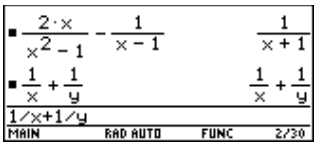


- Polynomer blir utvidet (forenklet) når det ikke kan foretas ytterligere eliminasjon.



Kan ikke eliminere mer

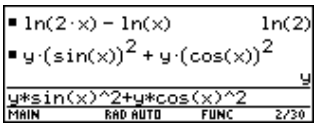
- Fellesnevnere blir funnet når det ikke kan foretas ytterligere eliminasjon.



Kan ikke eliminere mer

- Funksjons-likheter utnyttes. Eksempel:

  ln(2x) = ln(2) + ln(x)
  og
  $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$



Hvor lang tid tar forenklingen?

Avhengig av kompleksiteten til kommandoen, resultatet eller et mellomresultat, kan det ta lang tid å utvide et uttrykk og eliminere felles divisorer slik at forenklingen blir så fullstendig som mulig.

Hvis du vil avbryte en forenklingsprosess som tar for lang tid, trykker du på [ON]. Deretter kan du forsøke å forenkle en del av uttrykket. (Lim hele uttrykket inn på kommandolinjen og slett de uønskede delene.)

Forsinket forenkling for visse innebygde funksjoner

Vanligvis blir variablene automatisk forenklet til lavest mulig nivå før de sendes til en funksjon. For enkelte funksjoner blir imidlertid forenklingen forsinket til etter at funksjonen er utført.

Funksjoner som bruker forsinket forenkling

Funksjoner som bruker forsinket forenkling har et obligatorisk *var*-argument som utfører funksjonen med hensyn på en variabel. Disse funksjonene har minst to argumenter på følgende generelle form:

funksjon(*uttrykk*, *var* [, ...])

Obs! *Ikke alle funksjoner som bruker et var-argument bruker forsinket forenkling.*

For eksempel: **solve**(x^2− x− 2=0,x)
d(x^2− x− 2,x)
∫(x^2− x− 2,x)
limit(x^2 − x− 2,x,5)

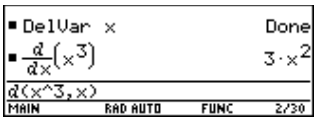
Følgende skjer med en funksjon som bruker forsinket forenkling:

1. Variabelen *var* blir forenklet til det laveste nivået der den forblir en variabel (selv om det skulle være mulig å forenkle den videre til en verdi som ikke er en variabel).
2. Funksjonen utføres med denne variabelen.
3. Hvis *var* kan forenkles ytterligere, blir den verdien så satt inn i resultatet.

Obs! *Du vil muligens eller muligens ikke definere en numerisk verdi for var, avhengig av den aktuelle situasjonen.*

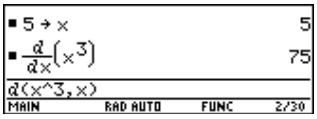
Eksempel:

x kan ikke forenkles.

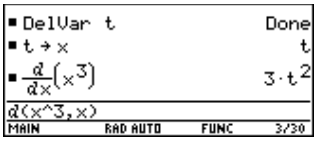


Obs! *Eksemplet til høyre finner den deriverte av x^3 i x=5. Hvis x^3 hadde blitt forenklet til 75, ville du ha funnet den deriverte av 75, som ikke er det du er ute etter.*

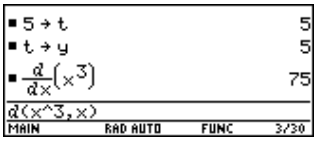
x forenkles ikke. Funksjonen bruker x^3, og setter deretter 5 inn for x.



x forenkles til t. Funksjonen bruker t^3.



x forenkles til t. Funksjonen bruker t^3, og setter deretter inn 5 for t.



Substituere verdier og begrense grunnmengden

Med “with”-operatoren (**|**) kan du midlertidig substituere verdier i et uttrykk eller definere begrensninger på grunnmengden.

Skrive inn “With”-operatoren

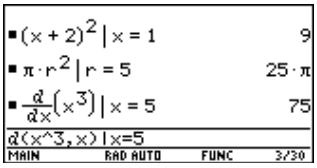
For å skrive inn “with”-operatoren (**|**), trykker du:

TI-89: [|]

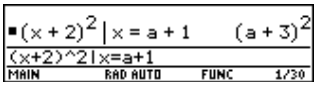
TI-92 Plus: [2nd] [|]

Substituere for en variabel

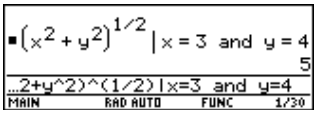
For hver forekomst av en bestemt variabel, kan du sette inn en numerisk verdi eller et uttrykk.



Førstederiverte av x^{-3} i x = 5

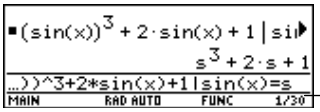


Hvis du skal substituere for flere variabler samtidig, bruker du den Boolske operatoren **and**.



Substituere for et enkelt uttrykk

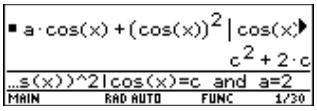
For hver forekomst av et enkelt uttrykk, kan du sette inn en variabel, en tallverdi eller et annet uttrykk.



Ved å sette inn s for sin(x) kan du se at uttrykket er polynomisk med hensyn på sin(x).

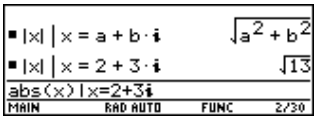
Obs! acos(x) *er forskjellig fra* a*cos(x).

Ved å erstatte en mye brukt (eller lang) komponent, kan du vise resultatet på en mer kompakt form.



Substituere komplekse verdier

Du kan substituere komplekse verdier på samme måte som andre variabler.



Obs! *Du finner en oversikt over komplekse verdier i tillegg B.*

Alle udefinerte variabler blir behandlet som reelle tall i symbolske beregninger. Hvis du skal utføre kompleks symbolsk analyse, må du definere en kompleks variabel. Eksempel:

Tips: *Trykk på* [2nd] [¿] *for å skrive inn den komplekse* ***i****. Ikke tast i på tastaturet.*

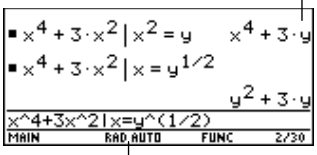
x+y***i***→z

Deretter kan du bruke z som en kompleks variabel. Du kan også bruke z_. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se under _ (understrek) i tillegg A.

Vær oppmerksom på begrensningene ved substitusjon

- Substitusjon gjøres bare der den passer *nøyaktig*.

Bare x^2 ble erstattet, ikke x^4.



Definer substitusjonen med enklere komponenter for en mer komplett substitusjon.

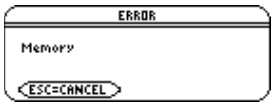
- Det kan oppstå uendelige rekursjoner hvis du definerer en variabel med hensyn på seg selv.

Substituter sin(x+1), sin(x+1+1), sin(x+1+1+1), osv.

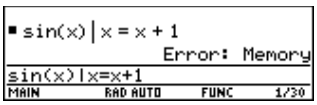
```
sin(x)|x=x+1
```

Følgende skjer hvis du oppgir en substitusjon som fører til en uendelig rekursjon:

– En feilmelding vises.



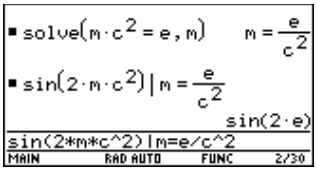
– Når du trykker på [ESC], vil du se en feil i loggområdet.



- Internt sorteres et uttrykk i henhold til de automatiske reglene for forenkling. Derfor vil produkter og summer muligens ikke vises i samme rekkefølge som du skrev dem inn.

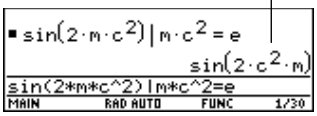
__Tips:__ Bruk funksjonen __solve__ som en hjelp til å finne substitusjonen av en enkel variabel.

– Som en tommelfingerregel bør du substituere for én enkel variabel.



– Substitusjon for mer generelle uttrykk (enten $m \cdot c^2 = e$ eller $c^2 \cdot m = e$) vil kanskje ikke fungere som forventet.

Ingen substitusjon



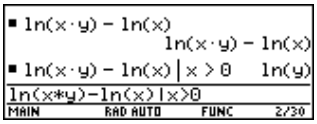
Angi begrensninger på grunnmengden

Mange likheter og omforminger er bare gyldige innenfor en avgrenset grunnmengde. Eksempel:

ln(x∗ y) = ln(x) + ln(y)	bare hvis x og/eller y ikke er negativ(e)
$\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$	bare hvis $\theta \geq {}^{-}\pi/2$ og $\theta \leq \pi/2$ radianer

Bruk "with"-operatoren til å definere grunnmengden.

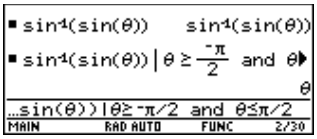
Siden ln(x∗y) = ln(x) + ln(y) ikke alltid er gyldig, blir logaritmene ikke kombinert.



Med en avgrenset grunnmengde er likheten gyldig, og uttrykket forenkles.

Tips: Skriv inn ln(x∗ y) *i stedet for* ln(xy)*; ellers blir xy tolket som én variabel med navnet xy.*

Siden $\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$ ikke alltid er gyldig, blir uttrykket ikke forenklet.

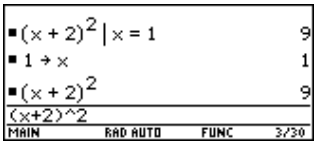


Med en avgrenset grunnmengde kan uttrykket forenkles.

Tips: For å skrive inn ≥ eller ≤, trykk [◆] [>] *eller* [◆] [<]*. Du kan også bruke* [2nd] [MATH] 8 *eller* [2nd] [CHAR] 2 *til å velge dem fra en meny.*

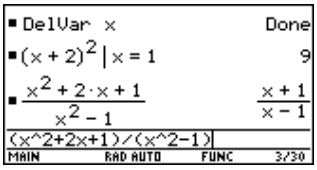
Bruke substitusjoner eller definere en variabel

I mange tilfeller kan du oppnå det samme som en substitusjon ved å definere variabelen.

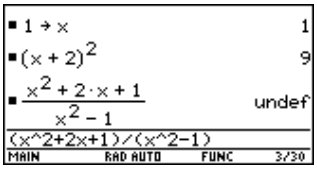


Substitusjoner er imidlertid å foretrekke i de fleste tilfeller siden variabelen bare defineres for den inneværende beregningen, og dermed ikke kan ha utilsiktet innvirkning på senere beregninger.

Substitusjon av x=1 har ingen innvirkning på den neste beregningen.



Lagring av 1→x virker inn på de etterfølgende beregningene.



Advarsel: *Når x er definert, kan den ha innvirkning på alle beregninger som involverer x (til du sletter x).*

Du kan bruke verktøylinjemenyen F2 **Algebra** til å velge de mest vanlige algebraiske funksjonene.

Algebra-menyen

__Obs!__ For en fullstendig beskrivelse av hver funksjon og dens syntaks, viser vi til tillegg A.

Fra Home-skjermbildet trykker du på F2 for å vise følgende:

Denne menyen er også tilgjengelig fra menyen MATH. Trykk på 2nd [MATH] og velg 9:Algebra.

Menyoppføring	Beskrivelse
solve	Løser et uttrykk for en bestemt variabel. Dette returnerer bare reelle løsninger, uansett innstilling for modusen Complex Format. Viser svarene med sammenhørende løsninger med "and" og "or". (For komplekse løsninger velger du A:Complex fra menyen Algebra.)
factor	Faktoriserer et uttrykk med hensyn på alle variablene eller bare med hensyn på en spesifisert variabel.
expand	Utvider et uttrykk med hensyn på alle variablene eller bare med hensyn på en spesifisert variabel.
zeros	Finner verdiene for en angitt variabel som gjør at et uttrykk blir null. Viser resultatet i en liste.
approx	Beregner et uttrykk ved hjelp av flyttallsaritmetikk, dersom det er mulig. Dette er det samme som å bruke MODE til å sette Exact/Approx = APPROXIMATE (eller bruke ◆ ENTER til å beregne et uttrykk).
comDenom	Finner en fellesnevner for alle leddene i et uttrykk og omformer uttrykket til en redusert brøk med en teller og nevner.
propFrac	Returnerer et uttrykk som et ekte brøkuttrykk.
nSolve	Finner én løsning på en ligning som et flyttall (til forskjell fra **solve**, som kan finne flere løsninger og vise dem på rasjonal eller symbolsk form).

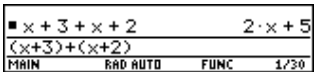
Menyoppføring	Beskrivelse
Trig	Åpner denne undermenyen: 1:tExpand(2:tCollect(tExpand — Utvider trigonometriske uttrykk med vinkelsummer og flere vinkler. tCollect — Samler produktene av heltallspotenser av trigonometriske funksjoner til vinkelsummer og flere vinkler. **tCollect** er det motsatte av **tExpand**.
Complex	Åpner denne undermenyen: 1:cSolve(2:cFactor(3:cZeros(Disse er de samme som **solve**, **factor** og **zeros**, men de finner også komplekse resultater.
Extract	Åpner denne undermenyen: 1:getNum(2:getDenom(3:left(4:right(getNum — Utfører **comDenom** og returnerer den resulterende telleren. getDenom — Utfører **comDenom** og returnerer den resulterende nevneren. left — Returnerer venstre side av en ligning eller ulikhet. right — Returnerer høyre side av en ligning eller ulikhet.

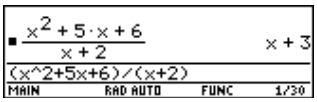
Obs! *Funksjonene* **left** *og* **right** *kan også brukes til å trekke ut et bestemt antall elementer eller tegn fra venstre eller høyre side av en liste eller tegnstreng.*

Denne delen inneholder eksempler på noen av funksjonene som er tilgjengelig fra verktøylinjemenyen F2 **Algebra**. Hvis du vil vite mer om de enkelte funksjonene, kan du se tillegg A. Noen algebraiske operasjoner krever ikke en spesialfunksjon.

Addere eller dividere polynomer

Du kan addere og dividere polynomer direkte, uten å bruke en spesialfunksjon.





Faktorisere og utvide polynomer

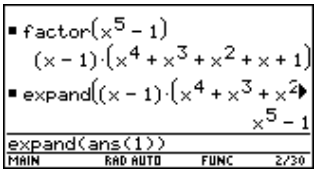
Bruk funksjonene **factor** (F2 2) og **expand** (F2 3).

factor(*uttrykk* [,*var*])
└ for faktorisering med hensyn på en variabel

expand(*uttrykk* [,*var*])
└ for delvis utvidelse med hensyn på en variabel

Faktoriser $x^5 - 1$. Deretter utvider du resultatet.

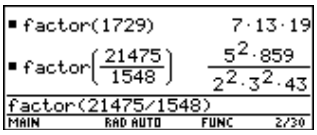
Legg merke til at **factor** og **expand** utfører motsatte operasjoner.



Finne primtallsfaktorer til et tall

Funksjonen **factor** (F2 2) kan brukes til mer enn bare enkel faktorisering av et algebraisk polynom.

Du kan finne primtallsfaktorene til et rasjonalt tall (enten det er et heltall eller en brøk av heltall).

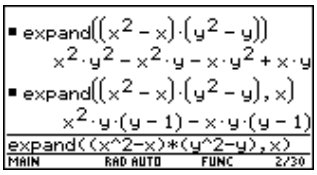


Finne delvise utvidelser

Med den valgfrie *var*-prameteren til funksjonen **expand** (F2 3), kan du utføre en delvis utvidelse som samler lignende potenser av en variabel.

Utfør en full utvidelse av $(x^2 - x)(y^2 - y)$ med hensyn på alle variablene.

Deretter utfører du en delvis utvidelse med hensyn på x.

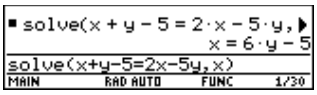


Løse en ligning

Bruk funksjonen **solve** ([F2] 1) til å løse en ligning for en bestemt variabel.

solve(*ligning*, *var*)

Løs x + y – 5 = 2x – 5y med hensyn på x.



Legg merke til at **solve** bare viser det endelige resultatet.

Hvis du vil se mellomresultater, kan du løse ligningen manuelt trinn for trinn.

Obs! *En operasjon som* [−] 2 [×] *subtraherer 2x fra begge sider.*

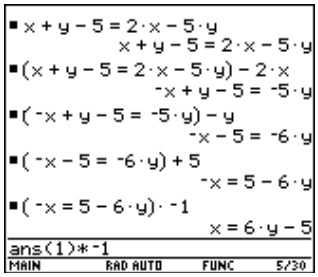
x [+] y [−] 5 [=] 2x [−] 5y

[−] 2 x

[−] y

[+] 5

[×] [(-)] 1



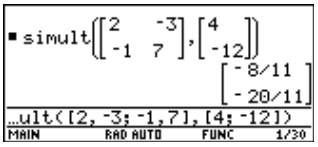
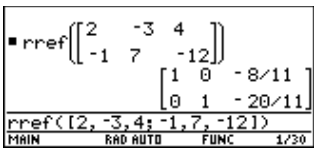
Løse et system av lineære ligninger

Betrakt et sett med to ligninger som hver har to ukjente:

2x – 3y = 4
⁻x + 7y = ⁻12

Bruk en av disse metodene til å løse ligningssystemet.

Obs! *Matrisefunksjonene* **simult** *og* **rref** *står ikke på menyen* [F2] Algebra. *Bruk* [2nd] [MATH] 4 *eller* Catalog.

Metode	Eksempel
Bruk funksjonen **solve** for å løse dem i ett trinn.	**solve(**2x−3y=4 and ⁻x+7y=⁻12,{x,y}**)**
Bruk funksjonen **solve** med substitusjon (I) for trinnvis manipulering.	Se innledningen til dette kapitlet, der vi løste for x = ⁻8/11 og y = ⁻20/11.
Bruk funksjonen **simult** med en matrise.	Skriv inn koeffisientene som en matrise og resultatene som en konstant søylematrise. 
Bruk funksjonen **rref** med en matrise.	Skriv inn koeffisientene som en utvidet matrise. 

Finne nullpunktene til et uttrykk

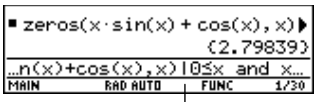
Bruk funksjonen **zeros** (F2 4).

zeros(*uttrykk*, *var*)

__Tips:__ For ≥ eller ≤ taster du ◆ [>] eller ◆ [<]. Du kan også bruke 2nd [MATH] 8 eller 2nd [CHAR] 2 til å velge dem fra en meny.

Bruk uttrykket
x ∗ sin(x) + cos(x).

Finn nullpunktene med hensyn på x i intervallet
0 ≤ x og x ≤ 3.



Bruk "with"-operatoren til å definere intervallet.

Finne ekte brøker og fellesnevnere

Bruk funksjonene **propFrac** (F2 7) og **comDenom** (F2 6).

propFrac(*rasjonalt uttrykk* [,*var*])

for ekte brøker med hensyn på en variabel

comDenom(*uttrykk* [,*var*])

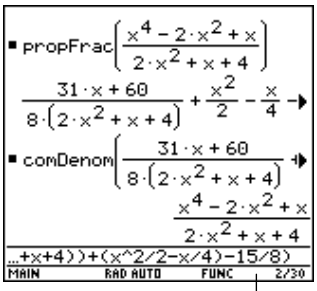
for fellesnevnere som samler lignende potenser av den variable

__Obs!__ Du kan bruke **comDenom** *med et uttrykk, en liste eller en matrise.*

Finn en ekte brøk for uttrykket
$(x^4 - 2x^2 + x) / (2x^2 + x + 4)$.

Deretter omformer du svaret til en brøk med fullt utvidet teller og fullt utvidet nevner.

Legg merke til at **propFrac** og **comDenom** utfører motsatte operasjoner.



Hvis du utfører dette eksemplet på din TI-89 / TI-92 Plus, vil funksjonen **propFrac** rulle ut av skjermbildet.

I dette eksemplet:

- $\frac{31\,x + 60}{8}$ er resten av $x^4 - 2x^2 + x$ dividert med $2x^2 + x + 4$.
- $\frac{x^2}{2} - \frac{x}{4} - 15/8$ er kvotienten.

Oversikt over menyen Calc

Du kan bruke verktøylinjemenyen F3 **Calc** til å velge vanlige funksjoner for matematisk analyse (calculus).

Calc-menyen

Fra Home-skjermbildet trykker du på F3 for å vise:

Denne menyen er også tilgjengelig fra menyen MATH. Trykk på 2nd [MATH] og velg A:Calculus.

Obs!: *For en fullstendig beskrivelse av hver funksjon og dens syntaks, viser vi til tillegg A.*

Obs! *Derivasjonssymbolet d er et spesialsymbol. Det er ikke det samme som å skrive* D *på tastaturet. Bruk* F3 1 *eller* 2nd [d].

Menyoppføring	Beskrivelse
d differentiate	Deriverer et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
∫ integrate	Integrerer et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
limit	Finner grenseverdien til et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
Σ sum	Beregner et uttrykk ved diskrete variabelverdier i en intervall og finner deretter summen.
Π product	Beregner et uttrykk ved diskrete variabelverdier i en intervall og finner deretter produktet.
fMin	Finner verdier for en bestemt variabel som minimerer et uttrykk.
fMax	Finner verdier for en bestemt variabel som maksimerer et uttrykk.
arcLen	Returnerer buelengden for et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
taylor	Beregner et Taylor-polynom som tilnærming til et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
nDeriv	Beregner den numeriske deriverte av et uttrykk med hensyn på en bestemt variabel.
nInt	Beregner et integral som et flyttall ved å bruke kvadratur (en tilnærming som går ut på å bruke "vektede" summer av integrandverdier).
deSolve	Løser symbolsk mange første og andre ordens differensialligninger, med eller uten start betingelser.

Denne delen inneholder eksempler på noen av funksjonene som er tilgjengelig på verktøylinjemenyen F3 **Calc**. Hvis du vil vite mer om en bestemt funksjon, viser vi til tillegg A.

Integral og derivert

Bruk funksjonene ∫ integrate (F3 2) og ***d*** differentiate (F3 1).

∫(*uttrykk*, *var* [,*nedre*] [,*øvre*])

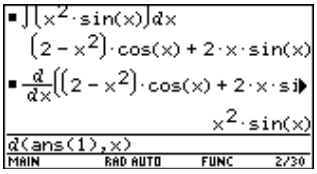
lar deg angi grenser eller en integrasjonskonstant

d (*uttrykk*, *var* [,*orden*])

Obs! *Du kan bare integrere ett uttrykk; du kan derivere et uttrykk, en liste eller en matrise.*

Integrer $x^2 * \sin(x)$ med hensyn på x.

Deriver svaret med hensyn på x.



Bruk F3 1 or 2nd [*d*] for å skrive inn *d*. Ikke tast D på tastaturet.

Finne en grenseverdi

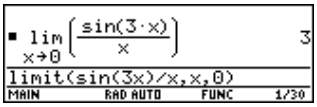
Bruk funksjonen **limit** (F3 3).

limit(*uttrykk*, *var*, *punkt* [,*retning*])*

negativ = fra venstre
positiv = fra høyre
utelatt eller 0 = begge deler

Obs! *Du kan finne en grenseverdi for et uttrykk, en liste eller en matrise.*

Finn grenseverdien for sin(3x) / x når x går mot 0.



Finne et Taylor-polynom

Bruk funksjonen **taylor** (F3 9).

taylor(*uttrykk*, *var*, *grad* [,*punkt*])

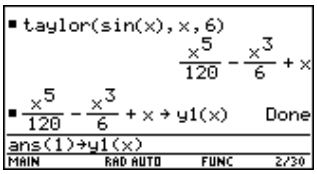
hvis utelatt er ekspansjonspunktet 0

Viktig: *Degree-modusskalering med π/180 kan føre til at resultater fra calculus-programmer vises på en annen form.*

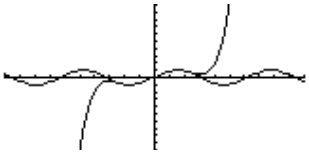
Finn et 6. grads Taylor-polynom for sin(x) med hensyn på x.

Lagre svaret som en brukerdefinert funksjon med navnet y1(x).

Tegn så opp grafen til sin(x) og Taylor-polynomet.




```
Graph sin(x):Graph y1(x)
```



Du kan bruke en brukerdefinert funksjon som et argument for de innebygde funksjonene i TI-89 / TI-92 Plus både i algebra og i matematisk analyse (calculus).

Informasjon om hvordan du lager en brukerdefinert funksjon

Les følgende:

- "Lage og evaluere brukerdefinerte funksjoner" i kapittel 5.
- "Fremstille en graf av en funksjon definert i Home-skjermbildet" og "Fremstille en stykkevis definert funksjon grafisk" i kapittel 12.
- "Skrive inn en funksjon" i kapittel 17.

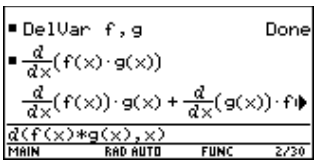
Udefinerte funksjoner

Du kan bruke funksjoner som for eksempel f(x), g(t), r(θ), osv., som ikke er definert. Disse "udefinerte" funksjonene gir symbolske resultater. Eksempel:

*Tips: For å velge **d** fra menyen* Calc, *trykk på* F3 1 *(eller* 2nd [d] *på tastaturet).*

Bruk **DelVar** for å forsikre deg om at f(x) og g(x) ikke er definert.

Finn så den deriverte av f(x)∗g(x) med hensyn på x.



Funksjoner som består av ett uttrykk

Du kan bruke brukerdefinerte funksjoner som består av ett enkelt uttrykk. Eksempel:

- Bruk STO▸ til å lage en brukerdefinert sekantfunksjon, der:

$$\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$$

Tips: Trykk på F3 3 *for å velge **limit** fra menyen* Calc.

Finn deretter grenseverdien til sec(x) når x går mot π/4.

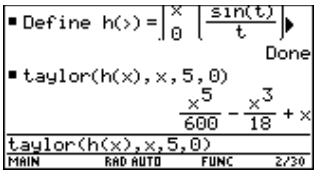
- Bruk **Define** til å lage en brukerdefinert funksjon h(x), der:

$$h(x)=\int_0^x \sin(t) / t$$

Tips: Trykk på F3 2 *for å velge ∫ fra menyen* Calc *(eller trykk på* 2nd [∫] *på tastaturet). Trykk på* F3 9 *for å velge **taylor**.*

Finn deretter et 5. grads Taylor-polynom for h(x) med hensyn på x.

Definer h(x)= ∫(sin(t)/t,t,0,x).

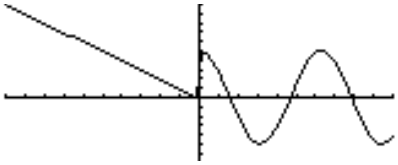


Funksjoner med ett eller flere uttrykk (Stykketis definerte funksjoner)

Funksjoner som består av flere uttrykk bør bare brukes som argumenter for numeriske funksjoner (for eksempel **nDeriv** og **nInt**).

I noen tilfeller er det mulig å lage en ekvivalent funksjon som bare består av ett uttrykk. Se for eksempel på denne stykkevis definerte funksjonen med to deler.

Når:	Bruk uttrykket:
x < 0	⁻x
x ≥ 0	5 cos(x)

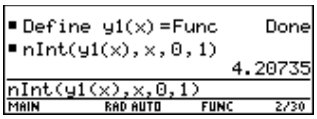


Tips: Du kan bruke tastaturet på datamaskinen til å skrive inn lengre tekststykker, og deretter bruke TI-GRAPH LINK til å sende teksten til TI-89 / TI 92-Plus. Se kapittel 18 hvis du vil vite mer om dette.

- Lag en brukerdefinert funksjon på formen:

```
Func
  If x<0 Then
  Return ⁻x
Else
  Return 5cos(x)
EndIf
EndFunc
```

Definer y1(x)=Func:If x<0 Then: ... :EndFunc



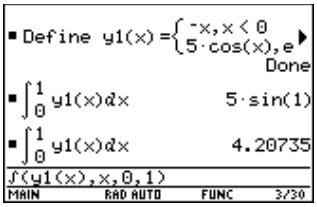
Tips: Trykk på F3 B:nInt *for å velge* **nInt** *fra menyen* Calc.

Integrer så y1(x) numerisk med hensyn på x.

- Lag en ekvivalent brukerdefinert funksjon med ett uttrykk.

Bruk den innebygde TI-89 / TI-92 Plus-funksjonen **when**.

Definer y1(x)=when(x<0, ⁻x, 5cos(x))



Tips: Trykk på F3 2 *for å velge* ∫ *fra menyen* Calc *(eller trykk på* 2nd [∫] *på tastaturet).*

Integrer så y1(x) med hensyn på x.

Trykk på ◆ ENTER for å se et flyttallsresultat.

Hvis du får meldingen "Out-of-Memory"

TI-89 / TI-92 Plus lagrer mellomresultater i minnet, og sletter dem når beregningen er fullført. Avhengig av beregningens kompleksitet, kan TI-89 / TI-92 Plus komme til å fylle opp minnet før et resultat er beregnet.

Frigjøre minne

- Slett unødvendige variabler, spesielt hvis de er store.
  - Bruk [2nd] [VAR-LINK] som beskrevet i kapittel 21 når du skal vise og slette variabler og/eller Flash-programmer.
- Gjør følgende i Home-skjermbildet:
  - Tøm loggområdet ([F1] 8) eller slett unødvendige loggpar.
  - Du kan også bruke [F1] 9 til å redusere antall loggpar som lagres.
- Bruk [MODE] til å sette Exact/Approx = APPROXIMATE. (For resultater som har mange sifre, bruker denne innstillingen mindre minne enn AUTO og EXACT. For resultater som bare har noen få sifre, bruker denne innstillingen mer minne.)

Forenkle problemer

- Del opp problemet.
  - Del **solve**(a∗ b=0,*var*) inn i **solve**(a=0,*var*) og **solve**(b=0,*var*). Løs hver del og sett samme resultatene.
- Hvis det er flere udefinerte variabler i en viss kombinasjon, kan du erstatte den kombinasjonen med én enkelt variabel.
  - Hvis m og c bare forekommer som $m*c^2$, setter du inn e for $m*c^2$.
  - I uttrykket $\frac{(a+b)^2+\sqrt{(a+b)^2}}{1-(a+b)^2}$, setter du inn c for (a+b) og bruker $\frac{c^2+\sqrt{c^2}}{1-c^2}$. I løsningen setter du inn (a+b) for c.
- For uttrykk som er satt sammen over en fellesnevner, kan du erstatte summene i nevnerne med unike, nye udefinerte variabler.
  - I uttrykket $\frac{x}{\sqrt{a^2+b^2}+c}+\frac{y}{\sqrt{a^2+b^2}+c}$, setter du inn d for $\sqrt{a^2+b^2}+c$ og bruker $\frac{x}{d}+\frac{y}{d}$. I løsninger erstatter du d med $\sqrt{a^2+b^2}+c$.
- Sett inn kjente tallverdier for udefinerte variabler på et tidlig tidspunkt, og spesielt hvis de er enkle heltall eller brøker.
- Omformuler et problem slik at du unngår brøkpotenser.
- Utelat forholdsvis små ledd slik at du finner en tilnærmet løsning.

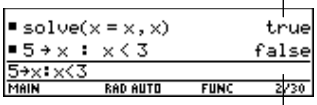
Spesielle konstanter som brukes i symbolmanipulasjon

Resultatet av en beregning kan inkludere en av de spesielle konstantene som er beskrevet i denne delen. I noen tilfeller kan du også ha behov for å oppgi en slik konstant som en del av en kommando.

true, false

Disse uttrykkene indikerer resultatet av en likhet eller et Boolsk uttrykk.

x=x er sant for enhver verdi av x.



5<3 er usant.

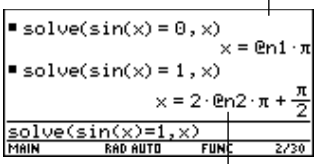
@n1 ... @n255

Denne notasjonen indikerer et "vilkårlig heltall" som representerer et hvilket som helst helt tall.

For @ trykker du:
TI-89: ◆ STO▸
TI-92 Plus: 2nd R

Når et vilkårlig heltall forekommer flere ganger i den samme serien av beregninger, blir hvert av dem nummerert fortløpende. Når antallet når 255, starter den fortløpende nummereringen av de vilkårlige heltallene igjen på @n0. Bruk Clean Up 2:NewProb hvis du vil tilbakestille til @n1.

Det finnes en løsning ved hvert heltallsmultiplum av π.



Både @n1 og @n2 representerer et vilkårlig heltall, men denne notasjonen identifiserer to separate vilkårlige heltall.

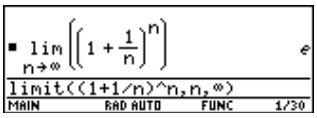
∞, *e*

For ∞, trykk på:
TI-89: ◆ [∞]
TI-92 Plus: 2nd [∞]

For e, trykk på:
TI-89: ◆ [e^x]
TI-92 Plus: 2nd [e^x]

∞ representerer uendelig, og *e* representerer konstanten 2.71828... (basen til den naturlige logaritmen).

Disse konstantene brukes ofte både i kommandoer og resultater.



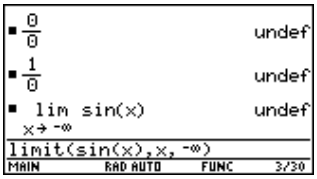
undef

Dette indikerer at resultatet er udefinert.

Matematisk udefinert

±∞ (ubestemt fortegn)

Ikke entydig grenseverdi



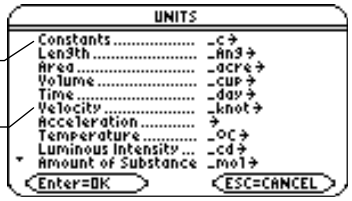
Konstanter og måleenheter

4

Innledning til konstanter og måleenheter 82
Oppgi konstanter eller enheter 83
Konvertere fra en enhet til en annen 85
Angi standardenheter ved resultatvisning 87
Lage dine egne brukerdefinerte enheter 88
Liste over forhåndsdefinerte konstanter og enheter 89

I dialogboksen UNITS kan du velge blant de tilgjengelige konstantene eller enhetene fra ulike kategorier.

Obs! *Navn på konstanter og enheter begynner alltid med en understrek _.*

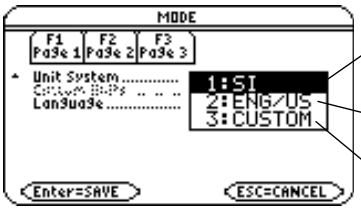


Denne kategorien viser konstantverdier.

De gjenstående kategoriene viser tilgjengelige enheter.

I dialogboksen MODE, side 3 (F3), kan du velge blant tre målesystemer for å angi standardenheter for resultatvisning.

Obs! *Du kan også bruke* **getUnits()** *til å vise en liste med standardenheter eller* **setUnits()** *til å angi standard-enhetene. Se tillegg A.*



Internasjonalt målesystem (metrisk eller MKS) – meter, kilogram, osv.

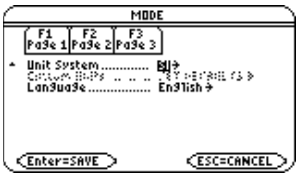
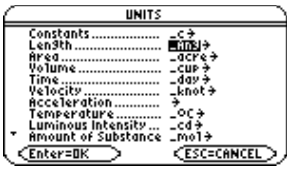
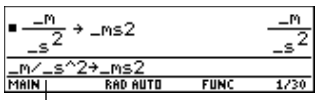
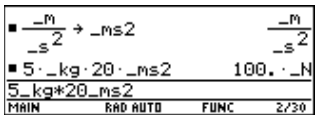
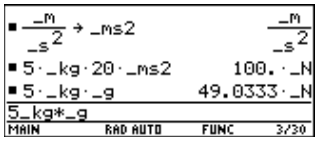
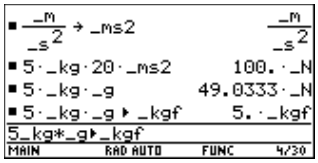
Engelsk system – fot, pund, osv.

Lar deg angi de enhetene du vil bruke.

Med funksjonene for måleenheter kan du:

- Oppgi en enhet for verdier i et uttrykk, for eksempel 6_m ∗ 4_m eller 23_m/_s ∗ 10_s. Resultatet vises i valgte standardenheter.
- Konvertere verdier fra en enhet til en annen i samme kategori.
- Lage dine egne brukerdefinerte enheter. Disse kan være en kombinasjon av eksisterende enheter, eller unike, “selvstendige” enheter.

Bruk ligningen f = m∗ a, og beregn kraften når m = 5 kilogram og a = 20 meter/sekund^2. Hva er kraften når a = 9,8 m/s^2. (Dette er akselerasjonen fra gravitasjonen, som er en konstant med navnet _g). Konverter resultatet fra Newton til kilopond.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE, side 3. For Unit System-modus velger du SI, som angir det metriske målesystemet. *Resultatene vises i henhold til disse standardenhetene.*	[MODE] [F3] ▶ 1 [ENTER]	[MODE] [F3] ▷ 1 [ENTER]	
2. Definer en akselerasjonsenhet for meter/sekund^2 med navnet _ms2. *I dialogboksen UNITS kan du velge måleenheter fra en alfabetisk liste over kategorier. Du kan bruke [2nd] ▼ og [2nd] ▲ til å bla gjennom kategoriene en side om gangen.* *I stedet for å skrive inn _m/_s^2 på nytt hver gang du trenger det, kan du nå bruke _ms2.* *I tillegg kan du nå bruke dialogboksen UNITS til å velge _ms2 fra kategorien* Acceleration.	[2nd] [UNITS] ▼ ▶ M [ENTER] ÷ [2nd] [UNITS] ▼ ▼ ▼ ▶ S [ENTER] ^ 2 [STO▸] ◆ [_] [2nd] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]	[◆] [UNITS] ▽ ▷ M [ENTER] ÷ [◆] [UNITS] ▽ ▽ ▽ ▷ S [ENTER] ^ 2 [STO▸] [2nd] [_] M S 2 [ENTER]	  Hvis velger en måleenhet i dialogboksen UNITS, settes _ inn automatisk.
3. Beregn kraften når m = 5 kilogram (_kg) og a = 20 meter/sekund^2 (_ms2). *Hvis du kjenner forkortelsen for en enhet, kan du skrive den inn fra tastaturet.*	5 ◆ [_] [2nd] [a-lock] K G [alpha] × 2 0 ◆ [_] [2nd] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]	5 [2nd] [_] K G × 2 0 [2nd] [_] M S 2 [ENTER]	
4. Bruk samme verdi for m, og beregn kraften for en akselerasjon grunnet gravitasjonen (konstanten _g). *For _g kan du bruke den forhåndsdefinerte konstanten fra dialogboksen UNITS, eller du kan skrive _g.*	5 ◆ [_] [2nd] [a-lock] K G [alpha] × [2nd] [UNITS] ▶ [alpha] G [ENTER] [ENTER]	5 [2nd] [_] K G × ◆ [UNITS] ▷ G [ENTER] [ENTER]	
5. Konverter til kilopond (_kp). [2nd] [▸] *viser konverteringsoperatoren* ▸.	▶ [2nd] [▸] ◆ [_] [2nd] [a-lock] K G F [alpha] [ENTER]	▷ [2nd] [▸] [2nd] [_] K G F [ENTER]	

Oppgi konstanter eller enheter

Du kan bruke en meny og velge fra en liste over tilgjengelige konstanter og enheter, eller du kan skrive dem direkte inn fra tastaturet.

Fra en meny

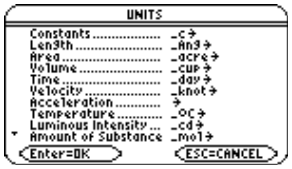
Prosedyren nedenfor viser hvordan du velger en enhet, men du kan også bruke den samme generelle prosedyren til å velge en konstant.

Fra Home-skjermbildet:

1. Skriv inn verdien eller uttrykket.

```
6.3
```

2. Åpne dialogboksen UNITS. Trykk på:
   TI-89: [2nd] [UNITS]
   TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

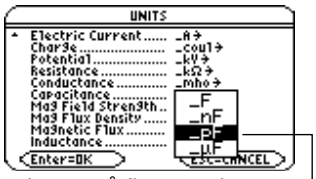


__Tips:__ Bruk [2nd] ⊖ og [2nd] ⊕ hvis du vil bla gjennom kategoriene en side om gangen.

3. Bruk ⊖ og ⊕ til å flytte markøren til den aktuelle kategorien.

__Obs!__ Hvis du har laget en brukerdefinert enhet i en eksisterende kategori (side 88), vil den stå på menyen.

4. Trykk [ENTER] for å velge den markerte (standard) enheten.
   – eller –
   Hvis du vil velge en annen enhet fra kategorien, trykker du på ⊙. Deretter markerer du den aktuelle enheten og trykker [ENTER].



Du kan også flytte markøren ved å skrive inn den første bokstaven i en måleenhet.

Den valgte enheten er plassert på kommandolinjen. Navn på konstanter og enheter begynner alltid med en understrek (_).

```
6.3_pF
```

Fra tastaturet

Hvis du kjenner forkortelsen som TI-89 / TI-92 Plus bruker for en bestemt konstant eller enhet (se listen som starter på side 89), kan du skrive den direkte inn med tastaturet. Eksempel:

__Obs!__ Du kan oppgi enheter med små eller store bokstaver.

```
256_m
```

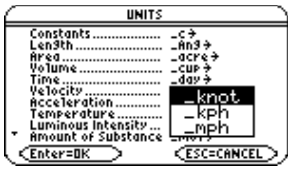
Det første tegnet må være en understrek (_). For å skrive inn _, trykker du:
TI-89: [◆] [_]
TI-92 Plus: [2nd] [_]

- Du kan velge om du vil bruke et mellomrom eller multiplikasjonstegn (∗) foran understreken. For eksempel er 256_m, 256 _m og 256∗_m likeverdige.
  – Hvis du legger enheter til en variabel, må du imidlertid plassere et mellomrom eller ∗ foran understreken. For eksempel vil x_m bli behandlet som en variabel, og ikke som x med en enhet.

Sette sammen flere enheter

Du vil kanskje ha behov for å sette sammen to eller flere enheter fra ulike kategorier.

Anta for eksempel at du vil oppgi en hastighet i meter per sekund. I dialogboksen UNITS inneholder imidlertid ikke kategorien Velocity (hastighet) denne enheten.



Tips: Du kan lage brukerdefinerte enheter (side 88) for mye brukte kombinasjoner.

Du kan oppgi meter per sekund ved å sette sammen _m og _s fra henholdsvis kategoriene Length og Time.

```
3*9.8_m/_s
```

Sett sammen enhetene _m og _s. Det er ingen forhånds-definert _m/_s-enhet.

Bruke parenteser med enheter i en beregning

I en beregning vil du kanskje måtte bruke parenteser ( ) til å gruppere en verdi og dens enheter for at de skal beregnes slik du ønsker. Dette gjelder spesielt for divisjonsuttrykk. For eksempel:

Tips: Hvis du er i tvil om hvordan en verdi og enhetene for denne vil bli utregnet, bør du gruppere dem i parenteser ( ).

For å beregne:	Skriver du:
$\frac{100_m}{2_s}$	`100_m/(2_s)` 50. • $\frac{_m}{_s}$

Du må bruke parenteser for (2_s). Dette er viktig ved divisjon.

Hvis du utelater parentesene, vil du få uventede enheter, som for eksempel:

`100_m/2_s` 50. •_m•_s

Årsaken til at du får uventede enheter når du ikke bruker parenteser, er at en enhet i en beregning blir behandlet på lignende måte som en variabel. For eksempel:

100_m behandles som 100∗_m
og
2_s behandles som 2∗_s

Uten parenteser, blir dette beregnet som:

$$100*_m / 2*_s = \frac{100*_m}{2} *_s = 50.\bullet_m\bullet_s$$

Konvertere fra en enhet til en annen

Du kan konvertere fra en enhet til en annen i den samme kategorien, inkludert eventuelle brukerdefinerte enheter (side 88).

For alle enheter bortsett fra temperatur

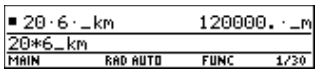
Hvis du bruker en enhet i en beregning, blir den automatisk konvertert til, og vist i, gjeldende standardenhet for den kategorien, hvis ikke du bruker konverteringsoperatoren ▸ som er beskrevet lenger bak. De neste eksemplene antar at standardenhetene er satt til det metriske SI-systemet (side 87).

Obs! *Du finner en liste over forhåndsdefinerte enheter på side 89.*

Tips: *I dialogboksen UNITS kan du velge tilgjengelige måleenheter fra en meny.*

Slik multipliserer du 20 ganger 6 kilometer.

20∗ 6_km



Vises i standardenheten for Length, (_m i SI-systemet).

Hvis du vil konvertere til en annen enhet enn den som er standard, bruker du konverteringsoperatoren ▸.

uttrykk_enhet1 ▸ *_enhet2*

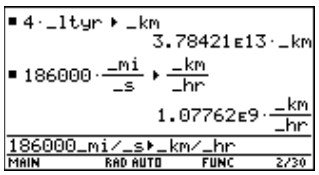
For ▸, trykker du 2nd [▸].

Slik konverterer du 4 lysår til kilometer:

4_ltyr ▸ _km

Slik konverterer du 186000 mile/sekund til kilometer/time:

186000_mi/_s ▸ _km/_hr



Hvis et uttrykk bruker en kombinasjon av enheter, kan du angi en konvertering for noen av enhetene. Enheter som du ikke angir en konvertering for, vil bli vist i samsvar med standardinnstillingene.

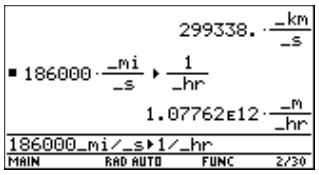
Slik konverterer du 186000 mile/sekund fra mile til kilometer:

186000_mi/_s ▸ _km

Slik konverterer du 186000 mile/sekund fra sekund til time:

186000_mi/_s ▸ 1/_hr

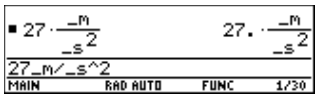
Siden det ikke er angitt noen tidskonvertering (Time), vises tid i standardenheten (_s i dette eksemplet).



Siden det ikke er angitt noen lengdekonvertering (Length), vises lengde i standardenheten (_m i dette eksemplet).

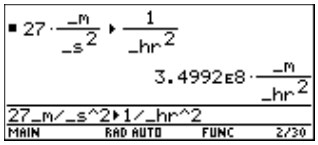
Slik skriver du inn meter per sekund i annen:

27_m/_s^2



Slik konverterer du meter per sekund i annen fra sekunder til timer:

27_m/_s^2 ▸1/_hr^2



For temperaturverdier

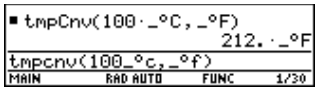
Hvis du skal konvertere en temperaturverdi, må du bruke **tmpCnv()** i stedet for operatoren ▸.

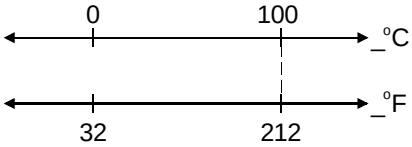
tmpCnv(*uttrykk*_°*tempEnhet1*, _°*tempEnhet2*)

For ° trykker du 2nd [°].

Slik konverterer du for eksempel 100_°C til _°F:

tmpCnv(100_°c, _°f)





For temperaturintervaller

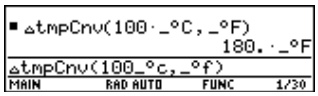
For å skrive Δ, trykker du:
TI-89: ◆ (↑ [D]
TI-92 Plus: 2nd G ↑ D

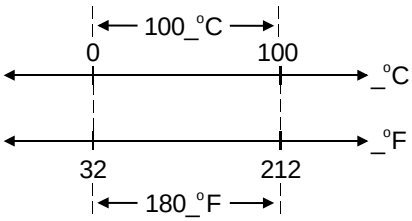
Hvis du skal konvertere et temperaturintervall (forskjellen mellom to temperaturer), bruker du **ΔtmpCnv()**.

ΔtmpCnv(*uttrykk*_°*tempEnhet1*, _°*tempEnhet2*)

Slik konverterer du for eksempel et 100_°C intervall til det tilsvarende intervallet i _°F:

ΔtmpCnv(100_°c, _°f)



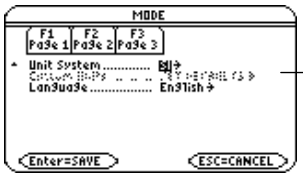


Alle resultater som involverer enheter, vises i standardenheten for den aktuelle kategorien. Hvis for eksempel standard-enheten for Length (lengde) er _m, vil alle lengderesultater bli vist i meter (selv om du oppgir _km eller _ft i beregningen).

Hvis du bruker systemet SI eller ENG/US

Målesystemene SI og ENG/US (angis på side 3 i MODE-skjermbildet) bruker innebygde standardenheter, som du ikke kan endre.

Hvis du vil finne standard-enhetene for disse systemene, kan du se side 89.



Hvis Unit System=SI eller ENG/US, er Custom Units nedtonet. Du kan ikke angi en standard for individuelle kategorier.

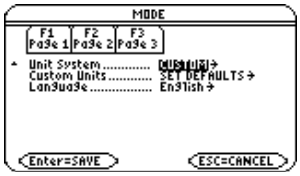
Angi brukerdefinerte standarder

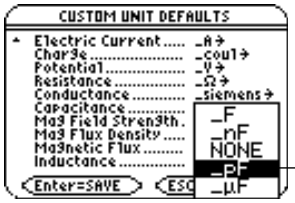
__Obs!__ Du kan også bruke **setUnits()** *eller* **getUnits()** *til å angi eller returnere informasjon om standardenheter. Se tillegg A.*

__Tips:__ Når dialogboksen CUSTOM UNIT DEFAULTS kommer frem, viser den de gjeldende standardenhetene.

Slik angir du brukerdefinerte standarder:

1. Trykk [MODE] [F3] ▶ 3 for å angi Unit System = CUSTOM.
2. Trykk ▼ for å markere SET DEFAULTS.
3. Trykk ▶ for å åpne dialogboksen CUSTOM UNIT DEFAULTS.
4. For hver kategori, kan du markere standardenheten, trykke ▶, og velge en enhet på listen.
5. Trykk [ENTER] to ganger for å lagre endringene og gå ut av MODE-skjermbildet.





Du kan også flytte markøren ved å skrive inn den første bokstaven i en enhet.

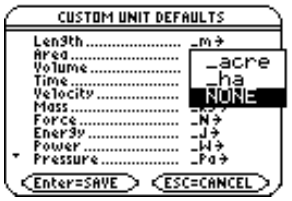
Hva er standardenheten NONE?

__Obs!__ NONE kan ikke bukes for grunnkategorier, som Length og Mass, som ikke har noen komponenter.

I mange kategorier kan du velge NONE som standardenhet.

Dette medfører at resultater i den kategorien vises med standardenhetene til komponentene.

For eksempel er Area = Length^2 (areal = lengde^2), slik at Length er komponenten i Area.



- Hvis standardenhetene er Area = _acre og Length = _m (meter), vises arealresultater i enheten _acre.
- Hvis du setter Area = NONE, vises arealresultater i enheten _m^2.

Du kan utvide listen i en hvilken som helst kategori ved å definere en ny enhet basert på en eller flere forhåndsdefinerte enheter. I tillegg kan du bruke “selvstendige” enheter.

Hvorfor bruke dine egne enheter?

Noen eksempler på situasjoner der det kan være aktuelt å lage en enhet:

- Du vil oppgi lengdeverdier i dekameter. Definer 10_m som en enhet med navnet _dm.
- I stedet for å oppgi _m/_s^2 som en enhet for akselerasjon, definerer du den samme kombinasjonen av enheter som én enkelt enhet med navnet _ms2.
- Du vil beregne hvor mange ganger noen blinker. Du kan bruke _blink som en gyldig enhet uten å definere den. Denne “selvstendige” enheten behandles på omtrent samme måte som en variabel som ikke er definert. For eksempel vil 3_blink bli behandlet på samme måte som 3a.

Obs! *Hvis du lager en brukerdefinert måleenhet for en eksisterende kategori, kan du velge den fra menyen i dialogboksen UNITS. Du kan imidlertid ikke bruke* [MODE] *til å velge enheten som en standard for resultatvisning.*

Regler for navn på brukerdefinerte enheter

Navnereglene for enheter ligner på reglene for variabler.

- Kan ha opp til 8 tegn.
- Det første tegnet må være en understrek. For å skrive inn _, trykker du:
  TI-89: [◆] [_]
  TI-92 Plus: [2nd] [_]
- Det andre tegnet kan være et hvilket som helst gyldig tegn i et variabelnavn, bortsett fra _ eller et siffer. For eksempel er _9f ikke gyldig.
- Hvert av de gjenstående tegnene (opp til 6) kan være et hvilket som helst gyldig tegn i et variabelnavn, bortsett fra en understrek.

Definere en enhet

Du definerer en enhet på samme måte som du lagrer en variabel.

definisjon → *_nyEnhet*

For → trykker du [STO▸].

Obs! *Brukerdefinerte enheter vises med små bokstaver, uansett hvilke bokstaver du definer dem med.*

Obs! *Brukerdefinerte enheter som _dm lagres som variabler. Du kan slette dem på samme måte som med en variabel.*

Slik definerer du for eksempel en dekameter-enhet:

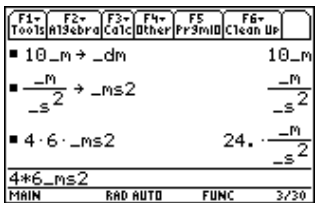
10_m → _dm

Slik kan du definere en enhet for akselerasjon:

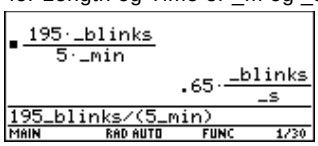
_m/_s^2 → _ms2

Slik beregner du 195 blink på 5 minutter som _blinks/_min:

195_blinks/(5_min)



Vi forutsetter at enhetsstandardene for Length og Time er _m og _s.



Vi forutsetter at enhets-standarden for Time er _min.

Liste over forhåndsdefinerte konstanter og enheter

Denne delen inneholder en liste over de forhåndsdefinerte konstantene og enhetene, sortert etter kategori. Du kan velge disse fra dialogboksen UNITS. Hvis du bruker [MODE] til å angi standardenheter, så husk på at kategorier som bare inneholder én definert enhet, ikke listes opp.

Standarder for SI og ENG/US

Målesystemene SI og ENG/US bruker innebygde standarder. I disse tabellene er de innebygde standardene merket med (SI) og (ENG/US). I noen kategorier bruker begge systemene samme standard.

Hvis du vil ha opplysninger om standarden NONE, kan du se side 87. Legg merke til at noen kategorier ikke har standardenhet.

Konstanter

Obs! *TI-89 / TI-92 Plus forenkler enhetsuttrykk og viser resultatene i henhold til dine standardenheter. Det er derfor mulig at konstant-verdier ser forskjellige ut på skjermen din enn det de gjør i denne tabellen.*

Tips! *For å skrive inn greske tegn, viser vi til oversikten på innsiden av omslaget (foran og bak).*

_c	lysets hastighet	2.99792458E8_m/_s
_Cc	coulomb-konstanten	8.9875517873682E9_N•_m²/_coul²
_g	gravitasjonsakselerasjon	9.80665_m/_s²
_Gc	gravitasjonskonstanten	6.67259E-11_m³/_kg/_s²
_h	Plancks konstant	6.6260755E-34_J•_s
_k	Boltzmanns konstant	1.380658E-23_J/_°K
_Me	elektronets hvilemasse	9.1093897E-31_kg
_Mn	nøytronets hvilemasse	1.6749286E-27_kg
_Mp	protonets hvilemasse	1.6726231E-27_kg
_Na	Avogadros tall	6.0221367E23 /_mol
_q	elektronets ladning	1.60217733E-19_coul
_Rb	Bohr-radius	5.29177249E-11_m
_Rc	molar gasskonstant	8.31451_J/_mol/_°K
_Rdb	Rydberg-konstant	10973731.53413 /_m
_Vm	molvolum	2.241409E-2_m³/_mol
_ε0	permitivitet i vakuum	8.8541878176204E-12_F/_m
_σ	Stefan-Boltzmann-konstant	5.6705119E-8_W/_m²/_°K⁴
_ϕ0	magnetisk fluks	2.0678346161E-15_Wb
_μ0	permeabilitet i vakuum	1.2566370614359E-6_N/_A²
_μb	Bohr-magneton	9.2740154E-24_J•_m²/_Wb

Lengde

_Ang	angstrom	_mi	mile
_au	astronomisk enhet	_mil	1/1000 tomme
_cm	centimeter	_mm	millimeter
_fath	favn	_Nmi	nautisk mil
_fm	fermi	_pc	parsec
_ft	fot (ENG/US)	_rod	rod
_in	tomme	_yd	yard
_km	kilometer	_μ	mikron
_ltyr	lysår	_Å	ångstrøm
_m	meter (SI)		

Areal

_acre	acre	NONE (SI) (ENG/US)
_ha	hektar	

Volum	_cup ..... kopp	_ml ..... milliliter
	_floz ..... væskeunse	_pt ..... pint
	_flozUK .. britisk væskeunse	_qt ..... quart
	_gal ..... gallon	_tbsp ..... spiseskje
	_galUK ... britisk gallon	_tsp ..... teskje
	_l ..... liter	NONE (SI) (ENG/US)
Tid	_day ..... dag	_s ..... sekund (SI) (ENG/US)
	_hr ..... time	_week ..... uke
	_min ..... minutt	_yr ..... år
	_ms ..... millisekund	_µs ..... mikrosekund
	_ns ..... nanosekund	
Hastighet	_knot ..... knop	_mph ..... mile per time
	_kph ..... kilometer per time	NONE (SI) (ENG/US)
Akselerasjon	ingen forhåndsdefinerte enheter	
Temperatur	_°C ..... °Celsius	_°K ..... °Kelvin
	For ° trykker du [2nd] [°].	_°R ..... °Rankine
	_°F ..... °Farenheit	(ingen standard)
Lysintensitet	_cd ..... candela	
	(ingen standard)	
Stoffmengde	_mol ..... mol	
	(ingen standard)	
Masse	_amu ..... atomær masseenhet	_oz ..... unse
	_gm ..... gram	_slug ..... slug
	_kg ..... kilogram (SI)	_ton ..... tonn (am.)
	_lb ..... pund (ENG/US)	_tonne .... metrisk tonn
	_mg ..... milligram	_tonUK ... tonn (eng.)
	_mton ..... metrisk tonn	
Kraft	_dyne ..... dyne	_N ..... newton (SI)
	_kgf ..... kilogram kraft (kilopond)	_tonf ..... tonn kraft
	_lbf ..... pund kraft (ENG/US)	
Energi	_Btu ..... (British thermal unit) (ENG/US)	_ftlb ..... fot-pund
		_J ..... joule (SI)
	_cal ..... kalori	_kcal ..... kilokalori
	_erg ..... erg	_kWh ..... kilowattime
	_eV ..... elektronvolt	_latm ..... literatmosfære
Effekt	_hp ..... hestekraft (ENG/US)	_W ..... watt (SI)
	_kW ..... kilowatt	

Trykk	_atm ..... atmosfære _bar ..... bar _inH2O... tommer vann _inHg..... tommer kvikksølv _mmH2O. millimeter vann	_mmHg... millimeter kvikksølv _Pa..... pascal (SI) _psi.....pund per kvadrattomme (ENG/US) _torr..... millimeter kvikksølv
Kinematisk Viskositet	_St ..... stokes	
Dynamisk Viskositet	_P ..... poise	
Frekvens	_GHz ..... gigahertz _Hz ..... hertz (SI) (ENG/US)	_kHz..... kilohertz _MHz ..... megahertz
Elektrisk strøm	_A ..... ampere (SI) (ENG/US) _kA..... kiloampere _mA..... milliampere	_µA ..... mikroampere
Ladning	_coul ..... coulomb (SI) (ENG/US)	
Spenning	_kV ..... kilovolt _mV ..... millivolt	_V..... volt (SI) (ENG/US) _volt..... volt
Motstand	_kΩ..... kiloohm	_MΩ..... megaohm _ohm..... ohm _Ω ..... ohm (SI) (ENG/US)
Konduktans	_mho ..... mho (ENG/US) _mmho... millimho	_siemens.. siemens (SI) _µmho .... mikromho
Kapasitet	_F ..... farad (SI) (ENG/US) _nF ..... nanofarad _pF ..... pikofarad	_µF..... Mikrofarad
Magnetisk feltstyrke	_Oe ..... ørsted	NONE (SI) (ENG/US)
Magnetisk flukstetthet	_Gs ..... gauss	_T..... tesla (SI) (ENG/US)
Magnetisk fluks	_Wb ..... weber (SI) (ENG/US)	
Induktans	_henry.... henry (SI) (ENG/US) _mH..... millihenry _nH..... nanohenry	_µH ..... mikrohenry

Mer om Home-skjermbildet

5

Lagre kommandoer i Home-skjermbildet som tekstskript..... 94
Klippe ut, kopiere og lime inn informasjon 95
Lage og beregne brukerdefinerte funksjoner..... 97
Bruke mapper til å lagre uavhengige sett med variabler 100
Hvis en kommando eller et svar er “for stort”..... 103

For at du skal komme i gang og bruke TI-89 / TI-92 Plus så fort som mulig, beskriver kapittel 2 grunnfunksjonene i Home-skjermbildet.

Dette kapitlet beskriver flere operasjoner som kan hjelpe deg med å bruke Home-skjermbildet mer effektivt.

Siden dette kapitlet består av flere selvstendige emner, starter det ikke med et forhåndseksempel.

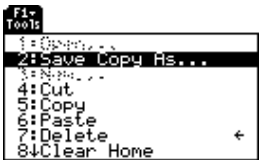
Lagre kommandoer i Home-skjermbildet som tekstskript

Hvis du vil lagre alle oppføringene i loggområdet, kan du lagre Home-skjermbildet i en tekstvariabel. Når du skal kjøre disse kommandoene på nytt, bruker du Text Editor til å åpne variabelen som et kommandoskript.

Lagre oppføringene i loggområdet

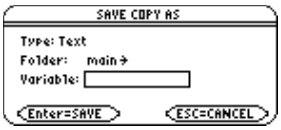
Gjør følgende fra Home-skjermbildet:

1. Trykk på F1 og velg 2:Save Copy As.



Obs! Bare innskriften blir lagret - ikke svarene.

2. Angi hvilken mappe og tekstvariabel du vil bruke til å lagre innskriftene.



Element	Beskrivelse
Type	Settes automatisk til Text og kan ikke endres.
Folder	Viser mappen der tekstvariabelen blir lagret. Hvis du vil bruke en annen mappe, kan du trykke på ▶ for å åpne en meny over eksisterende mapper, og velge en mappe der.
Variable	Skriv inn et gyldig variabelnavn som ikke er i bruk.

Obs! Hvis du vil vite mer om mapper, kan du se side 100.

3. Trykk på ENTER (etter at du har skrevet i en inndataboks slik som Variable, trykker du to ganger på ENTER).

Gjenopprette de lagrede kommandoene

Siden kommandoene lagres i et skriptformat, kan du ikke gjenopprette dem fra Home-skjermbildet. (På verktøylinjemenyen F1 i Home-skjermbildet er 1:Open ikke tilgjengelig.) I stedet gjør du følgende:

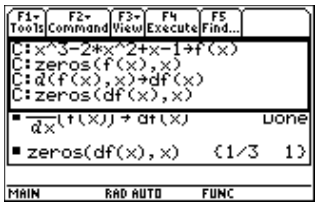
Obs! Hvis du vil vite mer om hvordan du bruker Text Editor og utfører et kommandoskript, kan du se kapittel 18.

1. Bruk Text Editor til å åpne variabelen som inneholder de lagrede kommandoene i Home-skjermbildet.

   De lagrede innskriftene er oppført som en rekke kommandolinjer du kan utføre enkeltvis, i en hvilken som helst rekkefølge.

2. Start med markøren på den første linjen i skriptet, og trykk gjentatte ganger på F4 for å utføre kommandoene linje for linje.

3. Åpne det gjenopprettede Home-skjermbildet.



Dette delte skjermbildet viser Text Editor (med kommandolinjeskriptet) og det gjenopprettede Home-skjermbildet.

Klippe ut, kopiere og lime inn informasjon

Ved å klippe ut, kopiere og lime inn, kan du flytte informasjon innen samme program eller mellom ulike programmer. Disse operasjonene bruker utklippstavlen i TI-89 / TI-92 Plus, som er et område i minnet som brukes til midlertidig lagring.

Lime inn automatisk, klippe ut/kopiere/lime inn

Lime inn automatisk, som er beskrevet i kapittel 2, er en rask metode for å kopiere en kommando eller et svar i loggområdet og lime det inn på kommandolinjen.

1. Bruk ⊕ og ⊖ til å merke elementet i loggområdet.
2. Trykk på [ENTER] for å lime inn elementet på kommandolinjen.

Hvis du skal kopiere eller flytte informasjon på kommandolinjen, må du klippe ut, kopiere eller lime inn. (Du kan også kopiere i loggområdet, men ikke klippe ut eller lime inn.)

Klippe ut eller kopiere informasjon til utklippstavlen

Når du klipper ut eller kopierer informasjon, bli informasjonen lagret på utklippstavlen. Hvis du klipper ut, fjerner du informasjonen fra det aktuelle stedet, mens en kopieringsoperasjon lar informasjonen forbli urørt.

1. Merk tegnene du vil klippe ut eller kopiere.

   Plasser markøren på den ene siden av tegnene. Hold inne [↑] og trykk på ⊖ eller ⊕ for å merke tegnene henholdsvis til høyre eller venstre for markøren.

2. Trykk på [F1] og velg 4:Cut eller 5:Copy.

Tips: *Du kan klippe ut, kopiere og lime inn uten å bruke verktøylinjemenyen* [F1]*.*
Trykk på:
TI-89:
[◆] [CUT], [◆] [COPY], *eller* [◆] [PASTE]
TI-92 Plus:
[◆] X, [◆] C, eller [◆] V

Utklippstavlen = (tom eller det forrige innholdet)

Etter utklipping

Utklippstavlen = x^4– 3x^3– 6x^2+8x

Etter kopiering

Utklippstavlen = x^4– 3x^3– 6x^2+8x

Obs! *Når du klipper ut eller kopierer informasjon, erstatter den eventuell tidligere informasjon på utklippstavlen.*

Å klippe ut er ikke det samme som å slette. Når du sletter informasjon, blir den ikke plassert på utklippstavlen og kan ikke hentes frem igjen.

Lime inn informasjon fra utklippstavlen

En innlimingsoperasjon plasserer innholdet i utklippstavlen ved markørposisjonen på kommandolinjen. Dette endrer ikke innholdet i utklippstavlen.

1. Plasser markøren der du vil lime inn informasjonen.
2. Trykk på [F1] og velg 6:Paste eller bruk snarveien:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V

Eksempel: Kopiere og lime inn

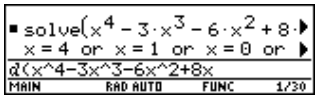
Anta at du vil bruke et uttrykk flere ganger og du ikke vil skrive det inn på nytt hver gang.

1. Kopier den aktuelle informasjonen.
   a. Bruk [↑] [▷] eller [↑] [◁] til å merke uttrykket.

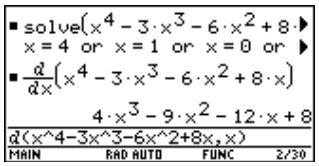
   b. Trykk på:
   TI-89: [◆] [COPY]
   TI-92 Plus: [◆] C
   c. I dette eksemplet trykker du på [ENTER] for å beregne uttrykket.

Tips: Du kan også bruke et uttrykk flere ganger ved å lage en brukerdefinert funksjon. Se side 97.

2. Lim den kopierte informasjonen inn i en ny kommando.
   a. Trykk på [F3] 1 for å velge differentiate funksjonen ***d***.
   b. Trykk på:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V
   for å lime inn det kopierte uttrykket.

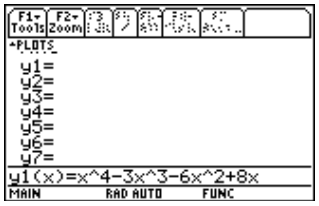


   c. Fullfør den nye kommandoen og trykk på [ENTER].



Tips: Ved å kopiere og lime inn kan du enkelt overføre informasjon fra et program til et annet.

3. Lim den kopierte informasjonen inn i et annet program.
   a. Trykk på [◆] [Y=] for å åpne Y= Editor.
   b. Trykk på [ENTER] for å definere y1(x).
   c. Trykk på:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V
   for å lime inn.



   d. Trykk på [ENTER] for å lagre den nye definisjonen.

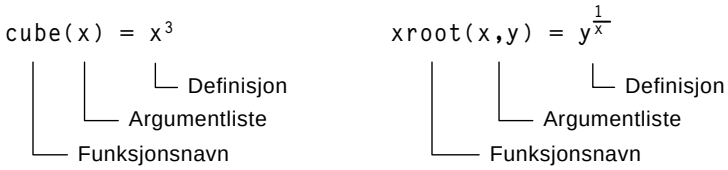
Lage og beregne brukerdefinerte funksjoner

Brukerdefinerte funksjoner kan spare mye tid når du skal gjenta det samme uttrykket (men med ulike verdier) flere ganger. Brukerdefinerte funksjoner kan også utvide kapasiteten til TI-89 / TI-92 Plus utover de innebygde funksjonene.

Formatet til en funksjon

Disse eksemplene viser brukerdefinerte funksjoner med én og to argumenter. Du kan bruke så mange argumenter du ønsker. I disse eksemplene består definisjonen av ett enkelt uttrykk.

Obs! *Funksjonsnavn følger de samme reglene som variabelnavn. Se "Lagre og hente frem variabelverdier" i kapittel 2.*



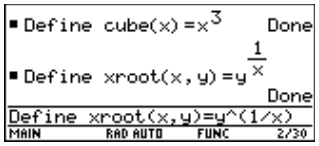
Når du definerer funksjoner og programmer, må du bruke unike navn for argumenter, som ikke skal brukes for argumentene i etterfølgende program eller funksjoner.

I argumentlisten bør du sørge for å bruke de samme argumentene som er brukt i definisjonen. Eksempelvis vil cube(n) = x^3 gi uventede resultater når du evaluerer funksjonen.

Argumentene (x og y i disse eksemplene) er stedfortredere som representerer de verdiene du sender til funksjonen. De representerer ikke variablene x og y hvis du ikke spesifikt gir x og y som argumenter når du evaluerer funksjonen.

Lage en brukerdefinert funksjon

Bruk en av disse metodene.

Metode	Beskrivelse
STO▸	Lagre et uttrykk i et funksjonsnavn (inkludert argumentlisten).
Define-kommandoen	Definere et funksjonsnavn (inkludert argumentlisten) som et uttrykk. 
Program Editor	Se kapittel 17 hvis du vil vite mer om hvordan du lager en brukerdefinert funksjon.

Lage en funksjon med flere uttrykk

Obs! *Hvis du vil vite mer om likheter og forskjeller mellom funksjoner og programmer, kan du se kapittel 17.*

Du kan også lage en brukerdefinert funksjon som er definert av flere uttrykk. Definisjonen kan inneholde mange av de kontroll- og forgreningsstrukturene (**If**, **ElseIf**, **Return**, osv.) som brukes i programmering.

Anta for eksempel at du vil lage en funksjon som summerer en rekke med inverse heltall (n):

$$\frac{1}{n}+\frac{1}{n-1}+\ldots+\frac{1}{1}$$

Når du definerer en funksjon med flere uttrykk, kan det være nyttig å visualisere den først i en blokkform.

Variabler som ikke er i argumentlisten må deklareres lokalt.

Returnerer en melding hvis nn ikke er et heltall eller nn≤0.

Summerer de inverse verdiene.

Returnerer summen.

```
Func
Local temp,i
If fPart(nn)≠0 or nn≤0
  Return "bad argument"
0→temp
For i,nn,1,⁻1
  approx(temp+1/i)→temp
EndFor
Return temp
EndFunc
```

Func og **EndFunc** må starte og avslutte funksjonen.

Hvis du vil vite mer om de enkelte uttrykkene, kan du se tillegg A.

Når du skriver inn en funksjon med flere uttrykk på Home-skjermbildet, må du skrive inn hele funksjonen på én linje. Bruk **Define**-kommandoen på samme måte som for en funksjon med ett uttrykk.

Bruk argumentnavn som aldri vil bli brukt til oppkalling av funksjonen eller programmet.

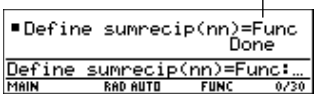
Hvert uttrykk skilles med et kolon.

```
Define sumrecip(nn)=Func:Local temp,i: ... :EndFunc
```

Tips: *Det er enklere å lage kompliserte funksjoner med flere uttrykk i Program Editor enn på Home-skjermbildet. Se kapittel 17.*

På Home-skjermbildet:

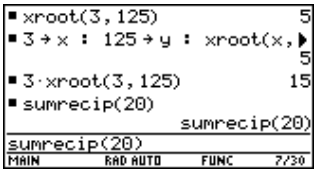
Funksjoner med flere uttrykk vises som "Func".



Skriv inn en funksjon med flere uttrykk på én linje. Husk kolon.

Beregne en funksjon

Du kan bruke en brukerdefinert funksjon som en hvilken som helst annen funksjon. Den kan beregnes frittstående eller tas med i et annet uttrykk.



Vise og redigere en funksjonsdefinisjon

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Vise en liste over alle brukerdefinerte funksjoner	Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet. Du vil kanskje måtte bruke verktøylinjemenyen [F2] View for å spesifisere variabeltypen Function. (Se kapittel 21.) — eller — Trykk på: **TI-89:** [CATALOG] [F4] **TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG] [F4]
Vise en liste over Flash-programmer funksjoner	Trykk på: **TI-89:** [CATALOG] [F3] **TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG] [F3]
Vise definisjonen av en brukerdefinert funksjon	Merk funksjonen i VAR-LINK-skjermbildet og åpne menyen Contents. **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] — eller — Trykk på [2nd] [RCL] fra Home-skjermbildet. Skriv inn funksjonsnavnet uten argumentlisten (for eksempel xroot), og trykk på [ENTER] to ganger. — eller — Åpne funksjonen i Program Editor. (Se kapittel 17.)
Redigere definisjonen	Bruk [2nd] [RCL] til å vise definisjonen fra Home-skjermbildet. Rediger definisjonen etter behov. Til slutt bruker du [STO▸] eller **Define** for å lagre den nye definisjonen. — eller — Åpne funksjonen i Program Editor, rediger den, og lagre endringene. (Se kapittel 17.)

Obs! *Du kan vise en brukerdefinert funksjon i CATALOG-dialogboksen, men du kan ikke bruke CATALOG til å vise eller redigere funksjonens definisjon.*

TI-89 / TI-92 Plus har en innebygd mappe som heter MAIN, og alle variabler blir lagret i den mappen. Ved å lage flere mapper, kan du lagre uavhengige sett med brukerdefinerte variabler (medregnet brukerdefinerte funksjoner).

Mapper og variabler

Ved hjelp av mapper kan du organisere variabler inn i beslektede grupper. Du kan for eksempel lage egne mapper for ulike TI-89 / TI-92 Plus-programmer (Math, Text Editor, osv.) eller klasser.

- Du kan lagre en bruker-definert variabel i en vilkårlig eksisterende mappe.
- En systemvariabel eller en variabel med et reservert navn kan du imidlertid bare lagre i MAIN-mappen.

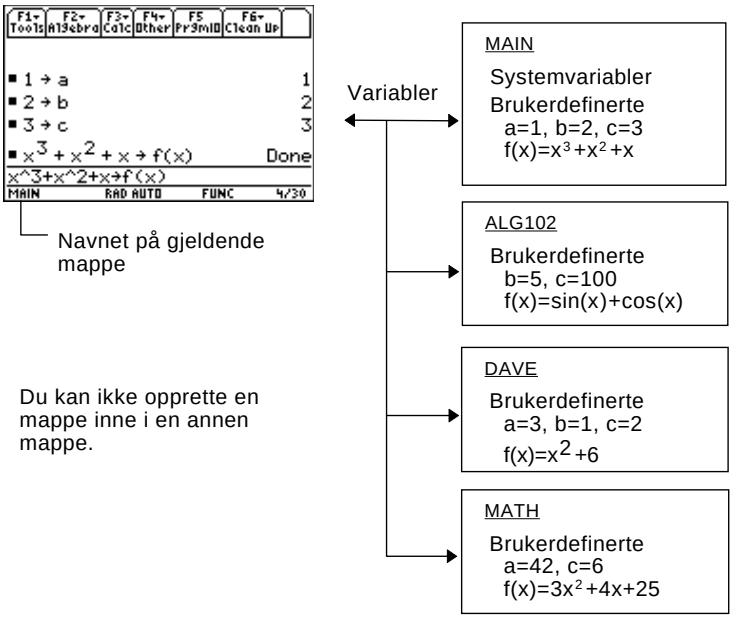
Eksempler på variabler som bare kan lagres i MAIN

Window-variabler
(xmin, xmax, osv.)
Tabelloppsettvaribler
(TblStart, ΔTbl, osv.)
Y= Editor-funksjoner
(y1(x), osv.)

De brukerdefinerte variablene i én mappe er uavhengige av variablene i en hvilken som helst annen mappe.

Det betyr at mappene kan inneholde egne variabelsett med samme navn men forskjellige verdier.

***Obs**! Brukerdefinerte variabler blir lagret i den "gjeldende mappen" hvis ikke du spesifiserer noe annet. Se "Bruke variabler i ulike mapper" på side 102.*



Du har alltid direkte tilgang til systemvariablene i MAIN-mappen, uansett hva som er gjeldende mappe.

Opprette en mappe fra Home-skjermbildet

Skriv inn kommandoen **NewFold**.

NewFold *mappeNavn*

└ Mappenavnet som skal opprettes. Den nye mappen blir automatisk den gjeldende mappen.

Opprette en mappe fra VAR-LINK-skjermbildet

VAR-LINK-skjermbildet, som er nærmere beskrevet i kapittel 21, lister opp de eksisterende variablene og mappene.

1. Trykk på [2nd] [VAR-LINK].
2. Trykk på [F1] Manage og velg 5:Create Folder.
3. Skriv inn et unikt mappenavn med opptil åtte tegn, og trykk to ganger på [ENTER].

Etter at du har opprettet en ny mappe fra VAR-LINK, blir den mappen *ikke* automatisk valgt som gjeldende mappe.

Velge gjeldende mappe fra Home-skjermbildet

Skriv inn funksjonen **setFold**.

setFold (*mappeNavn*)

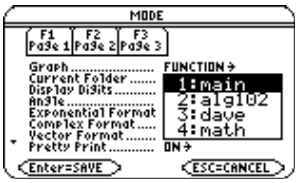
└ **setFold** er en funksjon, og krever derfor at du oppgir mappenavnet med parenteser.

Når du utfører **setFold**, returnerer den navnet på den forrige gjeldende mappen.

Velge gjeldende mappe fra MODE-dialogboksen

Slik bruker du MODE-dialogboksen:

1. Trykk på [MODE].
2. Merk innstillingen Current Folder.
3. Trykk på ⊙ for å åpne en meny over eksisterende mapper.
4. Velg den aktuelle mappen ved å bruke en av disse fremgangsmåtene:
   - Merk mappenavnet og trykk på [ENTER].
     — eller —
   - Trykk på tallet eller bokstaven for den mappen.
5. Trykk på [ENTER] for å lagre endringene og lukke dialogboksen.



Tips: *Hvis du vil avbryte menyen eller lukke dialogboksen uten å lagre noen endringer, kan du trykke på [ESC].*

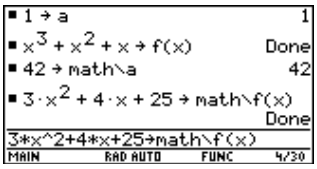
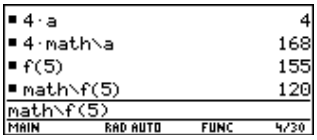
Bruke variabler i ulike mapper

Du kan få tilgang til en brukerdefinert variabel eller funksjon som ikke ligger i den gjeldende mappen. Skriv inn hele *banenavnet* i stedet for bare variabelnavnet.

Et banenavn har denne formen:

mappeNavn\variabelNavn
— eller —
mappeNavn\funksjonsNavn

Eksempel:

Hvis gjeldende mappe er MAIN	Mapper
	MAIN a=1 f(x)=x^3+x^2+x
	MATH a=42 f(x)=$3x^2+4x+25$

Obs! *Dette eksemplet forutsetter at du allerede har opprettet en mappe som heter MATH.*

Obs! *Hvis du vil vite mer om VAR-LINK-skjermbildet, kan du se kapittel 21.*

Hvis du vil se en liste over eksisterende mapper og variabler, kan du trykke på [2nd] [VAR-LINK]. På VAR-LINK-skjermbildet kan du merke en variabel og trykke på [ENTER] for å lime dette variabelnavnet inn på kommandolinjen i Home-skjermbildet. Hvis du limer inn et variabelnavn som ikke ligger i gjeldende mappe, blir hele banenavnet (*mappeNavn\variabelNavn*) limt inn.

Slette en mappe fra Home-skjermbildet

Før du kan slette en mappe, må du slette alle variablene den inneholder.

- Bruk **DelVar**-kommandoen når du skal slette en variabel.

  DelVar *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Obs! *Du kan ikke slette mappen MAIN.*

- Bruk **DelFold**-kommandoen når du skal slette en tom mappe.

  DelFold *mappe1* [, *mappe2*] [, *mappe3*] ...

Slette en mappe fra VAR-LINK-skjermbildet

I VAR-LINK-skjermbildet kan du slette en mappe og variablene den inneholder samtidig. Se kapittel 21.

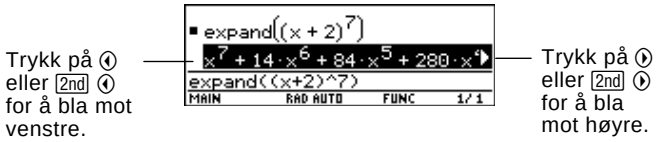
1. Trykk på [2nd] [VAR-LINK].
2. Merk det du skal slette og trykk på [F1] 1 eller [←]. (Hvis du bruker [F4] til å merke en mappe, blir variablene i mappen merket automatisk.)
3. Trykk på [ENTER] for å bekrefte slettingen.

I noen tilfeller kan en kommando eller et svar være “for langt” og/eller “for høyt” til å få plass i loggområdet. I andre tilfeller vil TI-89 / TI-92 Plus kanskje ikke kunne vise et svar fordi det ikke er nok ledig minne.

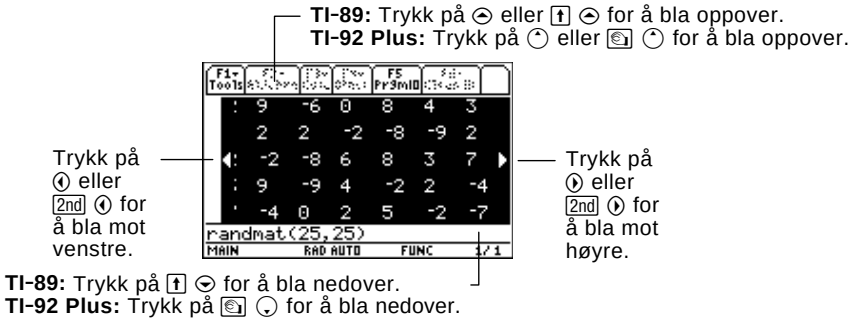
Hvis en kommando eller et svar er "for langt”

Flytt markøren inn i loggområdet, og merk kommandoen eller svaret. Deretter kan du bla med styretastene. Eksempel:

- Svaret nedenfor er for stort til å få plass på én linje.



- Svaret nedenfor er både for langt og for høyt til å få plass på skjermen.



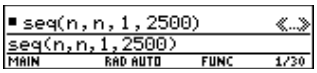
Obs! *Dette eksemplet bruker funksjonen* **randMat** *til å generere en 25 x 25 matrise.*

Hvis det ikke er nok minne

Symbolet << ...>> vises når det ikke er nok ledig minne i TI-89 / TI-92 Plus til å vise svaret.

Eksempel:

Obs! *Dette eksemplet bruker funksjonen* **seq** *til å generere en liste med heltallene fra 1 til 2500.*



Når du ser symbolet <<...>>, betyr det at svaret ikke kan vises selv om du merker det og forsøker å bla.

I stedet kan du forsøke dette:

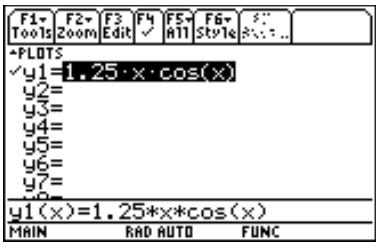
- Frigjøre mer minne ved å slette unødvendige variabler og/eller Flash-programmer. Bruk 2nd [VAR-LINK] som beskrevet i kapittel 21.
- Om mulig kan du dele problemet inn i mindre deler, som kan beregnes og vises med mindre minne.

Grafisk fremstilling av funksjoner

6

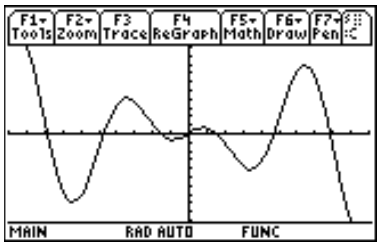
Introduksjon til grafisk fremstilling av funksjoner 106
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av funksjoner 107
Velge Graph-modus 108
Definere funksjoner for grafisk fremstilling 109
Velge funksjonene som skal fremstilles grafisk 111
Velge visningsstil for en funksjon 112
Definere visningsvinduet 113
Endre grafformatet 114
Fremstille de valgte funksjonene grafisk 115
Vise koordinater med den frie markøren 116
Spore en funksjon 117
Utforske en graf ved å bruke zooming 119
Bruke matematiske verktøy til å analysere funksjoner 122

Dette kapitlet beskriver fremgangsmåten du bruker for å vise og utforske en graf. Før du begynner på dette kapitlet, bør du ha gjort deg kjent med kapittel 2.



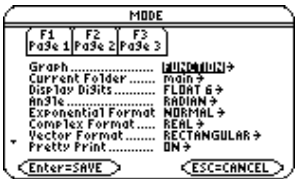
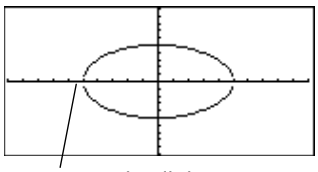
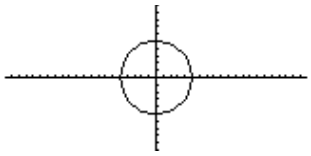
Y= Editor viser en algebraisk representasjon.

Graph-skjermbildet viser en grafisk representasjon.



Selv om dette kapitlet konkret beskriver hvordan du fremstiller y(x)-funksjoner grafisk, gjelder den samme grunnleggende fremgangsmåten for alle grafiske modi. Kapitlene lenger bak inneholder spesifikk informasjon om de andre grafmodiene.

Fremstill grafisk en sirkel med radius 5 med sentrum i origo av koordinatsystemet. Vis sirkelen i standard visningsvindu (**ZoomStd**). Bruk deretter **ZoomSqr** til å justere visningsvinduet.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne MODE-dialogboksen. Velg Graph-modusen FUNCTION.	[MODE] ⊙ 1 [ENTER]	[MODE] ⊙ 1 [ENTER]	
2. Åpne Home-skjermbildet. Lagre radiusen, 5, i variabelen r.	[HOME] 5 [STO▸] [alpha] R [ENTER]	[♦] [HOME] 5 [STO▸] R [ENTER]	5→ r
3. Åpne og tøm Y= Editor. Definer så y1(x) = $\sqrt{r^2 - x^2}$, som er den øvre halvdelen av en sirkel. *I grafisk fremstilling av funksjoner må du definere egne funksjoner for den øvre og nedre halvdelen av en sirkel.*	[♦] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [√] [alpha] R [^] 2 [−] X [^] 2 [)] [ENTER]	[♦] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [√] R [^] 2 [−] X [^] 2 [)] [ENTER]	
4. Definer y2(x) = $^-\sqrt{r^2 - x^2}$, som er funksjonen for den nedre halvdelen av sirkelen. *Den nedre halvdelen er den negative av den øvre halvdelen, så du kan definere y2(x) = ⁻y1(x).*	[ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER]	[ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER]	Bruk hele funksjonsnavnet y1(x), ikke bare y1.
5. Velg visningsvinduet ZoomStd, som automatisk fremstiller funksjonene grafisk. *I standard visningsvindu går både x- og y-aksen fra ⁻10 til 10.* *Dette intervallet er imidlertid spredd over en lengre avstand langs x-aksen enn langs y-aksen. Derfor vises sirkelen som en ellipse.*	[F2] 6	[F2] 6	 Legg merke til det lille gapet mellom de to halvdelene.
6. Velg ZoomSqr. *ZoomSqr øker intervallet langs x-aksen, slik at sirkler og kvadrater vises med riktige proporsjoner.*	[F2] 5	[F2] 5	

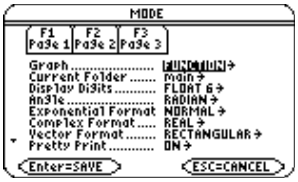
Obs! Det er et mellomrom mellom den øvre og den nedre halvdelen av sirkelen fordi hver halvdel er en egen funksjon. De matematiske endepunktene for hver halvdel er (−5,0) og (5,0). Avhengig av visningsvinduet, kan imidlertid de *plottede* endepunktene være litt forskjellige fra de *matematiske* endepunktene.

Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av funksjoner

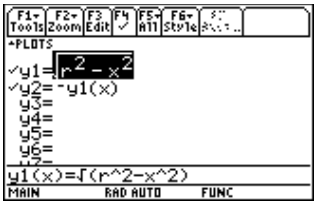
Bruk den generelle fremgangsmåten nedenfor når du skal fremstille en eller flere y(x)-funksjoner grafisk. De neste sidene inneholder detaljerte beskrivelser av hvert trinn. Det er ikke sikkert du trenger å gjennomføre alle trinnene hver gang du skal fremstille en funksjon grafisk.

Fremstille funksjoner grafisk

Sett Graph-modus ([MODE]) til FUNCTION. Sett også Angle-modus, om nødvendig.



Definer funksjonene i Y= Editor ([◆] [Y=]).



Velg ([F4]) hvilken av de definerte funksjonene du skal fremstille grafisk.

Tips: Hvis du vil slå av eventuelle statistiske dataplott (kapittel 16), trykk på [F5] 5 eller bruk [F4] til å oppheve merkingen av dem.

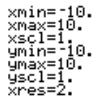
Velg visningsstilen for funksjonen.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: Dette er valgfritt. Når du har flere funksjoner blir det enklere å skille dem fra hverandre.

Definer visnignsvinduet ([◆] [WINDOW]).



Tips: [F2] Zoom endrer også visningsvinduet.

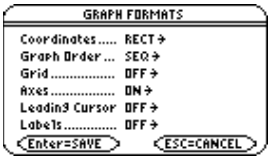
Endre grafformatet om nødvendig.

[F1] 9

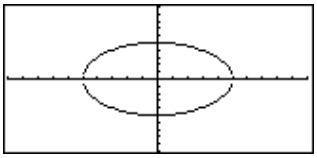
— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F



Fremstill de valgte funksjonene grafisk ([◆] [GRAPH]).



Utforske grafen

Fra Graph-skjermbildet kan du gjøre følgende:

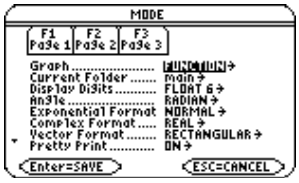
- Vise koordinatene for et hvilket som helst bildepunkt ved å bruke den fritt bevegelige markøren, eller for et plottet punkt ved å spore en funksjon.
- Bruke verktøylinjemenyen [F2] Zoom til å zoome inn eller ut på en del av grafen.
- Bruke verktøylinjemenyen [F5] Math til å finne et nullpunkt, minimumspunkt, maksimumspunkt, osv.

Før du fremstiller y(x)-funksjoner grafisk, må du velge grafmodusen **FUNCTION**. I tillegg må du kanskje velge **Angle**-modus, som har innvirkning på hvordan TI-89 / TI-92 Plus fremstiller trigonometriske funksjoner grafisk.

Graph-modus

1. Trykk på [MODE] for å åpne dialogboksen MODE, som viser gjeldende modusinnstillinger.
2. Sett Graph-modus til FUNCTION. Se "Angi modi" i kapittel 2.

Obs! *For grafer som ikke bruker komplekse tall, setter du Complex Format = REAL. Ellers kan det få innvirkning på grafer som bruker potenser, slik som* $x^{1/3}$.



Dette kapitlet tar spesielt for seg grafisk fremstilling av y(x)-funksjoner, med i TI-89 / TI-92 Plus kan du velge mellom fem Graph-modi.

Graph-modus	Beskrivelse
FUNCTION	y(x)-funksjoner
PARAMETRIC	x(t) og y(t) parametriske ligninger
POLAR	r(θ) polare ligninger
SEQUENCE	u(n) følger
3D	z(x,y) tredimensjonale ligninger
DIFFERENTIAL EQUATION	y'(t) differensialligninger

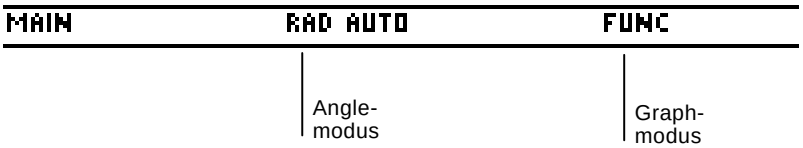
Obs! *Andre* Graph-*modi er beskrevet i senere kapitler.*

Angle-modus (Vinkel-modus)

Når du bruker trigonometriske funksjoner, setter du Angle-modus for den måleenheten (RADIAN eller DEGREE) som du vil bruke til å oppgi og vise vinkelverdier.

Sjekke statuslinjen

Hvis du vil se gjeldende Graph- og Angle-modus, sjekker du statuslinjen nederst i skjermbildet.

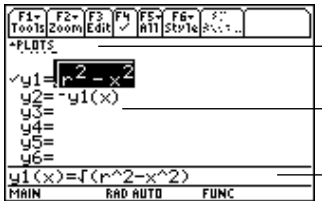


I Graph-modusen FUNCTION, kan du tegne opp grafen til funksjoner med navnene y1(x) til og med y99(x). Bruk Y= Editor til å definere og redigere disse funksjonene. (Y= Editor lister opp funksjonsnavn for gjeldende grafmodus. I for eksempel grafmodusen POLAR er funksjonsnavnene r1(θ), r2(θ), osv.)

Definere en ny funksjon

Obs! Funksjonslisten viser forkortede funksjonsnavn som y1, men kommandolinjen viser hele navnet y1(x).

1. Trykk på ◆ [Y=] eller [APPS] 2 for å åpne Y= Editor.



Plott — Du kan bla ovenfor y1= og se en liste over statistiske plott. Se kapittel 16.

Funksjonsliste — Du kan bla gjennom listen over funksjoner og definisjoner.

Kommandolinje — Her definerer eller redigerer du funksjonen som er merket på listen.

2. Trykk på ⊖ og ⊕ for å flytte markøren til en hvilken som helst udefinert funksjon. (Bruk [2nd] ⊖ og [2nd] ⊕ for å bla én side om gangen.)

Tips: For en udefinert funksjon trenger du ikke å trykke på [ENTER] eller [F3]. Når du begynner å skrive, går markøren til kommandolinjen.

3. Trykk på [ENTER] eller [F3] for å flytte markøren til kommandolinjen.
4. Skriv inn uttrykket som definerer funksjonen.
   - Den uavhengige variabelen i grafisk fremstilling av funksjoner er x.
   - Uttrykket kan referere til andre variabler, medregnet matriser, lister og andre funksjoner. Bare flyttall og lister av flyttall vil produsere et plott.

Tips: Hvis du flytter markøren til kommandolinjen ved et uhell, kan du trykke på [ESC] for å flytte den tilbake til funksjonslisten.

5. Trykk på [ENTER] når du er ferdig med uttrykket.

Funksjonslisten viser nå den nye funksjonen, som velges automatisk for grafisk fremstilling.

Redigere en funksjon

Gjør følgende i Y= Editor:

1. Trykk på ⊖ og ⊕ for å merke funksjonen.
2. Trykk på [ENTER] eller [F3] for å flytte markøren til kommandolinjen.
3. Gjør ett av følgende:
   - Bruk ⊕ og ⊖ for å flytte markøren i uttrykket og redigere det. Se "Redigere et uttrykk på kommandolinjen" i kapittel 2.
   — eller —
   - Trykk på [CLEAR] én gang, eller to ganger for å fjerne det gamle uttrykket, og skriv inn det nye uttrykket.

Tips: Hvis du vil oppheve noen endringer, kan du trykke på [ESC] i stedet for [ENTER].

4. Trykk på [ENTER].

Funksjonslisten viser nå den redigerte funksjonen, som automatisk velges for grafisk fremstilling.

Slette en funksjon

Gjør følgende i Y= Editor:

For å slette:	Gjør du dette:
En funksjon fra funksjonslisten	Merk funksjonen og trykk på [←] eller [CLEAR].
En funksjon fra kommandolinjen	Trykk én eller to ganger på [CLEAR] (avhengig av markørens posisjon), og deretter på [ENTER].
Alle funksjoner	Trykk på [F1] og velg 8:Clear Functions. Trykk på [ENTER] når du blir bedt om å bekrefte.

Obs! *[F1] 8 sletter ingen statistiske plott (kapittel 16).*

Du trenger ikke å slette en funksjon for å forhindre at den fremstilles grafisk. Som det er beskrevet på side 111, kan du velge hvilke funksjoner som skal fremstilles grafisk.

Snarveier for å bevege markøren

Gjør følgende i Y=Editor:

Trykk på:	For å:
[◆] [⊕] eller [◆] [⊖]	Gå til henholdsvis funksjon 1 eller den siste definerte funksjonen. Hvis markøren er på eller forbi den siste definerte funksjonen, går [◆] [⊖] til funksjon 99.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Du kan også definere og beregne en funksjon fra Home-skjermbildet eller et program.

- Bruk kommandoene **Define** og **Graph**. Se under:
  - "Fremstille en graf av en funksjon definert i Home-skjermbildet" og "Fremstille en stykkevis definert funksjon grafisk" i kapittel 12.
  - "Oversikt over registrering av funksjoner" i kapittel 17.
- Lagre et uttrykk direkte i en funksjonsvariabel. Se under:
  - "Lagre og hente frem variabelverdier" i kapittel 2.
  - "Lage og evaluere brukerdefinerte funksjoner" i kapittel 5.

Tips: *Brukerdefinerte funksjoner kan ha nesten et hvilket som helst navn. Hvis du vil at de skal vises i Y= Editor, må du imidlertid bruke funksjonsnavnene y1(x), y2(x), osv.*

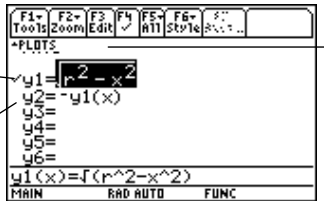
Velge funksjonene som skal fremstilles grafisk

Uansett hvor mange funksjoner som er definert i Y= Editor, kan du velge hvilke(n) av dem du vil fremstille grafisk.

Velge eller oppheve valget av en funksjon

Trykk på ◆ [Y=] eller [APPS] 2 for å åpne Y= Editor.

En "✓" indikerer hvilke funksjoner som vil bli fremstilt grafisk neste gang du viser Graph-skjermbildet.



Valgt

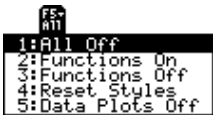
Ikke valgt

Hvis noen PLOT-numre vises, er de statistiske plottene valgt.

I dette eksemplet er plott 1 og 2 valgt. Hvis du vil se dem, må du bla over y1=.

Tips: Du trenger ikke å velge en funksjon når du skriver den inn eller redigerer den; den velges automatisk.

Tips: Hvis du skal slå av noen statistiske plott, trykker du på [F5] 5 eller bruker [F4] for å oppheve valget av dem.

Hvis du skal velge eller oppheve valget av:	Gjør du dette:
En bestemt funksjon	1. Flytt markøren slik at du merker funksjonen. 2. Trykk på [F4]. Denne prosedyren velger en funksjon som ikke er valgt, eller opphever valget av en valgt funksjon.
Alle funksjonene	1. Trykk på [F5] for å vise verktøylinje-menyen **All**. 2. Velg den aktuelle oppføringen. 

Fra Home-skjermbildet eller et program

Du kan også velge eller oppheve valget av funksjoner fra Home-skjermbildet eller et program.

- Bruk kommandoene **FnOn** og **FnOff** (tilgjengelige fra verktøylinje-menyen [F4] Other i Home-skjermbildet) for funksjoner. Se tillegg A.
- Bruk kommandoene **PlotsOn** og **PlotsOff** for statistiske plott. Se tillegg A.

Velge visningsstil for en funksjon

For hver definerte funksjon kan du velge en stil som angir hvordan funksjonens graf skal tegnes opp. Dette er nyttig når du tegner opp grafen til flere funksjoner. Du kan for eksempel tegne opp én som en heltrukket linje, en annen som en stiplet linje, og så videre.

Vise eller endre en funksjonsstil

Gjør følgende i Y= Editor:

1. Flytt markøren slik at du merker den aktuelle funksjonen.
2. Velg menyen Style:
   TI-89: Trykk på [2nd] [F6].
   TI-92 Plus: Trykk på [F6].

- Selv om oppføringen Line er merket, vises funksjonens gjeldende stil med tegnet ✓.
- Trykk på [ESC] hvis du vil lukke menyen uten å gjøre noen endringer.

3. Hvis du vil endre innstillingen, velger du den aktuelle stilen.

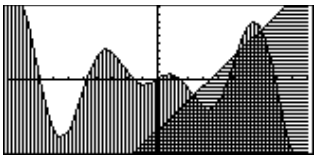
__Tips:__ Hvis du vil sette Line *som stil for alle funksjoner, kan du trykke på* [F5] *og velge* 4:Reset Styles.

Stil	Beskrivelse
Line	Forbinder plottede punkter med en linje. Dette er standardinnstillingen.
Dot	Viser en prikk på hvert plottet punkt.
Square	Viser en fylt firkant på hvert plottet punkt.
Thick	Forbinder plottede punkt med en tykk linje.
Animate	En rund markør beveger seg langs grafens forkant, men lager *ikke* noen bane.
Path	En rund markør beveger seg langs grafens forkant, og *lager* en bane.
Above	Skyggelegger området over grafen.
Below	Skyggelegger området under grafen.

Hvis du bruker skyggelegging over eller under

TI-89 / TI-92 Plus har fire skyggeleggingsmønstre, som brukes vekselvis. Hvis du velger skyggelegging for en graf, brukes det første mønsteret. Den neste grafen med skyggelegging bruker mønster nummer to, osv. Den femte grafen med skyggelegging går tilbake til det første mønsteret.

Når skyggelagte områder krysser hverandre, overlappes deres respektive mønstre.



Fra Home-skjermbildet eller et program

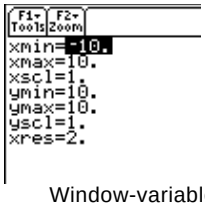
Du kan også velge stilen for en funksjon fra Home-skjermbildet eller et program. Se under kommandoen **Style** i tillegg A.

Definere visningsvinduet

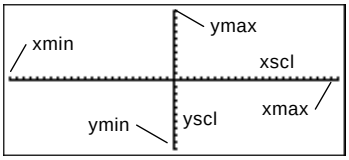
Visningsvinduet er den delen av koordinatplanet som vises i Graph-skjermbildet. Ved hjelp av Window-variablene, kan du definere grensene og andre egenskaper for visningsvinduet. Funksjonsgrafer, parametriske grafer, osv., har sine egne, uavhengige sett med Window-variabler.

Vise Window-variablene i Window Editor

Trykk på ◆ [WINDOW] eller [APPS] 3 for å åpne Window Editor.



Window-variabler
(i Window Editor)



Korresponderende visningsvindu
(på Graph-skjermbildet)

Variabel	Beskrivelse
xmin, xmax, ymin, ymax	Visningsvinduets grenser.
xscl, yscl	Avstand mellom aksemerkene på x- og y-aksen.
xres	Bildepunktoppløsning (mellom 1 og 10) for funksjonsgrafer. Standard er 2. • Hvis den er 1, blir funksjonene regnet ut og tegnet opp på hvert bildepunkt langs x-aksen. • Hvis den er 10, blir funksjonene regnet ut og tegnet opp på hvert tiende bildepunkt langs x-aksen.

***Tips**: Hvis du vil slå aksemerkene av, setter du xscl=0 og/eller yscl=0.*

***Tips:** Små verdier for xres forbedrer grafens oppløsning, men kan forlenge tiden det tar å tegne opp grafen.*

Endre verdiene

Gjør følgende i Window Editor:

1. Flytt markøren slik at du merker den verdien du vil endre.
2. Gjør ett av følgende:
   - Skriv inn en verdi eller et uttrykk. Den gamle verdien blir slettet når du begynner å skrive.
     — eller —
   - Trykk på [CLEAR] for å slette den gamle verdien, og skriv inn en ny verdi.
     — eller —
   - Trykk på ◀ eller ▶ for å fjerne merkingen, og rediger verdien.

***Obs!** Hvis du skriver inn et uttrykk, blir det regnet ut når du flytter markøren til en annen Window-variabel eller går ut av Window Editor.*

Verdiene lagres etter hvert som du skriver dem inn; du trenger ikke å bruke [ENTER]. [ENTER] flytter bare markøren til den neste Window-variabelen.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Du kan også lagre verdier direkte i Window-variabler fra Home-skjermbildet eller et program. Se under “Lagre og hente frem variabelverdier” i kapittel 2.

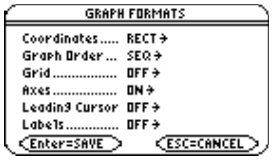
Endre grafformatet

Du kan velge grafformatet slik at du viser eller skjuler referanser som for eksempel akser, rutenett og markørens koordinater. Funksjonsgrafer, parametriske grafer, osv., har sine egne uavhengige sett, med grafformater.

Vise innstillingene for Graph Format

Tips: Du kan også åpne dialogboksen GRAPH FORMATS fra Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet. Trykk på:
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F

Trykk på F1 og velg 9:Format fra Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet.



- Dialogboksen GRAPH FORMATS viser de gjeldende innstillingene.
- Trykk på ESC hvis du vil lukke dialogboksen uten å gjøre noen endringer.

Tips: Hvis du vil slå aksemerkene av, kan du definere visningsvinduet slik at xscl og/eller yscl = 0.

Format	Beskrivelse
Coordinates	Viser markørkoordinatene på rektangulær (RECT) eller polar (POLAR) form, eller skjuler koordinatene (OFF).
Graph Order	Fremstiller en funksjon om gangen (SEQ) eller alle samtidig (SIMUL).
Grid	Viser (ON) eller skjuler (OFF) rutenettpunktene som er rettet inn etter aksemerkene.
Axes	Viser (ON) eller skjuler (OFF) x- og y-aksene.
Leading Cursor	Viser (ON) eller skjuler (OFF) en referansemarkør som følger funksjonene etter hvert som de fremstilles grafisk.
Labels	Viser (ON) eller skjuler (OFF) markering av x- og y-aksene.

Endre innstillinger

Gjør følgende fra dialogboksen GRAPH FORMATS:

1. Flytt markøren slik at du merker formatinnstillingen.
2. Trykk på ▶ for å åpne en meny med de gyldige innstillingene for det formatet.
3. Velg en innstilling:
   - Flytt markøren for å merke innstillingen, og trykk på ENTER.
   — eller —
   - Trykk på tallet for den innstillingen.
4. Når du har endret de aktuelle formatinnstillingene, trykker du på ENTER for å lagre endringene og lukke dialogboksen GRAPH FORMATS.

Tips: Hvis du vil lukke en meny eller dialogboks uten å lagre eventuelle endringer, kan du bruke ESC i stedet for ENTER.

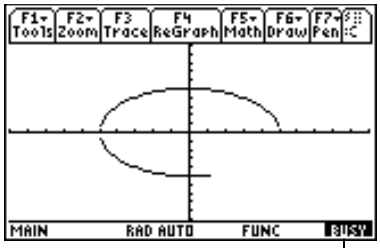
Fremstille de valgte funksjonene grafisk

Når du er klar til å tegne grafen til de valgte funksjonene, åpner du Graph-skjermbildet. Dette skjermbildet bruker visningsstilen og visningsvinduet som du har definert.

Åpne Graph-skjermbildet

Trykk på [◆] [GRAPH] eller [APPS] 4. TI-89 / TI-92 Plus tegner automatisk grafen for de valgte funksjonene.

__Obs!__ Hvis du velger en [F2] Zoom-operasjon fra Y= Editor eller Window Editor, åpner TI-89 / TI-92 Plus automatisk Graph-skjermbildet.



BUSY-indikatoren vises mens grafen tegnes.

Avbryte den grafiske fremstillingen

Følgende gjelder når den grafiske fremstillingen er i gang:

- Trykk på [ENTER] hvis du vil stoppe den grafiske fremstillingen midlertidig. (PAUSE-indikatoren vises i stedet for BUSY.) Trykk på [ENTER] på nytt når du vil fortsette.
- Trykk på [ON] hvis du vil avbryte den grafiske fremstillingen. Hvis du vil starte igjen fra begynnelsen, trykker du på [F4] (ReGraph).

Hvis du vil endre visningsvinduet

Avhengig av ulike innstillinger, kan en funksjon fremstilles grafisk slik at den er for liten, for stor eller skjøvet for langt mot den ene siden av skjermbildet. Slik korrigerer du dette:

- Omdefiner visningsvinduet med andre rammer (side 113).
- Bruk en Zoom-operasjon (side 119).

Smart Graph

Når du åpner Graph-skjermbildet, viser funksjonen Smart Graph umiddelbart det forrige vindusinnholdet, forutsatt at ikke noe har endret seg slik at grafen må tegnes opp på nytt.

Smart Graph oppdaterer vinduet og tegner opp grafen på nytt bare dersom du har:

- Endret en modusinnstilling som har innvirkning på grafisk fremstilling, grafegenskapene til en funksjon, en Window-variabel eller et grafformat.
- Valgt eller opphevet valget av en funksjon eller et statistisk plott (Hvis du bare velger en ny funksjon, legger Smart Graph den funksjonen til i Graph-skjermbildet.)
- Endret definisjonen av eller en variabelverdi i en valgt funksjon.
- Slettet et tegnet objekt (kapittel 12).
- Endret definisjonen av et statistisk plott (kapittel 16).

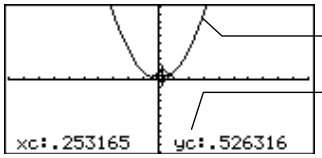
Vise koordinater med den frie markøren

Du kan bruke den frie markøren til å vise koordinatene hvor som helst på Graph-skjermbildet. Du kan flytte denne markøren til et hvilket som helst bildepunkt på skjermen; den er ikke begrenset til grafen til en funksjon.

Den frie markøren

Når du åpner Graph-skjermbildet, vil du ikke se noen markør. . Du kan vise markøren ved å trykke på en av markørpiltastene. Markøren starter fra skjermbildets midtpunkt, og de gjeldende koordinatene vises.

Tips: *Hvis koordinatene ikke vises på skjermbildet, kan du sette grafformatet slik at Coordinates = RECT eller POLAR. Trykk på:*
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F



y1(x)=x²

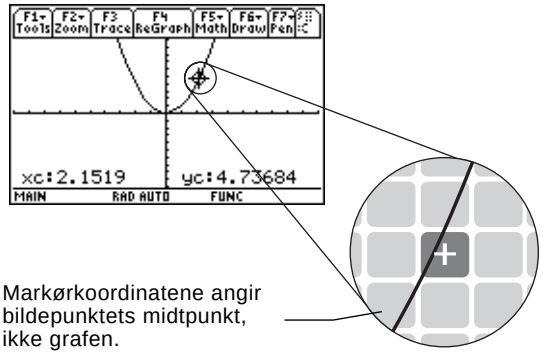
"c" indikerer at dette er markør-koordinater ("cursor"). Verdiene er lagret i systemvariablene xc og yc.

Rektangulære koordinater bruker xc og yc. Polare koordinater bruker rc og θc.

Tips: *Hvis du vil skjule markøren og koordinatene midlertidig, kan du trykke på* CLEAR, ESC *eller* ENTER. *Neste gang du beveger markøren, starter den fra sin forrige posisjon.*

Hvis du skal flytte den frie markøren:	Trykk på:
Til et tilstøtende bildepunkt	En av markørpiltastene.
10 bildepunkter om gangen	2nd og deretter en markørpiltastene.

Når du flytter markøren til et bildepunkt som tilsynelatende er "på" grafen, kan den være nær grafen, men likevel ikke direkte på den.



Markørkoordinatene angir bildepunktets midtpunkt, ikke grafen.

Slik øker du nøyaktigheten:

- Bruk verktøyet **Trace** slik det er beskrevet på neste side for å vise grafens koordinater.
- Bruk en Zoom-operasjon til å zoome inn på en del av grafen.

Spore en funksjon

Hvis du vil se de eksakte koordinatene for et plottet punkt, kan du bruke verktøyet F3 **Trace**. Til forskjell fra den frie markøren, beveger sporingsmarkøren seg bare langs de plottede punktene til en funksjon.

Starte en sporing

Trykk på F3 fra Graph-skjermbildet.

Sporingsmarkøren vises på funksjonen, ved den midterste x-verdien på skjermbildet. Markørens koordinater vises nederst på skjermen.

Obs! *Hvis noen statistiske plott er tegnet opp (kapittel 16), vises sporings-markøren på det statistiske plottet med lavest nummer.*

Hvis du tegner flere grafer, plasseres sporingsmarkøren på grafen for funksjonen med lavest nummer i Y= Editor. Funksjonsnummeret vises oppe til høyre på skjermen.

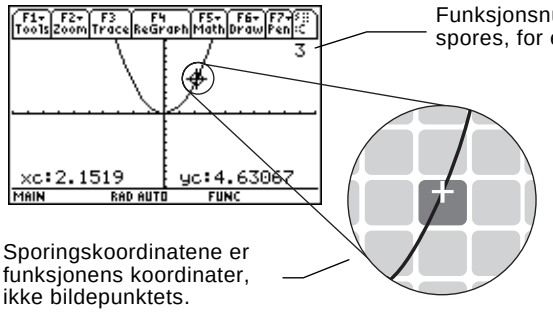
Bevege markøren langs en graf

Hvis du skal flytte sporingsmarkøren:	Gjør du dette:
Til det forrige eller neste plottede punktet	Trykk på ◀ eller ▶.
Omtrent fem plottede punkter (det kan være mer eller mindre enn 5, avhengig av Window-variabelen xres)	Trykk på 2nd ◀ eller 2nd ▶.
Til en bestemt x-verdi på grafen	Skriv inn x-verdien og trykk på ENTER.

Obs! *Hvis du oppgir en x-verdi, må den ligge mellom xmin og xmax.*

Sporingsmarkøren beveger seg bare fra ett plottet punkt på grafen til et annet, ikke fra et bildepunkt på skjermen til et annet.

Tips: *Hvis skjermbildet ikke viser koordinater, kan du sette grafformatet slik at Coordinates = RECT eller POLAR. Trykk på:*
TI-89: ◆ 1
TI-92 Plus: ◆ F



Funksjonsnummeret som spores, for eksempel: y1(x).

Sporingskoordinatene er funksjonens koordinater, ikke bildepunktets.

Hver av de viste y-verdiene blir beregnet ut fra x-verdien; dvs. y=y*n*(x). Hvis funksjonen er udefinert i en x-verdi, er y-verdien blank.

Tips*: Bruk QuickCenter, som er beskrevet på neste side, hvis du skal spore en graf som strekker seg over eller under vinduet.*

Du kan fortsette å spore en funksjon som går over eller under visningsvinduet. Du kan ikke se markøren når den beveger seg i området utenfor skjermbildet, men de aktuelle koordinatene vises.

Gå fra funksjon til funksjon

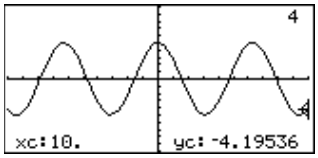
Trykk på ⊕ eller ⊖ for å gå til den forrige eller neste valgte grafen i den samme x-verdien. Det nye funksjonsnummeret vises på skjermen.

Hva som er "forrige" eller "neste" funksjon avhenger av rekkefølgen til de valgte funksjonene i Y= Editor, og ikke av hvordan grafene på skjermbildet vises.

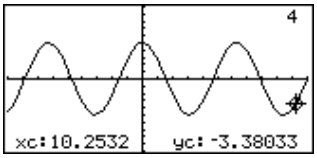
Automatisk forskyvning

Hvis du sporer en graf utenfor den høyre eller venstre kanten av skjermbildet, forskyver visningsvinduet seg automatisk mot høyre eller venstre. Det vil være en liten pause mens den nye delen av grafen tegnes opp.

Obs! *Automatisk forskyvning fungerer ikke når statistiske plott vises eller hvis en funksjon bruker en skyggelagt visningsstil.*



Før automatisk forskyvning



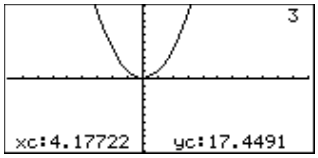
Etter automatisk forskyvning

Etter en automatisk forskyvning, fortsetter sporingen.

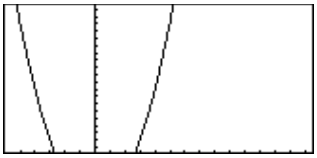
Bruke QuickCenter

Hvis du sporer en graf utenfor toppen eller bunnen av visningsvinduet, kan du trykke på [ENTER] for å midtstille visningsvinduet på markør-posisjonen.

Tips*: Du kan bruke QuickCenter når som helst under en sporing, også mens markøren fremdeles er på skjermen.*



Før bruk av QuickCenter



Etter bruk av QuickCenter

Etter QuickCenter stopper sporingen. Trykk på [F3] hvis du vil fortsette sporingen.

Avbryte sporing

Du kan når som helst avbryte en sporing ved å trykke på [ESC].

En sporing blir også avbrutt hvis du åpner et annet program, for eksempel Y= Editor. Når du fortsetter sporingen ved å gå tilbake til Graph-skjermbildet og trykke på [F3], skjer følgende:

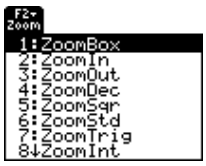
- Hvis grafen tegnes oppp på nytt ved hjelp av Smart Graph, plasseres markøren i den midterste x-verdien.
- Hvis Smart Graph *ikke* tegner opp grafen på nytt, blir markøren værende i sin forrige posisjon (der den var før du åpnet det andre programmet).

Verktøylinjemenyen F2 **Zoom** inneholder flere verktøy du kan bruke til å justere visningsvinduet. I tillegg kan du lagre et visningsvindu for senere bruk.

Oversikt over Zoom-menyen

Obs! *Hvis du velger et* Zoom*-verktøy fra Y=Editor eller Window Editor, åpner TI-89 / TI-92 Plus automatisk Graph-skjermbildet.*

Trykk på F2 fra Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet.



Fremgangsmåtene for å bruke ZoomBox, ZoomIn, ZoomOut, ZoomStd, Memory og SetFactors er gjennomgått senere i dette delkapitlet.

Hvis du vil vite mer om de andre oppføringene, kan du se tillegg A.

Obs! *Δx og Δy er avstandene fra sentrum i ett bildepunkt til sentrum i bildepunktet ved siden av.*

Zoom-verktøy	Beskrivelse
ZoomBox	Lar deg tegne opp en boks og zoome inn på den.
ZoomIn, ZoomOut	Lar deg velge et punkt og zoome inn eller ut som definert av SetFactors.
ZoomDec	Setter Δx og Δy til 0.1, og midtstiller origo.
ZoomSqr	Justerer Window-variabler slik at et kvadrat eller en sirkel vises med riktige proporsjoner (ikke som et rektangel eller en ellipse).
ZoomStd	Setter Window-variablene til sine standardverdier. xmin = ¯10 ymin = ¯10 xres = 2 xmax = 10 ymax = 10 xscl = 1 yscl = 1
ZoomTrig	Setter Window-variablene til forhåndsinnstilte verdier som passer til trigonometriske funksjoner. Midtstiller origo og setter: Δx = π/24 (.130899... radianer eller 7.5 grader) ymin = ¯4 ymax = 4 xscl = π/2 (1.570796... radianer eller 90 grader) yscl = 0.5
ZoomInt	Lar deg velge et nytt midtpunkt, og setter deretter Δx og Δy til 1, og xscl og yscl til 10.
ZoomData	Justerer Window-variablene slik at alle de valgte statistiske plottene vises. Se kapittel 16.
ZoomFit	Justerer visningsvinduet slik at hele verdiområdet for de avhengige variablene vises. For vanlige funksjoner betyr det at xmin og xmax forblir uforandret, mens ymin og ymax justeres.
Memory	Lar deg lagre og hente frem verdiene for Window-variablene, og dermed lage et tilpasset visningsvindu.
SetFactors	Lar deg velge Zoom-faktorer for ZoomIn og ZoomOut.

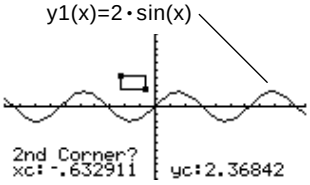
Zoome inn med en zoom Box

1. Velg 1:ZoomBox fra [F2] Zoom-menyen.

   Du blir bedt om å angi første hjørne (1st Corner?)

2. Flytt markøren til ett av hjørnene i boksen du definerer, og trykk på [ENTER].

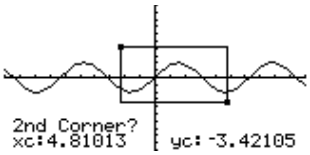
   Markøren endres til et lite kvadrat, og du blir bedt om å angi neste hjørne (2nd Corner?)



Tips: Hvis du vil flytte markøren i større trinn, kan du bruke [2nd] ⊕, [2nd] ⊖, osv.

3. Flytt markøren til det motsatte hjørnet av zoomeboksen.

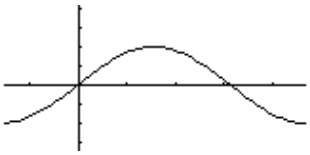
   Boksen strekkes ut mens du flytter markøren.



Tips: Du kan avbryte ZoomBox ved å trykke på [ESC] før du trykker på [ENTER].

4. Når du har angitt området du vil zoome inn på, trykker du på [ENTER].

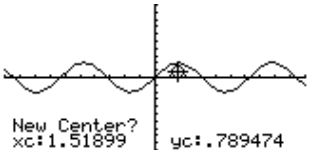
   Graph-skjermbildet viser det forstørrede området.



Zoome inn og ut i et punkt

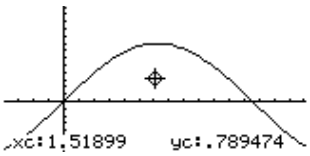
1. Velg 2:ZoomIn eller 3:ZoomOut fra [F2] Zoom-menyen.

   En markør kommer frem, og du blir bedt om å angi det nye midtpunktet (New Center?)



2. Flytt markøren til punktet du vil zoome inn og ut i, og trykk på [ENTER].

   TI-89 / TI-92 Plus justerer Window-variablene etter Zoom-faktorene som er definert i SetFactors.



- For ZoomIn blir x-variablene dividert med xFact, og y-variablene divideres med yFact.

  $$\text{ny xmin} = \frac{\text{xmin}}{\text{xFact}}\text{, osv.}$$

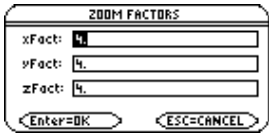
- For ZoomOut blir x-variablene multiplisert med xFact, og y-variablene multipliseres med yFact.

  $$\text{ny xmin} = \text{xmin} * \text{xFact}\text{, osv.}$$

Endre Zoom-faktorer

Zoom-faktorene definerer forstørrelsen og forminskelsen som brukes av ZoomIn og ZoomOut.

1. Åpne menyen [F2] Zoom og velg C:SetFactors for å åpne dialogboksen ZOOM FACTORS.



Zoom-faktorer må være ≥ 1, men de trenger ikke å være heltall. Standardinnstillingen er 4.

Tips: Trykk på [ESC] hvis du vil lukke dialogboksen uten å gjøre noen endringer.

2. Bruk ⊖ og ⊕ til å merke verdien du vil endre. Deretter gjør du følgende:
   - Skriv inn den nye verdien. Den gamle verdien slettes automatisk når du begynner å skrive.
     — eller —
   - Trykk på ◐ eller ◑ for å oppheve merkingen, og rediger den gamle verdien.
3. Trykk på [ENTER] (etter at du har skrevet i en inndataboks, må du trykke to ganger på [ENTER]) for å lagre eventuelle endringer og lukke dialogboksen.

Lagre eller hente frem et visningsvindu

Etter at du har brukt ulike Zoom-verktøy, vil du kanskje gå tilbake til et tidligere visningsvindu, eller lagre det gjeldende visningsvinduet.

1. Åpne [F2] Zoom-menyen og velg B:Memory for å åpne denne undermenyen.

2. Velg ønsket oppføring.

Velg:	For å:
1:ZoomPrev	Gå tilbake til visningsvinduet slik det var før den forrige zoomingen.
2:ZoomSto	Lagre det gjeldende visningsvinduet. (Verdiene til de gjeldende Window-variablene lagres i systemvariablene zxmin, zxmax, osv.)
3:ZoomRcl	Hente frem visningsvinduet som sist ble lagret med ZoomSto.

Obs! Du kan bare lagre ett sett med verdier for Window-variablene. Hvis du lagrer et nytt sett, blir de gamle verdiene overskrevet.

Gjenopprette standard visningsvindu

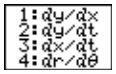
Du kan når som helst tilbakestille Window-variablene til standard-verdiene.

Velg 6:ZoomStd fra menyen [F2] Zoom.

I Graph-skjermbildet inneholder verktøylinjemenyen F5 **Math** flere verktøy som kan være nyttige når du skal analysere funksjonsgrafer.

Oversikt over menyen Math

Trykk på F5 fra Graph-skjermbildet.



På undermenyen Derivatives er bare dy/dx tilgjengelig for funksjonsgrafer. De andre deriverte er for andre grafiske modi (parametrisk, polar, osv.).

Obs! *For Math-resultater lagres markørkoordinatene i systemvariablene xc og yc (rc og θc hvis du bruker polarkoordinater). Deriverte, integraler, avstander, osv., lagres i systemvariabelen sysMath.*

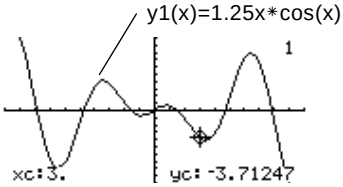
Math-verktøy	Beskrivelse
Value	Regner ut y-verdien for en bestemt x-verdi, for den funksjon y(x) du har valgt.
Zero, Minimum, Maximum	Finner et nullpunkt (der grafen krysser x-aksen), minimumspunkt eller maksimumspunkt i et intervall.
Intersection	Finner skjæringspunktet mellom to funksjoner.
Derivatives	Finner den deriverte (stigningstallet) i et punkt.
∫f(x)dx	Finner det tilnærmede, numeriske integralet over et intervall.
Inflection	Finner vendepunktet på en graf, der den andrederiverte til funksjonen skifter fortegn (der grafen endrer krumningsretning).
Distance	Tegner opp og måler lengden av et linjestykke mellom to punkter på en graf eller på to ulike grafer.
Tangent	Tegner opp en tangentlinje i et punkt og viser ligningen for tangenten.
Arc	Finner buelengden mellom to punkter langs en kurve.
Shade	Avhenger av antall funksjoner som er grafisk fremstilt. • Hvis bare en funksjon er grafisk fremstilt, skyggelegges funksjonens areal over eller under x-aksen. • Hvis to eller flere funksjoner er grafisk fremstilt, skyggelegges arealet mellom to av dem innen et intervall.

Finne y(x) i et bestemt punkt

Tips: Du kan også vise funksjonskoordinater ved å spore funksjonen (F3), skrive inn en x-verdi og trykke på ENTER.

1. Trykk på F5 og velg 1:Value mens du er i Graph-skjermbildet.
2. Skriv inn x-verdien, som må være en reell verdi mellom xmin og xmax. Verdien kan være et uttrykk.
3. Trykk på ENTER.

   Markøren går til den x-verdien på den første funksjonen som er valgt i Y= Editor, og koordinatene vises.



4. Trykk på ⊖ eller ⊕ for å flytte markøren mellom funksjoner i den angitte x-verdien. Den tilhørende y-verdien vises.

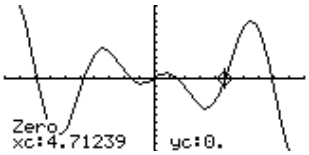
   Obs! Hvis du trykker på ◀ eller ▶, kommer den frie markøren frem, og du vil kanskje ikke kunne gå tilbake til den angitte x-verdien.

Finne et null-, minimums- eller maksimumspunkt i et intervall

Tips: Du kan raskt velge grensene ved å oppgi x-verdiene.

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 2:Zero, 3:Minimum eller 4:Maximum.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg den nedre grensen for x. Du kan enten bruke ◀ og ▶ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER. Tegnet ▸ øverst i skjermbildet markerer den nedre grensen.
5. Velg den øvre grensen og trykk på ENTER.

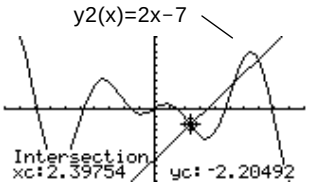
   Markøren går til løsningen, og koordinatene vises.



Finne skjæringspunktet mellom to funksjoner i et intervall

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 5:Intersection.
2. Bruk ⊖ eller ⊕ etter behov for å velge den første funksjonen, og trykk på ENTER. Markøren går til grafen til den neste funksjonen.
3. Velg den andre funksjonen og trykk på ENTER.
4. Velg den nedre grensen for x. Du kan enten bruke ◀ og ▶ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
5. Trykk på ENTER. Tegnet ▸ øverst i skjermbildet markerer den nedre grensen.
6. Velg den øvre grensen og trykk på ENTER.

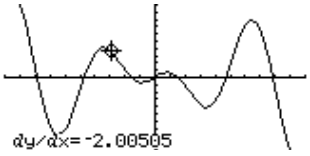
   Markøren går til skjærings-punktet, og koordinatene vises.



Finne den deriverte (stigningstallet) i et punkt

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 6:Derivatives. Velg 1:dy/dx fra undermenyen.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg derivasjonspunktet. Du kan enten flytte markøren til punktet eller skrive inn den tilhørende x-verdien.
4. Trykk på ENTER.

   Den deriverte i punktet vises.



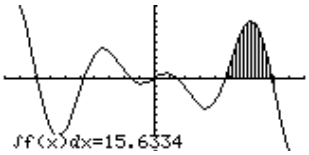
Finne det numeriske integralet over et intervall

Tips: Du kan raskt velge grensene ved å oppgi x-verdiene.

Tips: Du kan slette det skyggelagte området ved å trykke på F4 (ReGraph).

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 7:∫f(x)dx.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg den nedre grensen for x. Du kan enten bruke ⊖ og ⊕ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER. Tegnet ▸ øverst i skjermbildet markerer den nedre grensen.
5. Velg den øvre grensen og trykk på ENTER.

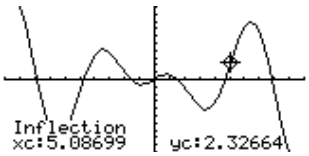
   Integralets intervall blir skyggelagt, og det tilnærmede, numeriske integralet vises.



Finne et vendepunkt i et intervall

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 8:Inflection.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg den nedre grensen for x. Du kan enten bruke ⊖ og ⊕ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER. Tegnet ▸ øverst i skjermbildet markerer den nedre grensen.
5. Velg den øvre grensen og trykk på ENTER.

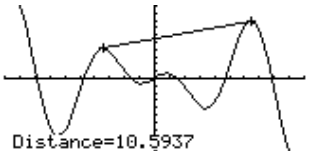
   Markøren går til vendepunktet (hvis det finnes), og koordinatene vises.



Finne avstanden mellom to punkter

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger 9:Distance.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den funksjonen for det første punktet.
3. Velg det første punktet. Du kan enten bruke ⊖ og ⊕ for å flytte markøren til punktet, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER. Tegnet + markerer punktet.
5. Hvis det andre punktet ligger på grafen til en annen funksjon, bruker du ⊖ og ⊕ til å velge denne funksjonen.
6. Velg det andre punktet. (Hvis du velger punktet med markøren, tegnes det opp en linje mens du flytter markøren.)
7. Trykk på ENTER.

   Avstanden mellom de to punktene vises, i tillegg til forbindelseslinjen.

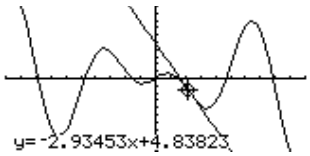


Tegne opp en tangentlinje

__Tips:__ Hvis du vil slette en opptegnet tangentlinje, kan du trykke på F4 (ReGraph).

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger A:Tangent.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg tangeringspunktet. Du kan enten flytte markøren til punktet, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER.

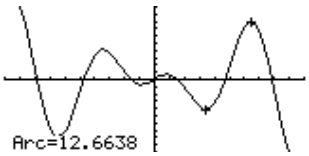
   Tangentlinjen tegnes opp, og ligningen for linjen vises.



Finne en buelengde

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på F5 og velger B:Arc.
2. Bruk ⊖ og ⊕ etter behov for å velge den aktuelle funksjonen.
3. Velg det første punktet i buen. Du kan enten bruke ⊖ og ⊕ for å flytte markøren til punktet, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på ENTER. Tegnet + markerer det første punktet.
5. Velg det andre punktet og trykk på ENTER.

   Tegnet + markerer det andre punktet, og buelengden vises.

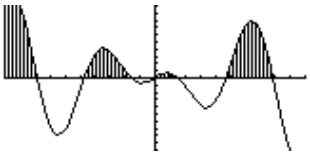


Skyggelegge området mellom en funksjon og x-aksen

Bare én funksjon må være grafisk fremstilt. Hvis mer enn én funksjon er grafisk fremstilt, vil Shade-verktøyet skyggelegge området mellom to funksjoner.

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på [F5] og velger C:Shade. Du blir spurt om du vil skyggelegge over x-aksen (Above X axis?)
2. Velg ett av følgende. Hvis du vil skyggelegge funksjonsområdet:
   - over x-aksen, trykk på [ENTER].
   - under x-aksen, trykk på:
     TI-89: [alpha] [N]
     TI-92 Plus: N
3. Velg nedre grense for x. Du kan enten bruke ◀ og ▶ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
4. Trykk på [ENTER]. Tegnet ▸ på skjermen merker den nedre grensen.
5. Velg den øvre grensen, og trykk på [ENTER].

   Det avgrensede området skyggelegges.



Obs! *Hvis du ikke trykker på ◀ eller ▶, eller skriver inn en x-verdi for å velge øvre og nedre grense,vil xmin og xmax bli brukt som henholdsvis øvre og nedre grense.*

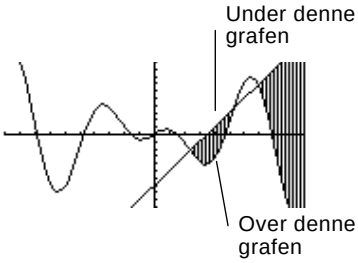
Tips: *Du kan slette det skyggelagte området ved å trykke på [F4] (ReGraph).*

Skyggelegge området mellom to funksjoner i et intervall

Minst to funksjoner må være grafisk fremstilt. Hvis bare én funksjon er grafisk fremstilt, vil Shade-verktøyet skyggelegge området mellom funksjonen og x-aksen.

1. Fra Graph-skjermbildet trykker du på [F5] og velger C:Shade. Du blir spurt om hvilken funksjon du vil skyggelegge over (Above?)
2. Bruk ▼ og ▲ etter behov for å velge en funksjon. (Skyggeleggingen vil være *over* denne funksjonen.)
3. Trykk på [ENTER]. Markøren går til grafen til den neste funksjonen, og du blir spurt om du vil skyggelegge under denne (Below?)
4. Bruk ▼ og ▲ etter behov for å velge en annen funksjon. (Skyggeleggingen vil være *under* denne funksjonen.)
5. Trykk på [ENTER].
6. Velg nedre grense for x. Du kan enten bruke ◀ og ▶ for å flytte markøren til den nedre grensen, eller skrive inn x-verdien.
7. Trykk på [ENTER]. Tegnet ▸ på skjermen merker den nedre grensen.
8. Velg den øvre grensen, og trykk på [ENTER].

   Det avgrensede området skyggelegges.



Obs! *Hvis du ikke trykker på ◀ eller ▶, eller skriver inn en x-verdi for å velge øvre og nedre grense,vil xmin og xmax bli brukt som henholdsvis øvre og nedre grense.*

Tips: *Du kan slette det skyggelagte området ved å trykke på [F4] (ReGraph).*

Parametriske grafer

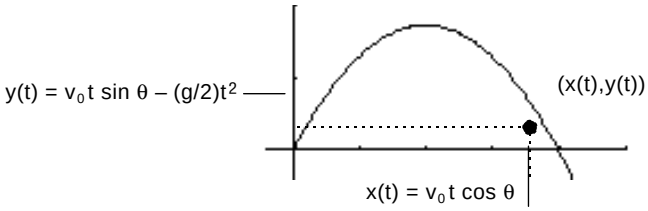
7

Parametriske grafer 128
Oversikt over grafisk fremstilling av parametriske ligninger..... 129
Grafer av funksjoner versus parametriske ligninger..... 130

Dette kapitlet beskriver hvordan du fremstiller parametriske ligninger på TI-89 / TI-92 Plus. Før du leser dette kapitlet, bør du gjøre deg kjent med kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.

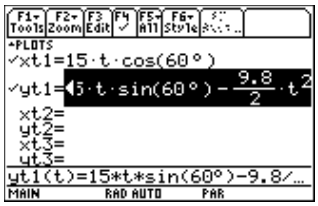
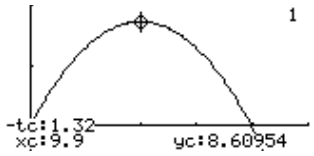
Parametriske ligninger består av en x- og en y-komponent, som begge uttrykkes som en funksjon av den uavhengige variabelen t.

Du kan bruke parametriske ligninger til å modellere bevegelsen til et prosjektil. Posisjonen til et prosjektil i bevegelse har en vannrett (x) og en loddrett (y) komponent uttrykt som en funksjon av tiden (t). Eksempel:



Grafen viser prosjektilets bane over tid, og det virker bare en jevn tyngdekraft på prosjektilet (ingen luftmotstand osv.).

Fremstill de parametriske ligningene grafisk slik at grafen illustrerer banen til en ball som er sparket i en vinkel (θ) på 60° og med en utgangshastighet på (v_0) 15 m/s. Tyngdekraften er konstant g = 9,8 m/s^2. Hvis man ser bort fra luftmotstanden og eventuelt andre motvirkende krefter, hva er den maksimale høyden till ballen, og når treffer den bakken?

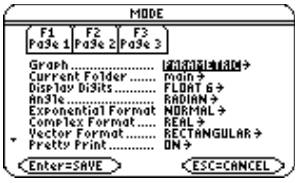
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE. Velg PARAMETRIC for Graph-modus.	[MODE] ▶ 2 [ENTER]	[MODE] ▶ 2 [ENTER]	
2. Åpne og tøm Y= Editor. Definer deretter den vannrette komponenten xt1(t) = v_0t cos θ. *Tast inn verdier for v_0 og θ.* **TI-89:** *Skriv* T [×][2nd] [COS], *ikke* T [2nd] [COS]. **TI-92 Plus:** *Skriv* T [×] [COS], *ikke* T [COS]. *Tast inn et ° symbol ved å skrive inn enten* [2nd] [°] *eller* [2nd] [MATH] 2 1. *Dette sikrer at et tall tolkes som grader, uansett vinkelmodus.*	[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 1 5 T [×] [2nd] [COS] 6 0 [2nd] [°] [)] [ENTER]	[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 1 5 T [×] [COS] 6 0 [2nd] [°] [)] [ENTER]	xt1(t)=15t*cos(60°)
3. Definer den loddrette komponenten yt1(t) = v_0t sin θ – (g/2)t^2. *Tast inn verdier for v_0,θ og g.*	[ENTER] 1 5 T [×] [2nd] [SIN] 6 0 [2nd] [°] [)] [−] [(] 9 . 8 [÷] 2 [)] T [^] 2 [ENTER]	[ENTER] 1 5 T [×] [SIN] 6 0 [2nd] [°] [)] [−] [(] 9 . 8 [÷] 2 [)] T [^] 2 [ENTER]	
4. Åpne Window Editor. Tast inn aktuelle Window-variabler for dette eksemplet. *Du kan trykke på enten ▼ eller [ENTER] for å angi en verdi og gå til den neste variabelen.*	[◆] [WINDOW] 0 ▼ 3 ▼ . 0 2 ▼ [(-)] 2 ▼ 2 5 ▼ 5 ▼ [(-)] 2 ▼ 1 0 ▼ 5	[◆] [WINDOW] 0 ▼ 3 ▼ . 0 2 ▼ [(-)] 2 ▼ 2 5 ▼ 5 ▼ [(-)] 2 ▼ 1 0 ▼ 5	tmin=0. tmax=3. tstep=.02 xmin=-2. xmax=25. xscl=5. ymin=-2. ymax=10. yscl=5.
5. Fremstill de parametriske ligningene for å modellere ballens bane.	[◆] [GRAPH]	[◆] [GRAPH]	
6. Velg Trace. Flytt deretter markøren langs banen for å finne: • y-verdien ved maksimal høyde. • t-verdien når ballen treffer bakken.	[F3] ▶ eller ◀ etter behov	[F3] ▶ eller ◀ etter behov	

Oversikt over grafisk fremstilling av parametriske ligninger

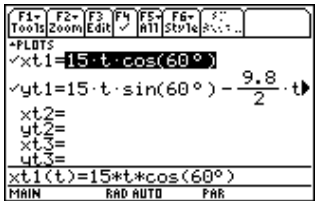
Når du skal fremstille parametriske ligninger grafisk, bruker du de samme fremgangsmåtene som for y(x)-funksjoner, som er beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Forskjellene som gjelder for parametriske ligninger, er beskrevet på de kommende sidene.

Fremstille parametriske ligninger grafisk

Sett Graph-modus ([MODE]) til PARAMETRIC. Velgogså Angle-modus hvis det er nødvendig.



Definer x- og y-komponenter i Y= Editor ([◆] [Y=]).



Tips: For å slå av eventuelle statistiske dataplott (kapittel 16), trykker du på [F5] 5 eller bruker [F4] for å oppheve dem.

Velg ([F4]) hvilke definerte ligninger som skal vises. Velg x, y eller begge komponentene.

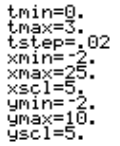
Sett visningsstilen for en ligning. Du kan sette enten x- eller y-komponenten.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: Dette er valgfritt, men gjør det enklere å skille grafene for de ulike ligningene fra hverandre.

Definer visningsvinduet ([◆] [WINDOW]).



Tips: [F2] Zoom endrer også visningsvinduet.

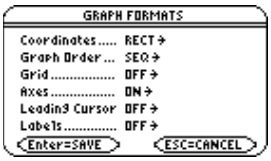
Endre grafformatet om nødvendig.

[F1] **9**

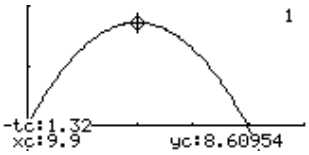
— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] **F**



Tegn grafene til de valgte ligningene ([◆] [GRAPH]).



Studere grafen

Fra Graph-skjermbildet kan du:

- Vise koordinatene for et bildepunkt ved hjelp av den frie markøren eller for et plottet punkt ved å spore en parametrisk ligning.
- Bruk verktøylinjemenyen [F2] Zoom for å forstørre/forminske en del av grafen.
- Bruk verktøylinjemenyen [F5] Math for å finne deriverte, tangenter, osv. Enkelte menyelementer er ikke tilgjengelige for parametriske grafer.

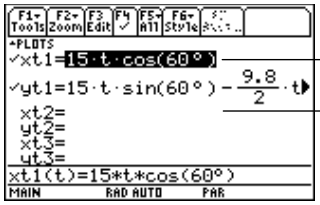
Dette kapittel forutsetter at du allerede er kjent med grafisk fremstilling av y(x)-funksjoner, som er beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene som gjelder for parametriske ligninger.

Velge grafisk modus

Bruk MODE for å sette Graph = PARAMETRIC før du definerer ligninger eller angir Window-variabler. I Y= Editor og Window Editor kan du bare angi informasjon for den gjeldende grafiske modusen.

Definere parametriske ligninger i Y= Editor

Når du skal fremstille en parametrisk ligning grafisk, må du definere både x- og y-komponenten. Hvis du bare definerer én komponent, kan ikke ligningen fremstilles grafisk. (Du kan imidlertid bruke enkeltkomponenter for å generere en automatisk tabell, som beskrevet i kapittel 13.)



Oppgi x- og y-komponentene på hver sin linje.

Du kan definere xt1(t) t.o.m. xt99(t) og yt1(t) t.o.m. yt99(t).

Vær forsiktig når du bruker multiplikasjon sammen med t. Eksempel:

Obs! *Når du bruker t, må du forsikre deg om at multiplikasjonen er gyldig.*

Tast inn:	I stedet for:	Fordi:
t* cos(60)	tcos(60)	tcos tolkes som en brukerdefinert funksjon kalt **tcos**, ikke som multiplikasjon. I de fleste tilfeller henviser dette til en funksjon som ikke eksisterer. Derfor returnerer TI-89 / TI-92 Plus bare funksjonsnavnet, ikke et tall.

Tips: *Du kan bruke* ***Define****-kommandoen fra Home-skjermbildet (se tillegg A) til å definere funksjoner og ligninger for alle grafmodi, uansett hva som er gjeldende modus.*

Y= Editor opprettholder en uavhengig funksjonsliste for hver innstilling av grafmodus. Anta for eksempel følgende:

- I grafmodusen FUNCTION definerer du et sett med y(x)-funksjoner. Du bytter til grafmodusen PARAMETRIC og definerer et sett med x- og y-komponenter.
- Når du returnerer til grafmodusen FUNCTION, er y(x)-funksjonene fortsatt definert i Y= Editor. Når du returnerer til grafmodusen PARAMETRIC, er x- og y-komponentene fortsatt definert.

Velge parametriske ligninger

Hvis du vil fremstille en parametrisk ligning grafisk, velger du enten x- eller y-komponenten for ligningen, eller begge. Når du taster inn eller redigerer en komponent, velges den automatisk.

Det kan være lurt å velge x- og y-komponentene hver for seg i tabeller, som beskrevet i kapittel 13. Hvis du har mange parametriske ligninger, kan du merke og sammenligne alle x-komponentene eller alle y-komponentene.

Velge visningsstil

Du kan angi stilen for enten x- eller y-komponenten. Hvis du for eksempel setter x-komponenten til Dot, setter TI-89 / TI-92 Plus automatisk y-komponenten til Dot.

Tips: *Stilene Animate og Path gir noen interessante effekter for et prosjektil i bevegelse.*

Stilene Above og Below er ikke tilgjengelige for parametriske ligninger og er derfor nedtonet på verktøymenyen Style på Y= Editor.

Window-variabler

Window Editor opprettholder et uavhengig sett med Window-variabler for hver grafmodus (på samme måte som Y= Editor opprettholder uavhengige funksjonslister). Parametriske grafer bruker følgende Window-variabler.

Obs! *Du kan bruke en negativ tstep. I såfall må tmin være større enn tmax.*

Variabel	Beskrivelse
tmin, tmax	De minste og største t-verdiene som skal evalueres.
tstep	Økning for t-verdien. Parametriske ligninger evalueres ved: x(tmin) y(tmin) x(tmin+tstep) y(tmin+tstep) x(tmin+2(tstep)) y(tmin+2(tstep)) ... til og med ... ... til og med... x(tmax) y(tmax)
xmin, xmax, ymin, ymax	Visningsvinduets grenser.
xscl, yscl	Avstanden mellom merkene på x- og y-aksene.

Standardverdiene (som settes når du velger 6:ZoomStd på verktøymenyen F2 Zoom) er:

tmin = 0.		xmin = ⁻10.	ymin = ⁻10.
tmax = 2π	(6.2831853... radianer eller 360 grader)	xmax = 10.	ymax = 10.
tstep =π/24	(.1308996... radianer eller 7,5 grader)	xscl = 1.	yscl = 1.

Det kan hende du må endre standardverdiene for t-variablene (tmin, tmax, tstep) for å sikre at det plottes et tilstrekkelig antall punkter.

Studere en graf

Som ved grafisk fremstilling av funksjoner, kan du studere en graf ved hjelp av følgende verktøy.

Verktøy	For parametriske grafer:
Den frie markøren	Fungerer på samme måte som ved grafisk fremstilling av funksjoner.
F2 Zoom	Fungerer på samme måte som ved grafisk fremstilling av funksjoner, men med følgende unntak: • Bare Window-variablene x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) påvirkes. • Window-variablene t (tmin, tmax, tstep) påvirkes ikke, med mindre du velger 6:ZoomStd (som setter tmin = 0, tmax = 2π og tstep = π/24).
F3 Trace	Lar deg bevege markøren langs en graf tstep trinn om gangen. • Når du begynner sporing, vil markøren være plassert på den første parametriske ligningen som er valgt, ved tmin. • QuickCenter kan brukes i alle retninger. Hvis du beveger markøren utenfor skjermbildet (oppe, nede, til venstre eller til høyre), må du trykke på ENTER for å sentrere visningsbildet på markørens posisjon. • Automatisk justering av skjermbildet er ikke tilgjengelig. Hvis du beveger markøren utenfor venstre eller høyre side av skjermen, vil ikke TI-89 / TI-92 Plus automatisk justere visningsbildet. Du kan imidlertid bruke QuickCenter.
F5 Math	Bare 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent, og B:Arc er tilgjengelige for parametriske grafer. Disse verktøyene er basert på t-verdier. Eksempel: • 1:Value viser x- og y-verdier for en bestemt t-verdi. • 6:Derivatives finner dy/dx, dy/dt eller dx/dt ved et punkt som er definert for en bestemt t-verdi.

Tips: *Ved sporing kan du også evaluere x(t) og y(t) ved å taste inn t-verdien og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan bruke QuickCenter når som helst under sporing, selv om markøren fortsatt befinner seg på skjermen.*

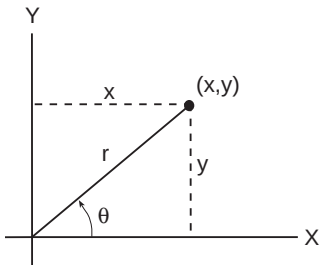
Grafisk fremstilling av polare ligninger

8

Innledning til grafisk fremstilling av polare ligninger 134
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av polare ligninger 135
Grafisk fremstilling av polare ligninger eller funksjoner..... 136

Dette kapitlet beskriver hvordan polare ligninger fremstilles grafisk på TI-89 / TI-92 Plus. Før du leser dette kapitlet, bør du være kjent med kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.

Tenk deg et punkt (x,y) som vist nedenfor. I en polar ligning, er punktets avstand (r) fra origo en funksjon av punktets vinkel (θ) fra den positive x-aksen. Polare ligninger uttrykkes som r = f(θ).



Slik kan du konvertere mellom rektangulære (x,y) og polare koordinater (r,θ):

$x = r \cos \theta \qquad r^2 = x^2 + y^2$

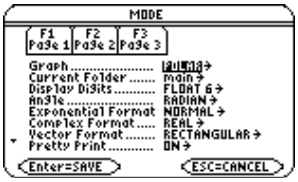
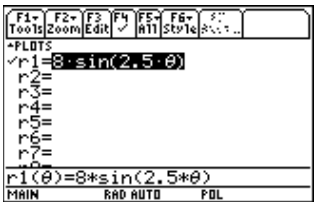
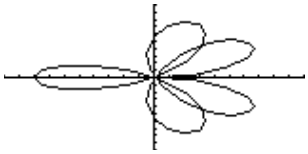
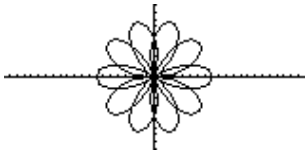
$y = r \sin \theta \qquad \theta = -\tan^{-1} \frac{x}{y} + \frac{\text{sign}(y) \cdot \pi}{2}$

Obs! Du finner θ ved å bruke funksjonen Angle(x+*i*y) på TI-89 / TI-92 Plus, som automatisk utfører beregningen vist ovenfor.

Du kan studere koordinatene til et punkt på enten polar (r,θ) eller rektangulær (x,y) form.

Innledning til grafisk fremstilling av polare ligninger

Grafen av den polare ligningen A sin Bθ former konturene av en rose. Fremstill rosen for A=8 og B=2,5 grafisk. Studer deretter rosen med andre verdier av A og B.

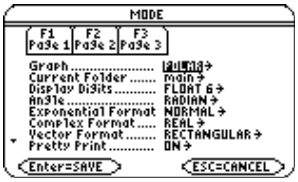
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE. Velg POLAR for Graph-modus. Velg RADIAN for Angle-modus.	[MODE] ▶ 3 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▶ 3 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	
2. Åpne og tøm Y= Editor. Definer deretter den polare ligningen r1(θ) = A sin Bθ. *Tast inn 8 og 2.5 for henholdsvis A og B.*	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 8 [2nd] [SIN] 2 . 5 ◆ [θ] [)] [ENTER]	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 8 [SIN] 2 . 5 [θ] [)] [ENTER]	
3. Velg visningsvinduet ZoomStd, som fremstiller ligningen grafisk. • *Grafen viser bare fem roseblader.* – *I vanlig visningsvindu er Window-variabelen θmax = 2π. De øvrige rosebladene har θ verdier større enn 2π.* • *Rosen vises ikke symmetrisk.* – *Både x- og y- aksene går fra −10 til 10. Dette området er imidlertid spredt over en lengre avstand langs x-aksen enn y-aksen.*	[F2] 6	[F2] 6	
4. Åpne Window Editor og erstatt θmax med 4π. *4π vil bli tolket som et tall når du går ut av Window Editor.*	◆ [WINDOW] ▼ 4 [2nd] [π]	◆ [WINDOW] ▼ 4 [2nd] [π]	θmin=0. θmax=4π θstep=.13089969389957 xmin=-10. xmax=10. xscl=1. ymin=-10. ymax=10. yscl=1.
5. Velg ZoomSqr, som fremstiller ligningen grafisk på nytt. *ZoomSqr øker området langs x-aksen, slik at grafen vises med riktige proporsjoner.*	[F2] 5	[F2] 5	
6. Du kan endre verdier for A og B etter ønske og fremstille ligningen grafisk på nytt.			

Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av polare ligninger

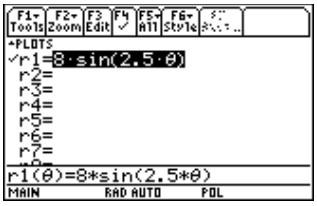
Når du skal fremstille polare ligninger grafisk, bruker du de samme fremgangsmåtene som for y(x)-funksjoner, som er beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Forskjellene som gjelder for polare ligninger, er beskrevet på de påfølgende sidene.

Fremstille polare ligninger grafisk

Sett Graph-modus ([MODE]) til POLAR. Velg også Angle-modus, om nødvendig.



Definer polare ligninger i Y= Editor ([◆] [Y=]).



Tips: Hvis du skal slå av noen statistiske dataplott (kapittel 16), kan du trykke på [F5] 5 eller bruke [F4] til å oppheve merkingen av dem.

Velg ([F4]) hvilke definerte ligninger som skal fremstillles grafisk.

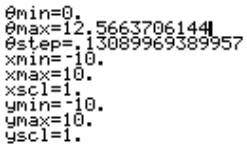
Sett grafstilen for en ligning.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: Dette er valgfritt. For flere ligninger blir det lettere å skille mellom dem visuelt.

Definer visningsvinduet ([◆] [WINDOW]).



Tips: [F2] Zoom endrer også visningsvinduet.

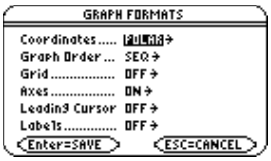
Endre grafformatet om nødvendig.

[F1] 9

— eller —

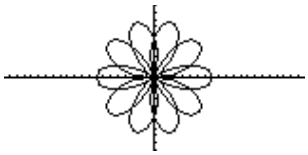
TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F



Tips: Hvis du vil vise r og θ, kan du sette Coordinates = POLAR.

Tegn grafen for de valgte ligningene ([◆] [GRAPH]).



Studere grafen

Fra Graph-skjermbildet kan du:

- Vise koordinatene for et bildepunkt ved hjelp av den frie markøren eller for et plottet punkt ved å spore en polar ligning.
- Bruke verktøylinjemenyen [F2] Zoom for å forstørre/forminske en del av grafen.
- Bruke verktøylinjemenyen [F5] Math for å finne den deriverte, tangenter, osv. Enkelte menyelementer er ikke tilgjengelige for polare grafer.

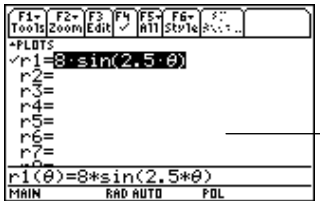
Dette kapitlet forutsetter at du allerede er kjent med grafisk fremstilling av y(x)-funksjoner som beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene som gjelder for polare ligninger.

Velge grafisk modus

Bruk MODE for å sette Graph = POLAR før du definerer ligninger eller angir Window-variabler. I Y= Editor og Window Editor kan du bare angi informasjon for den *gjeldende* innstillingen av grafisk modus.

Du må også sette Angle-modus til de enhetene (RADIAN eller DEGREE) du vil bruke for θ.

Definere polare ligninger i Y= Editor



Du kan definere polare ligninger for r1(θ) til og med r99(θ).

Tips: *Du kan bruke* ***Define-*** *kommandoen fra Home-skjermbildet (se tillegg A) for å definere funksjoner og ligninger for alle grafiske modi, uansett hva som er gjeldende modus.*

Y= Editor opprettholder en uavhengig funksjonsliste for hver innstilling av grafisk modus. Anta for eksempel følgende:

- I grafmodusen FUNCTION definerer du et sett med y(x)-funksjoner. Du bytter til grafmodusen POLAR og definerer et sett med r(θ) ligninger.
- Når du returnerer til grafmodusen FUNCTION, er y(x)-funksjonene fortsatt definert i Y= Editor. Når du returnerer til grafmodusen POLAR, er r(θ)-ligningene fortsatt definert.

Velge visningsstil

Stilene Above og Below er ikke tilgjengelige for polare ligninger og er derfor nedtonet på verktøymenyen Style i Y= Editor.

Window-variabler

Window Editor opprettholder et uavhengig sett med Window-variabler for hver innstilling av grafmodus (på samme måte som Y= Editor opprettholder uavhengige funksjonslister). Polare grafer bruker følgende Window-variabler:

Variabel	Beskrivelse
θmin, θmax	De minste og største θ-verdiene som skal evalueres.
θstep	Økning for θ-verdien. Polare ligninger beregnes ved: r(θmin) r(θmin+θstep) r(θmin+2(θstep)) ... og ikke over ... r(θmax)
xmin, xmax, ymin, ymax	Visningsvinduets grenser.
xscl, yscl	Avstanden mellom merkene på x- og y-aksene.

Obs! *Du kan bruke en negativ θstep. Da må isåfall θmin være større ennθmax.*

Standardverdiene (settes når du velger velg 6:ZoomStd på verktøymenyen F2 Zoom) er:

θmin = 0.		xmin = ⁻10.	ymin = ⁻10.
θmax = 2π	(6,2831853... radianer eller 360 grader)	xmax = 10.	ymax = 10.
θstep = π/24	(.1308996... radianer eller 7,5 grader)	xscl = 1.	yscl = 1.

Det kan hende du må endre standardverdiene for θ-variablene (θmin, θmax, θstep) for å sikre at det plottes et tilstrekkelig antall punkter.

Angi grafformatet

Når du vil vise koordinater som r- og θ-verdier, kan du bruke:

F1 9

— eller —

TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F
for å sette Coordinates = POLAR. Hvis Coordinates = RECT, fremstilles polare ligninger på riktig måte, men koordinatene vil bli vist som x og y.

Når du sporer en polar ligning, vises θ-koordinaten selv om Coordinates = RECT.

Studere en graf

Som ved grafisk fremstilling av funksjoner, kan du studere en graf ved hjelp av verktøyene nevnt nedenfor. De koordinatene som vises, fremstilles på enten polar eller rektangulær form i henhold til det grafiske formatet.

Verktøy	For polare grafer:
Den frie markøren	Fungerer på samme måte som ved grafisk fremstilling av funksjoner.
F2 Zoom	Fungerer på samme måte som ved grafisk fremstilling av funksjoner. • Bare Window-variablene x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) påvirkes. • Window-variablene θ (θmin, θmax, θstep) påvirkes ikke, med mindre du velger 6:ZoomStd (som setter θmin = 0, θmax = 2π og θstep = π/24).
F3 Trace	Lar deg bevege markøren langs en graf θstep trinn om gangen. • Når du begynner sporing, vil markøren være plassert på den første ligningen som er valgt, ved θmin. • QuickCenter kan brukes i alle retninger. Hvis du beveger markøren utenfor skjermbildet (øverst, nederst, venstre eller høyre), må du trykke på ENTER for å sentrere visningsbildet på markørens posisjon. • Automatisk justering av skjermbildet er ikke tilgjengelig. Hvis du beveger markøren utenfor venstre eller høyre side av skjermen, vil ikke TI-89 / TI-92 Plus automatisk justere visningsbildet. Du kan imidlertid bruke QuickCenter.
F5 Math	Bare 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent, og B:Arc er tilgjengelige for polare grafer. Disse verktøyene er basert på θ-verdier. Eksempel: • 1:Value viser en r-verdi (eller x og y, avhengig av grafformatet) for en bestemt θ-verdi. • 6:Derivatives finner dy/dx eller dr/dθ i et punkt definert for en bestemt θ-verdi.

Tips: *Ved sporing kan du også beregne* r(θ) *ved å taste inn θ-verdien og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan bruke QuickCenter når som helst under sporing, selv om markøren fortsatt befinner seg på skjermen.*

Grafisk fremstilling av følger

9

Oversikt over grafisk fremstilling av følger 140
Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av følger..... 141
Forskjeller mellom grafisk fremstilling av følger og funksjoner 142
Velge Time-, Web- eller Custom-aksen..... 146
Bruke nettplott (Web) 147
Bruke tilpassede plott (Custom)..... 150
Bruke en følge til å generere en tabell 151

Dette kapitlet beskriver hvordan du fremstiller tallfølger grafisk på TI-89 / TI-92 Plus. Før du leser dette kapitlet, bør du være kjent med kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.

Ledd i tallfølger beregnes bare for heltallsverdier som følger etter hverandre. De to generelle typene av følger er:

- **Ikke-rekursive** — Det n-te leddet i følgen er en funksjon av den uavhengige variabelen n.

  Hvert ledd er uavhengig av eventuelle andre ledd. I eksempelfølgen under kan du beregne u(5) direkte, uten at du behøver å beregne u(1) eller andre tidligere ledd først.

  u(n) = 2 ∗ n for n = 1, 2, 3, ...

  n er alltid en serie med heltall som følger etter hverandre fra et positivt heltall eller null.

  u(n) = 2 ∗ n gir følgen 2, 4, 6, 8, 10, ...

Obs! En rekursiv følge kan henvise til en annen følge, som for eksempel u2(n) = n^2 +u1(n− 1).

- **Rekursive** — Det n-te leddet er definert i forhold til ett eller flere tidligere ledd representert ved u(n− 1), u(n− 2), osv. I tillegg til tidligere ledd, kan en rekursiv følge også være definert i forhold til n (f.eks. u(n) = u(n− 1) + n).

  I eksempelfølgen under kan du ikke beregne u(5) uten først å beregne u(1), u(2), u(3) og u(4).

  u(n) = 2 ∗ u(n− 1) for n = 1, 2, 3, ...

  Det første leddet er ikke definert ved dette, fordi det ikke har noe foregående ledd. Derfor må du angi en startverdi for den første termen.

  Bruk en startverdi på 1:

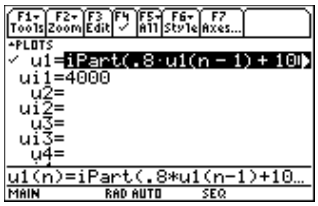
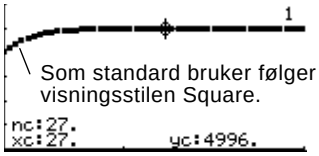
  u(n) = 2 ∗ u(n− 1) gir følgen 1, 2, 4, 8, 16, ...

  Antallet startverdier du må angi, avhenger av hvor dypt rekursjonen går. Hvis for eksempel hvert ledd er definert i forhold til de to tidligere ledd, må du angi startverdier for de to første ledd.

Oversikt over grafisk fremstilling av følger

En liten skog består av 4000 trær. Hvert år felles 20% av trærne (og 80% står igjen), og 1000 nye trær vil bli plantet. Bruk en følge til å beregne antallet trær i skogen ved slutten av hvert år. Stabiliserer antallet seg ved et bestemt tall?

Opprinnelig	Etter 1 år	Etter 2 år	Etter 3 år	. . .
4000	.8 x 4000 + 1000	.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000	.8 x (.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000) + 1000	. . .

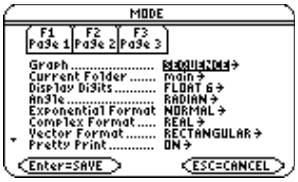
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne MODE-dialogboksen. Velg SEQUENCE som Graph-modus.	[MODE] ▶ 4 [ENTER]	[MODE] ▷ 4 [ENTER]	
2. Åpne og tøm Y= Editor. Definer deretter følgen som u1(n) = iPart(.8∗ u1(n− 1)+1000). *Bruk* **iPart** *for å bruke heltallsdelen av resultatet. Ingen trær felles bare delvis.* *For å få tilgang til* **iPart(**, *kan du bruke* [2nd] [MATH], *skrive det inn direkte eller velge det fra* CATALOG.	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 . 8 [alpha] U 1 [(] [alpha] N [−] 1 [)] [+] 1 0 0 0 [)] [ENTER]	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 . 8 U 1 [(] N [−] 1 [)] [+] 1 0 0 0 [)] [ENTER]	
3. Definer ui1 som startverdien på den første perioden.	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	
4. Åpne Window Editor. Angi n og Window-variablene plot. *nmin=0 og nmax=50 beregner størrelsen på skogen over 50 år.*	◆ [WINDOW] 0 ▼ 5 0 ▼ 1 ▼ 1 ▼	◆ [WINDOW] 0 ▽ 5 0 ▽ 1 ▽ 1 ▽	nmin=0. nmax=50. plotStrt=1. plotStep=1. xmin=0. xmax=50. xscl=10. ymin=0. ymax=6000. yscl=1000.
5. Sett Window-variablene x og y til passende verdier for dette eksemplet.	0 ▼ 5 0 ▼ 1 0 ▼ 0 ▼ 6 0 0 0 ▼ 1 0 0 0	0 ▽ 5 0 ▽ 1 0 ▽ 0 ▽ 6 0 0 0 ▽ 1 0 0 0	
6. Åpne Graph-skjermbildet.	◆ [GRAPH]	◆ [GRAPH]	
7. Velg Trace. Flytt markøren for å spore år for år. Hvor mange år (nc) tar det for at antallet trær (yc) skal stabilisere seg? *Sporingen begynner ved nc=0.* *nc er antall år.* *xc = nc fordi n er plottet på x-aksen.* *yc = u1(n), antallet trær ved år n.*	[F3] ▶ og ◀ etter behov	[F3] ▷ og ◁ etter behov	

Fremgangsmåte for grafisk fremstilling av følger

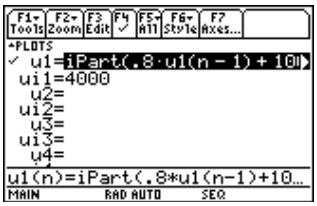
Når du skal fremstille følger grafisk, bruker du samme fremgangsmåte som ved y(x)-funksjoner, som beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene.

Grafisk fremstilling av følger

Sett Graph-modus ([MODE]) til SEQUENCE. Angi også Angle-modus om nødvendig.



Definer følger og, om nødvendig, startverdier i Y= Editor ([◆] [Y=]).



Tips: *Du kan slå av eventuelle statiske dataplott (kapittel 16) ved å trykke på* [F5] 5 *eller ved å bruke* [F4] *for å avmerke dem.*

Velg ([F4]) hvilke av de definerte følgene som skal fremstilles grafisk. Ikke velg startverdier.

Angi visningsstilen for en følge.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Obs! *Ved følger er standardstilen* Square.

Definer visningsvinduet ([◆] [WINDOW]).

Tips: [F2] Zoom *endrer også visningsvinduet.*

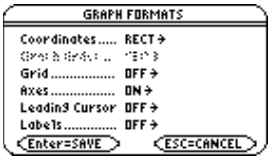
Endre det grafiske formatet om nødvendig.

[F1] 9

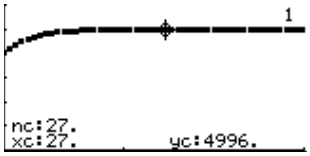
— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F



Fremstill de valgte følgene grafisk ([◆] [GRAPH]).



Studere grafen

Fra Graph-skjermbildet kan du:

- Vise koordinatene til et piksel ved å bruke den frie markøren, eller koordinatene til et plottet punkt ved å spore en følge.
- Bruke verktøymenyen [F2] Zoom til å forstørre/forminske en del av grafen.
- Bruke verktøymenyen [F5] Math til å beregne en følge. Bare 1:Value er tilgjengelig for følger.
- Plotte følger på Time- (standard), Web- eller Custom-aksene.

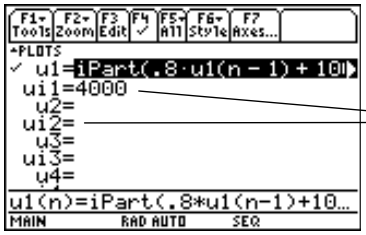
Tips: *Du kan også beregne en følge under sporing. Du kan angi n-verdiene direkte fra tastaturet.*

Dette kapitlet forutsetter at du allerede er kjent med grafisk fremstilling av y(x)-funksjoner, som beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene i forbindelse med grafisk fremstilling av følger.

Velge grafisk modus

Bruk MODE for å sette Graph = SEQUENCE før du definerer følger eller angir Window-variabler. I Y= Editor og Window Editor kan du bare angi informasjon for *gjeldende* grafisk modus.

Definere følger i Y= Editor

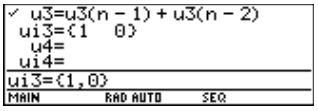


Du kan definere følger fra u1(n) til u99(n).

Bruk bare ui til rekursive følger. Dette krever én eller flere startverdier.

Obs! *Du må bruke en liste for å angi to eller flere startverdier.*

Hvis en følge krever mer enn én startverdi, må du angi dem som en liste i krøllparenteser { } og atskilt med komma.



Tast inn {1,0} selv om {1 0} vises på følgelisten.

Hvis en følge krever en startverdi, men du ikke angir noen, vil du få en feilmelding når du forsøker å fremstille følgen grafisk.

Obs! *Med følger kan du eventuelt velge ulike akser for grafen. TIME er standard.*

I Y= Editor lar Axes deg velge hvilke akser som skal brukes til å fremstille følgene grafisk. Hvis du vil vite mer, kan du se side 146.

Akser	Beskrivelse
TIME	Plotter n på x-aksen og u(n) på y-aksen.
WEB	Plotter u(n-1) på x-aksen og u(n) på y-aksen.
CUSTOM	Lar deg velge x- og y-akse.

Tips: *Du kan bruke* ***Define-*** *kommandoen fra Home-skjermbildet (se tillegg A) for å definere funksjoner og ligninger for alle grafiske modi, uansett hvilken modus som er valgt.*

Y= Editor opprettholder en uavhengig funksjonsliste for hver Graph-modus. Anta for eksempel følgende:

- I Graph-modusen FUNCTION definerer du et sett med y(x)-funksjoner. Du bytter til SEQUENCE-innstillingen og definerer et sett med u(n)-følger.
- Når du returnerer til Graph-modusen FUNCTION, vil y(x)-funksjonene fortsatt være definert i Y= Editor. Når du går tilbake til SEQUENCE, vil u(n)-følgene fortsatt være definert.

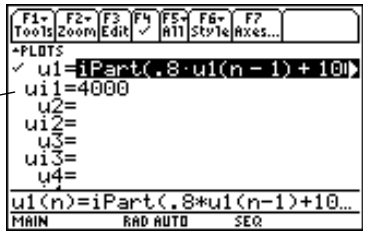
Merke følger

Med TIME- og WEB-aksene tegner TI-89 / TI-92 Plus bare grafen til de følgene som er merket. Hvis du har definert følger som krever en startverdi, må du oppgi den tilhørende ui-verdien.

Obs! *Med TIME- og CUSTOM-aksene beregnes alle definerte følger selv om de ikke fremstilles grafisk.*

Du kan velge en følge.

Du kan ikke velge følgens startverdi.



Når du angir en følge med egendefinerte innstillinger på CUSTOM-aksene, fremstilles følgen grafisk uansett om den er merket eller ikke.

Velge visningsstil

Bare stilene Line, Dot, Square og Thick er tilgjengelige for følgegrafer. Dot og Square markerer bare de diskrete heltallsverdiene (i plotstep-økninger) som en følge er plottet med.

Window-variabler

Window Editor opprettholder et uavhengig sett med Window-variabler for hver innstilling av grafisk modus (på samme måte som Y= Editor opprettholder uavhengige funksjonslister). Følgegrafer bruker følgende Window-variabler:

Obs! *Både nmin og nmax må være positive heltall, selv om nmin kan være null.*

Obs! *nmin, nmax, plotstrt og plotstep må være heltall ≥ 1. Hvis du ikke angir heltall, rundes tallene av til heltall.*

Variabel	Beskrivelse
nmin, nmax	De minste og største n-verdiene som skal brukes i beregningen. Følger beregnes ved: u(nmin) u(nmin+1) u(nmin+2) ... og ikke over ... u(nmax)
plotstrt	Leddnummeret, som vil være det første som plottes (avhengig av plotstep). Eksempel: Hvis du vil begynne å plotte ved ledd nr. 2 i følgen, må du sette plotstrt = 2. Det første leddet vil bli beregnet ved nmin, men vil ikke bli plottet.
plotstep	En økende n-verdi som bare *gjelder for grafer*. Dette påvirker ikke hvordan følgen beregnes, men bare de punktene som plottes. Anta for eksempel at plotstep = 2. Følgen beregnes for hvert påfølgende heltall, men plottes bare ved hvert 2. heltall.
xmin, xmax, ymin, ymax	Visningsvinduets grenser.
xscl, yscl	Avstanden mellom merkene på x- og y-aksene.

Window-variabler (fortsettes)

Standardverdiene (som settes når du velger 6:ZoomStd fra verktøymenyen F2 Zoom) er:

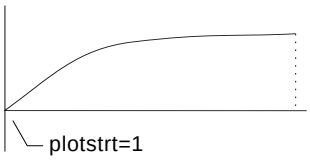
nmin = 1.	xmin = ¯10.	ymin = ¯10.
nmax = 10.	xmax = 10.	ymax = 10.
plotstrt = 1.	xscl = 1.	yscl = 1.
plotstep = 1.		

Det kan hende du blir nødt til å endre standardverdiene på variablene n og plot for å sikre at det plottes et tilstrekkelig antall punkter.

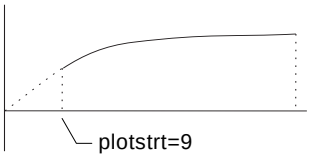
Hvis du vil se hvordan plotstrt påvirker en graf, kan du se på følgende eksempler på en rekursiv følge.

Obs! Begge disse grafene bruker de samme Window-variablene, bortsett fra plotstrt.

Denne grafen er plottet med start ved det første leddet.



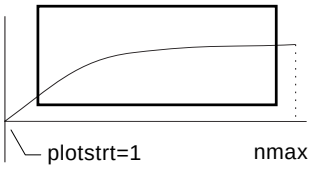
Denne grafen er plottet med start ved det niende leddet.



Med TIME-akser (fra Axes på Y= Editor) kan du sette plotstrt = 1 og likevel bare fremstille en del av følgen. Du trenger bare å definere et visningsvindu som bare viser det området av koordinatplanet du vil se på.

Du kan sette:

- xmin = første n-verdien som skal plottes
- xmax = nmax (selv om du kan bruke andre verdier)
- ymin og ymax = forventede verdier for følgen



Bytte det grafiske formatet

Formatet Graph Order er ikke tilgjengelig.

- Med TIME- eller CUSTOM-aksene vil flere følger alltid plottes samtidig.
- Med WEB-akser vil flere følger alltid plottes sekvensielt, dvs. en etter en.

Studere grafen

Som ved grafisk fremstilling av funksjoner, kan du studere en graf ved å bruke verktøyene nevnt nedenfor. De koordinatene som vises, er på rektangulær eller polar form, som angitt av det grafiske formatet.

Verktøy	Ved grafisk fremstilling av følger:
Den frie markøren	Fungerer på samme måte som med funksjonsgrafer.
F2 Zoom	Fungerer på samme måte som med funksjonsgrafer. • Bare Window-variablene x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) påvirkes. • Window-variablene n og plot (nmin, nmax, plotstrt, plotstep) påvirkes ikke hvis du ikke velger 6:ZoomStd (som setter alle Window-variabler til standardverdiene).
F3 Trace	Avhengig av om du bruker TIME-, CUSTOM-, eller WEB-aksen, fungerer Trace ulikt. • Med TIME- eller CUSTOM-aksen flytter du markøren langs følgen ett trinn (plotstep) om gangen. Hvis du for eksempel vil flytte ti plottede punkter samtidig, trykker du på 2nd ▶ eller 2nd ◀. – Når du begynner å spore, vil markøren være på den første følgen som er merket, ved ledd-nummeret angitt av plotstrt, selv om det er utenfor visningsvinduet. – QuickCenter kan brukes i alle retninger. Hvis du beveger markøren utenfor skjermbildet (øverst, nederst, venstre eller høyre), må du trykke på ENTER for å sentrere visningsbildet på markørens posisjon. • Med WEB-aksene følger sporingsmarkøren "nettet", ikke følgen. Se også side 147.
F5 Math	Bare 1:Value er tilgjengelig for følgegrafer. • Med TIME- og WEB-aksene vises u(n)-verdien (representert ved yc) for en angitt n-verdi. • Med CUSTOM-aksene avhenger verdiene som svarer til x og y, av hvilke akser du velger.

Tips: *Ved sporing kan du beregne en følge ved å taste inn en verdi for n og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan bruke QuickCenter når som helst under sporing, selv om markøren fortsatt er på skjermen.*

Ved følger kan du velge ulike typer akser på grafen. Eksempler på ulike typer finner du senere i dette kapittel.

Åpne dialogboksen AXES

Dialogboksen Axes fra Y= Editor:

- Avhengig av den gjeldende innstillingen for Axes, kan enkelte elementer være nedtonet.
- Trykk på ESC hvis du vil avslutte uten å gjøre noen endringer.

Element	Beskrivelse
Axes	TIME — Plotter u(n) på y-aksen og n på x-aksen.
	WEB — Plotter u(n) på y-aksen og u(n–1) på x-aksen.
	CUSTOM — Lar deg velge x- og y-aksene.
Build Web	Dette er bare aktivt når Axes = WEB, og angir om et "nett" skal tegnes manuelt (TRACE) eller automatisk (AUTO).
	Hvis du vil vite mer, kan du se side 147.
X Axis og Y Axis	Dette er bare aktivt når Axes = CUSTOM. Lar deg velge hvilken verdi eller følge som skal plottes på x- og y-aksene.
	Hvis du vil vite mer, kan du se side 150.

Hvis du vil endre noen av disse innstillingene, kan du bruke den samme fremgangsmåten som ved endring av de andre dialogboksene, for eksempel MODE-dialogboksen.

Bruke nettplott (Web)

Et web-plott lager en graf av u(n) mot u(n− 1). I denne grafen kan du studere den langsiktige atferden til en rekursiv følge. Eksemplene i denne delen viser også hvordan startverdien kan påvirke atferden til en følge.

Gyldige funksjoner for nettplott

En følge må oppfylle vilkårene nevnt nedenfor, ellers vil den ikke bli fremstilt grafisk på riktig måte på WEB-aksene. Følgen:

- Må være rekursiv med bare ett rekursivt nivå; u(n− 1), men ikke u(n− 2).
- Kan ikke henvise direkte til n.
- Kan ikke henvise til andre definerte følger bortsett fra seg selv.

Når du viser Graph-skjermbildet

Når du har valgt WEB-aksene og viser Graph-skjermbildet, gjør TI-89 / TI-92 Plus følgenede:

- Tegner en y=x-referanselinje.
- Plotter de valgte følgedefinisjonene som funksjoner, der u(n− 1) er den uavhengige variabelen. Dette konverterer en rekursiv følge til en ikke-rekursiv form for grafisk fremstilling.

Ta for eksempel følgen $u1(n) = \sqrt{5-u1(n-1)}$ og en startverdi på ui1=1. TI-89 / TI-92 Plus tegner y=x-referanselinjen og plotter deretter $y = \sqrt{5-x}$.

Tegne opp nettet

Når følgen er plottet, kan nettet vises manuelt eller automatisk, avhengig av hvordan du angir Build Web i AXES-dialogboksen.

Hvis Build Web =	Betyr det at:
TRACE	Nettet ikke tegnes opp før du trykker på F3. Nettet tegnes deretter steg for steg ettersom du flytter sporingsmarkøren (du må ha en startverdi før du bruker Trace). **Obs!** Med WEB-aksene kan du ikke spore langs selve følgen på samme måte som i andre grafmodi.
AUTO	Nettet tegnes opp automatisk. Du kan deretter trykke på F3 for å spore nettet og vise dets koordinater.

Nettet:

1. Starter på x-aksen ved startverdien ui (når plotstrt = 1).
2. Flytter seg loddrett (enten opp eller ned) til følgen.
3. Flytter seg vannrett mot y=x-referanselinjen.
4. Repeterer disse loddrette og vannrette bevegelsene til n=nmax.

Obs! *Nettet starter ved plotstrt. Verdien på n økes med 1 hver gang nettet flyttes mot følgen (plotstep ignoreres).*

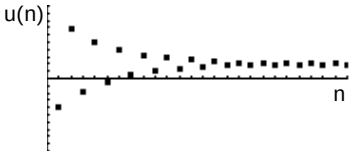
Eksempel: Konvergens

1. Definer u1(n) = ⁻.8u1(n− 1) + 3.6 på Y= Editor (◆ [Y=]),
   Sett startverdien til ui1 = ⁻4.
2. Sett Axes = TIME.
3. Angi Window-variablene slik i Window Editor (◆ [WINDOW]).

nmin=1.	xmin=0.	ymin=⁻10.
nmax=25.	xmax=25.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

4. Fremstill følgen grafisk (◆ [GRAPH]).

   En følge bruker visningsstilen Square som standard.

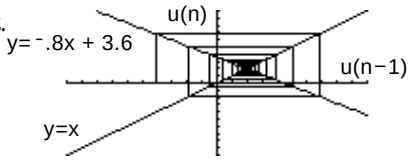


5. På Y= Editor, sett Axes = WEB og Build Web = AUTO.
6. Endre Window-variablene slik i Window Editor.

nmin=1.	xmin=⁻10.	ymin=⁻10.
nmax=25.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

7. Fremstill følgen grafisk på nytt.

   Nettplott vises alltid som linjer, uansett hvilken visningsstil som er valgt.



Tips: Ved sporing kan du flytte markøren til en angitt n-verdi ved å taste inn verdien og trykke på [ENTER].

8. Trykk på [F3]. Når du trykker på ▶, følger sporingsmarkøren nettet. Skjermen viser markørkoordinatene nc, xc og yc (der xc og yc representerer henholdsvis u(n− 1) og u(n)).

Tips: Når nc-verdien endres, vil markøren være på følgen. Neste gang du trykker på ▶, vil nc fortsatt være det samme, men markøren vil nå være på y=x-referanselinjen.

Når du sporer mot større verdier av nc, vil du se at xc og yc nærmer seg konvergenspunktet.

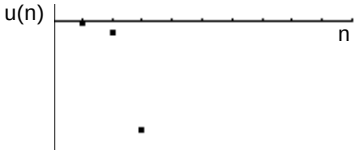
Eksempel: Divergens

1. Definer u1(n) = 3.2u1(n− 1) −.8(u1(n− 1))^2 på Y= Editor (◆ [Y=]).
   Sett startverdien til ui1 = 4.45.
2. Sett Axes = TIME.
3. Angi Window-variablene slik i Window Editor (◆ [WINDOW]).

nmin=0.	xmin=0.	ymin=⁻75.
nmax=10.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

4. Fremstill følgen grafisk (◆ [GRAPH]).

   Fordi følgen raskt divergerer til store, negative verdier, plottes bare noen få punkter.



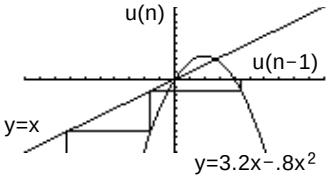
5. På Y= Editor, sett Axes = WEB og Build Web = AUTO.

6. Endre Window-variablene i Window Editor.

nmin=0.	xmin=¯10.	ymin=¯10.
nmax=10.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

7. Fremstill følgen grafisk på nytt.

   Nettplottet viser hvor raskt følgen divergerer til store, negative verdier.



Eksempel: Oscillering

Dette eksemplet viser hvordan startverdien kan påvirke en følge.

1. Bruk den samme følgen som ble definert i divergens-eksemplet i Y= Editor (◆ [Y=]): u1(n) = 3.2u1(n−1) −.8(u1(n−1))². Sett startverdien til ui1 = 0.5.

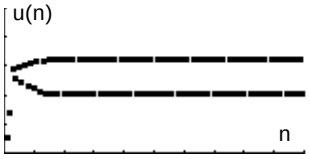
2. Sett Axes = TIME.

3. AngiWindow-variablene slik i Window Editor (◆ [WINDOW]).

nmin=1.	xmin=0.	ymin=0.
nmax=100.	xmax=100.	ymax=5.
plotstrt=1.	xscl=10.	yscl=1.
plotstep=1.		

Obs! Sammenlign denne grafen med divergens-eksemplet. Dette er den samme følgen, men med en annen startverdi.

4. Fremstill følgen grafisk(◆ [GRAPH]).



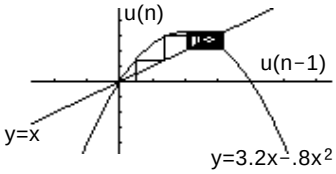
5. I Y= Editor, sett Axes = WEB og Build Web = AUTO.

6. Endre Window-variablene i Window Editor.

nmin=1.	xmin=¯2.68	ymin=¯4.7
nmax=100.	xmax=6.47	ymax=4.7
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

Obs! Nettet går til en bane som oscillerer mellom to stabile punkter.

7. Fremstill følgen grafisk på nytt.

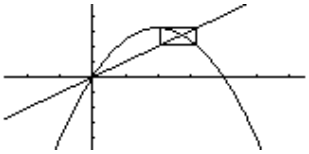


8. Trykk på [F3]. Bruk deretter ⊙ for å spore nettet.

   Når du sporer mot større verdier av nc, kan du legge merke til at xc og yc oscillerer mellom 2,05218 og 3,19782.

Obs! Ved å starte web-plottet ved et senere ledd, vises den stabile, oscillerende banen tydeligere.

9. Sett plotstrt=50 i Window Editor. Fremstill deretter følgen på nytt.



CUSTOM-aksene gir deg en stor grad av fleksibilitet ved grafisk fremstilling av følger. Som du vil se av følgende eksempel,
er CUSTOM-aksene spesielt effektive når du vil vise sammenhengen mellom to følger.

Eksempel: Rovdyr/byttedyr-modellen

Bruk rovdyr/byttedyr-modellen fra biologien, og finn ut hvor mange harer og rever som utgjør likevekten i bestanden i et bestemt område.

R = Antall harer
M = Vekstraten for harer hvis det ikke finnes noen rever (bruk .05)
K = Hvor ofte rever kan drepe harer (bruk .001)
W = Antall rever
G = Vekstraten for rever hvis det finnes harer (bruk .0002)
D = Dødeligheten for rever hvis det ikke finnes harer (bruk .03)

$R_n = R_{n-1} (1 + M - K W_{n-1})$
$W_n = W_{n-1} (1 + G R_{n-1} - D)$

1. Definer følgene og startverdiene for R_n og W_n i Y= Editor ([◆][Y=]),

   u1(n) = u1(n− 1) ∗ (1 + .05 −.001 ∗ u2(n− 1))
   ui1 = 200
   u2(n) = u2(n− 1) ∗ (1 + .0002 ∗ u1(n− 1) −.03)
   ui2 = 50

   Obs! *Vi antar at det i utgangspunktet er 200 harer og 50 rever.*

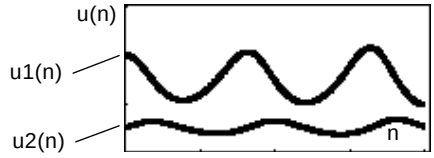
2. Sett Axes = TIME.

3. Angi Window-variablene i Window Editor ([◆][WINDOW]).

nmin=0.	xmin=0.	ymin=0.
nmax=400.	xmax=400.	ymax=300.
plotstrt=1.	xscl=100.	yscl=100.
plotstep=1.		

4. Fremstill følgen grafisk([◆][GRAPH]).

   Obs! *Bruk [F3] for å spore antallet harer u1(n) og rever u2(n) hver for seg over tid (n).*



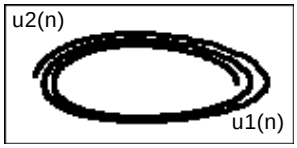
5. I Y= Editor, sett Axes = CUSTOM, X Axis = u1 og Y Axis = u2.

6. Endre Window-variablene i Window Editor.

nmin=0.	xmin=84.	ymin=25.
nmax=400.	xmax=237.	ymax=75.
plotstrt=1.	xscl=50.	yscl=10.
plotstep=1.		

7. Fremstill følgen grafisk på nytt.

   Obs! *Bruk [F3] for å spore både antallet harer (xc) og rever (yc) over en periode på 400 generasjoner.*

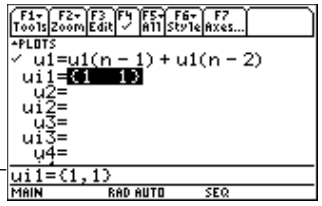


Foran i dette kapitlet er det beskrevet hvordan en følge fremstilles grafisk. Du kan også bruke en følge til å lage en tabell. Hvis du vil vite mer om tabeller, kan du se kapittel 13.

Eksempel: Fibonacci-følge

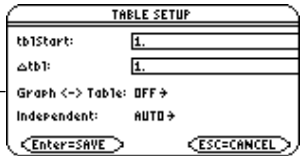
I en Fibonacci-følge er de to første leddene 1 og 1. Hvert påfølgende ledd er summen av de to leddene umiddelbart før.

1. Definer følgen og angi startverdier i Y= Editor (◆ [Y=]), slik illustrasjonen viser.



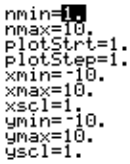
Du må taste inn {1,1} selv om {1 1} vises på følgelisten.

2. Sett tabellparameterne (◆ [TblSet]) til:
   tblStart = 1
   Δtbl = 1
   Independent = AUTO

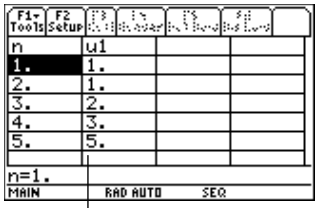


Denne setningen tones ned hvis du ikke bruker tidsaksene.

3. Sett Window-variablene (◆ [WINDOW]) slik at nmin har den samme verdien som tblStart.



4. Vis tabellen (◆ [TABLE]).



Fibonacci-følgen er i kolonne 2.

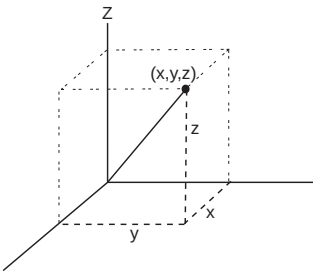
5. Bla deg nedover i tabellen (⊖ eller 2nd ⊖) for å se mer av følgen.

Tredimensjonale grafer

10

Forhåndsvisning av tredimensjonale grafer 154
Grafisk fremstilling av tredimensjonale ligninger 156
Forskjeller mellom tredimensjonale grafer og funksjonsgrafer 157
Bevege markøren i tredimensjonale grafer 160
Rotere og heve synsvinkelen 162
Animere tredimensjonale grafer interaktivt 164
Bytte format på akser og stiler 165
Plotting av konturer 167
Eksempel: Konturer av en kompleks moduloverflate 170
Implisitte plott 171
Eksempel: Det implisitte plottet av en komplisert ligning 173

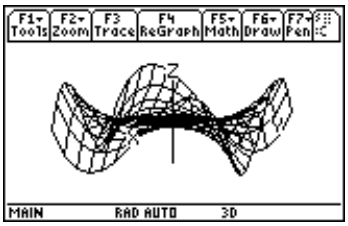
Dette kapitlet beskriver hvordan du fremstiller tredimensjonale ligninger på TI-89 / TI-92 Plus. Før du leser dette kapitlet, bør du gjøre deg kjent med kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.



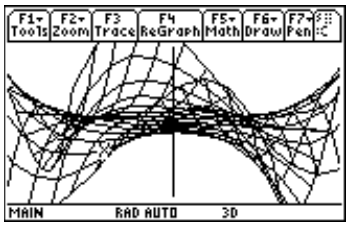
I en tredimensjonal graf av en ligning for z(x,y), er plasseringen av et punkt definert slik det er vist her.

Det utvidete bildet lar deg studere en tredimensjonal graf mer inngående. Eksempel:

Normalt bilde



Utvidet bilde



Hvis du vil bytte mellom normalt og utvidet bilde, trykk på [×] (multiplikasjonstasten, ikke bokstaven X).

Når du fremstiller en tredimensjonal graf, brukes det utvidete bildet automatisk hvis:

- Du definerer eller endrer det grafiske formatet til CONTOUR LEVELS eller IMPLICIT PLOT.
- Den forrige grafen brukte det utvidete bildet.

Hvis du trykker en tast for å forandre grafen, bytter skjermen automatisk til normalt bilde. Du kan ikke forandre eller fremstille en graf i det utvidete bildet.

Tips: *Hvis du vil vise grafen langs x, y,eller z-aksen, kan du trykke henholdsvis* X, Y, *eller* Z.

Tips: *Hvis du skal skifte fra en formatstil til en annen (og hoppe over* IMPLICIT PLOT*), trykker du:*

TI-89: [alpha] [F]
TI-92 Plus: F

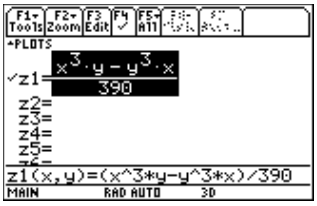
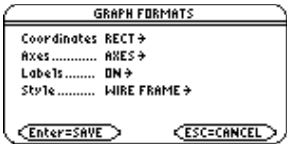
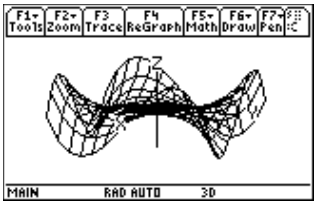
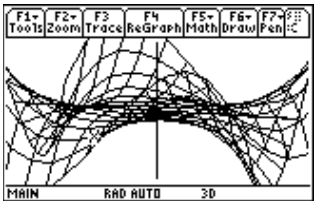
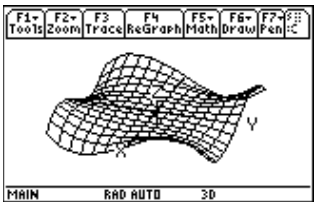
Du beholder den gjeldende visningen (utvidet/normal).

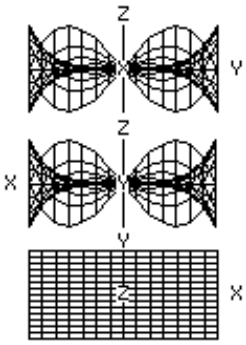
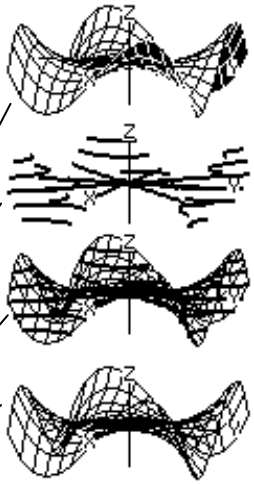
Obs! *Hvis du skal skifte til* IMPLICIT PLOT *(via dialogboksen GRAPH FORMATS), trykker du:*

TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F

Forhåndsvisning av tredimensjonale grafer

Lag en graf av den tredimensjonale ligningen z(x,y) = (x^3 y − y^3 x) / 390. Fremstill grafen ved å bruke markøren til å endre verdiene på vindusvariablene eye, som kontrollerer synsvinkelen. Vis deretter grafen i ulike grafiske formater.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE. Velg 3D for å få Graph-modus.	MODE ▶ 5 ENTER	MODE ▶ 5 ENTER	
2. Vis og tøm Y= Editor. Definer deretter den tredimensjonale ligningen z1(x,y) = (x^3 y − y^3 x) / 390. *Legg merke til at implisitt multiplikasjon er brukt i tastetrykkene.*	◆ [Y=] F1 8 ENTER ENTER (X ^ 3 Y − Y ^ 3 X) ÷ 3 9 0 ENTER	◆ [Y=] F1 8 ENTER ENTER (X ^ 3 Y − Y ^ 3 X) ÷ 3 9 0 ENTER	
3. Bytt grafisk format for å vise og merke aksene. Sett også Style = WIRE FRAME. *Du kan tegne i alle grafiske formater, men* WIRE FRAME *er det raskeste formatet.*	◆ [I] ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 ENTER	◆ F ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 ENTER	
4. Velg visningskuben ZoomStd. Denne tegner automatisk opp en graf av ligningen. *Mens ligningen beregnes (før den tegnes), vises en "beregningsprosent" i den øverste delen til venstre på skjermen.*	F2 6	F2 6	
Obs! *Hvis du allerede har brukt tredimensjonale grafer, kan det hende grafen vises i utvidet bilde. Når du fremstiller grafen, returnerer skjermen til normalt bilde automatisk. (Bortsett fra ved grafisk fremstilling, kan du gjøre de samme tingene i normalt og utvidet bilde.)*	⊠ (trykk på ⊠ for å bytte mellom utvidet og normalt bilde)	⊠ (trykk på ⊠ for å bytte mellom utvidet og normalt bilde)	
5. Vis grafen ved å redusere variabelverdien eyeϕ. ▼ *eller* ▲ *kan påvirke* eyeθ *og* eyeψ, *men i mindre grad enn* eyeϕ. *Hvis du vil animere grafen, trykk og hold markøren nede i ca. 1 sekund, og slipp den opp igjen. Trykk* ENTER *for å stoppe.*	▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼	▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼	

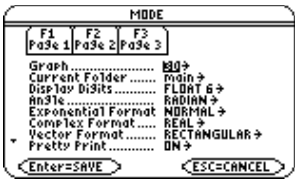
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
6. Sett grafen tilbake i den opprinnelige retningen. Flytt deretter synsvinkelen langs "bildebanen" rundt grafen. *Hvis du vil vite mer om bildebanen, kan du se side 164.*	0 (null, ikke bokstaven O) ◀ ◀ ◀	0 (null, ikke bokstaven O) ◀ ◀ ◀	
7. Vis grafen langs x-aksen, y-aksen, og deretter z-aksen. *Grafen har den samme formen langs y-aksen og x-aksen.*	X Y Z	X Y Z	
8. Returner til den opprinnelige retningen.	0	0	
9. Vis grafen i ulike grafiske formater.	I (trykk I for å bytte fra én stil til den neste)	F (trykk F for å bytte fra én stil til den neste)	 HIDDEN SURFACE CONTOUR LEVELS (kan kreve ekstra tid for å beregne konturer) WIRE AND CONTOUR WIRE FRAME

Obs! Du kan også vise grafen som et implisitt plott ved å bruke dialogboksen GRAPH FORMATS (F1 9 eller **TI-89:** ◆ I **TI-92 Plus:** ◆ F). Hvis du trykker **TI-89:** I **TI-92 Plus:** F for å bytte mellom stiler, vises ikke det implisitte plottet.

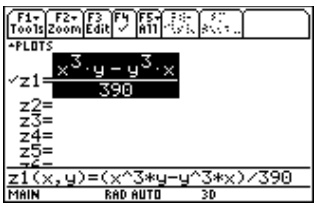
Når du skal fremstille tredimensjonale ligninger grafisk, bruker du samme fremgangsmåte som for y(x)-funksjonene beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. De forskjellene som gjelder for tredimensjonale ligninger, er beskrevet nedenfor.

Grafisk fremstilling av tredimensjonale ligninger

Sett grafisk modus ([MODE]) til 3D. Velg også vinkel-modusen (Angle), om nødvendig.



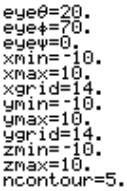
Definer tredimensjonale ligninger i Y= Editor ([◆] [Y=]).



Velg ([F4]) hvilken ligning som skal fremstilles grafisk. Du kan bare velge én tredimensjonal ligning.

__Tips:__ Hvis du vil slå av statistiske plott (kapittel 16), trykk [F5] 5 eller bruk [F4] for å deaktivisere dem.

Definer visningskuben ([◆] [WINDOW]).



__Obs!__ Når det gjelder tredimensjonale grafer, kalles skjermbildet "visningskuben". [F2] Zoom endrer også visningskuben.

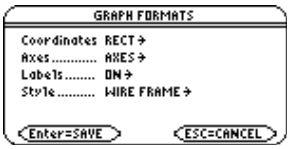
Bytt grafisk format etter behov.

[F1] 9

— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F



__Tips:__ For å hjelpe deg med å se retningen på 3D-grafer, kan du slå på Axes og Labels.

Fremstill grafen for ligningen ([◆] [GRAPH]).

__Obs!__ Før grafen vises, viser skjermen en "beregningsprosent."

Studere grafen

Fra Graph-skjermbildet kan du:

- Spore ligningen.
- Bruke [F2] Zoom-verktøyene på menyen til å forstørre eller forminske en del av grafen. Enkelte av menyvalgene er nedtonet fordi de ikke gjelder for tredimensjonale grafer.
- Bruke verktøymenyen [F5] Math til å beregne ligningen ved det angitte punktet. Bare 1:Value er tilgjengelig for tredimensjonale grafer.

__Tips:__ Du kan også regne ut z(x,y) under sporingen. Tast inn x-verdien og trykk på [ENTER]; tast deretter inn y-verdien og trykk på [ENTER].

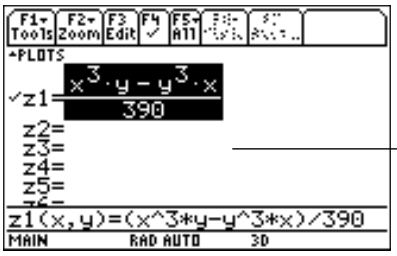
Forskjeller mellom tredimensjonale grafer og funksjonsgrafer

Dette kapitlet forutsetter at du allerede er kjent med hvordan du tegner grafer til y(x)-funksjoner, som beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene ved tredimensjonale ligninger.

Definere grafisk modus

Bruk [MODE] for å sette Graph = 3D før du definerer ligninger eller Window-variabler. I Y= Editor og Window Editor kan du bare angi informasjon for den *gjeldende* modusinnstillingen Graph.

Definere tredimensjonale ligninger i Y= Editor



Du kan definere tredimensjonale ligninger for z1(x,y) til z99(x,y).

Tips: *Du kan bruke* ***Define****-kommandoen i Home-skjermbildet (se tillegg A) til å definere funksjoner og ligninger for alle grafiske modi, uansett hva som er gjeldende modus.*

Y= Editor opprettholder en uavhengig funksjonsliste for hver innstilling av Graph-modus. Anta følgende:

- I den grafiske modusen FUNCTION definerer du et sett med y(x)-funksjoner. Du bytter til den grafiske modusen 3D, og definerer et sett med z(x,y)-ligninger.
- Når du returnerer til den grafiske modusen FUNCTION, vil y(x)-funksjonene fortsatt være definert i Y= Editor. Når du returnerer til den grafiske modusen 3D, vil z(x,y)-ligningene fortsatt være definert.

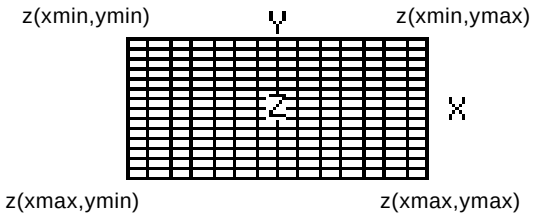
Velge visningsstil

Fordi du bare kan fremstille én tredimensjonal ligning om gangen, vil ikke visningsstilene være tilgjengelige. I Y= Editor er verktøymenyen Style nedtonet.

Når det gjelder tredimensjonale ligninger, kan du imidlertid bruke:
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F
til å sette Style-formatet til WIRE FRAME eller HIDDEN SURFACE.
Se også “Bytte format på akser og stiler” på side 165.

Window-variabler

Window Editor opprettholder et uavhengig sett med Window-variabler for hver innstilling av Graph-modus (på samme måte som Y= Editor opprettholder uavhengige funksjonslister). Tredimensjonale grafer bruker følgende Window-variabler.

Variabel	Beskrivelse
eyeθ, eyeϕ, eyeψ	Vinkler (alltid i grader) brukt til å presentere grafen. Se også “Rotere og heve synsvinkelen” på side 162.
xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax	Grensene til visningskuben.
xgrid, ygrid	Avstanden mellom xmin og xmax og mellom ymin og ymax er delt opp i det angitte antallet ruter. z(x,y)-ligningen beregnes ved hvert rutepunkt der rutelinjene møtes. Stigningsverdien langs x og y beregnes som: $\text{x-trinn} = \frac{\text{xmax} - \text{xmin}}{\text{xgrid}}$ $\text{y-trinn} = \frac{\text{ymax} - \text{ymin}}{\text{ygrid}}$ Antallet rutelinjer er xgrid + 1 og ygrid + 1. Hvis for eksempel xgrid = 14 og ygrid = 14, består xy-ruten av 225 (15 × 15) rutelinjer. 
ncontour	Antall konturer som er jevnt fordelt i det viste intervallet av z-verdier. Se side 168.

Obs! *Hvis du angir et desimaltall for* xgrid *eller* ygrid*, rundes det av til nærmeste hele tall ≥ 1.*

Obs! *3D-modus har ikke Window-variabler, så du kan ikke sette avstandsmerker på aksene.*

Standardverdiene (defineres når du velger 6:ZoomStd fra F2 Zoom verktøymenyen) er:

eyeθ = 20.	xmin = ⁻10.	ymin = ⁻10.	zmin = ⁻10.
eyeϕ = 70.	xmax = 10.	ymax = 10.	zmax = 10.
eyeψ = 0.	xgrid = 14.	ygrid = 14.	ncontour = 5.

Det kan bli nødvendig å øke standardverdiene til grid-variablene (xgrid, ygrid) for å sikre at et tilstrekkelig antall punkter plottes.

Obs! *Hvis du øker grid-variablene, reduseres hastigheten på fremstillingen av grafen.*

Definere det grafiske formatet

Formatene for Axes og Style gjelder bare den grafiske modusen 3D. Se også “Bytte format på akser og stiler” på side 165.

Studere en graf

Som ved fremstilling av funksjonsgrafer, kan du studere en graf ved hjelp av følgende verktøy. De koordinatene som vises, presenteres i rektangulær eller sylindrisk form, som definert i det grafiske formatet. (I tredimensjonale grafer vises sylindriske koordinater når du bruker:
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F
til å sette Coordinates = POLAR.)

Verktøy	For tredimensjonale grafer:
Fri markør	Den frie markøren er ikke tilgjengelig.
[F2] Zoom	Fungerer stort sett på samme måte som ved funksjonsgrafer, men husk at du nå bruker tre dimensjoner i stedet for to. • Bare følgende zoom-stikkord kan velges: 2:ZoomIn 5:ZoomSqr A:ZoomFit 3:ZoomOut 6:ZoomStd B:Memory C:SetFactors • Bare Window-variablene x (xmin, xmax), y (ymin, ymax) og z (zmin, zmax) påvirkes. • Window-variablene grid (xgrid, ygrid) og eye (eyeθ, eyeϕ, eyeψ) påvirkes ikke, med mindre du velger 6:ZoomStd (som tilbakestiller disse variablene til standardverdiene).
[F3] Trace	Lar deg bevege markøren langs en rutelinje fra ett rutepunkt til det neste på den tredimensjonale overflaten. • Når du begynner en sporing, vises markøren ved midtpunktet av xy-ruten. • QuickCenter er tilgjengelig. Når som helst i løpet av en sporing og uansett hvor markøren er plassert, kan du trykke [ENTER] for å midstille visningskuben på markøren. • Markørflytting er ikke tillatt i x- og y-retningene. Du kan ikke flytte markøren utenfor visningskubens grenser, som er definert av xmin, xmax, ymin og ymax.
[F5] Math	Bare 1:Value er tilgjengelig for tredimensjonale grafer, og viser z-verdien for en gitt x- og y-verdi. Etter at du har valgt 1:Value, tast inn x- verdien og trykk på [ENTER]. Tast deretter inn y- verdien og trykk på [ENTER].

Tips: *Se også “Bevege markøren i tredimensjonale grafer” på side 160*

Tips: *Under en sporing kan du også beregne z(x,y). Tast inn x-verdien og trykk [ENTER]; tast deretter inn y-verdi og trykk [ENTER].*

Bevege markøren i tredimensjonale grafer

Når du beveger markøren langs en tredimensjonal overflate, kan det virke litt merkelig hvorfor markøren beveger seg slik den gjør. Tredimensjonale grafer har to uavhengige variabler (x,y) i stedet for én, og x- og y-aksene har en annen retning enn i de andre grafiske modiene.

Slik beveges markøren

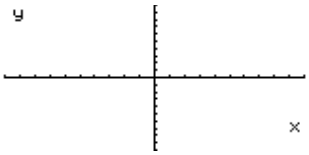
__Obs!__ Du kan bare bevege markøren innenfor x- og y-grensene definert av Window-variablene xmin, xmax, ymin og ymax.

På en tredimensjonal overflate følger markøren alltid en rutelinje.

Markørtast	Flytter markøren til det neste rutepunktet i:
⊕	Positiv x-retning
⊖	Negativ x-retning
⊕	Positiv y-retning
⊖	Negativ y-retning

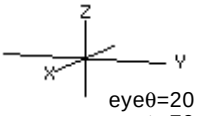
Selv om reglene skulle være relativt klare, kan markørflytting virke forvirrende hvis du ikke kjenner aksenes retning.

I todimensjonale grafer har x- og y-aksene alltid samme retning i forhold til Graph-skjermbildet.



__Tips:__ Hvis du skal vise aksene og etikettene fra Y= Editor, Window Editor eller Graph screen, bruk:
__TI-89:__ ◆ |
__TI-92 Plus__: ◆ F

I tredimensjonale grafer har x og y forskjellig retning i forhold til Graph-skjermbildet. I tillegg kan du rotere og/eller heve synsvinkelen.



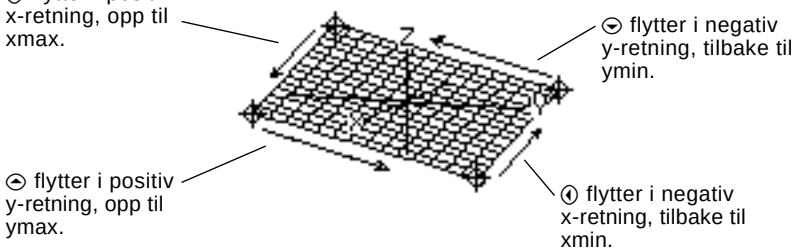
eyeθ=20
eyeϕ=70
eyeψ=0

Enkelt eksempel på markørflytting

Følgende graf viser en skrånende overflate som har ligningen z1(x,y) = ⁻(x + y) / 2. Anta at du vil følge de viste yttergrensene.

__Tips:__ Ved å vise aksene og sette navn på dem, blir det enklere å se mønsteret ved bevegelse av markøren.

Når du trykker på F3, vises sporingsmarkøren som midtpunktet av xy-ruten. Bruk markørtasten for å flytte markøren til en av kantene.



__Tips:__ Hvis du vil flytte rutelinjene nærmere hverandre, kan du øke Window-variablene xgrid og ygrid.

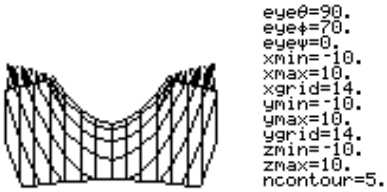
Når sporingsmarkøren befinner seg på et indre punkt på den viste overflaten, flyttes markøren fra ett rutepunkt til det neste langs en av rutelinjene. Du kan ikke flytte markøren diagonalt, på tvers av ruten.

Legg merke til at rutelinjene kanskje ikke vises parallelt med aksene.

Eksempel på markøren på en skjult overflate

I mer kompliserte former kan det hende markøren vises som om den ikke skulle være på en rutelinje. Dette er et synsbedrag som skyldes at markøren befinner seg på en skjult overflate.

Se for eksempel på sadelflaten til z1(x,y) = $(x^2 - y^2) / 3$. Grafen nedenfor viser bildet sett ovenfra og nedover langs y-aksen.



Se nå på den samme formen 10° fra x-aksen (eyeθ = 10).

__Tips:__ Hvis du vil ta bort fronten av sadelen i dette eksemplet, kan du sette xmax=0 for å vise bare de negative x-verdiene.

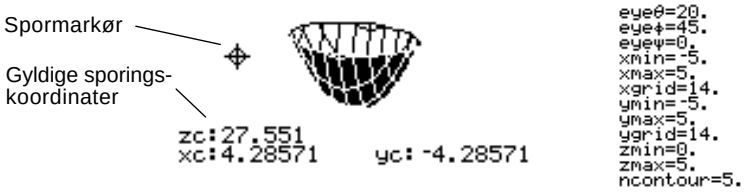
Du kan flytte markøren slik at den ikke ser ut til å være på et rutepunkt.

Hvis du går bort fra fronten, kan du se at markøren faktisk er plassert på et rutepunkt på den skjulte baksiden.

Eksempel på en markør "utenfor kurven"

Selv om markøren bare kan beveges langs et rutenett, vil du se mange situasjoner der det virker som om markøren ikke befinner seg på den tredimensjonale overflaten i det hele tatt. Dette skjer når z-aksen er for kort til at den kan vise z(x,y) for de tilhørende x- og y-verdiene.

Anta at du sporer parabolgrafen for ligningen z(x,y) = $x^2 + .5y^2$ som er fremstilt med de angitte Window-variabler. Du kan enkelt flytte markøren til en posisjon, slik:



__Tips:__ Med QuickCenter kan du midtstille visningskuben rundt markøren. Trykk på [ENTER].

Selv om markøren faktisk sporer den parabole grafen, vises den utenfor kurven fordi sporet koordinerer:

- xc og yc er innenfor visningskuben.
  — men —
- zc er utenfor visningskuben.

Når zc er utenfor z-grensen av visningskuben, vises markøren fysisk ved zmin eller zmax (selv om skjermen viser de korrekte sporingsk-oordinatene).

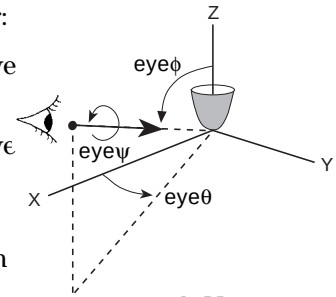
Rotere og heve synsvinkelen

I tredimensjonal grafisk modus kan du bruke Window-variablene eyeθ og eyeϕ til å definere synsvinkelen, som bestemmer siktelinjen. Med Window-variabelen eyeψ kan du rotere grafen rundt denne siktelinjen.

Hvordan synsvinkelen måles

Synsvinkelen består av tre komponenter:

- eyeθ — vinkel i grader fra den positive x-aksen.
- eyeϕ — vinkel i grader fra den positive z-aksen.
- eyeψ — vinkel i grader. Med denne vinkelen roterer grafen mot urviseren rundt synsvinkelen definert av eyeθ og eyeϕ.



Obs! *Når* eyeψ=0, *vil z-aksen være loddrett på skjermen. Når* eyeψ=90, *roteres z-aksen 90° mot klokka og vil være vannrett.*

I Window Editor ([◆][WINDOW]) må du alltid angi eyeθ, eyeϕ og eyeψ i grader, uansett gjeldende vinkelmodus.

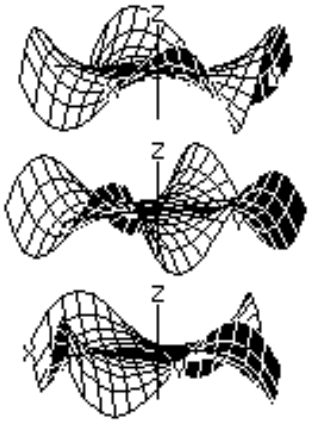
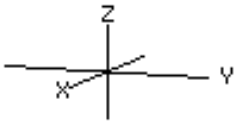
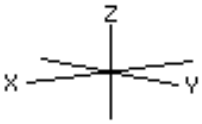
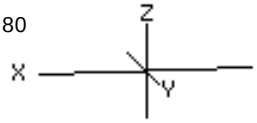
```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Angi ikke et °-symbol. Tast f.eks. inn 20, 70 og 0, ikke 20°, 70° og 0°.

Virkningen av å endre eyeθ

Visningen på Graph-skjermbildet er alltid rettet inn etter synsvinkelen. Fra denne synsvinkelen kan du endre eyeθ slik at synsvinkelen roteres rundt z-aksen.

Obs! *Dette eksemplet øker* eyeθ *i trinn på* 30.

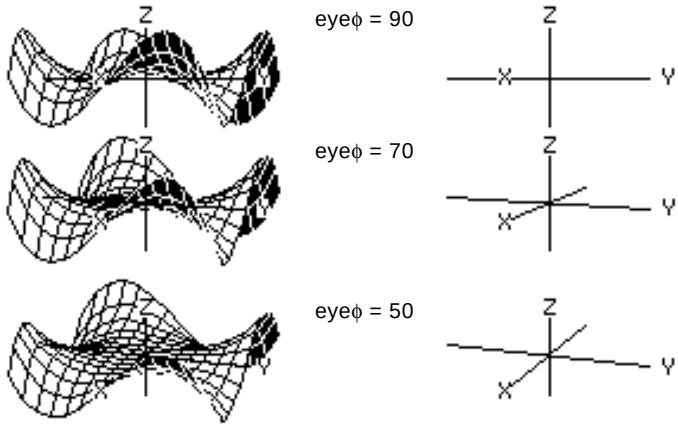
z1(x,y) = (x³y – y³x) / 390	I dette eksemplet er eyeϕ = 70
	eyeθ = 20 
	eyeθ = 50 
	eyeθ = 80 

Virkningen av å endre eyeϕ

Ved å endre eyeϕ, kan du heve synsvinkelen over xy-planet. Hvis 90 < eyeϕ < 270, ligger synsvinkelen under xy-planet.

*__Obs!__ Dette eksemplet starter på xy-planet (*eyeϕ *= 90) og reduserer* eyeϕ *i trinn på* 20 *for å heve synsvinkelen.*

z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390	I dette eksemplet er eyeθ = 20



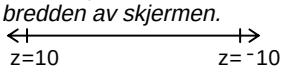
Virkningen av å endre eyeψ

Visningen på Graph-skjermbildet er alltid rettet inn langs synsvinklene definert av eyeθ og eyeϕ. Du kan endre eyeψ slik at grafen roteres rundt denne synsvinkelen (siktelinjen).

__Obs!__ Under rotasjonen utvides eller trekkes aksene sammen for å få plass innenfor skjermens bredde og høyde. Dette kan føre til skjevheter, som vist i eksemplet.

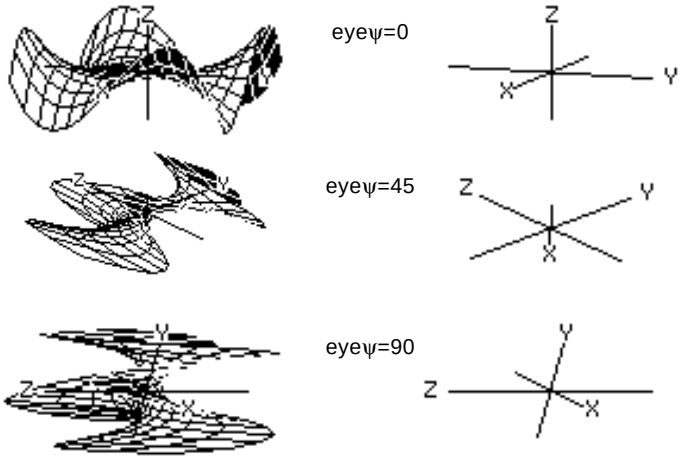
Når eyeψ=0, *fyller z-aksen høyden av skjerme.*

Når eyeψ=90, *fyller z-aksen bredden av skjermen.*



Når z-aksen roterer 90°, utvides lengden (⁻10 til 10 i dette eksemplet) til nær det dobbelte av den opprinnelige lengden. På samme måte utvides eller trekkes også x- og y-aksene sammen.

z1(x,y)=($x^3y - y^3x$) / 390	I dette eksemplet er eyeθ=20 og eyeϕ=70



Fra Home-skjermbildet eller et program

Verdiene for eye lagres i systemvariablene eyeθ, eyeϕ og eyeψ. Du kan lese fra eller skrive til disse variablene etter behov.

TI-89: Hvis du vil skrive ϕ eller ψ, trykk på henholdsvis [◆] [(] [alpha] [F] eller [◆] [(] [Y]. Du kan også trykke på [2nd] [CHAR]og bruke Greek-menyen.
TI-92 Plus: For å skrive inn ϕ eller ψ, trykker du på henholdsvis [2nd] G F eller [2nd] G Y. Du kan også trykke på [2nd] [CHAR] og bruke menyen for greske bokstaver.

Animere tredimensjonale grafer interaktivt

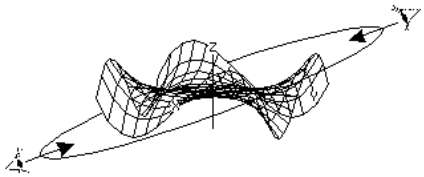
Etter plotting av en tredimensjonal graf kan du endre synsvinkelen interaktivt ved hjelp av markøren. Se også eksemplet på side 154.

Bildebanen

__Obs!__ Bildebanen påvirker Window-variablene eye *i ulik grad.*

Når du bruker ◀ og ▶ til å forandre (animere) en graf, kan du se på det som om du flytter synsvinkelen langs grafens "bildebane" rundt grafen.

Bevegelser langs denne banen kan føre til at z-aksen "vakler" noe under fremstillingen (som du kan se i eksemplet på side 154).



Animere grafen

__Obs!__ Hvis grafen vises i utvidet bilde, returnerer den til normalt bilde automatisk når du trykker en markørtast.

__Tips:__ Når du har animert grafen, kan du stoppe animasjonen og starte den på nytt i samme retning ved å trykke på:

TI-89: *[ENTER] eller [alpha] [␣]*
TI-92 Plus: *[ENTER] eller mellomrom*

__Tips:__ Under animasjonen kan du skifte til neste grafformatstil ved å trykke på:

TI-89: *[I]*
TI-92 Plus: *F*

__Tips:__ Hvis du vil se en graf som viser eye*-vinklene, kan du se side 162.*

Hvis du vil:	Gjør dette:
Forandre grafen trinnvis	Trykk og slipp markøren raskt.
Flytte langs bildebanen: Endre bildebanens stigning: (øker eller reduserer eyeϕ)	◀ eller ▶ ▲ eller ▼
Animere grafen kontinuerlig	Trykk og hold markøren nede i ca. 1 sekund, og slipp den deretter opp. **TI-89:** For å stoppe, trykker du på [ESC], [ENTER], [ON] eller [◆] [␣] (mellomrom). **TI-92 Plus:** For å stoppe, trykker du på [ESC], [ENTER], [ON] eller mellomrom.
Bytte mellom 4 tegnehastigheter(øke eller redusere de trinnvise endringene i Window-variablene eye)	Trykk [+] eller [–].
Bytte synsvinkelen for en graf som ikke er animert slik at den viser x-, y-, eller z-aksen	Trykk henholdsvis X, Y eller Z.
Returnere til de opprinnelige eye-vinkelverdiene	Trykk 0 (null, ikke bokstaven O).

Fremstille en serie av grafiske bilder

Du kan også animere en graf ved å lagre en serie av grafiske bilder og deretter bla deg gjennom disse bildene. Se også "Fremstille en serie av grafiske bilder" i kapittel 12: Flere grafiske emner. Denne metoden gir deg bedre kontroll over verdiene på Window-variablene, og især eyeψ (side 162), som roterer grafen.

Bytte format på akser og stiler

Med standardinnstillinger viser TI-89 / TI-92 Plus skjulte overflater på en tredimensjonal graf, men ikke aksene. Du kan imidlertid endre det grafiske formatet når som helst.

Vise dialogboksen GRAPH FORMATS

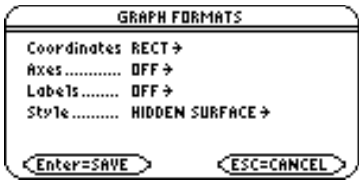
Fra Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet:

F1 9

— eller —

TI-89: ◆ I

TI-92 Plus: ◆ F



- Dialogboksen viser de gjeldende innstillingene for de grafiske formatene.
- Hvis du vil avslutte uten endringer, trykk på ESC.

Hvis du vil endre noen av disse innstillingene, kan du bruke samme fremgangsmåte som når du endrer andre typer dialogbokser, for eksempel dialogboksen MODE.

Eksempler på innstillinger av akser

Hvis du vil vise de gyldige innstillingene på Axes, kan du merke den gjeldende innstillingen og trykke ▶.

$z1(x,y) = x^2+.5y^2$

Tips: Det kan være nyttig å sette Labels = ON når du viser en av de tredimensjonale aksene.

- AXES — Viser standard xyz-akser.

- BOX — Viser tredimensjonale boksakser.

  Kantene på boksen bestemmes av Window-variablene xmin, xmax, osv.

  I mange tilfeller er origo (0,0,0) innenfor boksen, og ikke ved et hjørne.

  Hvis for eksempel xmin = ymin = zmin = ⁻10 og xmax = ymax = zmax = 10, vil origo være midtpunktet i boksen.

Eksempler på innstillinger av stiler

Hvis du vil vise de gyldige Style-innstillingene, kan du merke gjeldende innstilling og trykke ⊙.

__Tips:__ WIRE FRAME fremstiller grafer raskere og kan være mer praktisk når du eksperimenterer med ulike former.

- WIRE FRAME — Viser den tredimensjonale formen som et gjennomsiktig nett.

- HIDDEN SURFACES — Bruker skygger for å skille de to sidene av den tredimensjonale formen fra hverandre.

Lenger bak i dette kapitlet finner du beskrivelser av CONTOUR LEVELS, WIRE AND CONTOUR (side 167) og IMPLICIT PLOT (side 171).

Vær forberedt på synsbedrag!

eye-vinklene som brukes til å vise en graf (Window-variablene eyeθ, eyeϕ og eyeψ), kan føre til synsbedrag som gjør at du mister perspektivet i en graf.

De fleste synsbedrag oppstår normalt når eye-vinklene er i en negativ kvadrant av koordinatsystemet.

Synsbedrag kan være lettere å oppdage med boksakser. Det er for eksempel ikke opplagt hva som er "fronten" av boksen.

__Obs!__ Disse eksemplene viser grafen slik den er fremstilt på skjermen.

__Obs!__ Disse eksemplene bruker kunstig skyggelegging (som ikke vises på skjermen) til å vise fronten av boksen.

Sett ovenifra og ned langs xy-planet	Sett nedenifra og opp langs xy- planet
eyeθ = 20, eyeϕ = 55, eyeψ = 0	eyeθ = 20, eyeϕ = 120, eyeψ= 0

For å redusere virkningen av synsbedrag, kan du sette Style = HIDDEN SURFACE i dialogboksen GRAPH FORMATS.

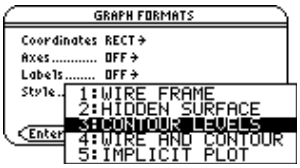
I et konturplott tegnes en linje slik at den kobler sammen påfølgende punkter på den tredimensjonale grafen som har den samme z-verdien. I denne delen beskrives de grafiske formatene CONTOUR LEVELS og WIRE AND CONTOUR.

Velge grafisk format

Definer en ligning og fremstill grafen for den i tredimensjonal grafisk modus. Bruk samme fremgangsmåte som for andre tredimensjonale grafer, men med følgende unntak: Vis dialogboksen GRAPH FORMATS ved å trykke [F1] 9 fra Y= Editor, Window editor eller Graph-skjermbildet. Sett deretter:

Tips: *Fra Graph-skjermbildet kan du skifte fra en grafformatstil til den neste (og hoppe over* IMPLICIT PLOT*) ved å trykke på:*
TI-89: [I]
TI-92 Plus: F

Style = CONTOUR LEVELS
– eller –
Style = WIRE AND CONTOUR

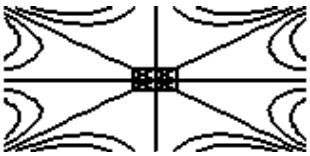
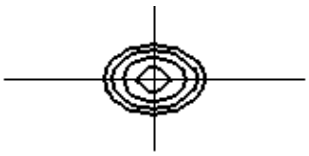
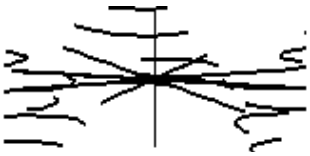
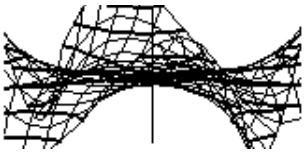
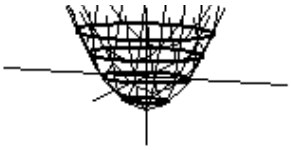


Obs! *Å trykke:*
TI-89: [I]
TI-92 Plus: F
for å velge CONTOUR LEVELS*, påvirker ikke synsvinkelen, bildeformatet eller* Labels*-format slik det gjør når du bruker:*
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F

- Når det gjelder CONTOUR LEVELS, vises bare konturer.
  - Synsvinkelen settes først, slik at du får vist konturene ved å se nedover langs z-aksen. Du kan endre synsvinkelen etter behov.
  - Grafen vises i utvidet bilde. Hvis du vil bytte mellom utvidet og normalt bilde, trykk [×].
  - Labels-formatet settes automatisk til OFF.
- Når det gjelder WIRE AND CONTOUR, tegnes konturene i et nett. Synsvinkelen, bildeformatet (utvidet eller normalt) og Labels-formatet beholder sine tidligere innstillinger.

Obs! *Disse eksemplene bruker de samme verdiene på Window-variablene* x, y *og* z *som visningskuben ZoomStd. Hvis du brukerZoomStd, kan du trykke* Z *for å se nedover langs z-aksen.*

Obs! *Bland ikke sammen konturer med rutelinjer. Konturene er mørkere.*

Stil	$z1(x,y)=(x^3 y - y^3 x) / 390$	$z1(x,y)=x^2 + .5y^2 - 5$
	Sett nedover langs z-aksen	
CONTOUR LEVELS		
	Bruker eyeθ=20, eyeϕ=70, eyeψ=0	
CONTOUR LEVELS		
WIRE AND CONTOUR		

Hvordan finner man z-verdiene?

Du kan sette Window-variabelen ncontour ([◆] [WINDOW]) til å angi hvor mange konturer som skal fordeles jevnt langs det viste området av z-verdiene, der:

$$\text{økning} = \frac{\text{zmax} - \text{zmin}}{\text{ncontour} + 1}$$

z-verdiene for konturene er:

zmin + økning
zmin + 2(økning)
zmin + 3(økning)
⋮
zmin + ncontour(økning)

```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=⁻10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=⁻10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=⁻10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

5 er standard. Du kan sette denne mellom 0 og 20.

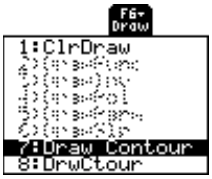
Hvis ncontour=5 og du bruker standardvinduet (zmin=⁻10 og zmax=10), vil økningen være 3.333. Fem konturer tegnes opp for z=⁻6.666, ⁻3.333, 0, 3.333 og 6.666.

Legg imidlertid merke til at en kontur ikke tegnes opp for en z-verdi hvis den tredimensjonale grafen ikke er definert ved denne z-verdien.

Tegne en kontur interaktivt for z-verdien av et valgt punkt

Hvis det vises en konturgraf, kan du angi et punkt på grafen og tegne en kontur for den tilsvarende z-verdien.

1. For å åpne menyen Draw, trykker du på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]



2. Velg 7:Draw Contour.
3. Enten:
   - Skriv inn punktets x-verdi og trykk [ENTER], og skriv deretter inn y verdien og trykk [ENTER].

     – eller –

   - Flytt markøren til et aktuelt punkt. (Markøren beveger seg langs rutelinjene.) Trykk deretter [ENTER].

__Tips:__ Eventuelle eksisterende konturer beholdes på grafen. Hvis du vil fjerne standard-konturene, kan du vise Window editor ([◆] [WINDOW]) og sette ncontour=0.

Anta at den gjeldende grafen er $z1(x,y)=x^2+.5y^2-5$. Hvis du angir at x=2 og y=3, tegnes det opp en kontur for z=3.5.

Tegne konturer for angitte z-verdier

Åpne menyen Draw fra Graph-skjermbildet og velg 8:DrwCtour. Home-skjermbildet vises automatisk med DrwCtour på tekstlinjen. Du kan deretter angi en eller flere z-verdier enkeltvis eller generere en sekvens av z-verdier.

Noen eksempler:

__Tips:__ Hvis du vil fjerne standardkonturene, kan du bruke [◆] [WINDOW] *og sette* ncontour=0.

DrwCtour 5	Tegner en kontur for z=5.
DrwCtour {1,2,3}	Tegner konturer for z=1, 2, og 3.
DrwCtour seq(n,n, ⁻10,10,2)	Tegner konturer for en sekvens av z-verdier fra ⁻10 til 10 iitrinn på 2 (⁻10, ⁻8, ⁻6, osv.).

De angitte konturene tegnes på den gjeldende tredimensjonale grafen. (Det tegnes ingen kontur hvis den angitte z-verdien ligger utenfor visningskuben, eller hvis den tredimensjonale grafen ikke er definert ved denne z-verdien.)

Merknader om konturplott

For konturplott gjelder følgende:

- Du kan bruke markørtastene(se side 164) til å fremstille animere konturplott.
- Du kan ikke spore ([F3]) selve konturene. Du kan imidlertid spore nettverket slik det fremstår når Style=WIRE AND CONTOUR.
- Det kan ta litt tid å utføre beregningene.
- På grunn av mulig lang beregningstid bør du først eksperimentere litt med den tredimensjonale ligningen ved hjelp av Style=WIRE FRAME. Beregningstiden er langt kortere. Deretter, når du er sikker på at du har riktige verdier for vindusvariablene, åpner du dialogboksen Graph Formats og setter Style=CONTOUR LEVELS eller WIRE AND CONTOUR.
  TI-89: [◆] [|]
  TI-92 Plus: [◆] F

Eksempel: Konturer av en kompleks moduloverflate

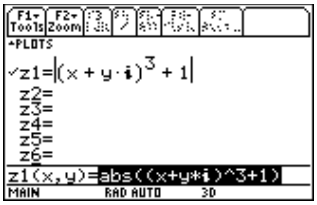
Den komplekse moduloverflaten gitt ved z(a,b) = abs(f(a+b*i*)), viser alle de komplekse nullpunkter til polynomet y=f(x).

Eksempel

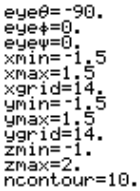
I dette eksemplet er $f(x)=x^3+1$. Ved å erstatte x med den komplekse formen $x+y\boldsymbol{i}$, kan du uttrykke den komplekse overflateligningen som $z(x,y)=abs((x+y*\boldsymbol{i})^3+1)$.

1. Bruk [MODE] til å sette Graph=3D.
2. Trykk [◆] [Y=], og definer ligningen:

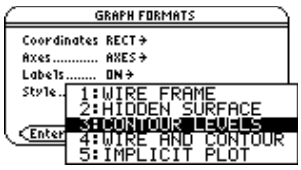
   z1(x,y)=abs((x+y∗ *i*)^3+1)



3. Trykk [◆] [WINDOW], og angi Window-variablene som vist.



4. Åpne dialogboksen Graph Formats:
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   Slå aksene på, sett Style = CONTOUR LEVELS, og gå tilbake til Window editor.



5. Trykk [◆] [GRAPH] for å fremstille grafen for ligningen.

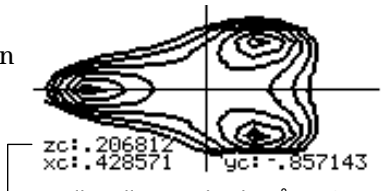
   Det vil ta litt tid å beregne grafen. Når grafen vises, berører den komplekse moduloverflaten xy-planet nøyaktig ved de komplekse nullpunktene til polynomet:

   $$-1, \frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\boldsymbol{i} \text{ og } \frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\boldsymbol{i}$$

Obs! *Du kan oppnå mer nøyaktige estimater ved å øke Window-variablene* xgrid *og* ygrid. *Dette vil imidlertid øke beregningstiden for grafen.*

6. Trykk [F3], og flytt sporingsmarkøren til nullverdien i den fjerde kvadranten.

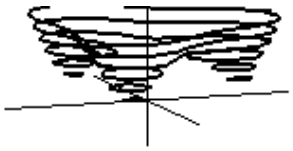
   Med koordinatene kan du estimere .428−.857*i* som null.



Nullverdien er eksakt når z=0.

Tips: *Når du fremstiller grafen,endres skjermbildet til normalt bilde. Bruk* [×] *for å bytte mellom normalt og utvidet bilde.*

7. Trykk [ESC]. Bruk deretter markørtastene til å animere grafen og vise den fra andre eye-vinkler.



Dette eksemplet viser eyeθ=70, eyeϕ=70 og eyeψ=0.

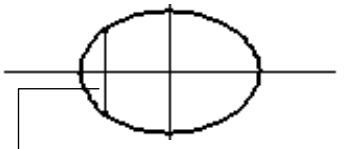
Implisitte plott

Et implisitt plott brukes primært som en metode for å fremstille todimensjonale kurver som ikke kan fremstilles i vanlig funksjonsmodus. Teknisk sett er et implisitt plott et tredimensjonalt konturplott med en kontur tegnet bare for z=0.

Eksplisitte og implisitte former

I todimensjonal grafisk funksjonsmodus har ligninger den eksplisitte formen y=f(x), der y er entydig for hver verdi av x.

Mange ligninger har imidlertid den implisitte formen f(x,y)=g(x,y), der du ikke eksplisitt kan løse y ved hjelp av x eller x ved hjelp av y.



y er ikke entydig for hver x, så du kan ikke fremstille dette som en graf i grafisk funksjonsmodus.

Tips: *Du kan også tegne grafen til mange implisitt gitte kurver hvis du enten:*

- *Uttrykker dem som parametriske ligninger. Se også kapittel 7.*
- *Deler dem opp i separate, eksplisitte funksjoner. Se også eksemplet i kapittel 6.*

Ved å bruke implisitte plott i tredimensjonal grafisk modus, kan du fremstille disse kurvene grafisk uten å løse y eller x.

Omorganiser den implisitte formen som en ligning med null på høyre side.

$$f(x,y) - g(x,y)=0$$

Skriv venstre side av ligningen inn på Y= Editor. Dette er gyldig fordi et implisitt plott automatisk setter ligningen til å være lik null.

$$z1(x,y)=f(x,y) - g(x,y)$$

Anta at du har ellipseligningen vist til høyre, og velg den implisitte formen i Y= Editor.

Hvis $x^2 + .5y^2 = 30$,

sett $z1(x,y)=x^2 + .5y^2 - 30$.

Velge grafisk format

Definer en ligning og fremstill den i tredimensjonal grafisk modus, på samme måte som for alle andre tredimensjonale ligninger, men med følgende unntak: Vis dialogboksen GRAPH FORMATS ved å trykke [◆] [|] fra Y= Editor, Window editor eller Graph-skjermbildet.

TI-89: [◆] [|]

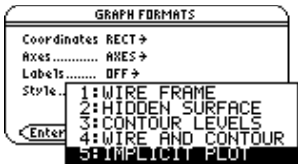
TI-92 Plus: [◆] F

Obs! *Fra Graph-skjermbildet kan du trykke:*
TI-89: [|]
TI-92 Plus: F
for å bytte til de andre grafiske formatene.

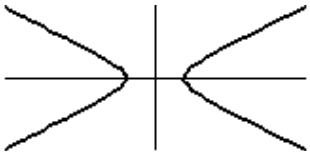
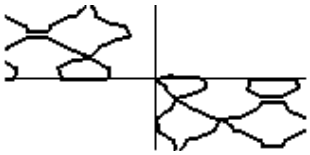
Du må imidlertid bruke:
TI-89: [◆] [|]
TI-92 Plus: [◆] F
for å returnere til IMPLICIT PLOT.

Sett deretter:

Style = IMPLICIT PLOT



- Synsvinkelen settes innledningsvis slik at du får vist plottet ved å se nedover langs z-aksen. Du kan endre synsvinkelen etter behov.
- Plottet vises i utvidet bilde. Hvis du vil bytte mellom utvidet og normalt bilde, trykk [×].
- Labels-formatet settes automatisk til OFF.

Style	$x^2 - y^2 = 4$ $z1(x,y)=x^2 - y^2 - 4$	$\sin(x)+\cos(y)=e^{(x*y)}$ $z1(x,y)=\sin(x)+\cos(y)-e^{(x*y)}$
IMPLICIT PLOT		

***Obs!** Disse eksemplene bruker de samme verdiene på Window-variablene* x, y *og* z *som visningskuben ZoomStd. Hvis du bruker ZoomStd, kan du trykke* Z *for å se nedover langs z-aksen.*

Merknader om implisitte plott

Følgende gjelder ved implisitt plott:

- Window-variabelen ncontour (se side 168) har ingen effekt. Bare konturen z=0 tegnes, uansett verdien på ncontour. Det fremstilte plottet viser hvor den implisitte formen møter xy-planet.
- Du kan bruke markørtastene(se side 164) til å fremstille plottet.
- Du kan ikke spore ([F3]) det implisitte plottet. Du kan imidlertid spore det usynlige nettverket i grafen til en tredimensjonal ligning.
- Det kan ta litt tid å regne ut verdiene.
- På grunn av mulig lang beregningstid bør du først eksperimentere litt med den tredimensjonale ligningen med Style=WIRE FRAME. Da vil beregningstiden bli atskillig kortere. Når du er sikker på at du har de riktige verdiene på Window-variablene, kan du sette Style=IMPLICIT PLOT.
  TI-89: [◆] [I]
  TI-92 Plus: [◆] F

Eksempel: Det implisitte plottet av en komplisert ligning

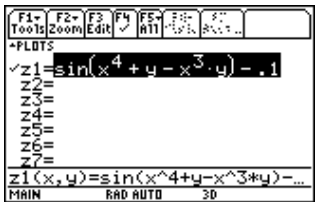
Du kan bruke det grafiske formatet IMPLICIT PLOT til å tegne og animere grafen til en komplisert ligning som ikke kan fremstilles på andre måter. Selv om det kan ta litt tid å beregne en slik graf, rettferdiggjør det visuelle resultatet den lange ventetiden.

Eksempel

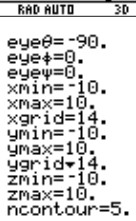
Fremstill grafen til ligningen $\sin(x^4+y-x^3 y) = .1$.

1. Bruk [MODE] til å sette Graph=3D.
2. Trykk [◆] [Y=], og definer ligningen:

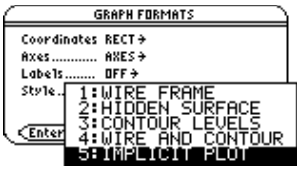
   z1(x,y)=sin(x^4+y- x^3y)-.1



3. Trykk [◆] [WINDOW], og sett Window-variablene som vist.



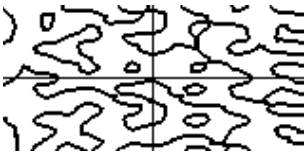
4. Trykk:
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
   slå på aksene, sett Style = IMPLICIT PLOT og returner til Window editor.



***Obs!** Hvis du vil ha et mer detaljert bilde, kan du øke verdiene på Window-variablene* xgrid *og* ygrid. *Dette øker imidlertid beregningstiden.*

5. Trykk [◆] [GRAPH] for å fremstille en graf av ligningen.

   Vær oppmerksom på at det vil ta litt tid å beregne grafen.



Grafen viser hvor $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$

***Tips:** Når du tegner grafen, endres skjermbildet til normalt bilde. Trykk [×] for å bytte mellom normalt og utvidet bilde.*

6. Bruk markørtastene til å fremstille grafen og presenter den fra ulike eye-vinkler.

I utvidet bilde viser dette eksemplet eyeθ=⁻127.85, eyeϕ=52.86 og eyeψ=⁻18.26.

Grafisk fremstilling av differensialligninger

11

Innledning til grafisk fremstilling av differensialligninger 176
Oversikt over grafisk fremstilling av differensialligninger 178
Forskjeller i plotting av differensialligninger og funksjoner..... 179
Angi startbetingelsene 184
Definere et system for ligninger av høyere orden..... 186
Eksempel på en andreordens ligning 187
Eksempel på en tredjeordens ligning 189
Definere akser for tidsplott eller egendefinerte plott 190
Eksempel på tidsakser og egendefinerte akser..... 191
Eksempel på sammenligning av RK og Euler..... 193
Eksempel på funksjonen deSolve( ) 196
Feilsøking med grafformatet Fields 197

Dette kapitlet beskriver hvordan du løser differensialligninger grafisk med TI-89 / TI-92 Plus. Før du leser dette kapitlet, bør du gjøre deg kjent med kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.

Obs! *En differensialligning er:*

- *Førsteordens* når den bare inneholder førsteordensderiverte.
- *Ordinær* når alle de deriverte er med hensyn på den samme uavhengige variabelen.

TI-89 / TI-92 Plus løser førsteordens ordinære differensialligninger. For eksempel:

y' = .001 y ∗ (100 − y)

eller sammensatte førsteordens differensialligninger som for eksempel:

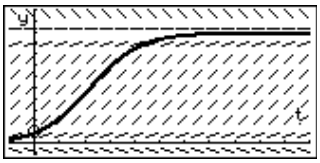
y1' = ⁻y1 + 0.1 ∗ y1 ∗ y2
y2' = 3 ∗ y2 − y1 ∗ y2

Du kan løse ligninger av høyere orden ved å definere dem som et system av førsteordens ligninger. For eksempel:

y'' + y = sin(t) kan defineres som y1' = y2
y2' = ⁻y1 + sin(t)

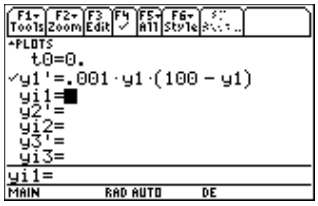
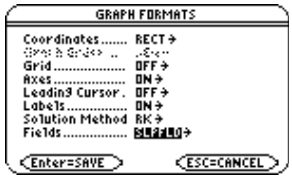
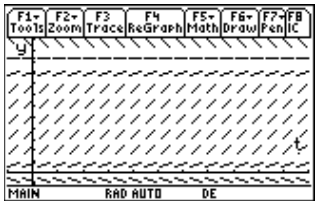
Ved å angi passende startbetingelser, kan du tegne opp en bestemt løsningskurve for en differensialligning.

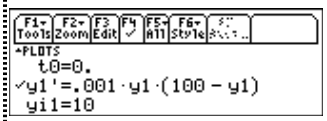
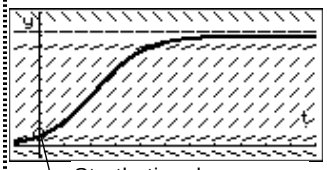
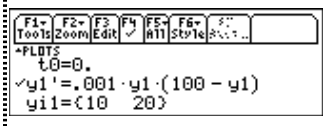
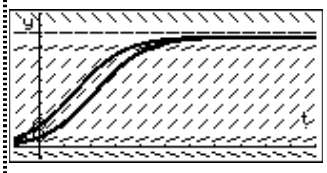
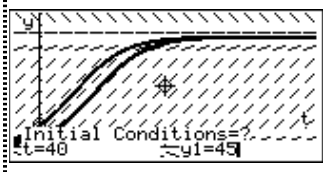
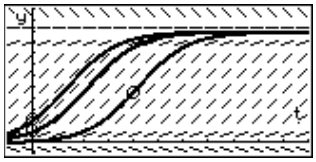
Du kan også tegne et stigningsfelt eller et retningsfelt som hjelper deg med å visualisere egenskapene til hele serien av løsningskurver.



Til grafisk fremstilling, bruker TI-89 / TI-92 Plus numeriske metoder som gir tilnærminger til de sanne løsningene. Med den nye funksjonen **deSolve()** kan du finne symbolske løsninger på noen differensialligninger. I dette kapitlet blir du kjent med **deSolve()**. Se tillegg A hvis du vil ha flere opplysninger.

Tegn grafen til den logistiske førsteordens ordinære differensialligningen y' = 0,001y∗(100−y). Begynn med bare å tegne stigningsfeltet. Deretter oppgir du startbetingelsene i Y= Editor og interaktivt fra Graph-skjermbildet.

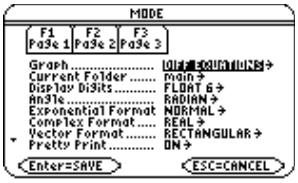
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE. Velg DIFF EQUATIONS for Graph-modus.	[MODE] ▶ 6 [ENTER]	[MODE] ▶ 6 [ENTER]	
2. Vis og tøm Y= Editor. Deretter definerer du denne førsteordens differensialligningen: y1'(t)=.001y1∗ (100− y1) *Trykk [×] for å skrive inn ∗ som vist over. Ikke bruk implisitt multiplikasjon mellom variabelen og parentesene; det vil bli behandlet som om du oppgir en funksjon.* *La startbetingelsen* yi1 *være tom.*	[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] . 0 0 1 Y 1 [×] [(] 1 0 0 [−] Y 1 [)] [ENTER]	[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] . 0 0 1 Y 1 [×] [(] 1 0 0 [−] Y 1 [)] [ENTER]	 **Viktig!** Når y1' er valgt, vil TI-89 / TI-92 Plus tegne løsningskurven for y1, ikke den deriverte y1'.
3. Åpne dialogboksen GRAPH FORMATS. Sett Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = SLPFLD. ***Viktig!*** *Hvis du skal fremstille en differensialligning grafisk, må* Fields *være satt til* SLPFLD *eller* FLDOFF. *Hvis* Fields=DIRFLD, *oppstår det en feil når du plotter.*	[◆] [I] ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER]	[◆] F ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER]	
4. Åpne Window Editor, og sett Window-variablene som vist til høyre.	[◆] [WINDOW] 0 ▼ 1 0 ▼ . 1 ▼ 0 ▼ [(-)] 1 0 ▼ 1 1 0 ▼ 1 0 ▼ [(-)] 1 0 ▼ 1 2 0 ▼ 1 0 ▼ 0 ▼ . 0 0 1 ▼ 2 0	[◆] [WINDOW] 0 ▼ 1 0 ▼ . 1 ▼ 0 ▼ [(-)] 1 0 ▼ 1 1 0 ▼ 1 0 ▼ [(-)] 1 0 ▼ 1 2 0 ▼ 1 0 ▼ 0 ▼ . 0 0 1 ▼ 2 0	t0=0. tmax=10. tstep=.1 tplot=0. xmin=-10. xmax=110. xscl=10. ymin=-10. ymax=120. yscl=10. ncurves=0. diftol=.001 fldres=20.
5. Åpne Graph-skjermbildet. *Siden du ikke spesifiserer en startbetingelse, blir bare stigningsfeltet tegnet (som angitt av* Fields=SLPFLD *i dialogboksen* GRAPH FORMATS*).*	[◆] [GRAPH]	[◆] [GRAPH]	

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
6. Gå tilbake til Y= Editor og oppgi en startbetingelse: yi1=10	◆ [Y=] ENTER 1 0 ENTER	◆ [Y=] ENTER 1 0 ENTER	
7. Gå tilbake til Graph-skjermbildet. *Startbetingelser som du oppgir i Y= Editor, inntreffer alltid i t0. Grafen starter i startbetingelsen, og plottes til høyre. Deretter plottes den til venstre.*	◆ [GRAPH]	◆ [GRAPH]	 Startbetingelsen er merket med en sirkel.
8. Gå tilbake til Y= Editor og endre yi1 ved å oppgi to startbetingelser som en liste: yi1={10,20}	◆ [Y=] ⊖ ENTER 2nd [{] 1 0 [,] 2 0 2nd [}] ENTER	◆ [Y=] ⊕ ENTER 2nd [{] 1 0 [,] 2 0 2nd [}] ENTER	
9. Gå tilbake til Graph-skjermbildet.	◆ [GRAPH]	◆ [GRAPH]	
10. Hvis du vil velge en startbetingelse interaktivt, kan du trykke: **TI-89:** 2nd [F8] **TI-92 Plus:** [F8] Når du blir bedt om det, oppgir du t=40 og y1=45. *Når du velger en startbetingelse interaktivt, kan du angi en annen verdi for t enn den t0-verdien du har oppgitt i Y= Editor eller Window Editor.* *I stedet for å oppgi t og y1 etter at du har trykket **TI-89:** 2nd [F8] **TI-92 Plus:** [F8], kan du flytte markøren til et punkt på skjermen og trykke ENTER.* *Du kan bruke F3 til å følge kurver for startbetingelsene som er angitt i Y= Editor. Du kan imidlertid ikke følge kurven for en startbetingelse som du har valgt interaktivt.*	2nd [F8] 4 0 ENTER 4 5 ENTER	[F8] 4 0 ENTER 4 5 ENTER	 

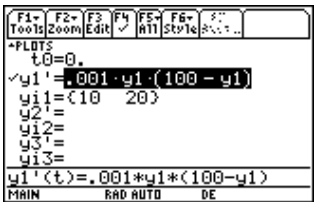
Når du skal fremstille differensialligninger grafisk, bruker du den samme generelle fremgangsmåten som er beskrevet for y(x)-funksjoner i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Eventuelle forskjeller er beskrevet på de neste sidene.

Grafisk fremstilling av differensialligninger

Sett Graph-modus ([MODE]) til DIFF EQUATIONS, og velg Angle-modus om nødvendig.



Definer ligninger, samt startbetingelser i Y= Editor ([◆] [Y=]), dersom du ønsker det.



Velg hvilke definerte ligninger ([F4]) som skal fremstilles grafisk.

Tips: *For å slå av stat-dataplott, kan du trykke* [F5] 5 *eller bruke* [F4] *til å deaktivere dem. Se kapittel 16.*

Angi visningsformat for en ligning, om nødvendig.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Angi grafformatet. Solution Method og Fields er unike for differensialligninger.

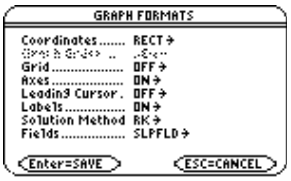
[F1] 9

— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F

Obs! Fields*-formatet er viktig, og avhenger av ligningens orden (side 197).*



Angi anvendelige akser avhengig av Fields-formatet.

TI-89: [2nd] [F7]

TI-92 Plus: [F7]

Obs! *Gyldige akse-innstillinger* (Axes) *avhenger av* Fields*-formatet (side 190 og 197).*

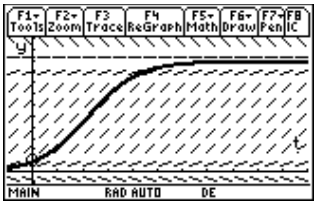
Definer visningsvinduet ([◆] [WINDOW]).

Obs! *Avhengig av formatene* Solution Method *og* Fields*, vil ulike Window-variabler vises.*

Tips: [F2] Zoom *endrer også visningsvinduet.*

```
t0=0.
tmax=10.
tstep=.1
tplot=0.
xmin=-10.
xmax=110.
xscl=10.
ymin=-10.
ymax=120.
yscl=10.
ncurves=0.
diftol=.001
fldres=20.
```

Fremstill ligningene grafisk ([◆] [GRAPH]).

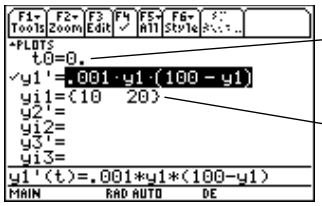


I dette kapittelet forutsettes det at du allerede vet hvordan du fremstiller y(x)-funksjoner, slik det er beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner. Denne delen beskriver forskjellene.

Angi Graph-modus

Bruk [MODE] til å sette Graph = DIFF EQUATIONS før du definerer differensialligninger eller angir Window-variabler. Y= Editor og Window Editor kan bare brukes til å oppgi informasjon for de *gjeldende* Graph-modusinnstillingene.

Definere differensialligninger i Y= Editor



Bruk t0 til å angi når startbetingelsene inntreffer. Du kan også angi t0 i Window Editor.

Bruk yi til å angi en eller flere start-betingelser for den korresponderende differensialligningen.

Du kan definere differensialligningene y1'(t) til og med y99'(t).

Tips: *Du kan bruke kommandoen* ***Define*** *fra Home-skjermbildet til å definere ligninger og funksjoner.*

Når du oppgir ligninger i Y= Editor, skal du ikke bruke y(t)-formater når du refererer til resultater. For eksempel:

Oppgi: y1' = .001y1∗(100− y1)
Ikke: y1' = .001y1(t)∗(100− y1(t))

Ikke bruk implisitt multiplikasjon mellom en variabel og et parentesuttrykk. Hvis du gjør det, vil det bli behandlet som et funksjonsuttrykk.

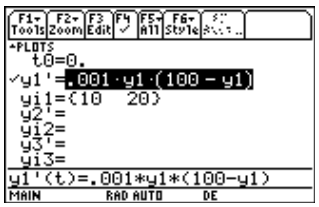
Du kan bare oppgi førsteordens ligninger i Y= Editor. Hvis du skal fremstille andreordens ligninger eller ligninger av høyere orden, må du oppgi dem som et system av førsteordens ligninger. Hvis du vil ha mer informasjon om dette, kan du se side 186.

Hvis du vil ha detaljerte opplysninger om hvordan du setter start-betingelser, kan du se side 184.

Velge differensialligninger

Du kan bruke [F4] til å velge en differensialligning, men ikke startbetingelsen.

Viktig! Ved å velge y1', vil du fremstille løsningskurven for y1 grafisk, og ikke den deriverte y1'.



Velge visningsformat

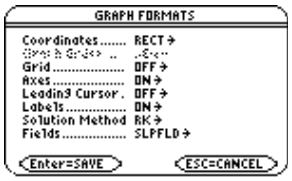
Med menyen Style er bare stilene Line, Dot, Square, Thick, Animate og Path tilgjengelige. Dot og Square merker bare de enkelte punktene (i økninger på tstep) der en differensialligning er tegnet opp.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Angi grafformat

Trykk :
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] **F**
fra Y= Editor, Window Editor, eller Graph-skjermbildet.



Formatene som påvirkes av differensialligninger er:

Grafformat	Beskrivelse
Graph Order	Ikke tilgjengelig.
Solution Method	Angir metoden som brukes til å løse differensialligningene. • RK — Runge-Kutta-metoden. Hvis du vil ha informasjon om algoritmen som brukes i denne metoden, kan du se tillegg B. • EULER — Euler-metoden. Gjennom valg av metode kan du velge mellom nøyaktighet og hastighet. RK er vanligvis mer nøyaktig enn EULER, men bruker lengre tid på å finne løsningen.
Fields	Angir om et felt skal tegnes opp for differensialligningen. • SLPFLD — Tegner opp et stigningsfelt (vinkel med x-akse) for bare en førsteordens ligning, med t på x-aksen og løsningen på y-aksen. Hvis du vil se hvordan et stigningsfelt brukes, kan du se eksemplet som begynner på side 176. • DIRFLD — Tegner opp et retningsfelt for bare en andreordens ligning (eller et system av to førsteordens ligninger), der aksene er bestemt av akseinnstillingene. Hvis du vil se hvordan et retningsfelt brukes, kan du se på eksemplet som begynner på side 187. • FLDOFF — Viser ikke noe felt. Dette er gyldig for ligninger av enhver orden, men du må bruke det for ligninger av tredje eller høyere orden. Du må oppgi samme antall startbetingelser for alle ligningene i Y= Editor (side 184). Hvis du vil se et eksempel, kan du slå opp på side 189.

Viktig! *Grafformatet* Fields *er svært viktig for en vellykket grafisk fremstilling av differensialligninger. Se "Feilsøking med grafformatet Fields" på side 197.*

Tips: *Hvis du trykker* [ENTER] *mens stigningsfeltet eller retningsfeltet tegnes opp, stopper grafen etter at feltet er tegnet opp, men før løsningen plottes. Trykk* [ENTER] *på nytt for å fortsette.*

Tips: *Hvis du vil avbryte en grafisk fremstilling, kan du trykke* [ON].

Innstille akser

I Y= Editor, vil Axes kanskje ikke være tilgjengelig, avhengig av gjeldende grafformat.

Hvis er axes er tilgjengelig, kan du velge aksene som skal brukes til den grafiske fremstillingen av differensialligningene. Hvis du vil ha mer informasjon, kan du se side 190.

TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Axes	Beskrivelse
TIME	Plotter t på x-aksen og y (løsningene til de valgte differensialligningene) på y-aksen.
CUSTOM	Lar deg velge x- og y-aksen.

Window-variabler

Grafer til differensialligninger bruker følgende Window-variabler. Avhengig av grafformatene for Solution Method og Fields, vil ikke alle disse variablene være listet opp i Window Editor ([◆] [WINDOW]) samtidig.

Variabel	Beskrivelse
t0	Tidspunkt da startbetingelsene du oppgir i Y= Editor inntreffer. Du kan angi t0 i Window Editor og Y= Editor. (Hvis du angir t0 i Y= Editor, settes tplot automatisk til samme verdi.)
tmax, tstep	Brukes til å beregne t-verdiene der ligningene plottes: y'(t0) y'(t0+tstep) y'(t0+2∗ tstep) ... ikke høyere enn ... y'(tmax) Hvis Fields = SLPFLD, ignoreres tmax. Ligninger plottes fra t0 til begge kantene av skjermen, i økninger på tstep.
tplot	Første t-verdi som plottes. Hvis dette ikke er en tstep-verdi, starter plottingen ved neste tstep-verdi. I noen situasjoner vil de første punktene som beregnes og plottes, med start i t0, ikke være særlig visuelt interessante. Ved å sette tplot større enn t0, kan du starte plottet i et interessant område, noe som gjør plottingen raskere, og som gjør at du unngår unødvendig rot på Graph-skjermbildet.

Obs! *Hvis* tmax < t0, *må* tstep *være negativ.*

Obs! *Hvis* Fields=SLPFLD, *ignoreres* tplot *og antas å ha samme verdi som* t0.

Window-variabler (fortsatt)

xmin, xmax, ymin, ymax	Grensene til visningsvinduet.
xscl, yscl	Avstand mellom aksemerkene på x- og y-aksen.
ncurves	Antall løsningskurver (mellom 0 og 10) som skal tegnes opp automatisk hvis du ikke spesifiserer en start-betingelse. Standard er at ncurves = 0.

Obs! Hvis du vil ha informasjon om hvordan Fields-grafformatet påvirker bruken av ncurves, kan du se side 184.

Når ncurves brukes, settes t0 midlertidig midt på skjermen, og startbetingelsene fordeles jevnt langs y-aksen, der:

$$\text{økning} = \frac{\text{ymax} - \text{ymin}}{\text{ncurves} + 1}$$

Y-verdiene for startbetingelsene er:

ymin + økning
ymin + 2∗ (økning)
⋮
ymin + ncurves∗ (økning)

diftol	(Bare for Solution Method = RK) Toleransen som brukes i RK-metoden som hjelp til å finne en intervallstørrelse når ligningen skal løses; må være ≥1E⁻14.
fldres	(Bare for Fields = SLPFLD eller DIRFLD) Antall kolonner (mellom 1 og 80) som brukes for å tegne et stignings- eller retningsfelt over hele skjermbredden.
Estep	(Bare for Solution Method = EULER) Euler-iterasjoner mellom tstep-verdier; må være et heltall >0. Hvis du vil ha høyere nøyaktighet, kan du øke Estep uten å plotte flere punkter.
dtime	(Bare for Fields = DIRFLD) Tidspunkt når et retningsfelt blir tegnet.

Standardverdiene (som angis når du velger 6:ZoomStd på verktøylinje-menyen F2 Zoom) er:

t0 = 0.	xmin = ⁻1.	ymin = ⁻10.	ncurves = 0.
tmax = 10.	xmax = 10.	ymax = 10.	diftol = .001
tstep = .1	xscl = 1.	yscl = 1.	Estep = 1.
tplot = 0.			fldres = 20.
			dtime = 0.

Du vil kanskje måtte endre standardverdiene for t-variablene for å sikre at et tilstrekkelig antall punkter plottes.

Systemvariabelen fldpic

Når et stignings- eller retningsfelt tegnes opp, blir et bilde av feltet automatisk lagret i en systemvariabel som heter fldpic. Hvis du utfører en operasjon som plotter ligningen på nytt, men som ikke påvirker feltet, vil TI-89 / TI-92 Plus bruke bildet i fldpic om igjen, i stedet for å plotte feltet på nytt. Dette gjør at replotting av ligningen går betydelig raskere.

fldpic slettes automatisk når du avslutter grafmodus for differensialligninger eller når du viser en graf med Fields = FLDOFF.

Utforske en graf

På samme måte som ved grafisk fremstilling av funksjoner, kan du utforske en graf ved å bruke verktøyene nedenfor. Koordinater vises på rektangulær eller polar form, i samsvar med innstillingen for grafformat.

Verktøy	For grafer til differensialligninger:
Fritt bevegelig Markør	Fungerer på samme måte som for funksjonsgrafer.
F2 Zoom	Fungerer på samme måte som for funksjonsgrafer. • Bare Window-variablene x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) påvirkes. • Window-variablene t (t0, tmax, tstep, tplot) påvirkes ikke så lenge du ikke velger 6:ZoomStd (som setter alle Window-variablene til standardverdiene).
F3 Trace	Lar deg bevege markøren langs kurven ett tstep om gangen. Hvis du vil bevege den omtrent ti plottede punkter om gangen, trykker du 2nd ▶ eller 2nd ◀. Hvis du oppgir en startbetingelse i Y= Editor, eller lar Window-variabelen ncurves tegne kurven automatisk, kan du følge kurven. Hvis du bruker: **TI-89:** 2nd F8 **TI-92 Plus:** F8 IC fra Graph-skjermbildet til å velge startbetingelser interaktivt, kan du ikke følge kurvene.
	QuickCenter gjelder for alle retninger. Hvis du flytter markøren utenfor skjermen (oppe, nede, til høyre eller til venstre), kan du midtstille visningsvinduet på markørposisjonen ved å trykke ENTER. Bruk ▲ eller ▼ til å vise resultater på alle plottede kurver.
F5 Math	Bare 1:Value er tilgjengelig. • Med TIME-akser, vises løsningsverdien y(t) (representert av yc) for en bestemt t-verdi. • Med CUSTOM-akser, avhenger verdiene som svarer til x og y av aksene du velger.

Tips: *Når du følger en kurve, kan du flytte markøren til et bestemt punkt ved å skrive inn verdien for t og trykke ENTER.*

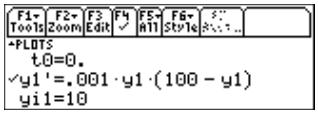
Tips: *Du kan når som helst bruke QuickCenter når du følger en kurve, også når markøren er på skjermen.*

Du kan enten oppgi startbetingelser i Y= Editor, la TI-89 / TI-92 Plus beregne startverdier automatisk eller velge dem interaktivt fra Graph-skjermbildet.

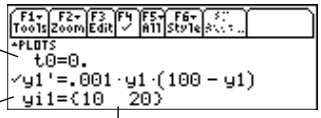
Oppgi startbetingelser i Y= Editor

Du kan oppgi en eller flere startbetingelser i Y= Editor. Hvis du vil spesifisere mer enn én, oppgir du dem som en liste, omgitt av parenteser { } og adskilt med komma.

Når du skal oppgi start-betingelser for ligningen y1', bruker du linjen yi1; osv.



Bruk t0 for å angi når start-betingelsene inntreffer. Dette er også den første t-verdien som beregnes for grafen.



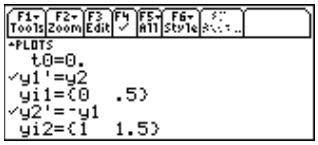
Hvis du vil tegne opp en serie med løsninger, oppgir du en liste med startbetingelser.

Oppgi {10,20} selv om {10 20} vises.

Obs! *Hvis du vil vite hvordan du definerer et system for ligninger av høyere orden, kan du se side 186.*

For differensialligninger av andre orden eller høyere, må du definere et system av førsteordens ligninger i Y= Editor.

Hvis du oppgir startbetingelser, må du oppgi samme antall startbetingelser for hver ligning i systemet. Hvis ikke, vil du få en melding om Dimension error.



Hvis du ikke oppgir en startbetingelse i Y= Editor

Hvis du ikke oppgir startbetingelser, er det Window-variabelen ncurves ([◆][WINDOW]) som spesifiserer hvor mange løsningskurver som tegnes opp automatisk. Standard er at ncurves = 0. Du kan oppgi en verdi mellom 0 og 10. Fields-grafformatet og Axes-innstillingen bestemmer imidlertid om ncurves blir brukt.

Tips: *Hvis du ikke oppgir startbetingelser, kan du bruke* SLPFLD *(med* ncurves=0) *eller* DIRFLD *til å bare vise et stignings- eller retningsfelt.*

Obs! SLPFLD *er bare for én enkelt førsteordens ligning.* DIRFLD *er bare for en andreordens ligning (eller et system av to førsteordens ligninger).*

Hvis Fields =	Så:
SLPFLD	Bruker ncurves, hvis den ikke er 0, til å tegne kurver.
DIRFLD	Ignorerer ncurves. Ingen kurver tegnes opp.
FLDOFF	Bruker ncurves hvis Axes = TIME (eller hvis Axes = Custom og x-aksen er t). Ellers får du en Diff Eq setup-feil.

Når ncurves brukes, settes t0 midlertidig midt på Graph-skjermbildet. Verdien til t0, som angitt i Y= Editor eller Window Editor, endres likevel ikke.

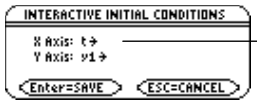
Velge en startbetingelse interaktivt på Graph-skjermbildet

Når en differensialligning plottes (uansett om en løsningskurve vises eller ikke), kan du velge et punkt på Graph-skjermbildet, og bruke det som startbetingelse.

__Obs!__ Med SLPFLD *eller* DIRFLD*, kan du velge startbetingelser interaktivt, uansett om du oppgir startbetingelser i Y= Editor eller ikke.*

Hvis Fields =	Gjør du dette:
SLPFLD – eller – DIRFLD	1. Trykk: **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8] 2. Spesifiser en startbetingelse. Du kan enten: • Flytte markøren til det aktuelle punktet og trykke [ENTER]. – eller – • Skrive inn en verdi og trykke [ENTER] for hver av de to koordinatene. – For SLPFLD (bare førsteordens ligning), oppgir du verdier for t0 og y(t0). – For DIRFLD (bare andreordens eller system av to førsteordens ligninger), oppgir du verdier for begge startbetingelsene y(t0), der t0 er verdiene du har oppgitt i Y= Editor eller Window Editor. En sirkel markerer startbetingelsen og løsningskurven blir tegnet opp.

__Obs!__ Med FLDOFF*, kan du velge startverdier interaktivt. Hvis tre eller flere ligninger oppgis, må du imidlertid oppgi én enkelt verdi (ikke en liste) som startverdi for hver ligning i Y= Editor. Hvis ikke, vil det oppstå en* Dimension error *når kurvene tegnes opp.*

FLDOFF	1. Trykk: **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8] Du blir bedt om å velge hvilke akser du vil oppgi startbetingelser for.  t er et gyldig valg. Det vil la deg angi en verdi for t0. Valgene du gjør, vil bli brukt som grafens akser. 2. Du kan godta standardverdiene eller endre dem. Deretter trykker du [ENTER]. 3. Angi en startbetingelse, slik det er beskrevet for SLPFLD eller DIRFLD.

Merknad om å følge en løsningskurve

Når du oppgir startbetingelser i Y= Editor, eller lar ncurves plotte løsningskurver automatisk, kan du bruke [F3] til å følge kurvene.

Du kan imidlertid ikke følge en kurve som er tegnet opp ved at du har valgt en startbetingelse interaktivt. Slike kurver tegnes opp som skisser; de plottes ikke.

Definere et system for ligninger av høyere orden

I Y= Editor må du oppgi alle differensialligninger som førsteordens ligninger. Hvis du har en ligning av *n'te* orden, må du transformere den til et system av *n* førsteordens ligninger.

Transformere en ligning til et førsteordens system

Et system av ligninger kan defineres på ulike måter, men det følgende er en generell metode.

1. Omformulér den opprinnelige differensialligningen om nødvendig.

   a. Løs den for den deriverte av høyeste orden.

   b. Uttrykk den med hensyn på y og t.

   c. Susbstituer, bare på den høyre siden, for å eliminere eventuelle referanser til deriverte verdier.

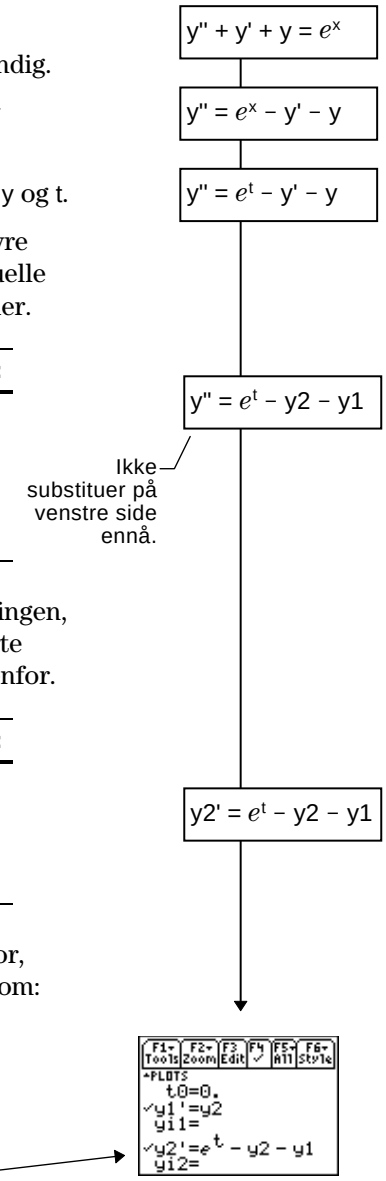
I stedet for:	Setter du inn:
y	y1
y'	y2
y''	y3
y'''	y4
$y^{(4)}$	y5
⋮	⋮

   d. På den venstre siden av ligningen, setter du inn for den deriverte verdien, slik det er vist nedenfor.

I stedet for:	Setter du inn:
y'	y1'
y''	y2'
y'''	y3'
$y^{(4)}$	y4'
⋮	⋮

2. På de aktuelle linjene i Y= Editor, definerer du ligningssystemet som:

   y1' = y2
   y2' = y3
   y3' = y4
   – opp til –
   y*n*' = *din n'te ordens ligning*



Obs! *For å generere en førsteordens ligning, må høyresiden bare inneholde variabler som ikke er derivert.*

Obs! *Basert på substitusjonen over, representerer y'-linjene i Y= Editor:*
y1' = y'
y2' = y''
osv.
Ligningen av andre orden i dette eksemplet oppgis på y2'-linjen.

I et system som dette, er løsningen på y1'-ligningen den samme som løsningen på ligningen av *n'te* orden. Det kan derfor være aktuelt å deaktivere de andre ligningene i systemet.

Den andreordens differensialligningen y"+y = 0 representerer en enkel harmonisk oscillator. Omform dette til et lignings-system for Y= Editor. Deretter fremstiller du løsningen grafisk for startbetingelsene y(0) = 0 og y'(0) = 1.

Eksempel

1. Trykk [MODE] og sett Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definer et ligningssystem for andreordens-ligningen, som beskrevet på side 186.

   Skriv opp ligningen på nytt, og gjør de nødvendige substitusjonene.

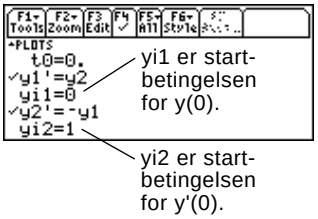
   y" + y = 0
   y" = ⁻y
   y" = ⁻y1
   y2' = ⁻y1

Obs! t0 er tidspunktet når startbetingelsen inntreffer. Det er også den første t-verdien som beregnes for grafen. Standard er at t0=0.

3. Skriv inn ligningssystemet i Y= Editor ([◆] [Y=]).

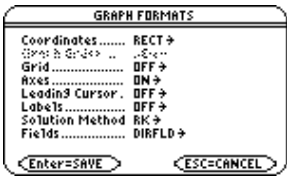
4. Oppgi startbetingelsene:

   yi1=0 og yi2=1



Viktig! For andreordens ligninger må du sette Fields=DIRFLD *eller* FLDOFF.

5. Trykk:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og sett Axes = ON, Labels = OFF, Solution Method = RK og Fields = DIRFLD.



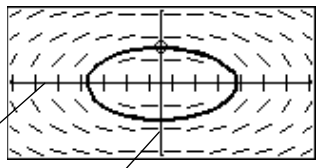
Viktig! Fields=DIRFLD *kan ikke plotte en tidsakse. Det oppstår en* Invalid Axes*-feil hvis* Axes=TIME *eller hvis t er satt som en* CUSTOM*-akse.*

6. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   i Y= Editor og sørg for at Axes = CUSTOM med aksene y1 og y2.

7. Angi Window-variablene i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻2.	ncurves=0.
tmax=10.	xmax=2.	diftol=.001
tstep=.1	xscl=1.	fldres=20.
tplot=0.	ymin=⁻2.	dtime=0.
	ymax=2.	
	yscl=1.	

8. Vis Graph-skjermbildet ([◆] [GRAPH]).

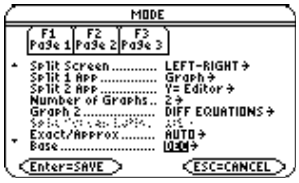


Hvis du velger ZoomSqr ([F2] 5), kan du se at faseplan-banen er en sirkel. ZoomSqr vil imidlertid endre Window-variablene.

For å se på flere detaljer i denne harmoniske oscillatoren, bruker du et delt skjermbilde for å fremstille grafisk hvordan y og y' endrer seg med hensyn på tiden (t).

Obs! *Hvis du skal vise ulike grafer i begge delene av et delt skjermbilde, må du bruke tografmodus.*

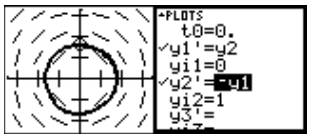
9. Trykk [MODE] og endre modus-innstillingene på Page 2, som vist. Deretter lukker du MODE-dialogboksen. Grafen tegnes på nytt.



10. Trykk [2nd] [⊞] for å skifte til den høyre siden av det delte skjermbildet.

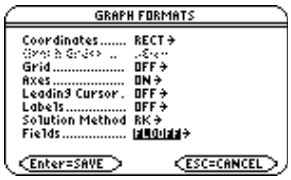
11. Bruk [F4] til å velge y1' og y2'.

    Den høyre siden bruker de samme ligningene som den venstre siden. Ingen ligninger er imidlertid valgt opprinnelig på den høyre siden.



Viktig! *Siden* Fields=DIRFLD *ikke kan plotte en tidsakse, må du endre innstillingen for* Fields. FLDOFF *slår av alle felt.*

12. Trykk:
    [F1] 9
    — eller —
    TI-89: [◆] [|]
    TI-92 Plus: [◆] F
    og sett Fields = FLDOFF.



13. Trykk:
    TI-89: [2nd] [F7]
    TI-92 Plus: [F7]
    i Y= Editor og kontroller at Axes = TIME.

Obs! *Når du går inn i tografmodus, settes Window-variablene til høyre til standardverdiene.*

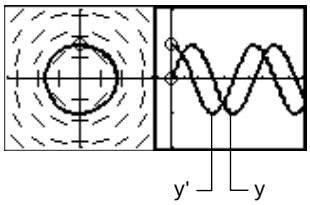
14. Endre ymin og ymax i Window Editor, som vist til høyre.

ymin=⁻2.

ymax=2.

15. Trykk [◆] [GRAPH] for å vise Graph-skjermbildet for graf nummer 2.

    Den venstre siden viser faseplan-banen. Den høyre siden viser løsningskurven og den deriverte til denne.



16. Når du vil gå tilbake til et fullt skjermbilde med den opprinnelige grafen, trykker du [2nd] [⊞] for å bytte til venstre side. Deretter trykker du [MODE] og endrer innstillingen for Split Screen.

Split Screen = FULL

Eksempel på en tredjeordens ligning

Skriv et ligningssystem du kan oppgi i Y= Editor for tredjeordens-ligningen y'''+2y''+2y'+y = sin(x). Deretter fremstiller du løsningen som en funksjon av tiden. Bruk startbetingelsene y(0) = 0, y'(0) = 1 og y''(0) = 1.

Eksempel

1. Trykk [MODE] og sett Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definer et ligningssystem for ligningen av tredje orden, slik det er beskrevet på side 186.

   Skriv om ligningen og gjør de nødvendige substitusjonene.

   y''' + 2y'' + 2y' + y = sin(x)
   y''' = sin(x) – 2y'' – 2y' – y
   y''' = sin(t) – 2y'' – 2y' – y
   y''' = sin(t) – 2y3 – 2y2 – y1
   y3' = sin(t) – 2y3 – 2y2 – y1

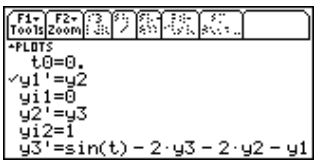
Obs! *t0 er tidspunktet når startbetingelsen inntreffer. Standard er at t0=0.*

3. Skriv inn ligningssystemet i Y= Editor ([◆][Y=]).

4. Oppgi startbetingelsene:

   yi1=0, yi2=1 og yi3=1

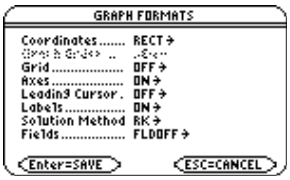
5. Sørg for at bare y1' er valgt. Bruk [F4] til å deaktivere eventuelle andre ligninger.



Viktig! Løsningen på y1'-ligningen er løsninger på tredejeordens-ligningen.

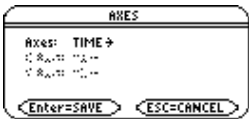
Viktig! *For ligninger av tredje orden eller høyere, må du sette* Fields=FLDOFF. *Hvis ikke, vil du få en* Undefined variable*-feil når grafen tegnes opp.*

6. Trykk:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og sett Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.



Obs! *Hvis* Axes=TIME, *vil løsningen for den valgte ligningen plottes mot tiden (t).*

7. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   i Y= Editor og sett Axes = TIME.

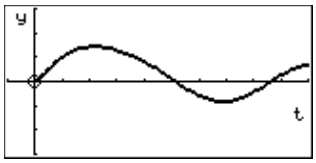


8. Angi Window-variablene i Window Editor ([◆][WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻1.	ncurves=0.
tmax=10.	xmax=10.	diftol=.001
tstep=.1	xscl=1.	
tplot=0.	ymin=⁻3.	
	ymax=3.	
	yscl=1.	

Tips: *Bruk* [F3] *til å følge grafen hvis du vil finne løsningen på et bestemt tidspunkt.*

9. Vis Graph-skjermbildet ([◆][GRAPH]).

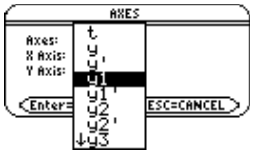


Ved å tilpasse aksene, kan du få stor fleksibilitet ved grafisk fremstilling av differensialligninger. Egendefinerte akser (Custom) er spesielt effektive til å vise ulike typer av sammenhenger.

Vise dialogboksen AXES

Trykk:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7] i Y= Editor.

Hvis Fields = SLPFLD, er Axes ikke tilgjengelig.
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Element	Beskrivelse
Axes	TIME — Plotter t på x-aksen og y (løsningene på alle de valgte differensialligningene) på y-aksen. CUSTOM — Lar deg velge x- og y-aksene.
X Axis, Y Axis	Bare aktiv når Axes = CUSTOM; lar deg velge hva du vil plotte på x- og y-aksen.  t — tid y — løsningene (y1, y2, osv.) på alle de valgte differensialligningene y' — verdiene til alle de valgte differensialligningene (y1', y2', osv.) y1, y2, osv. — løsningen på den tilhørende differensialligningen, uavhengig av om den ligningen er valgt y1', y2', osv. — verdien til høyresiden av den tilhørende differensialligningen, uavhengig av om den ligningen er valgt

Obs! *t er ikke gyldig for noen av aksene når* Fields=DIRFLD. *Hvis du velger t, vil du få en* Invalid axes*-feilmelding når grafen plottes.*

Eksempel på tidsakser og egendefinerte akser

Bruk rovdyr/bytte-modellen fra biologien, og finn antallet harer og rever som opprettholder en polpulasjons balanse i et gitt område. Fremstill løsningen grafisk ved å bruke både tidsakser og egendefinerte akser.

Rovdyr/bytte-modellen

Bruk de to sammenhørende førsteordens differensialligningene:

y1' = ⁻y1 + 0.1y1 ∗ y2 og y2' = 3y2 – y1 ∗ y2

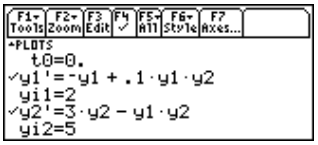
der:

y1 = populasjon av rever
yi1 = antall rever ved start (2)
y2 = populasjon av harer
yi2 = antall harer ved start (5)

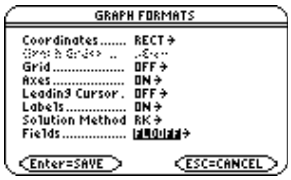
1. Bruk [MODE] til å sette Graph = DIFF EQUATIONS.

Tips: Hvis du vil øke plottehastigheten, kan du fjerne alle andre ligninger i Y= Editor. Med FLDOFF, *blir alle ligningene beregnet, selv om de ikke er valgt.*

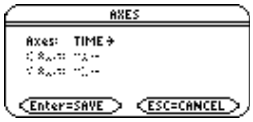
2. Definer differensialligningene og oppgi startbetingelsene i Y= Editor ([◆] [Y=]).



3. Trykk:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og sett Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.



4. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og sett Axes = TIME i Y= Editor.



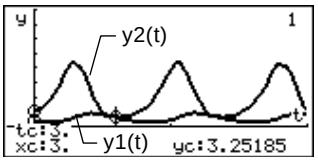
5. Angi Window-variablene i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻1.	ncurves=0.
tmax=10.	xmax=10.	diftol=.001
tstep=π/24	xscl=5.	
tplot=0.	ymin=⁻10.	
	ymax=40.	
	yscl=5.	

6. Fremstill differensialligningen grafisk ([◆] [GRAPH]).

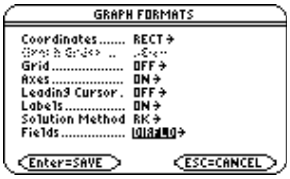
Tips: Bruk ⊕ og ⊖ for å bevege markøren mellom kurvene for y1 og y2.

7. Trykk [F3] for å følge grafen. Deretter trykker du 3 [ENTER] for å se antall rever (yc for y1) og harer (yc for y2) ved t=3.



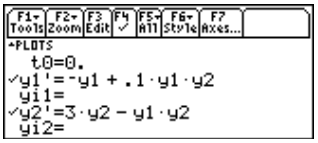
Obs! I dette eksemplet brukes DIRFLD *for to sammenhørende differensialligninger som ikke representerer en andreordens ligning.*

8. Gå tilbake til Y= Editor. Deretter trykker du:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og setter Fields = DIRFLD.

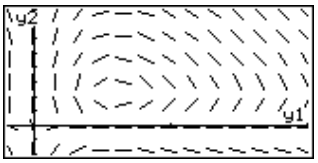


9. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og bekreft at aksene er satt slik illustrasjonen viser.

10. Slett startbetingelsene for yi1 og yi2 i Y= Editor.



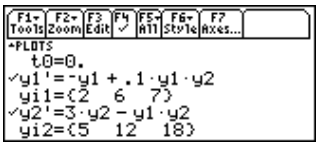
11. Gå tilbake til Graph-skjermbildet, der bare retningsfeltet vises.



Tips: Bruk en liste hvis du skal oppgi mer enn én startbetingelse.

12. For å plotte et system av løsninger, går du tilbake til Y= Editor og oppgir startbetingelsene nedenfor.

    yi1={2,6,7} og yi2={5,12,18}

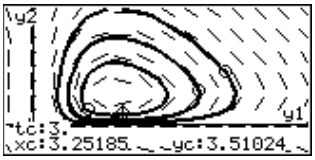


13. Gå tilbake til Graph-skjermbildet, som viser en kurve for hvert par av startbetingelser.

Tips: Bruk ⊕ og ⊖ for å bevege markøren fra kurven for en startbetingelse til en annen.

14. Trykk [F3] for å følge kurven. Deretter trykker du 3 [ENTER] for å se antall rever (xc) og harer (yc) ved t=3.

    Siden t0=0 og tmax=10, kan du følge kurven i intervallet $0 \le t \le 10$.



Anta at vi har den logistiske vekstmodellen dP/dt = 0,001∗P∗ (100− P), med startbetingelsen P(0) = 10. Bruk den nye instruksjonen **BldData** til å sammenligne grafpunktene som beregnes av løsningsmetodene RK og Euler. Deretter plotter du punktene sammen med en graf til den eksakte løsningen på ligningen.

Eksempel

1. Trykk [MODE] og sett Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Uttrykk førsteordens-ligningen med y1' og y1.

   y1'=.001y1∗(100− y1)

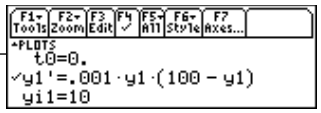
   Ikke bruk implisitt multiplikasjon mellom variabelen og parentesene. Hvis du gjør det, behandles uttrykket som en funksjon.

__Tips:__ Hvis du vil øke plottehastigheten, kan du fjerne alle andre ligninger i Y= Editor. Med FLDOFF *beregnes alle ligninger selv om de ikke er valgt.*

3. Skriv inn ligningen i Y= Editor ([◆][Y=]).

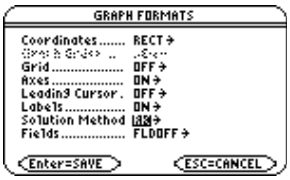
4. Oppgi startbetingelsen:

   yi1=10



t0 er tidspunktet når startbetingelsen inntreffer. Standard er at t0=0.

5. Trykk:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og sett Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.



6. Angi Window-variablene i Window Editor ([◆][WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻1.	ncurves=0.
tmax=100.	xmax=100.	diftol=.001
tstep=1.	xscl=1.	
tplot=0.	ymin=⁻10.	
	ymax=10.	
	yscl=1.	

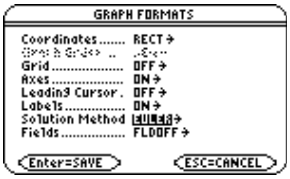
Viktig! Endre tstep fra .1 (standard) til 1. Ellers vil **BldData** beregne for mange rader for datavariabelen, og det oppstår en dimensjonsfeil (Dimension error).

__Obs!__ Du trenger ikke å fremstille ligningen grafisk før du bruker **BldData**. *Hvis du vil ha mer informasjon om* **BldData**, *kan du se tillegg A.*

7. I Home-skjermbildet
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [◆] [HOME]
   bruker du **BldData** til å opprette en datavariabel som inneholder RK-grafpunktene.

```
BldData rklog
```

8. Gå tilbake til Y= Editor, trykk:
   [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og sett
   Solution Method = EULER.

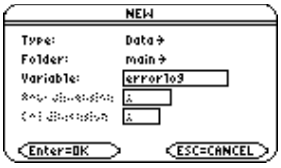


9. Gå tilbake til Home-skjermbildet, og bruk **BldData** til å opprette en datavariabel som inneholder Euler-grafpunktene.

```
BldData eulerlog
```

Obs! errorlog *lar deg kombinere dataene i* rklog *og* eulerlog *slik at du kan vise de to datasettene ved siden av hverandre.*

10. Bruk Data/Matrix Editor ([APPS] 6 3) til å opprette en ny datavariabel med navnet errorlog.

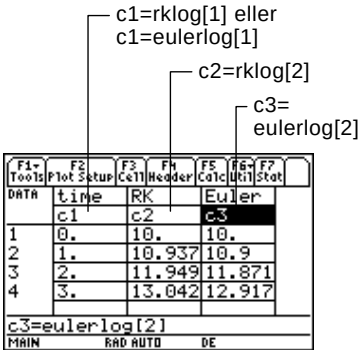


Obs! rklog[1] *og* rklog[2] *refererer til henholdsvis kolonne 1 og 2 i* rklog. *Tilsvarende med* eulerlog[2].

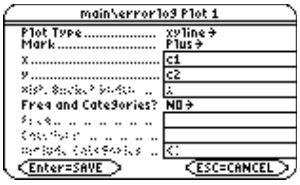
Tips: Bla gjennom datavariabelen for å se forskjellene mellom RK- og Euler-verdiene for den samme tidsverdien.

11. I denne nye datavariabelen, definerer du kolonne-headingene c1, c2 og c3 som referanse til dataene i rklog og eulerlog. Skriv også inn kolonne-titlene slik det er vist.

    Når du skal definere en kolonneheading, flytter du markøren til den aktuelle kolonnen, trykker [F4], skriver inn referanseuttrykket (for eksempel rklog[1] for c1) og trykker [ENTER].



12. Trykk [F2] i Data/Matrix Editor. Deretter trykker du [F1] og definerer plott 1 for RK-dataene, slik det er vist til høyre.



Plot Type=xyline
Mark=Cross
x=c1
y=c3

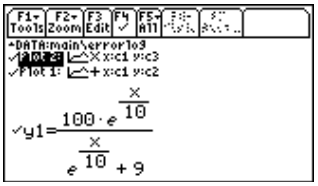
13. Definer plott 2 for Euler-dataene. Bruk verdiene som er vist til høyre.

14. Gå tilbake til Y= Editor, trykk [MODE] og sett Graph = FUNCTION.

Obs! Hvis du vil se hvordan du bruker **deSolve()** *til å finne denne eksakte løsningen, kan du se side 196.*

15. Den eksakte løsningen på differensialligningen er gitt nedenfor. Oppgi den som y1.

    y1 = (100∗ *e*^(x/10))/(*e*^(x/10)+9)



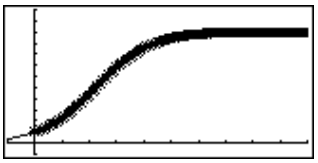
Du kan bruke ⊕ til å bla oppover og se plott 1 og plott 2.

16. Angi Window-variablene i Window Editor.

xmin=⁻10. ymin=⁻10. xres=2.
xmax=100. ymax=120.
xscl=10. yscl=10.

Obs! *Den uklare linjen på grafen indikerer forskjellene mellom RK- og Euler-verdiene.*

17. Vis Graph-skjermbildet (◆ [GRAPH]).

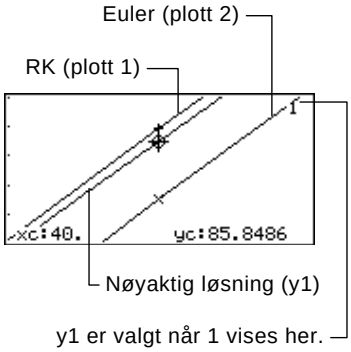


18. I Window Editor angir du Window-variablene for å zoome inn, slik at du kan se mer detaljert på forskjellene.

xmin=39.7 ymin=85.5 xres=2.
xmax=40.3 ymax=86.
xscl=.1 yscl=.1

19. Gå tilbake til Graph-skjermbildet.

20. Trykk [F3] for å følge grafen, og trykk ⊕ eller ⊖ til y1 er valgt. (1 vises øverst til venstre.) Deretter skriver du inn 40.



Ved å flytte markøren slik at den følger hver løsning til xc = 40, kan du se at:

- Den eksakte løsningen (y1) er 85.8486, avrundet til seks sifre.
- RK-løsningen (Plot 1) er 85.8952.
- Euler-løsningen (Plot 2) er 85.6527.

Du kan også bruke Data/Matrix Editor til å åpne datavariabelen errorlog og bla til time = 40.

Eksempel på funksjonen deSolve()

Med den nye funksjonen **deSolve()** kan du løse mange første- og andreordens ordinære differensialligninger nøyaktig.

Eksempel

For en generell løsning, bruker du følgende syntaks. For en spesifikk løsning, viser vi til tillegg A.

deSolve(*førsteElAndreordensODE*, *uavhengigVar*, *avhengigVar***)**

Finn den generelle løsningen for y med hensyn på t for den logistiske førsteordens differensialligningen fra eksemplet på side 176.

Tips: For maksimal nøyaktighet, kan du bruke 1/1000 i stedet for .001. Et flyttall kan gi avrundingsfeil.

Obs! Dette eksemplet bruker ikke grafisk fremstilling, så du kan bruke hvilken Graph*-modus som helst.*

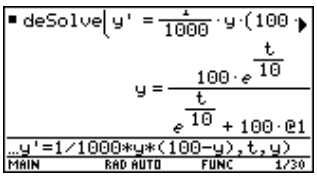
deSolve(y' = 1/1000 y∗ (100− y),t,y)

Ikke bruk implisitt multiplikasjon mellom variabelen og parentesene. Hvis du gjør det, vil uttrykket bli behandlet som en funksjon.

For ', trykker du [2nd] ['].

Før du bruker **deSolve()**, må du slette eventuelle t- og y-variabler. Hvis ikke, vil du få en feilmelding.

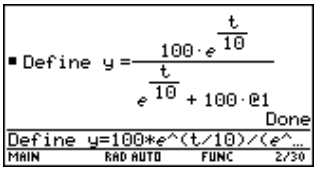
1. På Home-skjermbildet
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [◆] [HOME]
   bruker du **deSolve()** til å finne den generelle løsningen.



@1 representerer en konstant. Du kan få en annen konstant (@2, osv.).

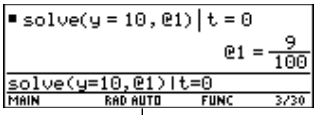
2. Bruk løsningen til å definere en funksjon.
   a. Trykk ⊕ for å markere løsningen i loggområdet. Deretter trykker du [ENTER] for å lime den inn på kommandolinjen.
   b. Sett instruksjonen **Define** inn i begynnelsen av linjen. Deretter trykker du [ENTER].

Tips: Trykk [2nd] ◀ for å gå til begynnelsen av kommandolinjen.



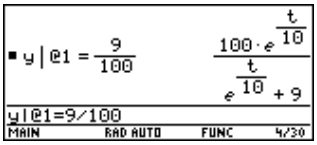
Obs! Hvis du får en annen konstant (@2, osv.), løser du for den konstanten.

3. For en startbetingelse y=10 med t=0, bruker du **solve()** til å finne konstanten @1.



Trykk for @:
TI-89: [◆] [STO▸]
TI-92 Plus: [2nd] **R**

4. Regn ut den generelle løsningen (y) med konstanten @1=9/100 slik at du får den spesielle løsningen som er vist her.



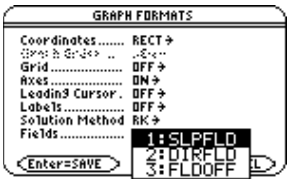
Du kan også bruke **deSolve()** til å løse dette problemet direkte. Skriv:

deSolve(y' = 1/1000 y∗ (100− y) and y(0)=10,t,y)

Hvis du har problemer med å fremstille en differensialligning grafisk, kan denne delen hjelpe deg med å løse problemet. Mange problemer kan ha sammenheng med grafformat-innstillingen Fields.

Velge grafformatet Fields

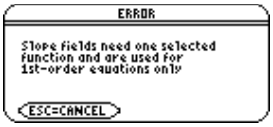
Trykk:
F1 9
— eller —
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F
i Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet.



Hvilken orden har ligningen du fremstiller grafisk?

Hvis ligningen er:	Er de gyldige Fields-innstillingene:
Førsteorden	SLPFLD eller FLDOFF
Andreorden (system av to førsteordens ligninger)	DIRFLD eller FLDOFF
Tredjeorden eller høyere (system av tre eller flere førsteordens ligninger)	FLDOFF

Siden Fields = SLPFLD er standard-innstillingen, er det vanlig å få feilmeldingen til høyre.



Gjør følgende hvis du får denne eller en annen feilmelding:

- Bruk tabellen over for den aktuelle ligningsordenen til å finne de gyldige innstillingene for Fields. Endre til en gyldig innstilling.
- Kontroller følgende for å finne informasjon om en bestemt Fields-innstilling.

Fields=SLPFLD

I Y= Editor

Bruk F4 til å velge én og bare én førsteordens ligning. Du kan oppgi flere ligninger, men bare én kan være valgt om gangen.

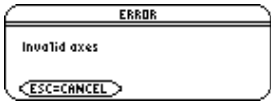
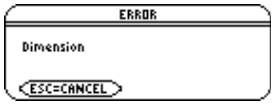
Den valgte ligningen kan ikke referere til noen annen ligning i Y= Editor. For eksempel:

Hvis y1'=y2, får du en Undefined variable-feilmelding når du fremstiller grafen.

I Graph-skjermbildet

Hvis stigningsfeltet tegnes opp, men ingen løsningskurve plottes, oppgir du en startbetingelse slik det er beskrevet på side 184.

Fields=DIRFLD

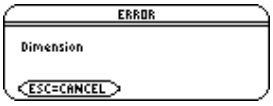
I Y= Editor	Skriv inn et gyldig system av førsteordens ligninger. Hvis du vil vite hvordan du definerer et gyldig system for en andreordens ligning, kan du se side 186. Sett Axes = CUSTOM: **TI-89:** [2nd] [F7] **TI-92 Plus:** [F7] Hvis Axes = TIME, vil du få en feilmelding om Invalid axes når grafen tegnes opp.  Hvis du oppgir startbetingelser i Y= Editor, vil ligningene som de egendefinerte aksene refererer til, ha det samme antallet startbetingelser. Hvis ikke, vil du få en Dimension error-feilmelding når grafen plottes. 
Med egendefinerte akser	Definer akser som er gyldige for ditt ligningssystem. Ikke velg t for noen av aksene; ellers vil du få en Invalid axes-feilmelding når grafen plottes. De to aksene må referere til forskjellige ligninger i ligningssystemet. For eksempel er y1 mot y2 gyldig, mens y1 mot y1' vil føre til en Invalid axes-feil.
I Graph-skjermbildet	Hvis retningsfeltet er tegnet opp, men ingen kurve er plottet, oppgir du startbetingelser i Y= Editor eller velger én interaktivt fra Graph-skjermbildet, slik det er beskrevet på side 184. Hvis du har oppgitt start-betingelser, velger du ZoomFit: **TI-89:** [F2] [alpha] A **TI-92 Plus:** [F2] A Window-variabelen ncurves ignoreres med DIRFLD. Standardkurver blir ikke plottet automatisk.
Merknader	Med DIRFLD, bestemmer ligningene som de egen-definerte aksene refererer til, hvilke ligninger som fremstilles grafisk, uavhengig av hvilke ligninger som er valgt i Y= Editor. Hvis ligningssystemet ditt refererer til t, blir retnings-feltet (ikke de plottede kurvene) tegnet opp med hensyn på ett bestemt tidspunkt, som er angitt av Window-variabelen dtime.

Fields=FLDOFF

I Y= Editor

Hvis du oppgir en andreordens ligning eller en ligning av høyere orden, må du oppgi den som et gyldig ligningssystem, slik det er beskrevet på side 186.

Alle ligninger (uansett om de er valgt eller ikke) må ha samme antall start-betingelser. Hvis ikke, vil du få en Dimension error-feilmelding når grafen plottes.

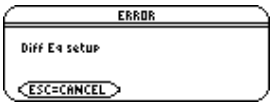


For å sette Axes = TIME eller CUSTOM, trykker du:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Med egendefinerte akser

Hvis X Axis ikke er t, må du oppgi minst én start-betingelse for hver ligning i Y= Editor (uansett om ligningen er valgt eller ikke).

Hvis ikke, vil du få en Diff Eq setup-feilmelding når grafen plottes.



I Graph-skjermbildet

Hvis ingen kurve blir plottet, angir du en start-betingelse slik det er beskrevet på side 184. Hvis du har oppgitt startbetingelser i Y= Editor, velger du ZoomFit
TI-89: [F2] [alpha] A
TI-92 Plus: [F2] A

En førsteordens ligning kan se annerledes ut med FLDOFF enn med SLPFLD. Grunnen til det er at FLDOFF bruker Window-variablene tplot og tmax (side 181), som ignoreres med SLPFLD.

Merknader

For førsteordens ligninger, bruker du FLDOFF og Axes = Custom for å plotte akser som ikke er mulige med SLPFLD. Du kan for eksempel plotte t mot y1' (der SLPFLD plotter t mot y1). Hvis du oppgir flere førsteordens ligninger, kan du plotte en ligning eller løsningen på denne mot en annen ved å angi dem som aksene.

Hvis du bruker Table-skjermbildet til å vise differensialligninger

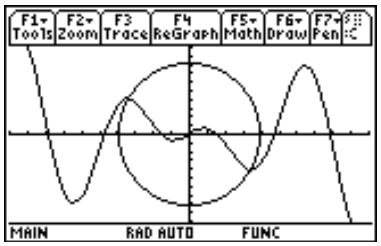
Du kan bruke Table-skjermbildet til å vise punktene for grafen til en differensialligning. Tabellen kan imidlertid vise andre ligninger enn dem som er fremstilt grafisk. Tabellen viser bare de valgte ligningene, uavhengig av dem som vil bli plottet med de gjeldende innstillingene for Fields og Axes.

Flere grafiske emner

12

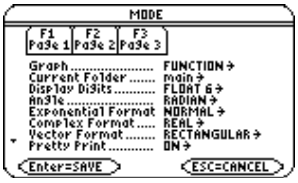
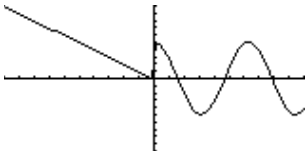
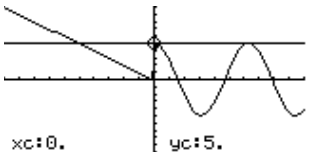
Flere grafiske emner 202
Samle inn datapunkter fra en graf 203
Fremstille grafen til en funksjon definert i Home-skjermbildet 204
Fremstille en stykkvis definert funksjon grafisk 206
Fremstille en serie av kurver grafisk 208
Bruke dobbel grafmodus 209
Tegne en funksjon eller den inverse på en graf 212
Tegne en linje, sirkel eller tekstetikett på en graf 213
Lagre og åpne et bilde av en graf 217
Animere en serie av grafiske bilder 219
Lagre og åpne en grafdatabase 220

Dette kapitlet beskriver tilleggsfunksjoner du kan bruke for å lage grafer på TI-89 / TI-92 Plus. Disse opplysningene gjelder for alle innstillinger av Graph-modus.



Dette kapitlet forutsetter at du allerede er kjent med de grunnleggende fremgangsmåtene for å definere og velge funksjoner og Window-variabler og vise grafer, som beskrevet i kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner.

Lag en graf av de stykkevis definerte funksjonene y = − x når x < 0 og y = 5 cos(x) når x ≥ 0 i Home-skjermbildet. Tegn en vannrett linje på tvers over toppen av cosinus-kurven. Lagre deretter et bilde av den viste grafen.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE. Velg FUNCTION i Graph-modus. Velg RADIAN i Angle-modus.	[MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	
2. Åpne Home-skjermbildet. Bruk **Graph**-kommandoen og **when**-funksjonen til å angi den stykkvis definerte funksjonen. *[F4] 2 velger **Graph** fra den andre verktøylinjemenyen og legger automatisk inn et mellomrom.*	[HOME] [F4] 2 [2nd] [a-lock] W H E N [alpha] [(] X [2nd] [<] 0 [,] [(-)] X [,] 5 [×] [2nd] [COS] X [)] [)]	◆ [HOME] [F4] 2 W H E N [(] X [2nd] [<] 0 [,] [(-)] X [,] 5 [×] [COS] X [)] [)]	Graph when(x<0,⁻x,5*cos(x))
3. Kjør **Graph**-kommandoen som automatisk åpner Graph-skjermbildet. *Grafen bruker de gjeldende Window-variablene som antas å ha standard-verdiene ([F2] 6) i dette eksemplet.*	[ENTER]	[ENTER]	
4. Tegn en vannrett linje på tvers av toppen av cosinus-kurven. *Kalkulatoren blir værende i "linjemodus" til du velger en annen operasjon eller trykker på [ESC].*	[2nd] [F7] 5 ▲ (til linjen er plassert) [ENTER]	[F7] 5 ▲ (til linjen er plassert) [ENTER]	
5. Lagre et bilde av grafen. Bruk PIC1 som variabelnavnet for bildet. *Forsikre deg om at du setter Type = Picture. Som standard er dette satt til GDB.*	[F1] 2 ▶ 2 ▼ ▼ P I C [alpha] 1 [ENTER] [ENTER]	[F1] 2 ▶ 2 ▼ ▼ P I C 1 [ENTER] [ENTER]	
6. Fjern den vannrette linjen du tegnet. *Du kan også trykke på [F4] for å tegne grafen på nytt.*	[2nd] [F6] 1	[F6] 1	
7. Åpne den lagrede bildevariabelen for å vise grafen med linjen på nytt. *Forsikre deg om at du setter Type = Picture. Som standard er dette satt til GDB.*	[F1] 1 ▶ 2 (hvis det ikke allerede vises, sett også Variable = pic1) [ENTER]	[F1] 1 ▶ 2 (hvis det ikke allerede vises, sett også Variable = pic1) [ENTER]	

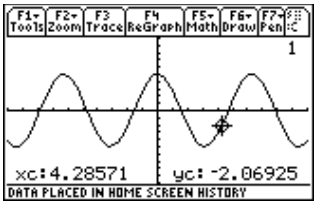
Samle inn datapunkter fra en graf

Fra Graph-skjermbildet kan du lagre sett med koordinatverdier og/eller matematiske resultater som du kan analysere senere. Du kan lagre opplysningene som en en-rad-matrise (vektor) i Home-skjermbildet eller som datapunkter i en systemdatavariabel som kan åpnes i Data/Matrix Editor.

Samle inn punktene

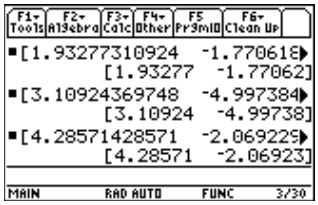
1. Vis grafen. (Dette eksemplet viser y1(x)=5∗ cos(x).)
2. Vis de koordinatene eller matematiske resultatene du vil samle inn.
3. Lagre opplysningene i henholdsvis Home-skjermbildet eller sysData-variabelen.
   TI-89: ◆ (-) (startskjermbilde) eller ◆ , (sysData-variabel)
   TI-92 Plus: ◆ H (startskjermbilde) eller ◆ D (sysData-variabel)
4. Gjenta prosessen etter behov.

Tips: *Hvis du vil vise koordinater eller matematiske resultater, kan du spore en funksjon med* F3 *eller utføre en* F5 Math-*handling (som Minimum eller Maximum). Du kan også bruke den frie markøren.*



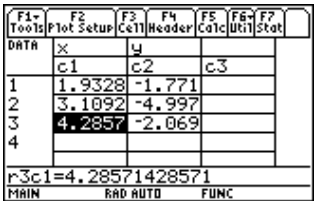
TI-89: ◆ (-)
TI-92 Plus: ◆ H

Koordinatene som vises, er lagt til på Home skjermbildets loggområde (men ikke tekstlinjen) som en en-rad-matrise eller vektor.



TI-89: ◆ ,
TI-92 Plus: ◆ D

Koordinatene som vises, er lagret i en datavariabel kalt sysData, som du kan åpne i Data/Matrix Editor.



Tips: *Bruk et delt skjermbilde for å vise en graf og Home-skjermbildet eller Data/Matrix Editor samtidig.*

Merknader om SysData-variabelen

- Når du trykker på: **TI-89:** ◆ , **TI-92 Plus:** ◆ D
  - Hvis sysData ikke finnes fra før, blir den opprettet i MAIN-mappen.
  - Hvis sysData finnes fra før, legges nye data til etter slutten av de eksisterende dataene. Titler eller kolonneoverskrifter som finnes fra før (for de kolonnene som blir påvirket), fjernes. Titlene erstattes med aktuelle titler for de nye dataene.
- sysData-variabelen kan fjernes, slettes, og så videre, på samme måte som andre datavariabler. Den kan imidlertid ikke låses.
- Hvis Graph-skjermbildet inneholder en funksjon eller et statistisk plott som refererer til det gjeldende innholdet i sysData, vil ikke fungere.

Fremstille grafen til en funksjon definert i Home-skjermbildet

I mange tilfeller kan du definere en funksjon eller et uttrykk i Home-skjermbildet, og deretter bestemme deg for å lage en graf av den. Du kan kopiere et uttrykk til Y= Editor eller fremstille det direkte i en graf fra Home-skjermbildet, uten at du trenger å bruke Y= Editor.

Hva er den "naturlige" uavhengige variabelen?

I Y= Editor må alle funksjoner defineres av den "naturlig" uavhengige variabelen i gjeldende grafisk modus.

Graph-modus	Naturlig uavhengig variabel
Function	x
Parametric	t
Polar	θ
Sequence	n
3D	x, y
Differential Equation	t

Kopiere fra Home-skjermbildet til Y= Editor

Hvis du har et uttrykk i Home-skjermbildet, kan du bruke en av følgende metoder for å kopiere det til Y= Editor.

__Tips:__ I stedet for å bruke [F1] 5 *eller* [F1] 6 *til å kopiere og lime inn, kan du bruke:*

__TI-89:__ [◆] [COPY] *eller* [◆] [PASTE].
__TI-92 Plus:__ [◆] C *(copy) eller* [◆] V *(paste).*

__Tips:__ Hvis du skal kopiere et uttrykk fra Home-skjermbildets loggområde til kommandolinjen, kan du bruke automatisk innliming eller kopiere og lime inn manuelt.
__Tips:__ __Define__-kommandoen er tilgjengelig fra verktøylinjemenyen [F4] *i Home-skjermbildet.*

__Tips:__ [2nd] [RCL] *er nyttig hvis et uttrykk er lagret i en variabel eller funksjon som ikke samsvarer med Y= Editor, f.eks.* a1 *eller* f1(x).

Fremgangsmåte	Beskrivelse
Kopier og lim inn	1. Merk uttrykket i Home-skjermbildet. Trykk på [F1] og velg 5:Copy. 2. Åpne Y= Editor, merk ønsket funksjon og trykk på [ENTER]. 3. Trykk på [F1] og velg 6:Paste. Trykk deretter på [ENTER].
[STO▸]	Lagre uttrykket i et Y= funksjonsnavn. `2x^3+3x^2-4x+12→y1(x)` Bruk det fullstendige funksjonsnavnet: y1(x), ikke bare y1.
Define-kommandoen	Definer uttrykket som en brukerdefinert Y= funksjon. `Define y1(x)=2x^3+3x^2-4x+12`
[2nd] [RCL]	Hvis uttrykket allerede er lagret i en variabel: 1. Åpne Y= Editor, merk ønsket funksjon og trykk på [ENTER]. 2. Trykk på [2nd] [RCL]. Skriv inn variabelnavnet som inneholder uttrykket, og trykk to ganger på [ENTER]. **Viktig:** Hvis du vil kalle tilbake en funksjonsvariabel som f1(x), taster du bare inn f1, ikke hele funksjonsnavnet. 3. Trykk på [ENTER] for å lagre det tilbakekalte uttrykket i funksjonslisten i Y= Editor.

Fremstille grafer direkte fra Home-skjermbildet

Med **Graph**-kommandoen kan du fremstille en graf direkte fra Home-skjermbildet uten å bruke Y= Editor. I motsetning til Y= Editor, kan du med **Graph** angi et uttrykk ved hjelp av en uavhengig variabel, uansett hva som er gjeldende grafisk modus.

__Tips:__ __Graph__ er tilgjengelig fra the verktøylinjemenyen F4 i Home-skjermbildet.

__Obs!__ __Graph__ bruker de gjeldende innstillingene for Window-variabelen.

Hvis uttrykket er bygd opp av:	Bruk Graph-kommandoen som vist i dette eksemplet:
Den naturlig uavhengige variabelen	`graph 1.25x*cos(x)` I funksjonsgrafer er x den naturlige variabelen.
En "unaturlig" uavhengig variabel	`graph 1.25a*cos(a),a` Angi den uavhengige variabelen. Ellers kan det oppstå en feil.

__Tips:__ Hvis du vil lage en tabell fra Home-skjermbildet, kan du bruke __Table__-kommandoen. Den tilsvarer __Graph__. Begge bruker det samme uttrykket.

Graph fungerer ikke med følgegrafer eller differensialligninger. Når det gjelder parametriske, polare, og tredimensjonale grafer, kan du bruke følgende variasjoner.

I den grafiske modusen PARAMETRIC:	**Graph** *xUttr*, *yUttr*, *t*
I den grafiske modusen POLAR:	**Graph** *uttr*, *θ*
I den grafiske modusen 3D:	**Graph** *uttr*, *x*, *y*

Graph-kopierer ikke uttrykket til Y= Editor. I stedet stopper den midlertidig de funksjonene som er valgt i Y= Editor. Du kan spore, forstørre/forminske eller vise og redigere **Graph**-uttrykk i Table-skjermbildet, på samme måte som for funksjoner i Y= Editor.

Tømme Graph-skjermbildet

Hver gang du kjører **Graph**, tilføyes det nye uttrykket til de som finnes fra før. Hvis du vil fjerne grafer:

- Kjør **ClrGraph**-kommandoen (tilgjengelig fra verktøymenyen F4 Other i Home-skjermbildet).
  — eller —
- Åpne Y= Editor. Neste gang du viser Graph-skjermbildet, vil det bruke funksjoner som er valgt i Y= Editor.

Flere fordeler ved brukerdefinerte funksjoner

Du kan definere en brukerdefinert funksjon ved hjelp av en uavhengig variabel, for eksempel:

Definert med “aa”.

```
define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
graph f1(x)
```

Henviser til funksjonen ved å bruke den naturlig uavhengige variabelen.

og:

```
define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
f1(x)→y1(x)
```

Fremstille en stykkvis definert funksjon grafisk

Hvis du vil fremstille en stykkvis funksjon grafisk, må du først definere funksjonen ved å angi grenser og uttrykk for hvert stykke. **when**-funksjonen er svært nyttig for doble stykkevise funksjoner. Når det er tre eller flere stykker, kan det være enklere å lage en sammensatt, brukerdefinert funksjon.

When-funksjonen

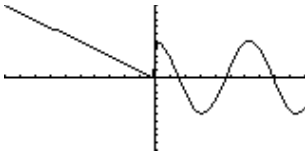
Hvis du vil definere en dobbel stykkevis funksjon, bruker du syntaksen:

when(*betingelse*, *santUttrykk*, *usantUttrykk*)

Tips: *De matematiske resultatene for grafen kan variere.*

Anta at du vil fremstille en funksjon med to delfunksjoner grafisk.

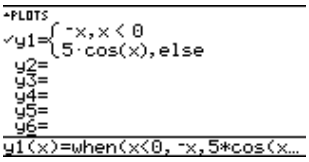
Når:	Bruk uttrykket:
$x < 0$	^{-}x
$x \geq 0$	$5 \cos(x)$



I Y= Editor:

Funksjonen vises med "pretty print".

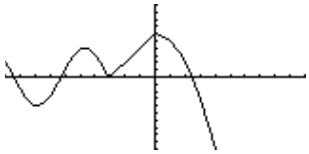
Definer funksjonen på denne formen.



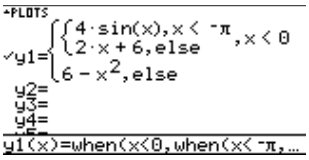
Tips: *For å skrive inn* **when**, *kan du taste det inn eller bruke CATALOG.*

Hvis du har tre eller flere delfunksjoner, kan du bruke **when**-funksjoner i løkker.

Når:	Bruk uttrykket:
$x < -\pi$	$4 \sin(x)$
$x \geq -\pi$ og $x < 0$	$2x + 6$
$x \geq 0$	$6 - x^2$



I Y= Editor:



der:

```
y1(x)=when(x<0,when(x<⁻π,4*sin(x),2x+6),6-x^2)
```

Denne løkkefunksjonen trer i kraft når x<0.

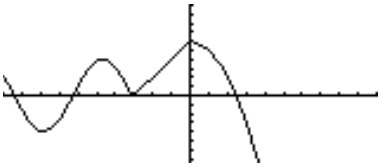
Løkkefunksjoner kan fort bli kompliserte og vanskelig å få oversikt over.

Bruke sammensatte, brukerdefinerte funksjoner

Hvis du har tre eller flere delfunksjoner, kan du lage en sammensatt, brukerdefinert funksjon.

Se for eksempel på den forrige stykkevise funksjonen med tre delfunksjoner.

Når:	Bruk uttrykk:
$x < -\pi$	4 sin(x)
$x \geq -\pi$ og $x < 0$	2x + 6
$x \geq 0$	$6 - x^2$



__Obs!__ Hvis du vite mer om likheter og forskjeller mellom funksjoner og programmer, kan du se kapittel 17.

__Tips:__ De matematiske resultatene for grafen kan variere.

En sammensatt, brukerdefinert funksjon kan ha mange av de kontroll- og forgreningsmetodene (**If**, **ElseIf**, **Return**, osv.) som brukes i programmering. Når du bygger opp en funksjon, kan det være nyttig å se nærmere på den i et blokkformat.

```
Func
  If x<-π Then
  Return 4*sin(x)
ElseIf x>=-π og x<0 Then
  Return 2x+6
Else
  Return 6-x^2
EndIf
EndFunc
```

Func og **EndFunc** må starte og avslutte funksjonen.

Hvis du vil vite mer om de ulike setningene, kan du se tillegg A.

Når du definerer en sammensatt funksjon i Y= Editor eller Home-skjermbildet, må du skrive inn hele funksjonen på én linje.

Bruk et kolon (:) for å skille hver setning fra hverandre.

```
Func:If x<-π Then:Return 4*sin(x): ... :EndIf:EndFunc
```

I Y= Editor:

Bare “Func” vises ved en sammensatt funksjon.

Angi en sammensatt funksjon på én linje. Pass på at du får med kolon.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Fra Home-skjermbildet kan du også bruke **Define**-kommandoen til å lage en sammensatt, brukerdefinert funksjon. Hvis du vil vite mer om hvordan du kopierer en funksjon fra Home-skjermbildet til Y= Editor, kan du se side 204.

Fra Program Editor (kapittel 17) kan du lage en brukerdefinert funksjon. Bruk for eksempel Program Editor til å lage en funksjon kalt f1(xx). Sett y1(x) = f1(x) i Y= Editor.

Ved å angi en liste i et uttrykk kan du plotte en separat funksjon for hver verdi i listen. (Du kan ikke fremstille en serie av kurver grafisk i de grafiske modiene SEQUENCE eller 3D.)

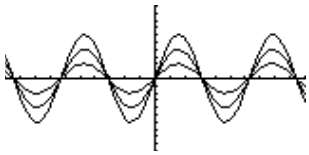
Eksempler ved bruk av Y= Editor

Tips: *De matematiske resultatene for grafen kan variere.*

Tips: *Sett elementene i parenteser (2nd [{] og 2nd [}]) og skill dem fra hverandre med komma.*

Skriv inn uttrykket {2,4,6} sin(x) og fremstill funksjonene grafisk.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin(x)
 y2=
 y3=
 y4=
 y5=
 y6=
 y7=
y1(x)={2,4,6}*sin(x)
```

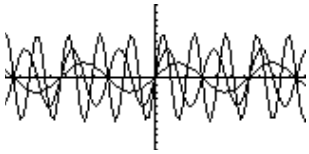


Fremstiller tre funksjoner grafisk:
2 sin(x), 4 sin(x), 6 sin(x)

Angi uttrykket {2,4,6} sin({1,2,3} x) og fremstill funksjonene grafisk.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin({1  2 ▶
 y2=
 y3=
 y4=
 y5=
 y6=
 y7=
y1(x)={2,4,6}*sin({1,2,3}…
```

Obs! *Kommaene vises på kommandolinjen, men ikke på funksjonslisten.*



Fremstiller tre funksjoner grafisk:
2 sin(x), 4 sin(2x), 6 sin(3x)

Eksempel på bruk av Graph-kommandoen

På tilsvarende måte kan du bruke **Graph**-kommandoen fra Home-skjermbildet eller et program, som beskrevet på side 205.

```
graph {2,4,6}sin(x)
graph {2,4,6}sin({1,2,3}x)
```

Samtidige grafer med lister

Tips: *For å angi grafformat fra Y= Editor, Window Editor eller Graph screen, trykker du:*
TI-89: ◆ |
TI-92 Plus: ◆ F

Når det grafiske formatet er satt for Graph Order = SIMUL, fremstilles funksjonene grafisk i grupper i henhold til elementnummeret i listen.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin(x)
✓y2={1  2  3}·x+4
✓y3=cos(x)
```

I disse eksempelfunksjonene lager TI-89 / TI-92 Plus grafer i tre grupper.

- 2 sin(x), x+4, cos(x)
- 4 sin(x), 2x+4
- 6 sin(x), 3x+4

Funksjonene innen hver gruppe fremstilles grafisk samtidig, mens gruppene fremstilles grafisk sekvensielt.

Sporing av en serie med kurver

Hvis du trykker på ⊖ eller ⊕, flyttes sporingsmarkøren til neste eller forrige kurve i den samme serien før du går til den neste eller forrige funksjonen som er valgt.

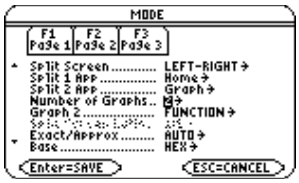
Bruke dobbel grafmodus

I dobbel grafmodus dubliseres de grafiske funksjonene i TI-89 / TI-92 Plus. Dette gir deg to uavhengige grafiske kalkulatorer. Dobbel grafmodus er bare tilgjengelig i delt skjermmodus. Hvis du vil vite mer om delte skjermbilder, kan du se kapittel 14.

Velge modus

Flere modusinnstillinger påvirker den doble grafmodusen, men det kreves bare to innstillinger. Begge finner du på side 2 i dialogboksen MODE.

1. Trykk på [MODE]. Trykk deretter på [F2] for å vise side 2.
2. Angi følgende modi:
   - Split Screen = TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT
   - Number of Graphs = 2



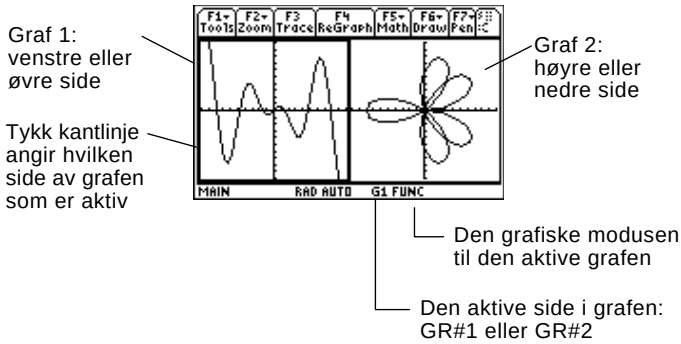
3. Du kan eventuelt angi følgende modi:

   Side 1:
   - Graph = Graph-modus for øvre eller venstre side av skillet

   Side 2:
   - Split 1 App = funksjoner for øvre eller venstre side
   - Split 2 App = funksjoner for nedre eller høyre side
   - Graph 2 = Graph-modus for nedre eller høyre side
   - Split Screen Ratio = relative størrelser på de to sidene (bare TI-92 Plus)
4. Trykk på [ENTER] for å lukke dialogboksen.

Det doble grafskjermbildet

Et dobbelt grafskjermbilde har mye til felles med et vanlig delt skjermbilde.



Uavhengige grafiske funksjoner

Både Graf 1 og Graf 2 har uavhengige:

- Graph-modi (FUNCTION, POLAR, osv.). Andre modi, Angle, View Digits, osv., er felles og påvirker begge grafer.
- Window Editor-variabler.
- Oppsettparametere for Table og Table-skjermbilder.
- Grafiske formater som Coordinates, Axes, osv.
- Graph-skjermbilder.
- Y= Editor. Begge grafer deler imidlertid definisjoner for felles funksjoner og stat-plott.

Obs! *Y= Editor er bare helt uavhengig når de to sidene bruker ulike grafiske modi (som beskrevet ovenfor).*

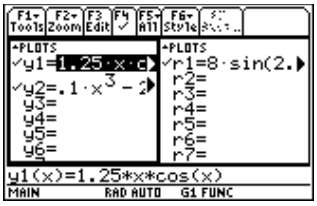
Uavhengige grafiske funksjoner (Y= Editor, Graph-skjermbildet, osv.) kan vises på begge sider av skjermbildet samtidig.

Andre funksjoner som ikke er grafiske (Home-skjermbildet, Data/Matrix Editor, osv.) er felles og kan bare vises på den ene siden om gangen.

Y= Editor i dobbel grafmodus

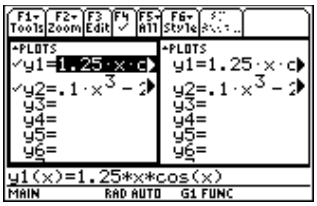
Selv i dobbel grafmodus er det egentlig bare én Y= Editor, og den opprettholder én funksjonsliste for innstilling av Graph-modus. Hvis begge sider bruker den samme grafiske modusen, kan imidlertid hver side velge ulike funksjoner fra denne listen.

- Når sidene bruker ulike grafiske modi, viser hver side ulike funksjonslister.



- Når begge sider bruker den samme grafiske modusen, viser hver side den samme funksjonslisten.
  - Du kan bruke [F4] for å velge ulike funksjoner og statistiske plott (angitt av ✓) for hver side.
  - Hvis du angir en visningsstil for en funksjon, vil denne stilen bli brukt på begge sider. (**TI-89**: [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6])

Obs! *Hvis du gjør en endring i Y= Editor (definerer en funksjon på nytt, endrer en stil, osv.), vises ikke denne endringen på den inaktive siden før du bytter til den.*



Anta at Graf 1 og Graf 2 er innstilt for grafisk funksjonsfremstilling. Selv om begge sider viser den samme funksjonslisten, kan du velge (✓) ulike funksjoner for grafisk fremstilling.

Bruke delt skjermbilde

Hvis du vil vite mer om delte skjermbilder, kan du se kapittel 14.

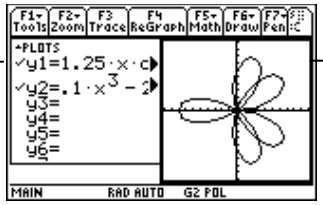
Obs! Du kan bare vise skjermbilder som ikke er grafiske (f.eks. Home-skjermbildet) på én side om gangen.

- Hvis du vil bytte fra én grafisk side til den andre, kan du trykke på [2nd] [⊞] (den sekundære funksjonen til [APPS]).
- Hvis du vil vise forskjellige typer funksjoner:
  - Bytt til den aktuelle grafsiden og vis funksjonen som normalt.
    — eller —
  - Bruk [MODE] for å endre Split 1 App og/eller Split 2 App.
- Hvis du vil avslutte dobbel grafmodus:
  - Bruk [MODE] for å sette Number of Graphs = 1, eller gå ut av det delte skjermbildet ved å sette Split Screen = FULL.
    — eller —
  - Trykk på [2nd] [QUIT] to ganger. Dette fører alltid til at du går ut av et delt skjermbilde og returnerer til et Home-skjermbilde i full størrelse.

Husk at de to sidene er uavhengige

I dobbel grafmodus kan det virke som om de to sidene er nært beslektet, selv om de ikke er det. Eksempel:

For Graf 1, viser Y= Editor y(x)-funksjoner.



I Graf 2, bruker den polare grafen r(θ)-ligninger som ikke vises.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Når du har satt opp dobbel grafmodus, gjelder grafiske operasjoner for den aktive grafsiden. Eksempel:

```
10→xmax
```

dette påvirker enten Graf 1 eller Graf 2, avhengig av hvilken av dem som er aktiv når du kjører kommandoen.

Hvis du vil bytte de aktive sidene, kan du trykke på [2nd] [⊞] eller bruke byttefunksjonen, **switch**(1) eller **switch**(2).

Tegne en funksjon eller den inverse på en graf

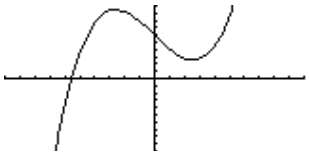
For å sammenligne kan det hende du vil tegne en funksjon sammen med den gjeldende grafen. Den tegnede funksjonen er normalt en slags variasjon av grafen. Du kan også tegne den inverse av en funksjon. (Dette er ikke mulig for tredimensjonale grafer.)

Tegne en funksjonsligning eller en parametrisk eller polar ligning

Utfør **DrawFunc**, **DrawParm** eller **DrawPol** fra Home-skjermbildet eller et program. Du kan ikke tegne en funksjon eller ligning interaktivt fra Graph-skjermbildet.

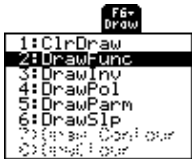
DrawFunc *uttrykk*
DrawParm *uttrykk1, uttrykk2* [,*tmin*] [,*tmaks*] [,*ttrinn*]
DrawPol *uttrykk* [,*θmin*] [,*θmaks*] [,*θtrinn*]

Eksempel:



1. Definer y1(x)=.1x^3 – 2x+6 i Y= Editor, og fremstill funksjonen grafisk.

For å vise startskjermbildet og sette **DrawFunc** *inn på kommandolinjen, trykker du:*
TI-89: [2nd] [F6] 2
TI-92 Plus: [F6] 2



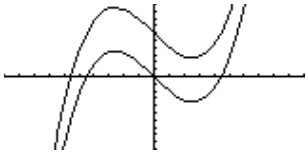
2. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   i Graph-skjermbildet og velg 2:DrawFunc.

3. Angi funksjonen som skal tegnes, i Home-skjermbildet.

```
DrawFunc y1(x)-6
```

4. Trykk [ENTER] for å tegne funksjonen i Graph-skjermbildet.

   Du kan ikke spore, forstørre, forminske eller utføre en matematisk operasjon på en tegnet funksjon.



Tips: *For å fjerne den tegnede funksjonen, trykk* [F4]

— eller —

TI-89: [2nd] [F6] *og velge* 1:ClrDraw.
TI-92 Plus: [F6] *og velge* 1:ClrDraw.

Tegne inversen av en funksjon

Kjør **DrawInv** fra Home-skjermbildet eller et program. Du kan ikke tegne en invers funksjon interaktivt fra Graph-skjermbildet.

DrawInv *uttrykk*

Bruk for eksempel grafen av y1(x)=.1x^3 – 2x+6, som vist ovenfor.

For å vise startskjermbildet og sette **DrawInv** *inn på kommandolinjen, trykker du:*
TI-89: [2nd] [F6] 3
TI-92 Plus: [F6] 3

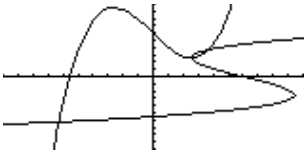
1. Fra Graph-skjermbildet trykker du:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velger 3:DrawInv.

2. Angi den inverse funksjonen i Home-skjermbildet.

```
DrawInv y1(x)
```

3. Trykk [ENTER].

   Inversen plottes som (y,x) i stedet for (x,y).



Tegne en linje, sirkel eller tekstetikett på en graf

Du kan tegne ett eller flere objekter i Graph-skjermbildet, normalt for å sammenligne. Du kan for eksempel tegne en vannrett linje for å vise at to deler av en graf har samme y-verdi. (Enkelte objekter er ikke tilgjengelige for tredimensjonale grafer.)

Fjerne alle tegninger

Et tegnet objekt er ikke en del av selve grafen. Det tegnes "oppå" grafen og blir værende i skjermbildet til du fjerner det.

Gjør følgende i Graph-skjermbildet:

Tips: Du kan også oppgi **ClrDraw** *på tekstlinjen i Home-skjermbildet.*

- **TI-89:** [2nd] [F6]
  TI-92 Plus: [F6]
  og velg 1:ClrDraw.
  — eller —
- Trykk på [F4] for å tegne grafen på nytt.

Du kan også gjøre noe som fører til at Smart Graph-funksjonen tegner opp grafen på nytt (som å endre Window-variablene eller fjerne en funksjon i Y= Editor).

Tegne et punkt eller en frihåndslinje

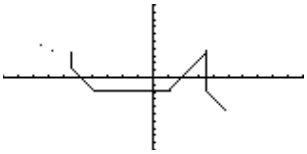
Gjør følgende fra Graph-skjermbildet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 1:Pencil.
2. Flytt markøren til aktuell posisjon.

Hvis du vil tegne:	Gjør du dette:
Et punkt (med bildepunktstørrelse)	Trykk på [ENTER].
En frihåndslinje	**TI-89:** Trykk på [↑] og hold den nede, og flytt markøren for å tegne linjen. **TI-92 Plus:** Trykk inn og hold [✎], og flytt markøren for å tegne linjen. For å avslutte linjen, slipper du [↑] eller [✎].

Tips: Når du tegner en frihåndslinje, kan du flytte markøren diagonalt.

Når du har tegnet punktet eller linjen, vil du fortsatt være i "pennmodus".



- Hvis du vil fortsette å tegne, kan du flytte markøren til et annet punkt.
- Trykk på [ESC] når du vil avslutte.

Obs! Hvis du begynner å tegne på et hvitt bildepunkt, tegner pennen et svart punkt eller en linje. Hvis du begynner på et svart bilde-punkt, tegner pennen et hvitt punkt eller en linje (som kan fungere som et viskelær).

Slette deler av et tegnet objekt

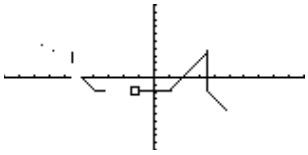
Fra Graph-skjermbildet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 2:Eraser. Markøren vises som en liten boks.
2. Flytt markøren til aktuell posisjon.

Hvis du vil slette:	Gjør du dette:
Området under boksen	Trykk på [ENTER].
Langs en frihåndslinje	**TI-89:** Trykk inn og hold [↑], og flytt markøren for å slette linjen. **TI-92 Plus:** Trykk inn og hold [✎], og flytt markøren for å slette linjen. For å avslutte, slipper du opp [↑] eller [✎].

Obs! *Disse metodene sletter også deler av de fremstilte grafiske funksjonene.*

Etter at du har slettet, vil du fortsatt være i "slettemodus".



- Hvis du vil fortsette å slette, flytter du boksmarkøren til en annen posisjon.
- Trykk på [ESC] når du vil avslutte.

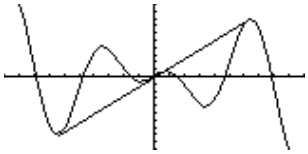
Tegne en linje mellom to punkter

Fra Graph-skjermbildet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 3:Line.
2. Flytt markøren til det første punktet og trykk [ENTER].
3. Flytt til det andre punktet og trykk [ENTER]. (Når du flytter, vil det strekke seg en linje fra det første punktet til markøren.)

Tips: *Bruk [2nd] for å flytte markøren i større trinn om gangen; [2nd] [▶], osv.*

Etter at du har tegnet linjen, vil du fortsatt være i "linjemodus".



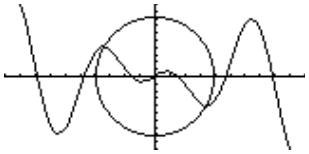
- Hvis du vil fortsette å tegne en annen linje, flytter du markøren til et nytt startpunkt.
- Trykk på [ESC] når du vil avslutte.

Tegne en sirkel

Fra Graph-skjermbildet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 4:Circle.
2. Flytt markøren til midten av sirkelen og trykk på [ENTER].
3. Flytt markøren for å angi radien, og trykk på [ENTER].

Tips: *Bruk [2nd] for å flytte markøren i større trinn om gangen; [2nd] [▶], osv.*



Tegne en vannrett eller loddrett linje

Gjør følgende fra Graph-skjermbildet:

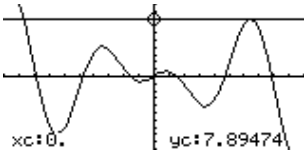
1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 5:Horizontal eller 6:Vertical. Det vises en vannrett eller loddrett linje og en blinkende markør på skjermbildet.

   Hvis linjen opprinnelig vises på en akse, kan den være vanskelig å se. Du vil derimot lett se den blinkende markøren.

__Tips:__ Bruk [2nd] for å flytte markøren i større trinn om gangen; [2nd] ▶, osv.

2. Bruk markørtasten for å flytte linjen til aktuell posisjon, og trykk på [ENTER].

Etter at du har tegnet linjen, vil du fortsatt være i "linjemodus".



- Hvis du vil fortsette, flytter du markøren til en annen posisjon.
- Trykk på [ESC] når du vil avslutte.

Tegne en tangentlinje

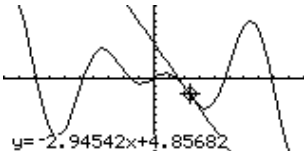
Hvis du vil tegne en tangentlinje, kan du bruke verktøymenyen [F5] Math. Gjør følgende fra Graph-skjermbildet:

1. Trykk på [F5] og velg A:Tangent.
2. Om nødvendig kan du bruke ▼ og ▲ til å velge aktuell funksjon.

__Tips:__ Hvis du skal sette tangentpunktet, kan du også taste inn punktets x-verdi og trykke på [ENTER].

3. Flytt markøren til tangentpunktet og trykk på [ENTER].

   Tangentlinjen tegnes, og ligningen vises.



Tegne en linje basert på et punkt og et stigningsgrad

Hvis du vil tegne en linje gjennom et angitt punkt og med angitt stigningstall, kan du kjøre **DrawSlp**-kommandoen fra Home-skjermbildet eller et program. Bruk følgende syntaks:

DrawSlp *x*, *y*, *stigningstall*

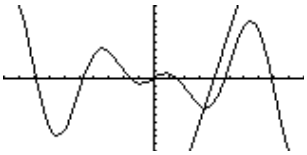
Du kan også velge **DrawSlp** i Graph-skjermbildet.

1. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 6:DrawSlp. Du skifter da til startskjermbildet og plasserer **DrawSlp** på kommandolinjen.

2. Fullfør kommandoen og trykk på [ENTER].

```
DrawSlp 4,0,6.37
```

   TI-89 / TI-92 Plus bytter automatisk til Graph-skjermbildet og tegner linjen.



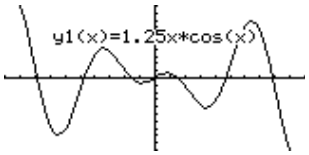
Skrive inn tekstetiketter

Gjør følgende fra Graph-skjermbildet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 7:Text.

Tips: Tekstmarkøren indikerer hjørnet øverst til venstre på det neste tegnet du taster inn.

2. Flytt tekstmarkøren til posisjonen der du vil begynne å skrive inn.
3. Skriv inn tekstetiketten.



Etter at du har skrevet inn teksten, vil du fortsatt være i "tekstmodus".

- Hvis du vil fortsette, flytter du markøren til en annen posisjon.
- Trykk på [ENTER] eller [ESC] når du vil avslutte.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Du kan bruke kommandoer for å tegne de objektene som beskrives i denne delen. Det fins også kommandoer (f.eks. **PxlOn**, **PxlLine**, osv.) som lar deg tegne objekter ved å angi eksakte posisjoner på skjermen.

Du finner en liste over tilgjengelige tegnekommandoer under "Tegne på Graph-skjermbildet" i kapittel 17.

Lagre og åpne et bilde av en graf

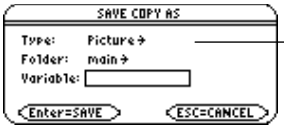
Du kan lagre et bilde av det gjeldende Graph-skjermbildet i en PICTURE-variabel (eller PIC). Senere kan du åpne denne variabelen og vise bildet. Dette lagrer bare bildet, ikke de grafiske innstillingene for å fremstille bildet.

Lagre et bilde av hele Graph-skjermbildet

Et bilde omfatter alle plottede funksjoner, akser, aksemerker og tegnede objekter. Bildet omfatter ikke de nedre og øvre grenser, ledetekster eller markørkoordinater.

Vis Graph-skjermbildet slik om du vil lagre det. Gjør deretter følgende:

1. Trykk på [F1] og velg 2:Save Copy As.
2. Angi type (Picture), mappen og et entydig variabelnavn.
3. Trykk på [ENTER]. Når du har skrevet i en tekstboks, slik som Variable, må du trykke to ganger på [ENTER].



Viktig: Som standard er Type = GDB (for grafdatabase). Du må sette Type = Picture.

Lagre en del av Graph-skjermbildet

Du kan definere en rektangulær boks som bare omgir den delen av Graph-skjermbildet du vil lagre.

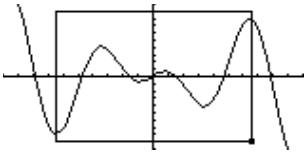
__Obs!__ Du kan ikke lagre en del av en tredimensjonal graf.

__Tips:__ Bruk ⊖ og ⊕ for å flytte toppen eller bunnen, og bruk ⊕ og ⊖ for å flytte sidene.

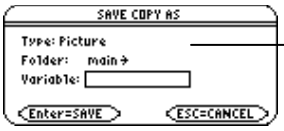
1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og velg 8:Save Picture.

   Det vises en boks rundt den ytre kanten av skjermbildet.

2. Definer det første hjørnet av boksen ved å flytte boksens øvre og venstre sider. Trykk deretter på [ENTER].
3. Definer det andre hjørnet ved å flytte den nederste og høyre siden. Trykk deretter på [ENTER].



4. Angi mappen og et unikt variabelnavn.
5. Trykk på [ENTER]. Når du har skrevet i en tekstboks, slik som Variable, må du trykke to ganger på [ENTER].



Obs! Når du lagrer en del av en graf, settes Type automatisk til Picture.

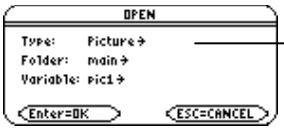
Åpne et grafisk bilde

Når du åpner et grafisk bilde, legges det ovenpå det gjeldende Graph-skjermbildet. Hvis du bare vil vise bildet, kan du bruke Y= Editor til å velge bort eventuelle andre funksjoner før du åpner det grafiske bildet.

Gjør følgende fra Graph-skjermbildet:

1. Trykk på [F1] og velg 1:Open.
2. Velg hvilken mappetype (Picture) og variabel som inneholder det grafiske bildet du vil åpne.
3. Trykk på [ENTER].

Obs! *Hvis et variabelnavn ikke vises i dialogboksen, betyr det at det ikke er noen grafiske bilder i mappen.*



Viktig! Som standard er Type = GDB (for grafdatabaser). Du må sette Type = Picture.

Et grafisk bilde er et tegnet objekt. Du kan ikke spore en kurve på et bilde.

Bilder lagret fra en del av Graph-skjermbildet

Når du trykker på [F1] og velger 1:Open, legges bildet ovenpå Graph-skjermbildet, fra det øverste venstre hjørnet. Hvis bildet ble lagret fra en del av Graph-skjermbildet (se side 217), kan det bli fremstilt noe skjevt i forhold til den underliggende grafen.

Hvis du vil angi hvilket skjermbildepunkt som skal brukes som øverste venstre hjørne, kan du bruke kommandoene som er oppført under "Fra et program eller Home-skjermbildet" nedenfor.

Slette et grafisk bilde

Uønskede Picture-variabler opptar plass i kalkulatorens minne. Hvis du vil slette en variabel, kan du bruke VAR-LINK-skjermbildet ([2nd] [VAR-LINK]), som beskrevet i kapittel 21.

Fra et program eller Home-skjermbildet

Hvis du vil lagre og åpne et grafisk bilde, kan du bruke kommandoene **StoPic**, **RclPic**, **AndPic**, **XorPic** og **RplcPic**, som beskrevet i tillegg A.

Hvis du vil vise en serie med grafiske bilder som en animasjon, kan du bruke **CyclePic**-kommandoen. Du finner et eksempel på side 219.

Animere en serie av grafiske bilder

Som beskrevet tidligere i dette kapitlet, kan du lagre et bilde av en graf. Ved hjelp av **CyclePic**-kommandoen kan du bla deg gjennom en serie av grafiske bilder slik at du lager en animasjon.

CyclePic-kommandoen

Før du bruker **CyclePic**-kommandoen, må du ha en serie med grafiske bilder som har det samme grunnavn og er sekvensielt nummerert fra 1 (f.eks. pic1, pic2, pic3, . . .).

Hvis du vil kjøre bildene i syklus, bruker du denne syntaksen:

CyclePic *bildeNavn*, *n* [,*vent*] [,*syklus*] [,*retning*]

- *retning*: 1 = fremover/gjentatt syklus; ¯1= fremover/bakover
- *syklus*: antall ganger syklusen skal gjentas
- *vent*: sekunder mellom hvert bilde
- *n*: antall bilder i syklusen
- *bildeNavn*: grunnavnet på bildene i anførselstegn, f.eks. "pic"

Eksempel

Dette eksempelprogrammet (kalt **cyc**) genererer 10 bilder av en tredimensjonal graf med hvert bilde rotert 10° rundt z-aksen. Hvis du vil vite mer om de enkelte kommandoene, kan du se tillegg A. Hvis du vil vite mer om hvordan du bruker Program Editor, kan du se kapitlet 17.

Kommentarer starter med ◉. Trykk på:
TI-89: ◆)
TI-92 Plus: 2nd X

For å skrive inn ϕ, trykker du på:
TI-89: ◆ (alpha F
TI-92 Plus: ◆ G F

For #, trykk **TI-89:** CATALOG **TI-92 Plus:** 2nd CATALOG og velg den fra listen.

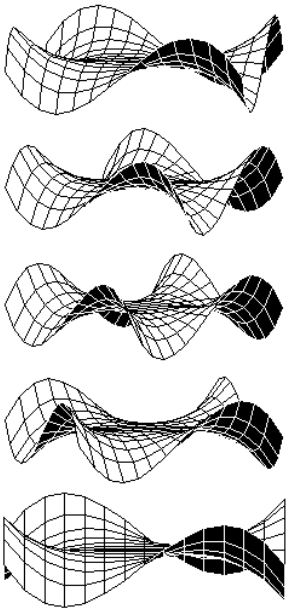
For å skrive inn &, trykk:
TI-89: ◆ ×
TI-92 Plus: 2nd H

Obs! *På grunn av den komplekse oppbyggingen av dette programmet, kan det ta flere minutter å kjøre det.*

Programkode

```
:cyc()
:Prgm
:local i
:◉Set mode and Window variables
:setMode("graph","3d")
:70→eyeϕ
:¯10→xmin
:10→xmax
:14→xgrid
:¯10→ymin
:10→ymax
:14→ygrid
:¯10→zmin
:10→zmax
:1→zscl
:◉Define the function
:(x^3*y-y^3*x)/390→z1(x,y)
:◉Generate pics and rotate
:For i,1,10,1
:  i*10→eyeθ
:  DispG
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
:◉Display animation
:CyclePic "pic",10,.5,5,¯1
:EndPrgm
```

Annenhver graf fra programmet



Når du har skrevet inn dette programmet i Program Editor, kan du gå til Home-skjermbildet og skrive inn `cyc()`.

Lagre og åpne en grafdatabase

En grafdatabase er samlingen av alle elementene som definerer en bestemt graf. Ved å lagre en grafdatabase som en GDB-variabel, kan du fremstille denne grafen på nytt senere ved å åpne den lagrede databasevariabelen.

Elementer i en grafdatabase

En grafdatabase består av:

- Modusinnstillinger (MODE) for Graph, Angle, Complex Format og Split Screen (bare hvis du bruker dobbel grafmodus).
- Alle funksjoner i Y= Editor (◆ [Y=]), inkludert visningsstiler og de funksjonene som er valgt.
- Tabellparametre (◆ [TblSet]), Window-variabler (◆ [WINDOW]) og grafiske formater (F1 9 — eller — **TI-89**: ◆ I **TI-92 Plus**: ◆ F.)

__Obs!__ I dobbel grafmodus lagres elementene for begge grafene i én database.

En grafdatabase inneholder ikke tegnede objekter eller statistiske plott.

Lagre den gjeldende grafdatabasen

Gjør følgende fra Y= Editor, Window Editor, Table-skjermbildet eller Graph-skjermbildet:

1. Trykk på F1 og velg 2:Save Copy As.
2. Angi mappen og et unikt variabelnavn.
3. Trykk på ENTER. Når du har skrevet i en tekstboks, som Variable, må du trykke to ganger på ENTER.

Obs! Hvis du starter fra Graph-skjermbildet, må du bruke Type=GDB.

Åpne en grafdatabase

Forsiktig: Når du åpner en grafdatabase, erstattes all informasjon i den gjeldende databasen. Det kan derfor være lurt å lagre den gjeldende grafdatabasen før du åpner en database.

Gjør følgende fra Y= Editor, Window Editor, Table-skjermbildet eller Graph-skjermbildet:

1. Trykk på F1 og velg 1:Open.
2. Velg mappen og variabelen som inneholder den grafdatabasen du vil åpne.
3. Trykk på ENTER.

Obs! Hvis du starter fra Graph-skjermbildet, må du bruke Type=GDB.

Slette en grafdatabase

Ubrukte GDB-variabler opptar plass i kalkulatorens minne. Hvis du vil slette dem, kan du bruke VAR-LINK-skjermbildet (2nd [VAR-LINK]), som beskrevet i kapittel 21.

Fra et program eller Home-skjermbildet

Du kan lagre og åpne en grafdatabase ved å bruke kommandoene **StoGDB** og **RclGDB**, slik det er beskrevet i tillegg A.

Tabeller

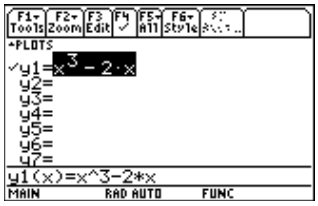
13

Oversikt over tabeller 222
Oversikt over fremgangsmåten for å generere en en tabell 223
Velge tabellparametre 224
Vise en automatisk tabell 226
Bygge en manuell tabell (spørretabell) 229

I kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner lærte du hvordan du definerer en funksjon og fremstiller den grafisk.

Ved å bruke en tabell, kan du vise en definert funksjon i tabellformat.

Y= Editor viser en algebraisk representasjon.



Obs! *Tabeller er ikke tilgjengelig i tredimensjonal (3D) grafisk modus.*

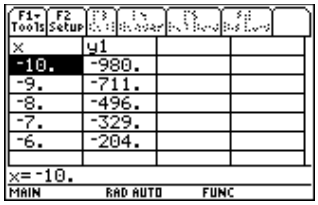
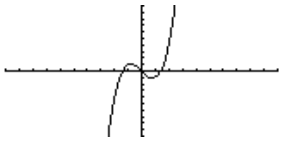


Table-skjermbildet viser en numerisk representasjon.



Graph-skjermbildet viser en grafisk representasjon.

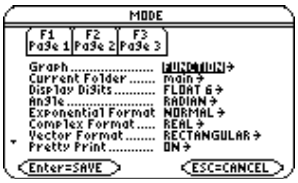
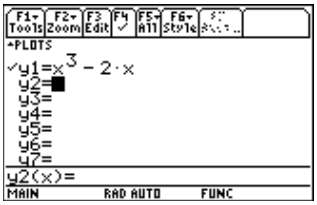
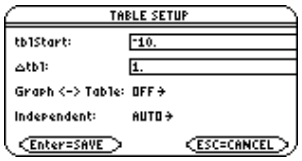
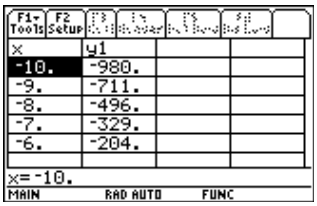
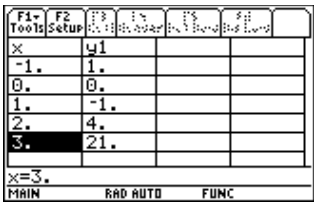
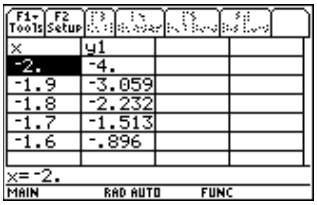
Tabellen viser en serie med verdier for den uavhengige variabelen, og viser den tilhørende verdien til den avhengige variabelen.

Uavhengig variabel

$$y(x) = x^3 - 2x$$

Avhengig variabel

Beregn funksjonen $y=x^3-2x$ ved hvert heltall mellom ⁻10 og 10. Hvor mange fortegnsendringer er det, og hvor oppstår de?

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne MODE-dialogboksen. Velg FUNCTION for Graph-modus.	[MODE] ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▷ 1 [ENTER]	
2. Åpne og tøm Y= Editor. Definer deretter $y1(x) = x^3 - 2x$.	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER]	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER]	
3. Sett tabellparameterene til: tblStart = ⁻10 Δtbl = 1 Graph < - > Table = OFF Independent = AUTO	◆ [TblSet] [(-)] 1 0 ▼ 1 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER]	◆ [TblSet] [(-)] 1 0 ▽ 1 ▽ ▷ 1 ▽ ▷ 1 [ENTER]	
4. Åpne Table-skjermbildet.	◆ [TABLE]	◆ [TABLE]	
5. Bla deg gjennom tabellen. Legg merke til at y1 endrer fortegn ved x = ⁻1, 1, og 2. *Bruk [2nd] ▼ og [2nd] ▲ hvis du vil bla deg gjennom en side om gangen.*	▼ og ▲ etter behøv	▽ og △ etter behøv	
6. Zoom inn på fortegnsendringen mellom x = ⁻2 og x = ⁻1 ved å endre tabellparameterene til: tblStart = ⁻2 Δtbl = .1	[F2] [(-)] 2 ▼ . 1 [ENTER] [ENTER]	[F2] [(-)] 2 ▽ . 1 [ENTER] [ENTER]	

Oversikt over fremgangsmåten for å generere en en tabell

Hvis du vil generere en tabell med verdier for én eller flere funksjoner, kan du følge fremgangsmåtene beskrevet nedenfor. Her får du også vite mer om hvordan du angir tabellparametere og viser tabellen.

Generere en tabell

Obs! *Tabeller kan ikke brukes i tredimensjonal grafisk modus.*

Tips: *Hvis du vil ha informasjon om hvordan du definerer og velger funksjoner med Y= Editor, kan du se kapittel 6.*

Tips: *Du kan angi:*

- *En automatisk tabell*
  - *Basert på startverdier.*
  - *Som samsvarer med en graf.*
- *En manuell tabell (spørretabell).*

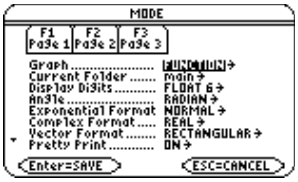
Velg grafisk modus, og om nødvendig, vinkelmodus (MODE).

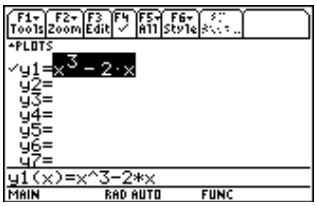
Definer funksjoner i Y= Editor (◆ [Y=]).

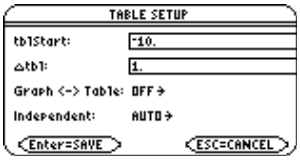
Velg (F4) for å angi hvilke funksjoner som skal vises i tabellen.

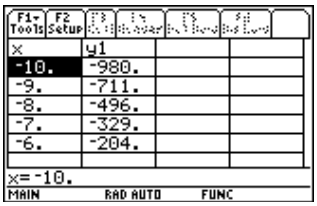
Angi startparametere for tabellen (◆ [TblSet]).

Vis tabellen (◆ [TABLE]).









Studere tabellen

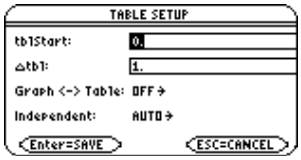
Fra Table-skjermbildet kan du:

- Bla deg gjennom tabellen for å se verdiene over eller under de som vises på siden.
- Merke en celle for å se cellens fullstendige verdi.
- Endre tabellens oppsettsparametre. Ved å endre start- eller øknings-verdien som brukes på den uavhengige variabelen, kan du forstørre/ forminske deler av tabellen for å endre detaljeringsgraden.
- Endre cellebredden.
- Redigere de valgte funksjonene.
- Bygge eller redigere en manuell tabell for bare å vise oppgitte verdier av den uavhengige variabelen.

Du kan angi startparametre for en tabell i TABLE SETUP-dialogboksen. Også når tabellen vises, kan du bruke denne dialogboksen til å endre parameterne.

Åpne dialogboksen TABLE SETUP

Du åpner TABLE SETUP-dialogboksen ved å trykke på ◆ [TblSet]. Fra Table-skjermbildet kan du også trykke på F2.



Obs! *Tabellen starter ved tblStart, men du kan bruke ⊕ for å bla deg frem til tidligere verdier.*

Oppsettsparameter	Beskrivelse
tblStart	Hvis Independent = AUTO og Graph <–> Table = OFF, angir dette startverdien for den uavhengige variabelen.
Δtbl	Hvis Independent = AUTO og Graph <–> Table = OFF, angir dette økningsverdien for den uavhengige variabelen. Δtbl kan være positiv eller negativ, men ikke null.
Graph <–> Table	Hvis Independent = AUTO: OFF — Tabellen er basert på verdiene du angir for tblStart og Δtbl. ON — Tabellen er basert på de samme uavhengige variabelverdiene som brukes til å fremstille funksjoner grafisk på Graph-skjermbildet. Disse verdiene avhenger av Window-variablene angitt i Window Editor (Kapittel 6) og størrelsen på delt skjermbilde (Kapittel 14).
Independent	AUTO — TI-89 / TI-92 Plus genererer automatisk en serie med verdier for den uavhengige variabelen, basert på tblStart, Δtbl og Graph <–> Table.
	ASK — Lar deg bygge en tabell manuelt ved å angi bestemte verdier for den uavhengige variabelen.

Hvilke oppsettsparametere som skal brukes

Hvis du vil generere:	tblStart	Δtbl	Graph <–> Table	Independent
En automatisk tabell				
• Basert på start-verdier	verdi	verdi	OFF	AUTO
• Som samsvarer med Graph-skjerm-bildet	—	—	ON	AUTO
En manuell tabell	—	—	—	ASK

"—" betyr at en verdi som er tastet inn for denne parameteren, ignoreres i den angitte tabelltypen.

I den grafiske modusen SEQUENCE (kapittel 9) brukes heltall for tblStart og Δtbl.

Endre oppsettsparametere

Gjør følgende fra dialogboksen TABLE SETUP:

1. Bruk ⊖ og ⊕ for å utheve verdien eller innstillingen som skal endres.
2. Angi den nye verdien eller innstillingen.

Hvis du vil endre:	Gjør slik:
tblStart eller Δtbl	Tast inn den nye verdien. Den eksisterende verdien slettes når du begynner å taste inn. — eller — Trykk på ◀ eller ▶ for å oppheve merkingen. Rediger deretter den eksisterende verdien.
Graph <–> Table eller Independent	Trykk på ◀ eller ▶ for å åpne en meny med gyldige innstillinger. Gjør deretter følgende: • Flytt markøren for å merke innstillingen, og trykk på [ENTER]. — eller — • Trykk på tallet for denne innstillingen.

Tips: Hvis du vil avbryte en meny eller gå ut av dialogboksen uten å lagre eventuelle endringer, kan du trykke på [ESC] i stedet for [ENTER].

3. Når du har endret alle aktuelle verdier eller innstillinger, må du trykke på [ENTER] for å lagre endringene og lukke dialogboksen.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Du kan sette opp parametrene for en tabell fra Home-skjermbildet eller et program. Du kan:

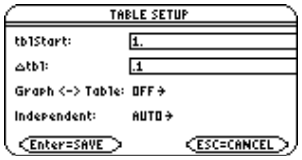
- Lagre verdier direkte i systemvariablene tblStart og Δtbl. Se også "Lagre og hente frem variabelverdier" i kapittel 2.
- Sett Graph <–> Table og Independent ved å bruke **setTable**-funksjonen. Se tillegg A.

Hvis **Independent = AUTO** i TABLE SETUP-dialogboksen, genereres en tabell automatisk når du åpner Table-skjermbildet. Hvis **Graph < - > Table = ON**, sammenlignes tabellen med sporingsverdiene fra Graph-skjermbildet. Hvis **Graph < - > Table = OFF**, baseres tabellen på verdiene du tastet inn for **tblStart** og **Δtbl**.

Før du starter

Definer og velg aktuelle funksjoner i Y= Editor ([◆][Y=]). Dette eksemplet bruker y1(x) = x^3 –x/3.

Tast deretter inn oppstartsparameterne for tabellen ([◆] [TblSet]).



Åpne Table-skjermbildet

Hvis du vil vise Table-skjermbildet, trykker du på [◆] [TABLE] eller [APPS] 5.

Markøren uthever cellen som inneholder startverdien på den uavhengige variabelen. Du kan flytte markøren til alle celler som inneholder en verdi.

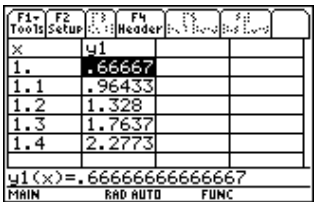
Tips: Du kan bla deg bakover fra startverdien ved å trykke på ⊖ eller [2nd] ⊖.

Den første kolonnen viser verdiene til den uavhengige variabelen.

Andre kolonner viser de tilhørende verdiene for funksjonene som er merket i Y= Editor.

Overskriftsraden viser navnene på den uavhengige variabelen (x) og merkede funksjoner (y1).

Kommandolinjen viser hele verdien i den uthevete cellen.



Hvis du vil flytte markøren:	Trykk på:
Én celle om gangen	⊖, ⊕, ⊙ eller ⊙
Én side om gangen	[2nd] og deretter ⊖, ⊕, ⊙ eller ⊙

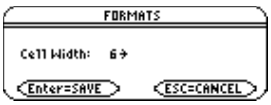
Overskriftsraden og den første kolonnen er faste slik at de ikke kan rulles utenfor skjermen.

- Når du blar deg nedover eller oppover, vil variabelen og funksjonsnavnet alltid være synlige på den øvre delen av skjermen.
- Når du blar mot høyre eller venstre, vil verdiene på den uavhengige variabelen alltid være synlige langs den venstre siden av skjermen.

Endre cellebredden

Cellebredden avgjør hvor mange tall eller sifre og symboler (kommategn, minustegn og "E" i vitenskapelig notasjon) som kan vises i én celle. Alle celler i tabellen har samme bredde.

Slik endrer du cellebredden fra Table-skjermbildet:



Obs! Standardverdien for cellebredden er 6.

1. Trykk på [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
2. Trykk på ⊙ eller ⊙ for å vise en meny med gyldige bredder (3 – 12).
3. Flytt markøren for å utheve et tall, og trykk på [ENTER]. (Ensifrede tall kan angis ved å taste inn tallet og trykke på [ENTER].)
4. Trykk på [ENTER] for å lukke dialogboksen og oppdatere tabellen.

Hvordan tall vises i en celle

Et tall vises i samsvar med hver enkelt visningsmodus (Display Digits, Exponential Format, osv.). Tallet rundes av etter behov. Vær imidlertid klar over følgende:

Obs! Hvis en funksjon er udefinert for en bestemt verdi, vises undef *i cellen.*

- Hvis et tall er for stort til å få plass innen den gjeldende cellebredden, rundes tallet av og vises med vitenskapelig notasjon.
- Hvis cellebredden er for smal selv for vitenskapelig notasjon, vises "...".

Tips: Bruk [MODE] for å angi visningsmodus.

Display Digits = FLOAT 6 som standard. I denne modusinnstillingen vises et tall med opptil seks sifre, selv om cellen er bred nok til å vise flere. Andre innstillinger påvirker på samme måte et tall som blir vist.

Tips: Hvis du vil se et tall presist, kan du utheve cellen og se på kommandolinjen.

	Hvis cellebredden er:			
Full presisjon	**3**	**6**	**9**	**12**
1.2345678901	1.2	1.2346	1.23457	1.23457
⁻123456.78	...	⁻1.2E5	⁻123457.	⁻123457.
.000005	...	5.E⁻6	.000005	.000005
1.2345678E19	...	1.2E19	1.2346E19	1.23457E19
⁻1.23456789012E⁻200	...	...	⁻1.2E⁻200	⁻1.2346E⁻200

Obs! Avhengig av innstillingene for visningsmodus, vil enkelte verdier muligens ikke vises fullstendig selv om cellen er tilstrekkelig bred.

Hvis resultatene er komplekse tall

En celle viser så mye som mulig av et komplekst tall (i samsvar med gjeldende visningsmodus), og viser deretter "..." ved slutten av cellen.

Når du merker en celle som inneholder et komplekst tall, viser kommandolinjen den reelle og imaginære delen med maksimalt fire sifre hver (FLOAT 4).

Redigere en merket funksjon

Fra en tabell kan du endre en merket funksjon uten at du trenger å bruke Y= Editor.

1. Flytt markøren til en celle i kolonnen for den aktuelle funksjonen. Tabellens overskriftsrad viser funksjonsnavnet (y1, osv.).
2. Trykk på [F4] for å flytte markøren til kommandolinjen, der funksjonen vises og merkes.

Tips: Du kan bruke denne metoden for å vise en funksjon uten at du trenger å gå ut av tabellen.

3. Gjør de endringene du ønsker.
   - Tast inn den nye funksjonen. Den forrige funksjonen slettes når du begynner å taste.
     — eller —
   - Trykk på [CLEAR] for å fjerne den forrige funksjonen. Deretter taster du inn den nye.
     — eller —
   - Trykk på ◀ eller ▶ for å oppheve merkingen. Deretter redigerer du funksjonen.

Tips: Hvis du vil avbryte endringene og returnere markøren til tabellen, kan du trykke på [ESC] i stedet for [ENTER].

4. Trykk på [ENTER] for å lagre den redigerte funksjonen og oppdatere tabellen. Den redigerte funksjonen lagres også i Y= Editor.

Hvis du vil endre oppsettparameterne

Når du har generert en automatisk tabell, kan du endre oppsettparameterne for tabellen etter behov.

Trykk på [F2] eller [◆] [TblSet] for å åpne diaogboksen TABLE SETUP. Gjør deretter de endringene du ønsker, som beskrevet på side 224 og 225.

Bygge en manuell tabell (spørretabell)

Hvis **Independent = ASK** i dialogboksen TABLE SETUP, kan du ved hjelp av TI-89 / TI-92 Plus bygge en tabell manuelt ved å angi bestemte verdier for den uavhengige variabelen.

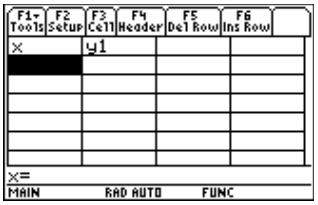
Åpne Table-skjermbildet

Hvis du vil vise Table-skjermbildet, kan du trykke på ◆ [TABLE] eller [APPS] 5.

Hvis du setter Independent = ASK (med ◆ [TblSet]) før du viser en tabell for første gang, blir det vist en tom tabell. Markøren uthever den første cellen i den uavhengige variabelkolonnen.

Overskriftsraden viser navnene på den uavhengige variabelen (x) og merkede funksjonen (y1).

Oppgi en verdi her.



Hvis du først viser en automatisk tabell og deretter endrer den til Independent = ASK, fortsetter tabellen å vise de samme verdiene. Du kan imidlertid ikke lenger se flere verdier ved å bla oppover eller nedover utenfor skjermen.

Oppgi eller redigere en uavhengig variabelverdi

Du kan bare oppgi en verdi i kolonne 1 (uavhengig variabel).

1. Flytt markøren for å utheve cellen du vil angi eller redigere.
   - Hvis du starter med en tom tabell, kan du bare angi verdier i påfølgende celler (rad 1, rad 2, osv.). Du kan ikke hoppe over celler (rad1, rad3).
   - Hvis en celle i kolonne 1 inneholder en verdi, kan du redigere denne verdien.

Tips: *Hvis du vil angi en ny verdi i en celle, trenger du ikke trykke på [F3]. Du kan bare begynne å taste inn.*

2. Trykk på [F3] for å flytte markøren til kommandolinjen.
3. Tast inn en ny verdi eller et uttrykk, eller rediger den eksisterende verdien.
4. Trykk på [ENTER] for å flytte verdien til tabellen og oppdatere de tilhørende funksjonsverdiene.

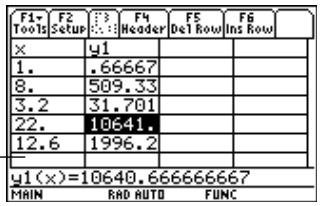
Markøren returnerer til cellen du tastet inn i. Du kan bruke ⊖ for å gå til neste rad.

Obs! *I dette eksemplet kan du flytte markøren til kolonne 2, men du kan bare angi verdier i kolonne 1.*

Tast inn verdier i vilkårlig rekkefølge.

Tast inn en ny verdi her.

Viser hele verdien i den merkde cellen.



Angi en liste i den uavhengige variabelkolonnen

1. Flytt markøren for å merke en celle i kolonnen for den uavhengige variabelen.
2. Trykk på [F4] for å flytte markøren til kommandolinjen.
3. Tast inn en serie med verdier i krøllparenteser { }; sett et komma mellom hver verdi. Eksempel:

```
x={1,1.5,1.75,2}
```

   Du kan også angi en listevariabel eller et uttrykk som beregnes til en liste.

4. Trykk på [ENTER] for å flytte verdiene til kolonne for den uavhengige variabelen. Tabellen oppdateres og viser de tilhørende funksjonsverdiene.

Obs! *Hvis kolonnen med den uavhengige variabelen inneholder verdier, vises de som en liste (som du kan redigere).*

Legge til, slette eller fjerne

Hvis du vil:	Gjør du følgende:
Sette inn en ny rad over en bestemt rad	Merk en celle i den aktuelle raden og trykk på: **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] Den nye raden er udefinert (undef) inntil du oppgir en verdi for den uavhengige variabelen.
Slette en rad	Merk en celle i raden og trykk på [F5]. Hvis du merker en celle i kolonne for den uavhengige variabelen, kan du også trykke på [←].
Fjerne hele tabellen (men *ikke* merkede Y= funksjoner)	Trykk på [F1] 8. Når du blir bedt om å bekrefte dette, trykker du på [ENTER].

Cellebredder og visningsformat

En rekke faktorer påvirker hvordan tall vises i en tabell.
Se “Endre cellebreddencellebredden” og “Hvordan tall vises i en celle” på side 227.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Systemvariabelen tblInput inneholder en liste med alle uavhengige variabelverdier som er lagt inn i tabellen, også de som ikke vises i øyeblikket. tblInput brukes også for en automatisk tabell, men den inneholder bare de uavhengige variabelverdiene som vises i øyeblikket.

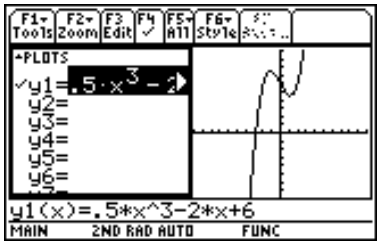
Før du viser en tabell, kan du lagre en liste med verdier direkte i systemvariabelen tblInput.

Delt skjermbilde

14

Oversikt over delt skjermbilde 232
Velge og avslutte delt skjermbilde 233
Velge det aktive programmet 235

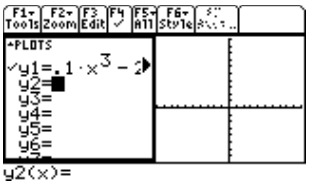
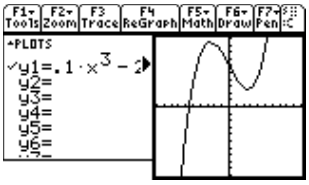
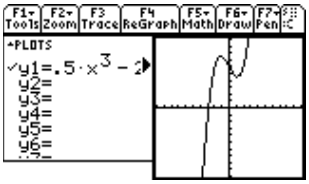
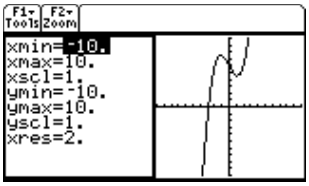
I TI-89 / TI-92 Plus kan du dele skjermbildet og vise to anvendelser samtidig.



Det kan for eksempel være nyttig å vise både Y= Editor og Graph-skjermbildet samtidig, slik at du kan se listen med funksjoner og hvordan de fremstilles grafisk.

Oversikt over delt skjermbilde

Del skjermbildet og åpne Y= Editor og Graph-skjermbildet. Undersøk deretter hva som skjer med et polynom når koeffisientene endres.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne MODE-dialogboksen. Velg FUNCTION som grafisk modus. Velg LEFT-RIGHT for å dele skjermbildet. Velg Y= Editor som programmet i det første delskjermbildet (Split 1 App). Velg Graph som programmet i det andre delskjermbildet (Split 2 App).	[MODE] ▶ 1 [F2] ▶ 3 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 4 [ENTER]	[MODE] ▷ 1 [F2] ▷ 3 ▽ ▷ 2 ▽ ▷ 4 [ENTER]	
2. Tøm Y= Editor og slå av eventuelle statiske plott. Definer deretter y1(x) = .1x³–2x+6. *En tykk kantlinje rundt Y= Editor indikerer at den er aktiv. Da går kommandolinjen tvers over hele skjermbildet.*	[F1] 8 [ENTER] [F5] 5 [ENTER] . 1 X [^] 3 [−] 2 X [+] 6 [ENTER]	[F1] 8 [ENTER] [F5] 5 [ENTER] . 1 X [^] 3 [−] 2 X [+] 6 [ENTER]	
3. Velg visningsvinduet ZoomStd for å bytte til Graph-skjermbildet og fremstille funksjonen grafisk. *Den tykke kantlinjen vises nå rundt Graph-skjermbildet.*	[F2] 6	[F2] 6	
4. Bytt til Y= Editor. Rediger deretter y1(x) slik at du endrer .1x³ til .5x³. [2nd] [⊞] *er den sekundære funksjonen til* [APPS]. *Den tykke kantlinjen vises rundt Y= Editor.*	[2nd] [⊞] ▲ [ENTER] ◀ ▶ ▶ ← 5 [ENTER]	[2nd] [⊞] △ [ENTER] ◁ ▷ ▷ ← 5 [ENTER]	
5. Bytt til Graph-skjermbildet for å fremstille den redigerte funksjonen på nytt. *Den tykke kantlinjen vises rundt Graph-skjermbildet.*	[2nd] [⊞]	[2nd] [⊞]	
6. Bytt til Y= Editor. Åpne deretter Window Editor i stedet.	[2nd] [⊞] ◆ [WINDOW]	[2nd] [⊞] ◆ [WINDOW]	
7. Åpne Home-skjermbildet. Gå deretter ut for å vise Home-skjermbildet i full størrelse.	[2nd] [QUIT] [2nd] [QUIT]	[2nd] [QUIT] [2nd] [QUIT]	

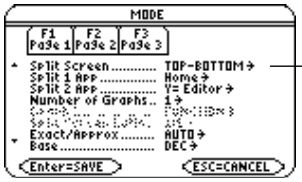
Velge og avslutte delt skjermbilde

Du kan velge delt skjermbilde ved å angi aktuelle modusinnstillinger i MODE-dialogboksen. Når du har definert det delte skjermbildet, vil disse innstillingene gjelde til du endrer dem på nytt.

Velge delt skjermbilde

1. Trykk på [MODE] for å åpne MODE-dialogboksen.
2. Siden modiene som hører til delte skjermbilder vises på side 2 i MODE-dialogboksen, må du enten:
   - Bruke ⊖ for å bla deg nedover.
     — eller —
   - Trykke på [F2] for å vise side 2.
3. Sett Split Screen-modus til en av innstillingene nedenfor. Hvis du vil se nærmere på hvordan modusinnstillinger endres, kan du se kapittel 2.

Innstillinger for Split Screen
TOP-BOTTOM
LEFT-RIGHT



Når du setter Split Screen = TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT, aktiveres tidligere nedtonede modi, f.eks. Split 2 App.

Velge startprogrammer

Før du trykker på [ENTER] for å lukke MODE-dialogboksen, kan du bruke modiene Split 1 App og Split 2 App til å velge hvilke programmer du vil bruke.

Modus	Velger programmet i:
Split 1 App	Øverste eller venstre del av det delte skjermbildet.
Split 2 App	Nederste eller høyre del av det delte skjermbildet.

Obs! *I tografmodus, som er beskrevet i kapittel 12, kan det samme programmet være i begge deler av et delt skjermbilde.*

Hvis du setter Split 1 App og Split 2 App til det samme programmet, går TI-89 / TI-92 Plus ut av delt skjermbilde og viser programmet i hele skjermbildet.

Du kan åpne ulike programmer når det delte skjermbildet vises, som beskrevet på side 235.

Andre modi som påvirker et delt skjermbilde

Modus	Beskrivelse
Number of Graphs ***Obs!*** *La denne være 1 hvis du ikke har lest den aktuelle delen av kapittel 12.*	Lar deg angi og vise to uavhengige sett med grafer. Dette er en avansert graf-funksjon som er beskrevet i "Bruke tografmodus" i kapittel 12.

Delte skjermbilder og bildepunktkoordinater

TI-89 / TI-92 Plus har kommandoer som bruker bildepunktkoordinater til å tegne linjer, sirkler, osv. på Graph-skjermbildet. Tabellen nedenfor viser hvordan innstillingene for Split Screen påvirker antallet punkter som er tilgjengelige på Graph-skjermbildet.

Tips: *Du finner en liste med tegnekommandoer under "Tegne i Graph-skjermbildet" i kapittel 17.*

Obs! *På grunn av kantlinjen som indikerer hvilket program som er aktivt, har et delt skjermbilde mindre visningsområde enn et fullt skjermbilde.*

TI-89:

		Split 1 App		Split 2 App	
Split	**Ratio**	**x**	**y**	**x**	**y**
FULL	N/A	0 – 158	0 – 76	N/A	N/A
TOP–BOTTOM	1:1	0 – 154	0 – 34	0 – 154	0 – 34
LEFT–RIGHT	1:1	0 – 76	0 – 72	0 – 76	0 – 72

TI-92 Plus:

		Split 1 App		Split 2 App	
Split	**Ratio**	**x**	**y**	**x**	**y**
FULL	N/A	0 – 238	0 –102	N/A	N/A
TOP–BOTTOM	1:1	0 – 234	0 – 46	0 – 234	0 – 46
	1:2	0 – 234	0 – 26	0 – 234	0 – 68
	2:1	0 – 234	0 – 68	0 – 234	0 – 26
LEFT–RIGHT	1:1	0 – 116	0 – 98	0 –116	0 – 98
	1:2	0 – 76	0 – 98	0 – 156	0 – 98
	2:1	0 – 156	0 – 98	0 – 76	0 – 98

Gå tilbake til fullt skjermbilde

Metode 1: Trykk på [MODE] for å åpne MODE-dialogboksen. Sett deretter Split Screen = FULL. Når du trykker på [ENTER] for å lukke dialogboksen, viser fullskjermsbildet det programmet som er valgt for Split 1 App.

Metode 2: Trykk på [2nd] [QUIT] to ganger for å vise Home-skjermbildet i full størrelse.

Når du slår TI-89 / TI-92 Plus av

Selv om du slår av TI-89 / TI-92 Plus, går du ikke ut av delt skjermbildemodus.

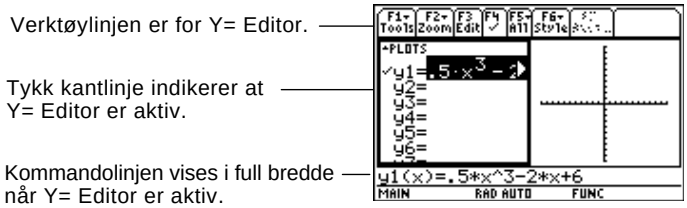
Hvis TI-89 slås av:	Når du slår på TI-89 på nytt:
Ved at du trykker på [2nd] [OFF].	Vil skjermbildet fortsatt være delt, men Home-skjermbildet vises alltid i stedet for programmet som var aktiv da du trykket på [2nd] [OFF].
Ved hjelp av den automatiske avslåingsfunksjonen (APD™ - Automatic Power Down™) eller ved at du trykker på [◆] [OFF].	Vil det delte skjermbildet vises slik det var da du gikk ut av det.

Velge det aktive programmet

I et delt skjermbilde kan bare ett av de to programmene være aktivt om gangen. Du kan enkelt bytte mellom eksisterende programmer, eller du kan åpne et annet program.

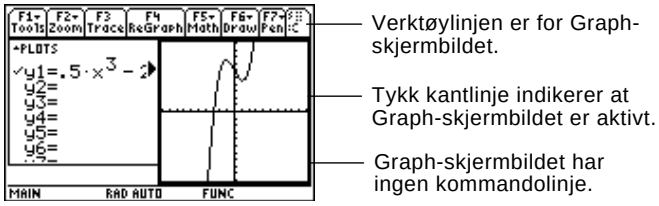
Det aktive programmet

- Det aktive programmet indikeres med en tykk kantlinje.
- Verktøylinjen og statuslinjen vises over hele skjermbredden med opplysninger om det aktive programmet.
- Programmer som har en kommandolinje (f.eks. Home-skjermbildet og Y= Editor), viser kommandolinjen over hele skjermbredden *bare når dette programmet er aktivt*.



Bytte mellom programmer

Trykk på [2nd] [⊞] (den andre funksjonen til [APPS]) for å gå fra det ene programmet til det andre.



Åpne et annet program

Obs! Se også "Bruke [2nd] [QUIT] for å åpne Home - skjermbildet-skjermbildet" på side 236.

Metode 1:

1. Bruk [2nd] [⊞] for å bytte til det programmet du vil bytte ut.
2. Bruk [APPS] eller [◆] (for eksempel [◆] [WINDOW]) til å velge det nye programmet.

Hvis du velger et program som allerede vises, bytter TI-89 / TI-92 Plus til dette programmet.

Metode 2:

1. Trykk på [MODE] og deretter [F2].
2. Bytt Split 1 App og/eller Split 2 App.

Hvis du setter Split 1 App og Split 2 App til samme program, går TI-89 / TI-92 Plus ut av delt skjermbilde-modus og viser applikasjonen i full skjermstørrelse.

Obs! I tografmodus, som er beskrevet i kapittel 12, kan det samme programmet være i begge deler av et delt skjermbilde.

Bruke [2nd] [QUIT] for å åpne Home -skjermbildet

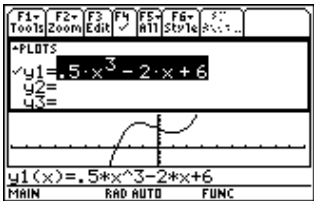
Hvis Home-skjermbildet:	Hvis du trykker på [2nd] [QUIT] :
Ikke vises allerede	Åpnes Home-skjermbildet i stedet for det aktive programmet.
Vises, men ikke er det aktive programmet	Bytter du til Home-skjermbildet og gjør det til det aktive programmet.
Er det aktive programmet	Går du ut av delt skjermbildemodus og viser Home-skjermbildet i full størrelse.

Tips: *Ved å trykke på [2nd] [QUIT] to ganger, går du alltid ut av delt skjermbildemodus.*

Når du bruker en Top-Bottom-deling

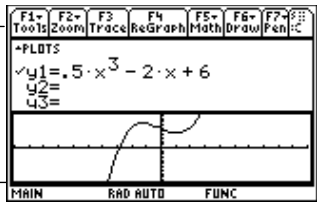
Når du velger en TOP-BOTTOM-deling, må du huske på at kommandolinjen og verktøylinjen alltid gjelder for det aktive programmet. Eksempel:

Kommandolinjen er for den aktive Y= Editor, *ikke* Graph-skjermbildet.



Obs! *Både Top-Bottom- og Left-Right-delinger bruker de samme metodene for å velge et program.*

Verktøylinjen er for det aktive Graph-skjermbildet, *ikke* Y= Editor.



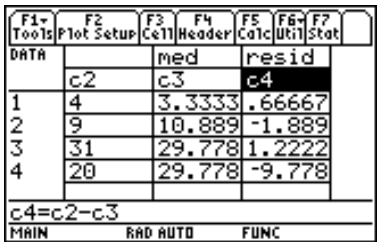
Data/Matrix Editor

15

Introduksjon til Data/Matrix Editor 238
Oversikt over liste-, data- og matrisevariabler 239
Starte en økt i Data/Matrix Editor 241
Legge inn og vise celleverdier 243
Sette inn og slette en rad, kolonne eller celle 246
Definere en kolonneoverskrift med et uttrykk 248
Bruke funksjonene Shift og CumSum i en overskrift 250
Sortere kolonner 251
Lagre en kopi av en liste-, data- eller matrisevariabel 252

Data/Matrix Editor har to hovedformål.

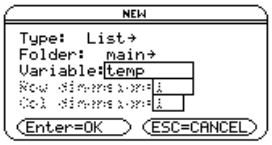
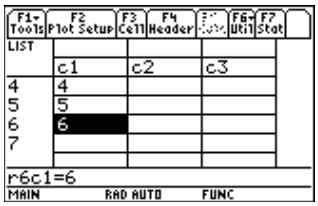
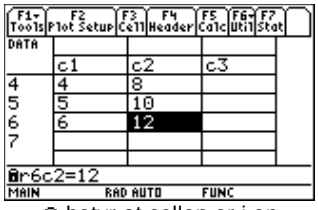
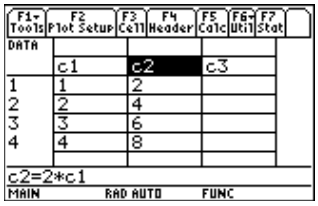
- Dette kapitlet beskriver hvordan du kan bruke Data/Matrix Editor til å opprette og vedlikeholde lister, matriser og datavariabler.



- Kapittel 16 beskriver hvordan du kan bruke Data/Matrix Editor til å utføre statistiske beregninger og fremstille statistiske plott.

Introduksjon til Data/Matrix Editor

Bruk Data/Matrix Editor til å lage en listevariabel med én kolonne. Deretter legger du til en ny kolonne med informasjon. Legg merke til at listevariabelen (som bare kan ha én kolonne) automatisk blir konvertert til en datavariabel (som kan ha flere kolonner).

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Start Data/Matrix Editor og lag en ny listevariabel med navnet TEMP.	APPS 6 3 ▶ 3 ▼ ▼ T E M P ENTER ENTER	APPS 6 3 ▶ 3 ▼ ▼ T E M P ENTER ENTER	
2. Legg inn en kolonne med tall. Deretter flytter du markøren opp en celle (bare for å se at verdien til en merket celle vises på kommandolinjen). *LIST vises oppe til venstre for å indikere en listevariabel. Du kan bruke ▼ i stedet for ENTER til å legge informasjon inn i en celle.*	1 ENTER 2 ENTER 3 ENTER 4 ENTER 5 ENTER 6 ENTER ▲	1 ENTER 2 ENTER 3 ENTER 4 ENTER 5 ENTER 6 ENTER ▲	
3. Gå til kolonne 2, og definer kolonneoverskriften slik at den er den dobbelte av verdien i kolonne 1. *DATA vises oppe til venstre for å indikere at listevariabelen er blitt konvertert til en datavariabel.*	▶ F4 2 × alpha C 1 ENTER	▶ F4 2 × C 1 ENTER	 betyr at cellen er i en definert kolonne.
4. Gå til overskriften for kolonne 2, slik at definisjonen for denne vises på kommandolinjen. *Når markøren er i overskriftscellen, trenger du ikke å trykke på F4 for å definere den. Bare begynn å skrive inn uttrykket.*	2nd ▲ ▲	2nd ▲ ▲	
5. Gå til Home-skjermbildet, og gå tilbake til den gjeldende variabelen.	HOME APPS 6 1	◆ HOME APPS 6 1	
6. Fjern innholdet i variabelen. *Du konverterer ikke datavariabelen tilbake til en listevariabel bare ved å slette innholdet i den.*	F1 8 ENTER	F1 8 ENTER	

Tips: Hvis du ikke trenger å lagre den gjeldende variabelen, kan du bruke den som en *skisseblokk*. Neste gang du trenger en variabel for midlertidige data, kan du tømme denne variabelen og bruke den på nytt. På denne måten kan du legge inn midlertidige data uten å opprette en ny variabel hver gang, noe som bruker minne.

Oversikt over liste-, data- og matrisevariabler

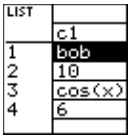
For å kunne bruke Data/Matrix Editor på en effektiv måte, må du forstå liste-, data- og matrisevariabler.

Listevariabel

En liste er en serie med elementer (tall, uttrykk eller tegnstrenger) som kan være forbundet med hverandre. Følgende gjelder for en listevariabel i Data/Matrix Editor:

Obs! *Hvis du legger inn mer enn én kolonne med elementer i en listevariabel, blir den automatisk konvertert til en datavariabel.*

- Den vises som én kolonne med elementer i hver celle.
- Den må være sammenhengende; blanke eller tomme celler tillates ikke.
- Den kan ha opptil 999 elementer.

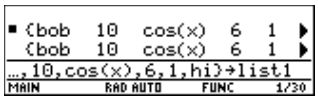


Cellene for kolonnetittel og -overskrift blir ikke lagret som en del av listen.

Tips: *Når du har laget en liste i Data/Matrix Editor, kan du bruke denne listen i et hvilket som helst program (f.eks. Home-skjermbildet).*

I Home-skjermbildet (eller hvor som helst der du kan bruke en liste), kan du angi en liste som en serie av elementer i krøllparenteser { } og adskilt med komma.

Selv om du må skille elementene med komma på kommandolinjen, er elementene adskilt med mellomrom i loggområdet.



Når du skal referere til et bestemt element i en liste, bruker du formatet til høyre.

```
list1[1]
```

Elementnummer (indeksnummer)

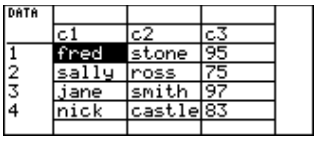
Navnet på listevariabelen

Datavariabel

En datavariabel er i hovedtrekk en samling av lister som kan være forbundet med hverandre. Følgende gjelder for en datavariabel i Data/Matrix Editor:

Obs! *For statistiske beregninger må kolonnene ha samme lengde.*

- Den kan ha opptil 99 kolonner.
- Hver kolonne kan inneholde opptil 999 elementer. Avhengig av datatypen, trenger ikke alle kolonnene nødvendigvis å være av samme lengde.
- Den må ha sammenhengende kolonner; blanke eller tomme celler tillates ikke i en kolonne.



Datavariabel (fortsatt)

Fra Home-skjermbildet eller et program kan du bruke kommandoen **NewData** til å opprette en datavariabel som består av eksisterende lister.

```
NewData data1,list1,list2
```

Eksisterende listevariabler

Datavariabelen som skal opprettes

Selv om du ikke kan vise en datavariabel direkte i Home-skjermbildet, kan du vise en kolonne eller et element.

Datavariabelen

Kolonnenummer

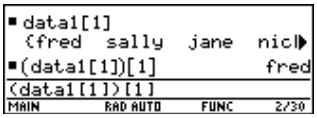
```
data1[1]
(data1[1])[1]
```

Elementnummer i kolonnen

Kolonnenummer

Eksempel:

Viser kolonne 1 av variabelen data1.

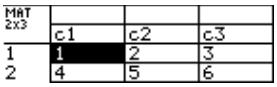


Viser element 1 i kolonne 1 av variabelen data1.

Matrisevariabel

En matrise er en rektangulær tabell av elementer. Når du oppretter en matrise i Data/Matrix Editor, må du angi antall rader og søyler (selv om du kan legge til eller fjerne rader og søyler senere). Følgende gjelder for en datavariabel i Data/Matrix Editor:

- Den ligner på en datavariabel, men alle søylene (kolonnene) må ha samme lengde.
- Den har i utgangspunktet verdien 0 i hver celle. Deretter kan du angi de aktuelle verdiene i stedet for 0.



Viser matrisens størrelse.

Tips: *Når du har laget en matrise i Data/Matrix Editor, kan du bruke den matrisen i et hvilket som helst program (f-eks. Home-skjermbildet).*

Fra Home-skjermbildet eller et program kan du bruke STO▸ til å lagre en matrise med en av de ekvivalente metodene som er vist til høyre.

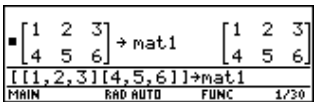
rad 1 rad 2

```
[[1,2,3][4,5,6]]→mat1
[1,2,3;4,5,6]→mat1
```

rad 1 rad 2

Obs! *Bruk klammer når du skal referere til et bestemt element i en matrise. Skriv for eksempel mat1[2,1] for å få tilgang til det første elementet i den andre raden.*

Selv om du skriver inn matrisen som vist ovenfor, vises den i "pretty print" i loggområdet, dvs. på vanlig matriseform.

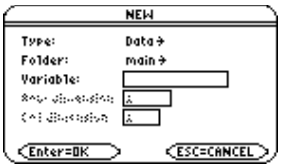


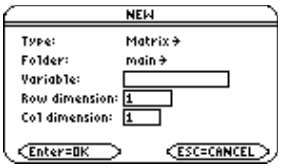
Hver gang du starter Data/Matrix Editor, kan du opprette en ny variabel, fortsette å bruke den gjeldende variabelen (den som ble vist sist du brukte Data/Matrix Editor) eller åpne en eksisterende variabel.

Opprette en ny data-, matrise- eller listevariabel

1. Trykk på [APPS] og velg 6:Data/Matrix Editor.
2. Velg 3:New.

3. Angi den aktuelle informasjonen for den nye variabelen.



Oppføring	Lar deg:
Type	Velge variabeltypen du vil opprette. Trykk på ▶ for å vise en meny med tilgjengelige typer.
Folder	Velge mappen der den nye variabelen skal lagres. Trykk på ▶ for å åpne en meny med de eksisterende mappene. Hvis du vil vite mer om mapper, kan du se kapittel 5.
Variable	Skriv inn et nytt variabelnavn. Hvis du angir en variabel som allerede eksisterer, vil du få en feilmelding når du trykker på [ENTER]. Når du trykker på [ESC] eller [ENTER] for å bekrefte feilen, vises dialogboksen NEW på nytt.
Row dimension og Col dimension	Hvis Type = Matrix, angir du antall rader og søyler i matrisen. 

Obs! *Hvis du ikke skriver inn et variabelnavn, vil TI-89 / TI-92 Plus vise Home-skjermbildet.*

4. Trykk på [ENTER] (når du har skrevet i en inndataboks som Variable, må du trykke to ganger på [ENTER]) for å opprette og vise en tom variabel i Data/Matrix Editor.

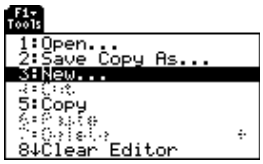
Bruke den gjeldende variabelen

Du kan når som helst gå ut av Data/Matrix Editor og til et annet program. Hvis du vil gå tilbake til den samme variabelen i Data/Matrix Editor, kan du trykke på [APPS] 6 og velge 1:Current.

Opprette en ny variabel fra Data/Matrix Editor

Gjør følgende fra Data/Matrix Editor:

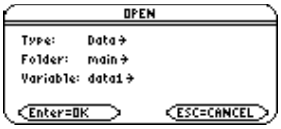
1. Trykk på [F1] og velg 3:New.
2. Angi type, mappe og variabelnavn. Hvis det er en matrise, må du i tillegg angi antall rader og kolonner.



Åpne en annen variabel

Du kan når som helst åpne en annen variabel.

1. Trykk på [F1] og velg 1:Open fra Data/Matrix Editor.
   — eller —
   Trykk på [APPS] 6 og velg 2:Open fra et hvilket som helst program.
2. Velg typen, mappen og variabelen som skal åpnes.
3. Trykk på [ENTER].



Obs! Variable *viser den første eksisterende variabelen i alfabetisk rekkefølge. Hvis det ikke finnes noen variabler, vil ingenting vises.*

Merknad om sletting av variabler

Siden alle variabler i Data/Matrix Editor lagres automatisk, kan det etter hvert samle seg opp et betydelig antall variabler, noe som opptar minne.

For å slette en variabel, bruker du VAR-LINK-skjermbildet ([2nd] [VAR-LINK]). Hvis du vil vite mer om VAR-LINK, kan du se kapittel 21.

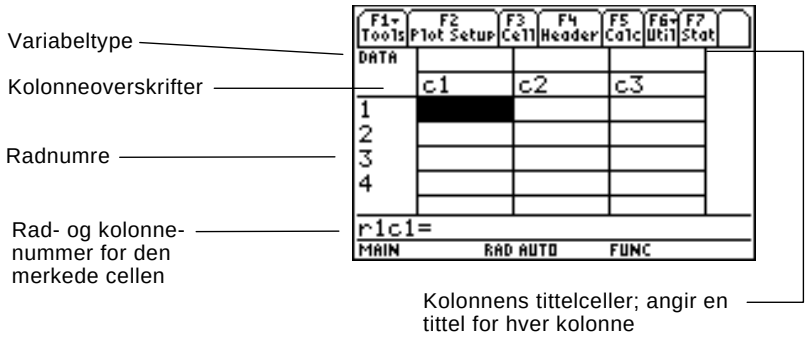
Legge inn og vise celleverdier

Når du oppretter en ny variabel, er Data/Matrix Editor i utgangspunktet tom (hvis det er en liste- eller datavariabel) eller fylt med nuller (hvis det er en matrise). Hvis du åpner en eksisterende variabel, vises verdiene i den variabelen.
Du kan deretter legge inn andre verdier eller redigere dem som allerede er der.

Skjermbildet i Data/Matrix Editor

En tomt skjermbilde i Data/Matrix Editor vises nedenfor.
Når skjermbildet vises første gang, er markøren plassert i cellen i rad 1 og kolonne 1.

Tips: Bruk tittelcellen helt øverst i hver kolonne til å identifisere informasjonen i den kolonnen.



Når verdiene legges inn, viser kommandolinjen hele verdien i den merkede cellen.

Oppgi eller redigere en verdi i en celle

Du kan legge inn en hvilken som helst type uttrykk i en celle (tall, variabel, funksjon, streng, osv.).

1. Flytt markøren slik at den merker cellen hvor du vil redigere eller legge inn en verdi.
2. Trykk på [ENTER] eller [F3] for å flytte markøren til kommandolinjen.
3. Skriv inn en ny verdi eller rediger den eksisterende verdien.
4. Trykk på [ENTER] for å legge verdien inn i den merkede cellen.

Tips: Når du skal legge inn en ny verdi, kan du begynne å skrive uten å trykke på [ENTER] eller [F3] først. Du må imidlertid bruke [ENTER] eller [F3] hvis du skal redigere en eksisterende verdi.

Når du trykker på [ENTER], flytter markøren seg slik at den merker den neste cellen, der du kan fortsette å legge inn eller redigere verdier. Den aktuelle variabeltypen har imidlertid innvirkning på hvilken retning markøren beveger seg.

Variabeltype	Etter [ENTER], beveger markøren seg:
Liste eller data	Ned til cellen i raden under.
Matrise	Mot høyre til cellen i den neste søylen. Fra den siste cellen i en rad, går cellen til den første cellen i neste rad, slik at du kan legge inn verdier i rad 1, rad 2, osv.

Obs! Hvis du skal legge inn en verdi fra kommando-linjen, kan du også bruke ⊖ eller ⊕.

Bla gjennom editoren

For å bevege markøren:	Trykk på:
Én celle om gangen	⊖, ⊕, ⊕ eller ⊖
Én side om gangen	2nd og deretter ⊖, ⊕, ⊕ eller ⊖
Henholdsvis til rad 1 i inneværende kolonne eller til den siste raden som inneholder data for en hvilken som helst kolonne på skjermen. Hvis markøren er forbi den siste raden, går ◆ ⊖ til rad 999.	◆ ⊕ eller ◆ ⊖
Henholdsvis til kolonne 1 eller til den siste kolonnen som inneholder data. Hvis markøren er forbi den siste kolonnen, går ◆ ⊕ til kolonne 99.	◆ ⊖ eller ◆ ⊕

Når du blar ned/opp, blir overskriftsraden værende øverst i skjermbildet, slik at kolonnenumrene alltid er synlige. Når du blar mot høyre/venstre, blir radnumrene værende til venstre i skjermbildet, slik at de alltid er synlige.

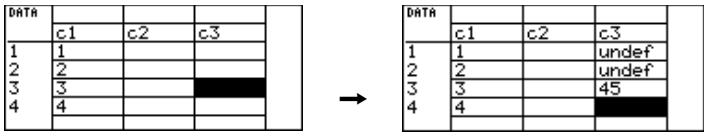
Hvordan rader og kolonner fylles automatisk

Når du legger inn en verdi i en celle, går markøren til den neste cellen. Du kan imidlertid flytte markøren til en hvilken som helst celle og legge inn en verdi. Hvis du lar noen av cellene stå tomme, håndterer TI-89 / TI-92 Plus dette automatisk.

- I en listevariabel, er en celle uten verdi *udefinert* til du legger inn en verdi i cellen.

Obs! *Hvis du legger inn mer enn én kolonne med elementer i en listevariabel, blir den automatisk konvertert til en datavariabel.*

- I en datavariabel blir tomme celler behandlet på samme måte som i en liste. Hvis du lar det være mellomrom mellom kolonner, blir imidlertid den kolonnen stående tom.



- Når du legger inn en verdi i en celle som ligger utenfor de gjeldende grensene i en matrisevariabel, blir det automatisk lagt til flere rader og/eller søyler slik at den nye cellen blir inkludert. De andre cellene i de nye radene og/eller søylene blir fylt med nuller.

__Obs!__ Selv om du velger størrelsen på matrisen når du definerer den, kan du enkelt legger til flere rader og/eller søyler.

Endre cellebredden

Cellebredden bestemmer hvor mange tegn som vises i hver celle. Slik endrer du cellebredden i Data/Matrix Editor:

__Tips:__ Husk at hvis du vil se et tall i full presisjon, kan du merke den aktuelle cellen og se på kommandolinjen.

1. For å vise dialogboksen FORMATS, trykker du [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F

Cellebredden er det maksimale antallet tegn som kan vises i en celle.

Alle celler har samme cellebredde.

2. Mens den gjeldende innstilling for Cell Width er merket, trykker du på ⊙ eller ⊙ for å vise antall sifre (mellom 3 og 12).
3. Flytt markøren slik at du merker et tall, og trykk på [ENTER].
   (For ensifrede tall kan du taste inn tallet og trykke på [ENTER].)
4. Trykk på [ENTER] for å lukke dialogboksen.

Tømme en kolonne eller alle kolonner

Denne prosedyren sletter innholdet i en kolonne, men ikke selve kolonnen.

__Obs!__ I en liste eller datavariabel er en tømt kolonne tom. I en matrise inneholder en tømt søyle nuller.

For å tømme:	Gjør du dette:
En kolonne	1. Flytt markøren til en celle i kolonnen. 2. **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] og velg 5:Clear Column. (Denne oppføringen er ikke tilgjengelig for en matrise.)
Alle kolonner	Trykk på [F1] og velg 8:Clear Editor. Når du blir bedt om å bekrefte, trykker du på [ENTER] (eller [ESC] for å avbryte).

De generelle prosedyrene for innsetting og sletting av celler, rader og kolonner er enkle og intuitive. Du kan ha opptil 99 kolonner og opptil 999 elementer i hver kolonne.

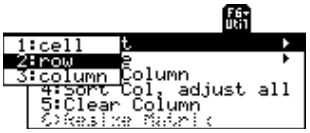
Kolonnetitler og overskrifter

Du kan ikke slette radene eller cellene som inneholder kolonnetitler eller overskrifter, og du kan heller ikke sette inn en rad eller celle foran en kolonnetittel eller overskrift.

Sette inn en rad eller kolonne

Den nye raden eller kolonnen settes inn *foran* raden eller kolonnen som inneholder den merkede cellen. Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Flytt markøren til en celle i den aktuelle raden eller kolonnen.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 1:Insert.

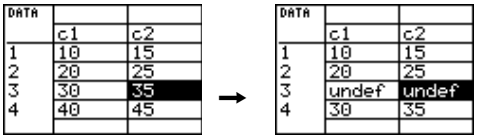


3. Velg enten 2:row eller 3:column.

Obs! *For en listevariabel, er innsetting av en rad det samme som innsetting av en celle.*

Når du setter inn en rad:

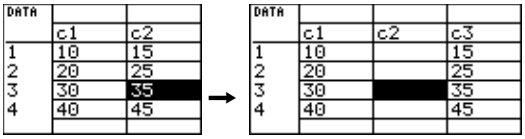
- I en liste- eller datavariabel, er raden *udefinert*.
- I en matrisevariabel, blir raden fylt med nuller.



Obs! *I en listevariabel kan du ikke sette inn en kolonne, siden en liste bare har én kolonne.*

Når du setter inn en kolonne:

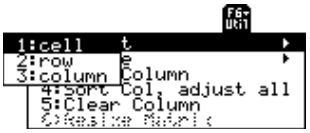
- I en datavariabel, er kolonnen tom.
- I en matrise-variabel, blir kolonnen fylt med nuller.



Nå kan du legge inn verdier i de udefinerte eller tomme cellene.

Sette inn en celle

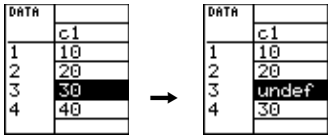
Den nye cellen settes inn *foran* den merkede cellen i den samme kolonnen. (Du kan ikke sette inn en celle i en låst celle, som er definert av en funksjon i kolonneoverskriften. Se side 248.) Gjør følgende i Data/Matrix Editor:



1. Flytt markøren til den aktuelle cellen.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 1:Insert.
3. Velg 1:cell.

Obs! *Du kan ikke sette inn en celle i en matrisevariabel, siden den må ha en rektangulær form.*

Den nye cellen er udefinert, og du kan nå sette inn en verdi i den.



Slette en rad eller kolonne

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Flytt markøren til en av cellene i raden eller kolonnen du vil slette.

2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 2:Delete.
3. Velg 2:row eller 3:column.

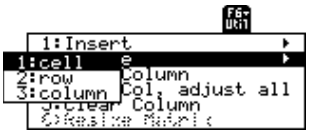
Når du sletter en rad, blir eventuelle rader under denne forskjøvet opp. Når du sletter en kolonne, blir eventuelle kolonner til høyre for denne forskjøvet mot venstre.

Slette en celle

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Flytt markøren til cellen du skal slette. (Du kan ikke slette en celle i en låst celle, som er definert av en funksjon i kolonneoverskriften. Se side 248.)

Obs! *Du kan ikke slette en celle i en matrisevariabel, siden den må ha en rektangulær form.*



2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 2:Delete.
3. Velg 1:cell.

Eventuelle celler under den slettede cellen blir forskjøvet oppover.

Hvis du skal legge til en ny "siste" rad, kolonne eller celle

Du trenger *ikke* å bruke verktøylinjemenyen Util hvis du skal:

- Legge til en ny celle nederst i en kolonne.
  — eller —
- Legge til en ny kolonne til høyre for den siste kolonnen.

Flytt bare markøren til den aktuelle cellen og legg inn en verdi.

Definere en kolonneoverskrift med et uttrykk

For en listevariabel eller en kolonne i en datavariabel, kan du legge inn en funksjon i kolonneoverskriften som automatisk genererer en liste over elementer. I en datavariabel kan du også definere en kolonne med hensyn på en annen.

Legge inn en overskrifts-definisjon

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Flytt markøren til en hvilken som helst celle i kolonnen og trykk på [F4].
   — eller —
   Flytt markøren til overskriftscellen (c1, c2, osv.) og trykk på [ENTER].

   Obs! [ENTER] er ikke nødvendig hvis du vil skrive inn en ny definisjon eller erstatte en eksisterende definisjon. Hvis du vil redigere den eksisterende definisjonen, må du imidlertid bruke [ENTER].

2. Skriv inn det nye uttrykket, som erstatter en eventuell eksisterende definisjon.

   Hvis du brukte [F4] eller [ENTER] i punkt 1, flyttet markøren seg til kommandolinjen og merke en eventuell eksisterende definisjon. Du kan også:

   - Trykke på [CLEAR] for å fjerne det merkede uttrykket. Deretter kan du skrive inn det nye uttrykket.
     — eller —
   - Trykke på ◀ eller ▶ for å oppheve merkingen. Deretter kan du redigere det gamle uttrykket.

Tips: Hvis du vil se på en eksisterende definisjon, kan du trykke på [F4] eller flytte markøren til overskriftscellen og se på kommandolinjen.

Tips: Du kan oppheve en hvilken som helst endring ved å trykke på [ESC] før du trykker på [ENTER].

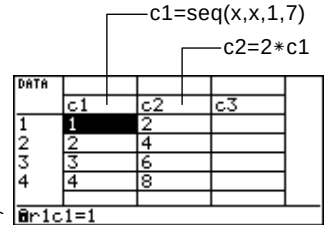
Du kan bruke et uttrykk som:	For eksempel:
Genererer en serie med tall.	`c1=seq(x^2,x,1,5)` `c1={1,2,3,4,5}`
Refererer til en annen kolonne.	`c2=2*c1` `c4=c1*c2-sin(c3)`

Obs! Funksjonen **seq** *er beskrevet i tillegg A.*

Obs! Hvis du refererer til en tom kolonne, vil du få en feilmelding (hvis ikke Auto-calculate = OFF, slik det er beskrevet på side 249).

Obs! For en datavariabel blir overskriftsdefinisjonene lagret når du går ut av Data/Matrix Editor. For en listevariabel blir disse definisjonene ikke lagret (bare celleverdiene).

3. Trykk på [ENTER], ▼ eller ▲ for å lagre definisjonen og oppdatere kolonnene.



Du kan ikke endre en låst celle (🔒) direkte, siden den er definert av kolonneoverskriften.

Slette en overskrifts-definisjon

1. Flytt markøren til en celle i kolonnen og trykk på [F4].
   —eller—
   Flytt markøren til overskriftscellen (c1, c2, osv.) og trykk på [ENTER].
2. Trykk på [CLEAR] for å fjerne det merkede uttrykket.
3. Trykk på [ENTER], ▼ eller ▲.

Bruke en eksisterende liste som en kolonne

Anta at du har en eller flere eksisterende lister, og at du vil bruke disse listene som kolonner i en datavariabel.

Fra:	Gjør du dette:
Data/Matrix Editor	Bruk [F4] til å definere overskriften i den aktuelle kolonnen. Referer til den eksisterende listevariabelen. Eksempel: c1=list1
Home-skjermbildet eller et program	Bruk kommandoen **NewData** slik det er beskrevet i tillegg A. Eksempel: **NewData** *datavar*, *liste1* [, *liste2*] [, *liste3*] ... Eksisterende listevariabler som skal kopieres til kolonner i datavariabelen. Datavariabel. Hvis den allerede eksisterer, vil den bli omdefinert basert på de angitte listene.

Obs! *Hvis du har en CBL™ eller CBR™, kan du bruke disse teknikkene for de innsamlede listene.*

Tips: *Bruk [2nd] [VAR-LINK] hvis du vil se de eksisterende listevariablene.*

Slik fyller du en matrise med en liste

Du kan ikke bruke Data/Matrix Editor til å fyller en matrise med en liste. Du kan imidlertid bruke kommandoen **list▸mat** fra Home-skjermbildet eller et program. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se i tillegg A.

Funksjonen Auto-calculate

For liste- og datavariabler har Data/Matrix Editor en funksjon for automatisk beregning: Auto-calculate. Standard er at Auto-calculate = ON. Det betyr at hvis du gjør en endring som påvirker en overskrifts-definisjon, (eller en kolonne som en overskriftsdefinisjon refererer til), vil alle overskriftsdefinisjonene automatisk bli beregnet på nytt. Eksempel:

- Hvis du endrer en overskriftsdefinisjon, blir den nye definisjonen brukt automatisk.
- Hvis overskriften i kolonne 2 er definert som c2=2∗c1, vil enhver endring du gjør i kolonne 1 automatisk gjenspeile seg i kolonne 2.

Tips: *Det kan være lurt å sette Auto-calculate = OFF når du:*

- *Vil gjøre flere endringer uten å beregne på nytt hver gang.*
- *Legger inn en definisjon som f.eks. c1=c2+c3 før du legger inn kolonne 2 og 3.*
- *Vil overstyre eventuelle feil i en definisjon til du har funnet feilen.*

Slik slår du Auto-calculate av og på fra Data/Matrix Editor:

1. Trykk på [F1] 9
   —eller—
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
2. Endre Auto-Calculate til OFF eller ON.
3. Trykk på [ENTER] for å lukke dialogboksen.

Hvis Auto-calculate = OFF og du gjør slike endringer som er beskrevet ovenfor, vil overskriftsdefinisjonene ikke bli beregnet på nytt før du setter Auto-calculate = ON.

Bruke funksjonene Shift og CumSum i en overskrift

Når du definerer en kolonneoverskrift, kan du bruke funksjonene **shift** og **cumSum** slik det er beskrevet nedenfor. Disse beskrivelsene er litt forskjellig fra det du finner i tillegg A. Her beskriver vi hvordan du bruker funksjonene i Data/Matrix, mens Tillegg A gir en mer generell beskrivelse for Home-skjermbildet eller et program.

Bruke funksjonen Shift

Funksjonen **shift** kopierer en basiskolonne og forskyver den opp eller ned med at angitt antall elementer. Bruk [F4] til å definere en kolonneoverskrift med følgende syntaks:

shift (*kolonne* [,*heltall*])

Antall linjers forskyvning (positiv forskyver opp; negativ forskyver ned). Standard er ⁻1.

Basiskolonnen for forskyvningen.

Eksempel med to elementers forskyvning opp og ned:

c2=shift(c1,2)

c3=shift(c1,⁻2)

c1	c2	c3
1	3	undef
2	4	undef
3	undef	1
4	undef	2

Forskjøvede kolonner har samme lengde som basiskolonnen (c1).

De to siste elementene i c1 forskyves ned og utenfor kolonnen; udefinerte elementer settes inn øverst.

De to siste elementene i c1 forskyves opp og utenfor kolonnen; udefinerte elementer settes inn nederst.

Obs! *For å skrive inn "shift", kan du taste det fra tastaturet eller velge det fra CATALOG.*

Bruke funksjonen CumSum

Funksjonen **cumSum** returnerer en kumulativ sum av elementene i en basiskolonne. Bruk [F4] til å definere en kolonneoverskrift med følgende syntaks:

cumSum (*kolonne*)

Basiskolonnen for den kumulative summen

Eksempel:

c2=cumSum(c1)

c1	c2
1	1
2	3
3	6
4	10

1+2

1+2+3+4

Obs! *For å skrive inn "cumSum", kan du taste det inn, velge det fra CATALOG eller trykke på* [2nd] [MATH] *og velge det fra undermenyen List.*

Sortere kolonner

Når du har lagt inn informasjon i en data-, liste- eller matrisevariabel, kan du enkelt sortere en bestemt kolonne i numerisk eller alfabetisk rekkefølge. Du kan også sortere alle kolonnene samlet, basert på en "nøkkelkolonne".

Sortere én kolonne

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Flytt markøren til en celle i kolonnen.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 3:Sort Column.

Tall sorteres i stigende rekkefølge.

Bokstaver sorteres i alfabetisk rekkefølge.

c1
fred
sally
chris
jane
75
98
82

→

c1
75
82
98
chris
fred
jane
sally

Sortere alle kolonnene basert på en "nøkkelkolonne"

Anta at du har en databasestruktur der hver rad inneholder beslektet informasjon (for eksempel fornavn, etternavn og prøveresultater for en student). Hvis du bare sorterer én kolonne i et slikt tilfelle, vil sammenhengen mellom kolonnene bli ødelagt.

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

Obs! *For en listevariabel er dette det samme som å sortere én kolonne.*

1. Flytt markøren til en celle i "nøkkelkolonnen".

   I dette eksemplet flytter du markøren til den andre kolonnen (c2) slik at du kan sortere etter etternavn.

c1	c2	c3
fred	stone	95
sally	ross	75
jane	smith	97
nick	castle	93

Obs! *Denne menyoppføringen er ikke tilgjengelig hvis en av kolonnene er låst.*

2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og velg 4:Sort Col, adjust all.

c1	c2	c3
nick	castle	93
sally	ross	75
jane	smith	97
fred	stone	95

Når du bruker denne prosedyren for en datavariabel, må følgende være oppfylt:

- Alle kolonnene må ha samme lengde.
- Ingen av kolonnene kan være låst (definert av en funksjon i kolonne-overskriften). Når markøren er i en låst kolonne, vil du se 🔒 i begynnelsen av kommandolinjen.

Lagre en kopi av en liste-, data- eller matrisevariabel

Du kan lagre en kopi av en liste-, data- eller matrisevariabel. Du kan også kopiere en liste til en datavariabel, eller merke en kolonne i en datavariabel og kopiere den til en liste.

Gyldige kopieringstyper

Du kan kopiere en:	Til en:
Liste	Liste eller datavariabel.
Datavariabel	Datavariabel
Datakolonne	Liste
Matrise	Matrise

Obs! *En liste blir konvertert til en datavariabel hvis du legger inn mer enn én kolonne med informasjon.*

Prosedyre

Gjør følgende fra Data/Matrix Editor:

1. Åpne variabelen du vil kopiere.
2. Trykk på [F1] og velg 2:Save Copy As.
3. Gjør følgende i dialogboksen:
   - Velg Type og Folder (mappe) for kopien.
   - Skriv inn et variabelnavn for kopien.
   - Velg kolonnen du skal kopiere fra hvis den er tilgjengelig.

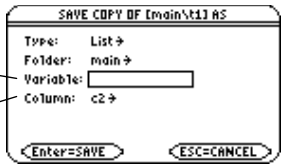
Column er nedtonet hvis du ikke kopierer en datakolonne til en liste. Kolonneinformasjonen kan ikke brukes ved andre typer kopiering.

Obs! *Hvis du oppgir navnet til en eksisterende variabelen, vil innholdet i denne bli erstattet.*

4. Trykk på [ENTER] (når du har skrevet inn i en inndataboks som Variable, må du trykke to ganger på [ENTER]).

Kopiere en datakolonne til en liste

En datavariabel kan ha flere kolonner, men en listevariabel kan bare ha én kolonne. Når du kopierer fra en datavariabel til en liste, må du derfor velge hvilken kolonne du vil kopiere.



Listevariabelen du skal kopiere til.

Datakolonnen som skal kopieres til listen. Som standard vises kolonnen der markøren er plassert.

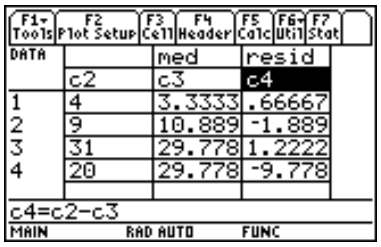
Statistikk og dataplott

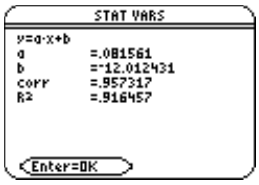
16

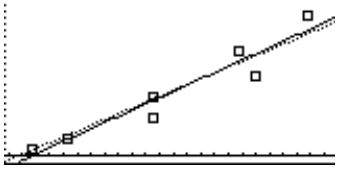
Introduksjon til statistikk og dataplott 254
Oversikt over fremgangsmåter for statistisk analyse 258
Utføre en statistisk beregning 259
Typer av statistiske beregninger 261
Statistiske variabler 263
Definere et statistisk plott 264
Typer av statistiske plott 266
Bruke Y= Editor med statistiske plott 268
Fremstille og spore et definert statistisk plott 269
Bruke frekvenser og kategorier 270
Hvis du har en CBL eller CBR 272

Data/Matrix Editor har to hovedformål:

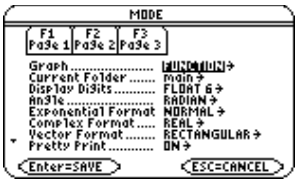
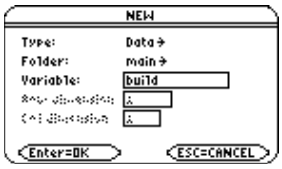
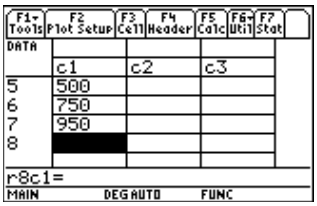
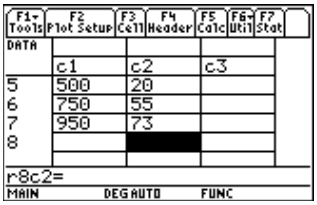
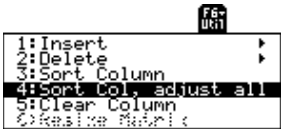
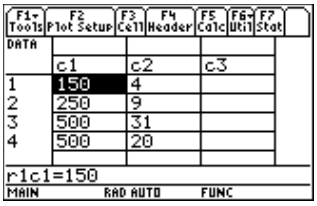
- Som beskrevet tidligere i kapittel 15, kan du bruke Data/Matrix Editor til å lage og opprettholde en liste, matrise eller datavariabel.
- Dette kapitlet beskriver hvordan du kan bruke Data/Matrix Editor til å utføre statistiske beregninger og fremstille statistiske plott grafisk.

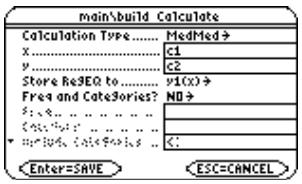
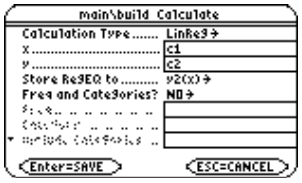
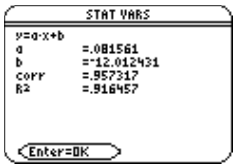
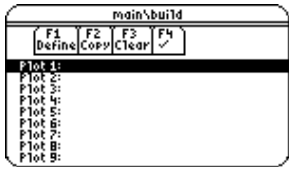
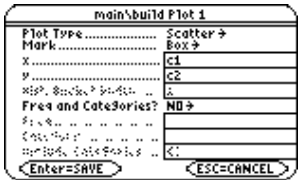
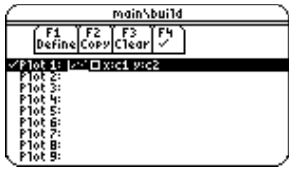


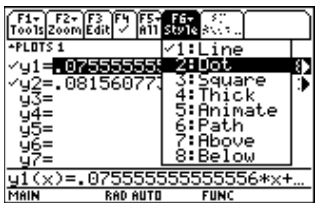
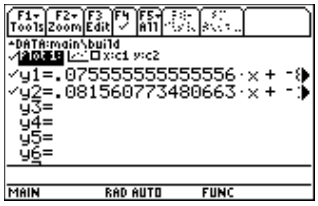
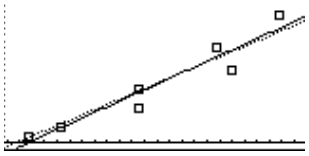
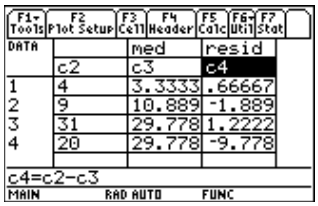


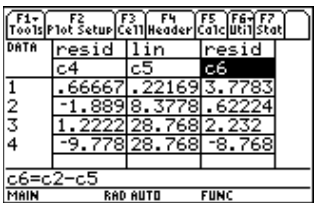
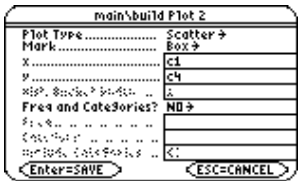
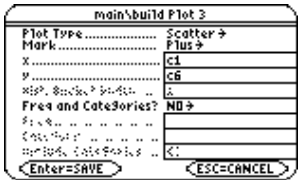
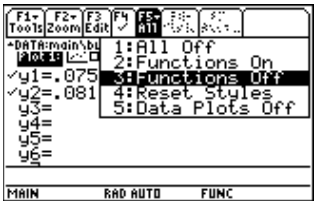
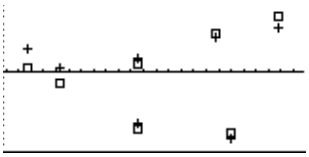
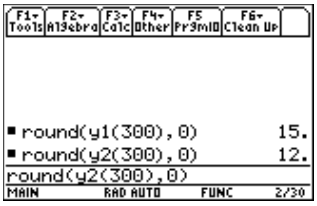


Basert på et utvalg av syv byer, skal vi legge inn data som knytter folketallet til antall bygninger med mer enn 12 etasjer. Bruk Median-Median og lineær regresjon til å finne og plotte ligninger som passer til dataene. For hver regresjonsligning lager du en prognose for hvor mange bygninger med mer enn 12 etasjer du kan forvente i en by med 300.000 innbyggere.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne MODE-dialogboksen. Velg FUNCTION for Graph-modus.	[MODE] [▶] 1 [ENTER]	[MODE] [▶] 1 [ENTER]	
2. Åpne Data/Matrix Editor, og lag en ny datavariabel med navnet BUILD.	[APPS] 6 3 [▼] [▼] B U I L D [ENTER] [ENTER]	[APPS] 6 3 [▼] [▼] B U I L D [ENTER] [ENTER]	
3. Skriv inn folketallene i kolonne 1. Folketall (x 1000) / Bygn. > 12 etasjer 150 / 4 500 / 31 800 / 42 250 / 9 500 / 20 750 / 55 950 / 73	1 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 8 0 0 [ENTER] 2 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 7 5 0 [ENTER] 9 5 0 [ENTER]	1 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 8 0 0 [ENTER] 2 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 7 5 0 [ENTER] 9 5 0 [ENTER]	
4. Flytt markøren til rad 1 i kolonne 2 (r1c2). Skriv inn de tilhørende antall bygninger. *[◆] [▲] flytter markøren til toppen av siden.* *Etter at du har skrevet inn data for en celle, kan du trykke på [ENTER] eller [▼] for å legge inn dataene og gå til cellen under. Hvis du trykker på [▲], legger du inn dataene og går til cellen over.*	[▶] [◆] [▲] 4 [ENTER] 3 1 [ENTER] 4 2 [ENTER] 9 [ENTER] 2 0 [ENTER] 5 5 [ENTER] 7 3 [ENTER]	[▶] [2nd] [▲] 4 [ENTER] 3 1 [ENTER] 4 2 [ENTER] 9 [ENTER] 2 0 [ENTER] 5 5 [ENTER] 7 3 [ENTER]	
5. Flytt markøren til rad 1 i kolonne 1 (r1c1). Sorter dataene i stigende rekkefølge etter folketallet. *Dette sorterer kolonne 1 og justerer alle andre kolonner slik at de beholder samme rekkefølge som denne. Dette er avgjørende for å beholde forholdet mellom dataene.* *Når du skal sortere kolonne 1, kan markøren være hvor som helst i kolonnen. I dette eksemplet trykker du på **TI-89:** [◆] [▲] **TI-92 Plus:** [2nd] [▲] slik at du kan se de fire første radene.*	[◀] [◆] [▲] [2nd] [F6] 4	[◀] [2nd] [▲] [F6] 4	 

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
6. Åpne dialogboksen Calculate. Sett: Calculation Type = MedMed x = C1 y = C2 Store RegEQ to = y1(x)	F5 ▶ 7 ▼ C alpha 1 ▼ alpha C 2 ▼ ▶ ▼ ENTER	F5 ▶ 7 ▼ C 1 ▼ C 2 ▼ ▶ ▼ ENTER	
7. Utfør beregningen slik at du viser MedMed-regresjonsligningen. *Som det går frem av dialogboksen* Calculate*, er denne ligningen lagret i y1(x).*	ENTER	ENTER	
8. Lukk STAT VARS-skjermbildet. Data/Matrix Editor vises.	ENTER	ENTER	
9. Åpne dialogboksen Calculate. Sett: Calculation Type = LinReg x = C1 y = C2 Store RegEQ to = y2(x)	F5 ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ ENTER	F5 ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ ENTER	
10. Utfør beregningen slik at du viser LinReg-regresjonsligningen. *Denne ligningen lagres i y2(x).*	ENTER	ENTER	
11. Lukk STAT VARS-skjermbildet. Data/Matrix Editor vises.	ENTER	ENTER	
12. Åpne Plot Setup-skjermbildet. *Plot 1 er merket som standard.* F3 *lar deg slette de valgte Plot-innstillingene.*	F2	F2	
13. Definer Plot 1 slik: Plot Type = Scatter Mark = Box x = C1 y = C2 *Legg merke til likhetene mellom denne dialogboksen og* Calculate.	F1 ▶ 1 ▼ ▶ 1 ▼ C alpha 1 ▼ alpha C 2	F1 ▶ 1 ▼ ▶ 1 ▼ C 1 ▼ C 2	
14. Lagre plottdefinisjonen og gå tilbake til Plot Setup-skjermbildet. *Legg merke til den korte notasjonen for definisjonen av Plot 1.*	ENTER ENTER	ENTER ENTER	

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
15. Åpne Y= Editor. For y1(x), som er MedMed-regresjonsligningen, setter du visningsstilen til Dot. ***Obs!*** *Avhengig av det tidligere innholdet i Y= Editor, vil du kanskje måtte flytte markøren til y1.* *PLOTS 1 øverst i skjermbildet betyr at Plot 1 er valgt.* *Merk at y1(x) og y2(x) ble valgt da regresjonsligningene ble lagret.*	◆ [Y=] 2nd [F6] 2	◆ [Y=] F6 2	
16. Bla opp for å merke Plot 1. *Den viste kortdefinisjonen er den samme som på Plot Setup-skjermbildet.*	⊖	⊖	
17. Bruk ZoomData til å tegne opp Plot 1 og grafen for regresjons-ligningene y1(x) og y2(x). *ZoomData sjekker dataene for alle valgte statistikkplott og justerer visningsvinduet slik at alle punktene er synlige.*	F2 9	F2 9	
18. Gå tilbake til det gjeldende skjermbildet i Data/Matrix Editor.	APPS 6 1	APPS 6 1	
19. Skriv inn tittelen for kolonne 3. Definer overskriften for kolonne 3 som verdiene i MedMed-regresjonen. *Når du skal skrive inn en tittel, må tittelcellen helt øverst i kolonnen være merket.* *F4 lar deg definere en overskrift fra hvor som helst i kolonnen. Når markøren er i en overskriftscelle, trenger du ikke å trykke på F4.*	⊕ ⊕ ⊖ ⊖ 2nd [a-lock] M E D alpha ENTER F4 Y 1 (alpha C 1) ENTER	⊕ ⊕ ⊖ ⊖ M E D ENTER F4 Y 1 (C 1) ENTER	
20. Skriv inn en tittel for kolonne 4. Definer overskriften for kolonne 4 som restene (forskjell mellom observerte og predikerte verdier) for MedMed.	⊕ ⊖ 2nd [a-lock] R E S I D alpha ENTER alpha C 2 − alpha C 3 ENTER	⊕ ⊖ R E S I D ENTER F4 C 2 − C 3 ENTER	
21. Skriv inn en tittel for kolonne 5. Definer overskriften for kolonne 5 som verdiene i LinReg-prediksjonen.	⊕ ⊖ ⊖ 2nd [a-lock] L I N alpha ENTER F4 Y 2 (alpha C 1) ENTER	⊕ ⊖ L I N ENTER F4 Y 2 (C 1) ENTER	

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
22. Skriv inn en tittel for kolonne 6. Definer overskriften for kolonne 6 som restene for LinReg.	▶ ▲ [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [F4] [alpha] C 2 [−] [alpha] C 5 [ENTER]	▶ ▲ R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [−] C 5 [ENTER]	
23. Åpne Plot Setup-skjermbildet og opphev merkingen av Plot 1.	[F2] [F4]	[F2] [F4]	
24. Merk Plot 2 og definer det slik: Plot Type = Scatter Mark = Box x = C1 y = C4 (MedMed-residualene)	▼ [F1] ▼ ▼ C [alpha] 1 ▼ [alpha] C 4 [ENTER] [ENTER]	▼ [F1] ▼ ▼ C 1 ▼ C 4 [ENTER] [ENTER]	
25. Merk Plot 3 og definer det slik: Plot Type = Scatter Mark = Plus x = C1 y = C6 (LinReg-residualene)	▼ [F1] ▼ ▶ 3 ▼ C [alpha] 1 ▼ [alpha] C 6 [ENTER] [ENTER]	▼ [F1] ▼ ▶ 3 ▼ C 1 ▼ C 6 [ENTER] [ENTER]	
26. Åpne Y= Editor og slå alle y(x)-funksjoner av. *Fra* [F5] *velger du* 3:Functions Off, *ikke* 1:All Off. *Plott 2 og 3 er fremdeles valgt.*	◆ [Y=] [F5] 3	◆ [Y=] [F5] 3	
27. Bruk ZoomData til å fremstille restene grafisk. □ *markerer MedMed-restene;* + *markerer LinReg-restene.*	[F2] 9	[F2] 9	
28. Åpne Home-skjermbildet.	[HOME]	◆ [HOME]	
29. Bruk MedMed- (y1(x)) og LinReg-regresjonsligningene (y2(x)) til å finne verdiene for x = 300 (befolkning på 300.000). *Funksjonen* **round** ([2nd] [MATH] 13) *sørger for at resultatet viser et helt antall bygninger.* *Når du har funnet det første resultatet, redigerer du kommandolinjen slik at du endrer y1 til y2.*	[2nd] [MATH] 1 3 Y 1 (3 0 0) , 0) [ENTER] ▶ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ← 2 [ENTER]	[2nd] [MATH] 1 3 Y 1 (3 0 0) , 0) [ENTER] ▶ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ← 2 [ENTER]	

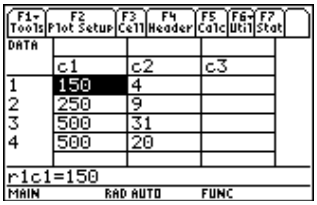
Denne delen omhandler fremgangsmåter for å utføre statistiske beregninger og tegne opp et statistisk plott. På de neste sidene finner du mer detaljerte beskrivelser.

Beregne og plotte statistiske data

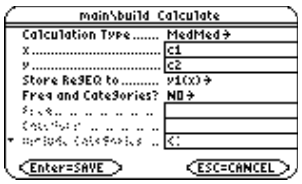
Obs! *Se kapittel 15 hvis du vil vite merom hvordan du skriver inn data i Data/Matrix Editor.*

Sett Graph-modus ([MODE]) til FUNCTION

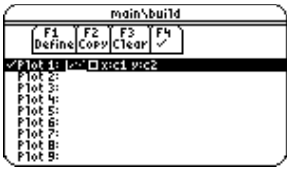
Oppgi de statistiske dataene i Data/Matrix Editor ([APPS] 6).



Utfør statistiske beregninger for å finne statistiske variabler eller tilpasse dataene til en modell ([F5]).



Definer og velg statistiske plottt ([F2] og deretter [F1]).



Tips: *Du kan også bruke Y= Editor til å definere og velge statistiske plott og y(x)-funksjoner.*

Definer visningsvinduet ([◆] [WINDOW]).

Endre grafformatet om nødvendig.

[F1] 9

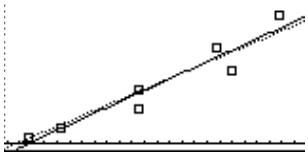
— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F

Tips: *Bruk ZoomData til å optimalisere visningsvinduet for statistikkplott.* [F2] Zoom *er tilgjengelig i Y= Editor, Window Editor og Graph-skjermbildet.*

Tegn opp de valgte statistikkplottene og funksjonene ([◆] [GRAPH]).



Utforske plottene

Fra Graph-skjermbildet kan du:

- Vise koordinatene for et bildepunkt ved å bruke den frie markøren, eller for et plottet punkt ved å spore et plott.
- Bruke verktøylinjemenyen [F2] Zoom til å zoome inn eller ut på en del av grafen.
- Bruke verktøylinjemenyen [F5] Math til å analysere enhver funksjon (men ikke plott) som kan fremstilles grafisk.

I Data/Matrix Editor kan du bruke verktøylinjemenyen F5 **Calc** til å utføre statistiske beregninger. Du kan analysere statistikk med én og to variable, og utføre flere typer regresjonsanalyse.

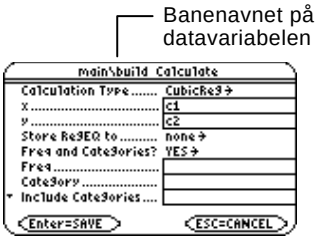
Dialogboksen Calculate

Du må ha en åpen datavariabel. Data/Matrix Editor vil ikke utføre statistiske beregninger med en liste- eller matrisevariabel.

Gjør følgende fra Data/Matrix Editor:

1. Trykk på F5 for å åpne dialogboksen Calculate.

   I dette eksemplet er alle oppføringene aktive. På din kalkulator vil hver oppføring være aktiv bare dersom den er aktuell for de gjeldende innstillingene av Calculation Type og Use Freq and Categories.



__Obs!__ Hvis en oppføring ikke er gyldig for de gjeldende innstillingene, vil den være nedtonet. Du kan ikke flytte markøren til en nedtonet menyoppføring.

2. Angi de aktuelle innstillingene for de aktive oppføringene.

Oppføring	Beskrivelse
Calculation Type	Velg beregningstypen. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se side 261.
x	Skriv inn kolonnenummeret, i Data/Matrix Editor (C1, C2, osv.) som brukes for x-verdiene, dvs. den uavhengige variabelen.
y	Skriv inn kolonnenummeret som brukes for y-verdiene, dvs. den avhengige variabelen. Dette må du gjøre for alle innstillinger av Calculation Types med unntak av OneVar.
Store RegEQ to	Hvis Calculation Type er en regresjonsanalyse, kan du velge et funksjonsnavn (y1(x), y2(x), osv.). På den måten kan du lagre regresjonsligningen slik at den vises i Y= Editor.
Use Freq and Categories?	Velg NO eller YES. Vær oppmerksom på at Freq, Category og Include Categories bare er aktive når Use Freq and Categories? = YES.

__Tips:__ Hvis du vil bruke en eksisterende listevariabel for x, y, Freq eller Category, skriver du inn listenavnet i stedet for et kolonnenummer.

Dialogboksen Calculate (fortsatt)

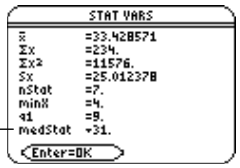
Oppføring	Beskrivelse
Freq	Skriv inn kolonnenummeret som inneholder en "vektverdi" for hvert datapunkt. Hvis du ikke oppgir et kolonnenummer, antas det at alle datapunktene har samme vekt (1).
Category	Skriv inn kolonnenummeret som inneholder en kategoriverdi for hvert datapunkt.
Include Categories	Hvis du angir en kategorikolonne for Category, kan du bruke denne oppføringen til å begrense beregningen til angitte kategoriverdier. Hvis du for eksempel oppgir {1,4}, vil beregningen bare omfatte datapunkter med en kategoriverdi på 1 eller 4.

Obs! *Du finner et eksempel på bruk av Freq, Category og Include Categories på side 270.*

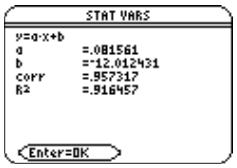
3. Trykk på [ENTER] (etter at du har skrevet inn i en inndataboks, må du trykke to ganger på [ENTER]).

   Resultatene vises i STAT VARS-skjermbildet. Formatet avhenger av innstillingen for Calculation Type. Eksempel:

For Calculation Type = OneVar



For Calculation Type = LinReg



Når ▼ vises i stedet for =, kan du bla for å se flere resultater.

Obs! *Alle udefinerte punkter (merket med* undef*) ignoreres i statistiske beregninger.*

4. Trykk på [ENTER] for å lukke STAT VARS-skjermbildet.

Vise STAT VARS-skjermbildet igjen

Verktøylinjemenyen Stat i Data/Matrix Editor viser de forrige beregningsresultatene på nytt (hvis de ikke er fjernet fra minnet).
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Tidligere resultater blir fjernet når du:

- Redigerer datapunktene eller endrer Calculation Type.
- Åpner en annen datavariabel eller åpner den samme datavariabelen på nytt (hvis beregningen refererer til en kolonne i en datavariabel). Resultatene blir også slettet hvis du lukker Data/Matrix Editor og deretter åpner den på nytt med en datavariabel.
- Endrer gjeldende mappe (hvis beregningen refererer til en listevariabel i den forrige mappen).

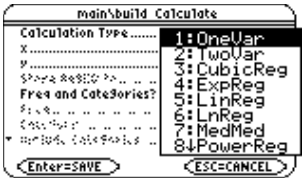
Typer av statistiske beregninger

Som nevnt i det forrige delkapitlet, kan du velge hvilken statistisk beregning du vil utføre i dialogboksen **Calculate**. Dette delkapitlet inneholder mer informasjon om de ulike beregningstypene.

Velge beregningstype

Merk den gjeldende innstillingen for Calculation Type i dialogboksen Calculate (F5) og trykk på ⊙.

Deretter kan du velge fra en meny med de tilgjengelige typene.



Hvis et element er nedtonet, er det ikke gyldig for gjeldende innstilling for Calculation Type.

Obs! *For TwoVar og alle regresjonsberegningene, må kolonnene du angir for x og y (og eventuelt Freq eller Category) ha samme lengde.*

Calc. Type	Beskrivelse
OneVar	Envariabels observator — Finner de statistiske variablene som er beskrevet på side 263.
TwoVar	Tovariabels observator — Finner de statistiske variablene som er beskrevet på side 263.
CubicReg	Kubisk regresjon — tilpasser dataene til tredjegrads-polynomet $y=ax^3+bx^2+cx+d$. Du må ha minst fire datapunkter. • For fire punkter gir ligningen en eksakt tilpasning. • For fem punkter eller flere, får vi en polynomisk tilnærming av 3. grad.
ExpReg	Eksponentiell regresjon — tilpasser dataene til modelligningen $y=ab^x$ (der a er skjæringspunktet med y-aksen) ved å bruke minste kvadraters metode og transformerte verdiene x og ln(y).
LinReg	Lineær regresjon — tilpasser dataene til modellen y=ax+b (der a er stigningstallet og b er skjærings-punktet med y-aksen) ved å bruke minste kvadraters metode og x og y.
LnReg	Logaritmisk regresjon — tilpasser dataene til modelligningen y=a+b ln(x) ved å bruke minste kvadraters metode og de transformerte verdiene ln(x) og y.
Logistic	Logistisk regresjon — tilpasser dataene til modellen y=a/(1+b∗*e*^(c∗x))+d og oppdaterer alle de statistiske systemvariablene.

Velge beregningstype (fortsatt)

Calc. Type	Beskrivelse
MedMed	Median-Median — tilpasser dataene til modellen y=ax+b (der a er stigningstallet og b er skjæringspunktet med y-aksen) ved å bruke median-median-linjen, som er den mest robuste teknikken for førstegradsregresjon. Oppsummeringspunktene medx1, medy1, medx2, medy2, medx3 og medy3 beregnes og lagres i variabler, men de vises ikke på STAT VARS-skjermbildet.
PowerReg	Potensregresjon — tilpasser dataene til modelligningen $y=ax^b$ ved å bruke minste kvadraters metode og de transformerte verdiene ln(x) og ln(y).
QuadReg	Kvadratisk regresjon — tilpasser dataene til andregrads-polynomet $y=ax^2+bx+c$. Du må ha minst tre datapunkter. • For tre punkter gir ligningen en eksakt tilpasning. • For fire punkter eller flere, får vi en polynomisk tilnærming av 2. grad.
QuartReg	Kvartisk regresjon — tilpasser dataene til fjerdegrads-polynomet $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$. Du må ha minst fem datapunkter. • For fem punkter gir ligningen en eksakt tilpasning. • For seks punkter eller flere, får vi en polynomisk tilnærming av 4. grad.
SinReg	Sinusregresjon — finner sinusregresjonen og oppdaterer alle de statistiske systemvariablene. Resultatet er alltid i radianer, uansett gjeldende vinkelmodus.

Fra Home-skjermbildet eller et program

Bruk den aktuelle kommandoen for beregningen du vil utføre. Kommandoene har samme navn som de korresponderende innstillingene for Calculation Type. Se i tillegg A hvis du vil vite mer om hver enkelt kommando.

Viktig: Disse kommandoene utfører en statistisk beregning, men viser ikke resultatene automatisk. Bruk kommandoen **ShowStat** til å vise resultatene av beregningen.

Statistiske variabler

Resultatene av statistiske beregninger blir lagret i variabler. For å få tilgang til disse variablene, kan du skrive inn variabelnavnet eller bruke VAR-LINK-skjermbildet slik det er beskrevet i kapittel 21. Alle statistiske variabler blir slettet når du redigerer dataene eller endrer beregningstypen. Andre forhold som fører til at variablene blir slettet er oppført på side 260.

Beregnede variabler

Statistiske variabler lagres som systemvariabler, med unntak av regCoef og regeq, som behandles som henholdsvis en liste- og en funksjonsvariabel.

For å skrive inn tegnet Σ, trykker du:

***TI-89**:* [◆] [(] [↑] [S]
TI-92 Plus: [2nd] G [↑] S

For å skrive inn tegnet σ, trykker du:

TI-89: [◆] [(] [alpha] [S]
***TI-92 Plus**:* [2nd] G S

Tips: *For å skrive inn en potens (som 2 i Σx^2), $\bar{x}$ eller $\bar{y}$, trykker du på* [2nd] [CHAR] *og velger den fra menyen* Math.

	En variabel	To variabler	Regresjon
gjennomsnitt av x-verdiene	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
sum av x-verdiene	Σx	Σx	
summen av x^2 - verdiene	Σx^2	Σx^2	
utvalgets standardavvik for x	Sx	Sx	
populasjonens standardavvik for x †	σx	σx	
antall datapunkter	nStat	nStat	
gjennomsnitt av y-verdiene		$\bar{y}$	
sum av y-verdiene		Σy	
sum av y^2 - verdiene		Σy^2	
utvalgets standardavvik for y		Sy	
populasjonens standardavvik for y †		σy	
sum av x∗ y-verdiene		Σxy	
minimum av x-verdiene	minX	minX	
maksimum av x-verdiene	maxX	maxX	
minimum av y-verdiene		minY	
maksimum av y-verdiene		maxY	
første kvartil	q1		
median	medStat		
tredje kvartil	q3		
regresjonsligning			regeq
regresjonskoeffisienter (a, b, c, d, e)			regCoef
korrelasjonskoeffisient ††			corr
determinasjonskoeffisient ††			R^2
oppsummeringspunkter (bare MedMed) †			medx1, medy1, medx2, medy2, medx3, medy3

Obs! *Første kvartil er medianen av punkter mellom minX og medStat, og tredje kvartil er medianen av punkter mellom medStat og maxX.*

Tips: *Hvis regeq er 4x + 7, så er regCoef {4 7}. Hvis du vil ha tilgang til "a"-koeffisienten (det første elementet i listen), bruker du en indeks som regCoef[1].*

† De indikerte variablene blir beregnet men vises ikke på STAT VARS-skjermbildet.

†† corr er bare definert for lineær regresjon; R^2 er definert for alle polynomiske regresjoner.

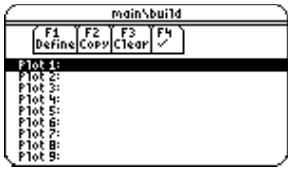
Fra Data/Matrix Editor kan du bruke data du har skrevet inn til å definere ulike typer av statistiske plott. Du kan definere opptil ni plott samtidig.

Prosedyre

Gjør følgende i Data/Matrix Editor:

1. Trykk på F2 for å åpne Plot Setup-skjermbildet.

   Ingen plott er forhånds-definert.



2. Flytt markøren til det plottet du vil definere.

3. Trykk på F1 for å definere plottet.

   I dette eksemplet er alle oppføringene aktive. På din kalkulator vil en oppføring være aktiv bare dersom den er aktuell for den gjeldende innstillingen for Plot Type og Use Freq and Categories?

Banenavnet til datavariabelen

Obs! Denne dialogboksen ligner på dialogboksen Calculate.

Obs! Hvis en oppføring ikke kan tas i bruk for de gjeldende innstillingene, vil den være nedtonet. Du kan ikke plassere markøren på en nedtonet oppføring.

4. Angi de aktuelle innstillingene for de aktive oppføringene.

Oppføring	Beskrivelse
Plot Type	Velg plottypen. Du finner beskrivelser på side 266.
Mark	Velg symbolet som brukes for å plotte datapunktene: Box (□), Cross (x), Plus (+), Square (■) eller Dot (•).
x	Skriv inn kolonnenummeret i Data/Matrix Editor (C1, C2, osv.) som brukes for x-verdiene, dvs. den uavhengige variabelen.
y	Skriv inn kolonnenummeret som brukes for y-verdiene, dvs. den avhengige variabelen. Dette er bare aktivt for Plot Type = Scatter eller xyline.
Hist. Bucket Width	Angir bredden til hver stolpe i et histogram. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se side 267.
Use Freq and Categories?	Velg NO eller YES. Vær oppmerksom på at Freq, Category og Include Categories bare er aktive når Use Freq and Categories? = YES. (Freq er bare aktiv for Plot Type = Box Plot eller Histogram.)

Obs! Plott som er definert med kolonnenumre, bruker alltid den siste datavariabelen i Data/Matrix Editor, selv om den variabelen ikke ble brukt til å lage definisjonen.

Tips: Hvis du vil bruke en eksisterende listevariabel for x, y, Freq eller Category, kan du skrive inn listenavnet i stedet for kolonnenummeret.

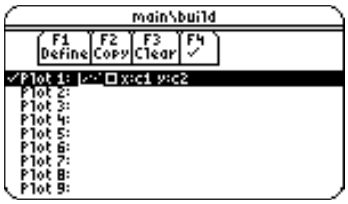
Obs! Du finner et eksempel på bruk av Freq, Category og Include Categories på side 270.

Oppføring	Beskrivelse
Freq	Skriv inn et kolonnenummer som inneholder en "vektverdi" for hvert datapunkt. Hvis du ikke oppgir et kolonnenummer, antas det at alle datapunktene har samme vekt (1).
Category	Skriv inn kolonnenummeret som inneholder en kategoriverdi for hvert datapunkt.
Include Categories	Hvis du oppgir en verdi for Category, kan du bruke dette hvis du vil begrense beregningen til visse kategoriverdier. Hvis du for eksempel angir {1,4}, vil plottet bare bruke datapunkter som har en kategoriverdi på 1 eller 4.

5. Trykk på [ENTER] (to ganger hvis du har skrevet inn i en inndataboks).

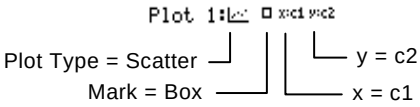
Obs! Eventuelle udefinerte datapunkter (vises som undef*) ignoreres i et statistisk plott.*

Plot Setup-skjermbildet vises på nytt.



Plottet du nettopp definerte blir automatisk valgt for grafisk fremstilling.

Legg merke til kort-definisjonen for plottet.



Velge eller oppheve valget av et plott

Fra Plot Setup kan du merke plottet og trykke på [F4] for å slå det på eller av. Hvis et statistisk plott er valgt, blir det værende slik når du:

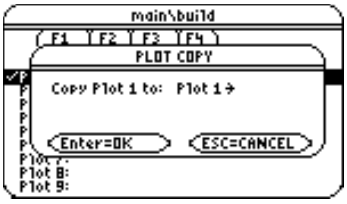
- Endrer grafmodus. (Statistiske plott tegnes ikke opp i 3D-modus.)
- Utfører en **Graph**-kommando.
- Åpner en annen variabel i Data/Matrix Editor.

Kopiere en plottdefinisjon

Gjør følgende fra Plot Setup:

1. Merk plottet og trykk på [F2].
2. Trykk på ⊙ og velg plottnummeret du vil kopiere til.
3. Trykk på [ENTER].

Obs! hvis det opprinnelige plottet var merket (✓), vil også kopien være valgt.



Slette en plottdefinisjon

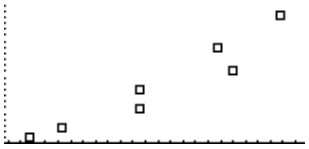
Fra Plot Setup kan du merke plottet og trykke på [F3]. Du trenger ikke nødvendigvis å slette et eksisterende plott før du omdefinerer; du kan endre den eksisterende definisjonen. Hvis du vil forhindre at et plott tegnes opp, kan du fjerne merkingen av det.

Når du definerer et plott slik det er beskrevet på sidene foran, kan du velge plottype i **Plot Setup**-skjermbildet. Denne delen beskriver de tilgjengelige plottypene.

Scatter (spredningsplott)

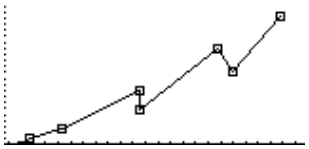
Datapunkter fra x og y plottes som koordinatpar. Derfor må kolonnene eller listene du angir for x og y ha samme lengde.

- Plottede punkter vises med symbolet du velger som innstilling for Mark.
- Om nødvendig kan du angi samme kolonne eller liste for både x og y.



xyline

Dette er et spredningsplott der datapunktene plottes og forbindes i den rekkefølgen de står oppført i x og y.

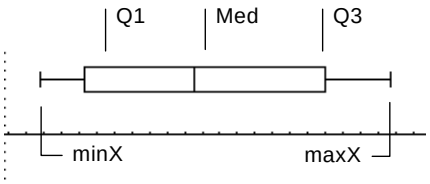


Det kan være lurt å sortere alle kolonnene i Data/Matrix Editor før plotting.
TI-89: [2nd] [F6] 3 eller [2nd] [F6] 4
TI-92 Plus: [F6] 3 eller [F6] 4

Box Plot

Her plottes data med én variabel med hensyn på det største og minste datapunktet i settet (minX og maxX).

- En boks er definert av den første kvartilen (Q1), medianen (Med) og den tredje kvartilen (Q3).
- Ytterstrekene går fra minX til Q1 og fra Q3 til maxX.
- Når du velger flere boksplott, tegnes de opp over hverandre i samme rekkefølge som plottnumrene.



- Bruk **NewPlot** for å vise statistisk data som et modifisert boksplott.
- Velg Mod Box Plot som Plot Type når du definerer et plott i Data/Matrix Editor.

Et modifisert boksplott utelater punkter utenfor intervallet [Q1−X, Q3+X], der X er definert som 1.5 (Q3−Q1). Disse punktene, som kalles outsidere, plottes enkeltvis utenfor boksplottets ytterstreker med et valgt merke.

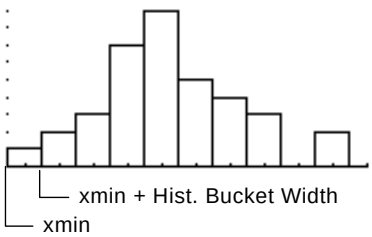
Histogram

Dette plotter envariabels data som et histogram. X-aksen er delt inn i intervaller med lik lengde, som kalles stolpebredden eller klassebredden. Høyden på hver stolpe (y-verdien) forteller hvor mange datapunkter som faller i det aktuelle stolpeintervallet.

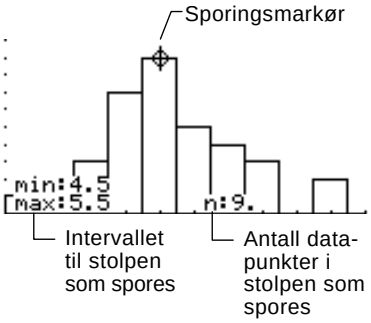
- Når du definerer plottet, kan du velge Hist. Bucket Width (standard er 1), dvs. bredden på hver stolpe eller stolpeintervallet.

$$\text{Antall stolper} = \frac{\text{xmax} - \text{xmin}}{\text{Hist. Bucket Width}}$$

- Et datapunkt på grensen mellom to stolper vil falle i stolpen til høyre.



- ZoomData (F2 9 fra Graph-skjermbildet, Y= Editor eller Window Editor) justerer xmin og xmax slik at de inkluderer alle datapunktene, men den justerer ikke y-aksen.
  - Bruk ◆ [WINDOW] til å sette ymin = 0 og ymax = antall datapunkter du forventer i den høyeste stolpen.
- Når du sporer (F3) et histogram, viser skjermen informasjon om den berørte stolpen.

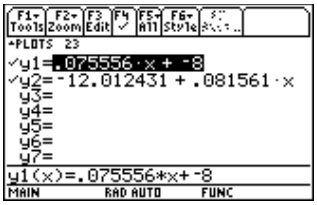


På sidene foran har vi beskrevet hvordan du kan definere og velge statistiske plott fra Data/Matrix Editor. Du kan også definere og velge statistiske plott fra Y= Editor.

Vise listen over statistiske plott

Trykk på [◆] [Y=] for å åpne Y= Editor. De ni statistiske plottene er plassert "over toppen" av skjermen, over y(x)-funksjonene. Indikatoren PLOTS gir imidlertid en del informasjon.

PLOTS 23 her betyr at Plot 2 og 3 er valgt.

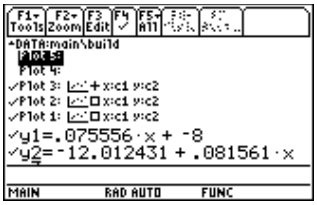


Hvis du vil se listen over statistiske plott, kan du bruke ⊕ til å bla ovenfor y(x)-funksjonene.

Obs! *Plott som er definert med kolonnenumre bruker alltid den siste datavariabelen i Data/Matrix Editor, selv om det ikke var den variabelen som ble brukt til å lage definisjonen.*

Hvis et plott er uthevet, vises datavariabelen som skal brukes for det plottet.

Hvis et plott er definert, vises den samme korte notasjonen som i Plot Setup-skjermbildet.



Fra Y= Editor kan du utføre stort sett de samme operasjonene på et statistisk plott som på vanlige y(x)-funksjoner.

Obs! *Du kan ikke bruke*
TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]
til å angi visningsstil for et plott. Du kan imidlertid bruke plottdefinisjonen til å velge merket som brukes for plottet.

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Redigere en plottdefinisjon	Merk plottet og trykk på [F3]. Du vil se det samme identifkasjonsskjermbildet som vises i Data/Matrix Editor.
Velge eller oppheve valget av et plott	Merk plottet og trykk på [F4].
Slå alle plott og/eller funksjoner av	Trykk på [F5] og velg den aktuelle oppføringen. Du kan også bruke denne menyen til å slå alle funksjoner på.

Fremstille plott og Y= funksjoner grafisk

Du kan velge og fremstille statistiske plott og y(x)-funksjoner samtidig. Introduksjonseksemplet i begynnelsen av dette kapitlet plotter datapunktene og fremstiller samtidig regresjonslinjene grafisk.

Fremstille og spore et definert statistisk plott

Etter at du har skrevet inn datapunktene og definert de statistiske plottene, kan du fremstille de valgte plottene grafisk med samme fremgangsmåte som ble brukt for å fremstille funksjoner grafisk fra Y= Editor (beskrevet i kapittel 6).

Definere visningsvinduet

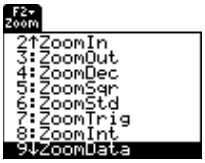
Statistiske plott vises på den gjeldende grafen, og de bruker Window-variablene som er definert i Window Editor.

Bruk ◆ [WINDOW] til å åpne Window Editor. Du kan enten:

- Skrive inn de aktuelle verdiene.
  — eller —
- Velge 9:ZoomData fra verktøylinjemenyen F2 Zoom. (Du kan bruke en hvilken som helst zoom, men ZoomData er optimalisert for statistiske plott.)

Tips: *F2 Zoom er tilgjengelig fra Y= Editor, Window Editor og Graph-skjermbildet.*

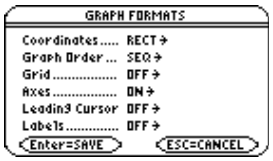
ZoomData setter visningsvinduet slik at det viser alle statistiske datapunkter.



For histogrammer og boksplott, justeres bare xmin og xmax. Hvis toppen av et histogram ikke vises. kan du spore histogrammet for å finne verdien for ymax.

Endre grafformatet

Trykk på:
F1 9
— eller —
TI-89: ◆ |
TI-92 Plus: ◆ F
fra Y= Editor, Window Editor eller Graph-skjermbildet.



Deretter endrer du innstillingene etter behov.

Spore et statistisk plott

Trykk på F3 for å spore et plott fra Graph-skjermbildet. Bevegelsen av sporingsmarkøren avhenger av innstillingen for Plot Type.

Obs! *Når et statistisk plott vises, vil ikke Graph-skjermbildet forskyve seg automatisk hvis du sporer utenfor venstre eller høyre side av skjermbildet. Du kan imidlertid midtstille skjermen på sporingsmarkøren ved å trykke på ENTER.*

Plot Type	Beskrivelse
Scatter og xyline	Sporingen starter i det første datapunktet.
Box plot	Sporingen starter i medianen. Trykk på ◀ for å spore til Q1 og minX. Trykk på ▶ for å spore til Q3 og maxX.
Histogram	Markøren går fra toppen av hver stolpe, med start fra stolpen lengst til venstre.

Når du trykker på ▲ eller ▼ for å gå til et annet plott eller en y(x)-funksjon, går sporingsmarkøren til det gjeldende eller første punktet på det plottet (ikke til det nærmeste bildepunktet).

Du kan manipulere måten datapunktene analyseres på ved å bruke frekvensverdier og/eller kategoriverdier.
Frekvensverdier lar deg “legge vekt på” bestemte datapunkter.
Kategoriverdier lar deg analysere en delmengde av datapunktene.

Eksempel på en frekvenskolonne

I en datavariabel kan du bruke en hvilken som helst kolonne i Data/Matrix Editor til å angi en frekvensverdi (eller vekt) for datapunktene i hver rad. En frekvensverdi må være et heltall ≥ 0 hvis Calculation Type = OneVar eller MedMed, eller hvis Plot Type = Box Plot. For andre statistiske beregninger eller plott, kan frekvensverdien være et hvilket som helst tall ≥ 0.

Anta at du skal angi prøveresultatene for en student, der:

- Prøven i vårsemesteret teller det dobbelte av andre prøver.
- Slutteksamen teller tre ganger så mye.

I Data/Matrix Editor kan du skrive inn prøveresultatene og frekvensverdiene i to kolonner.

__Tips:__ En frekvensverdi på 0 vis i praksis fjerne datapunktet fra analysen.

Prøveresultater

Frekvensverdier

c1	c2
85	1
97	1
92	2
89	1
91	1
95	3

Disse vektede resultatene er ekvivalente med den ene kolonnen med resultater til høyre.

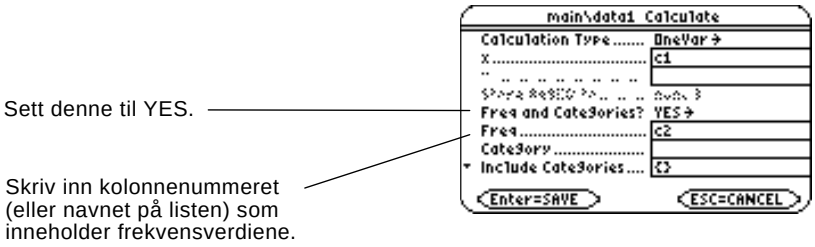
c1
85
97
92
92
89
91
95
95
95

Frekvensen er 2

Frekvensen er 3

__Obs!__ Du kan også bruke frekvensverdier fra en listevariabel i stedet for en kolonne.

For å bruke frekvensverdiene, må du angi frekvenskolonnen når du utfører en statistisk beregning eller definerer et plott. Eksempel:



Eksempel på en kategorikolonne

I en datavariabel kan du bruke en hvilken som helst kolonne til å angi en kategori (eller delmengde) for datapunktene i hver rad. En kategoriverdi kan være et hvilket som helst tall.

Anta at du skriver inn prøveresultater fra en klasse der noen går på naturfaglinjen og andre går på samfunnsfaglinjen. Du vil analysere resultatene for hele klassen, men du vil også analysere kategorier som for eksempel jenter på naturfaglinjen, gutter på naturfaglinjen, alle på naturfaglinjen, og så videre.

Først må du avgjøre hvilke kategoriverdier du skal bruke.

Obs! *Du trenger ikke en kategoriverdi for hele klassen, eller for alle på naturfag- eller samfunnsfaglinjen, siden dette er kombinasjoner av de andre kategoriene.*

Kategoriverdi	Indikerer:
1	jente på naturfaglinjen
2	gutt på naturfaglinjen
3	jente på samfunnsfaglinjen
4	gutt på samfunnsfaglinjen

I Data/Matrix Editor kan du angi resultatene og kategoriverdiene i to kolonner.

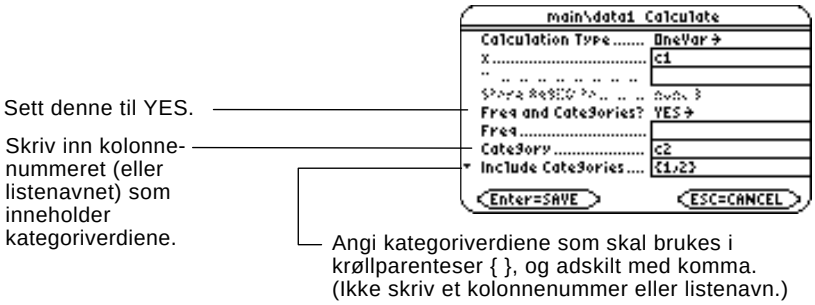
Prøveresultater

Kategoriverdier

c1	c2
85	1
97	3
92	2
88	3
90	2
95	1
79	4
68	2
92	4
84	3
82	1

Obs! *Du kan også bruke kategoriverdier fra en listevariabel i stedet for en kolonne.*

For å bruke frekvensverdiene, må du angi kategorikolonnen og kategoriverdiene som skal tas med i analysen når du utfører en statistisk beregning eller definerer et plott.



Obs! *Hvis du skal analysere hele klassen, lar du Category-boksen stå tom, slik at kategoriverdiene ignoreres.*

Hvis du skal analysere:	Tar du med kategoriene:
jenter på naturfaglinjen	{1}
gutter på naturfaglinjen	{2}
alle på naturfaglinjen	{1,2}
jenter på samfunnsfaglinjen	{3}
gutter på samfunnsfaglinjen	{4}
alle på samfunnsfaglinjen	{3,4}
alle jentene	{1,3}
alle guttene	{2,4}

CBL™-systemet (Calculator-Based Laboratory™) og CBR™-systemet (Calculator-Based Ranger™) er tilleggsutstyr som kan kjøpes separat, og som gjør deg i stand til å samle inn data fra en rekke ulike eksperimenter. CBL- og CBR-programmer for TI-89 / TI-92 Plus er tilgjengelige fra TIs webområde på: http://www.ti.com/calc/cbl og http://www.ti.com/calc/cbr

Hvordan CBL-data lagres

Når du samler inn date med CBL, blir disse dataene først lagret i selve CBL-enheten. Deretter har du hente inn dataene (overføre dem til TI-89 / TI-92 Plus) ved hjelp av kommandoen **Get**, som er beskrevet i tillegg A.

Selv om hvert datasett du henter inn kan lagres i ulike variabeltyper (list, real, matrix, pic), vil det være lettest å utføre statistiske beregninger hvis du bruker listevariabler.

Obs! *Hvis du vil vite mer om hvordan du kan bruke CBL til å hente inn data til TI-89 / TI-92 Plus, kan du lese instruksjonsboken som leveres med CBL-enheten.*

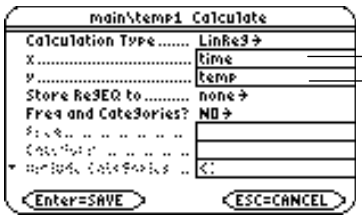
Når du overfører den innsamlede informasjonen til TI-89 / TI-92 Plus, kan du angi hvilke listevariabelnavn du vil bruke. Du kan for eksempel bruke CBL-enheten til å samle inn temperaturdata over en tidsperiode. Når du overfører dataene, kan du for eksempel lagre:

- Temperaturdataene i en listevariabel med navnet temp.
- Tidsdataene i en listevariabel med navnet time.

Etter at du har lagret CBL-informasjonen i TI-89 / TI-92 Plus, kan du bruke CBL-listevariablene på to måter.

Referere til CBL-listene

Når du utfører en statistisk beregning eller definerer et plott, kan du referere eksplisitt til CBL-listevariablene. Eksempel:



Skriv inn navnet på CBL-listevariabelen i stedet for et kolonnenummer.

Lage en datavariabel med CBL-listene

Du kan lage en ny datavariabel som består av de aktuelle CBL-listevariablene.

- Bruk kommandoen **NewData** fra Home-skjermbildet eller et program.

  NewData *dataVar*, *liste1* [,*liste2*] [,*liste3*] ...

  Navn på CBL-listevariabler. I den nye datavariabelen vil liste1 bli kopiert til kolonne 1, liste2 til kolonne 2, osv.

  Navnet på den nye datavariabelen du lager.

  Eksempel:

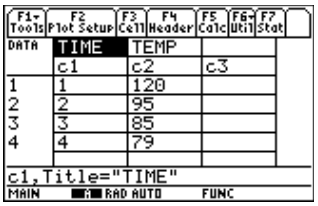
  NewData temp1, time, temp

  lager en datavariabel med navnet temp1, der time er i kolonne 1 og temp er i kolonne 2.

Tips: *Du kan bruke* F4 *til å definere eller slette en kolonneoverskrift. Hvis du vil vite mer om dette, kan du se kapittel 15.*

- Lag en ny, tom datavariabel med det aktuelle navnet i Data/Matrix Editor. For hver CBL-liste du vil inkludere, definerer du en kolonneoverskrift som det listenavnet.

Definer f.eks. kolonne 1 som time og kolonne 2 som temp.



Nå er kolonnene koblet til CBL-listene. Hvis listene endres, vil kolonnene bli oppdatert automatisk, og hvis listene slettes, vil dataene gå tapt.

Hvis du vil gjøre datavariabelen uavhengig av CBL-listene, kan du slette kolonneoverskriften for hver kolonne. Informasjonen blir da værende i kolonnen, men kolonnen er ikke lenger koblet til CBL-listen.

CBR

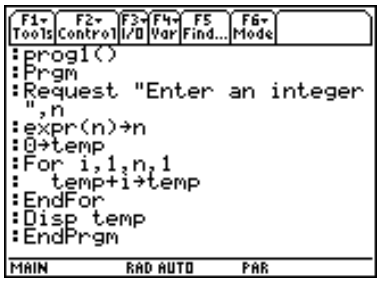
Du kan også bruke Calculator-Based Ranger™ (CBR™) til å utforske de matematiske og fysiske sammenhenger mellom avstand, hastighet, akselerasjon og tid ved å bruke egne data.

Programmering

17

Oversikt over programmering 276
Kjøre et eksisterende program 278
Starte en Program Editor-økt 280
Oversikt over registrering av programmer 282
Oversikt over registrering av funksjoner 285
Kalle opp et program fra et annet 287
Bruke variabler i et program 288
Bruke lokale variabler i funksjoner og programmer 290
Strenghandlinger 292
Betingelsestester 294
Bruke If, Lbl og Goto for å kontrollere programflyten 295
Bruke løkker til å repetere en gruppe med kommandoer 297
Konfigurere TI-89 / TI-92 Plus 300
Motta inndata fra brukeren og vise utdata 301
Lage en tilpasset meny 303
Opprette en tabell eller en graf 305
Tegne på Graph-skjermbildet 307
Bruke en annen TI-89 / TI-92 Plus, en CBL eller en CBR 309
Feilsøking for programmer og handlinger 310
Eksempel: Bruke alternative fremgangsmåter 311
Assembly-programmer 313

Dette kapitlet beskriver hvordan du bruker TI-89 / TI-92 Plus Program Editor til å opprette egne programmer eller funksjoner.

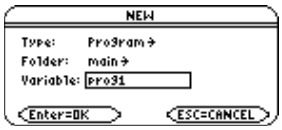
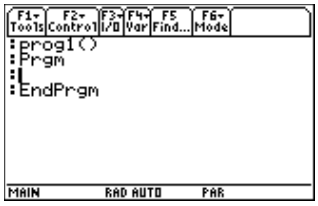


Dette kapitlet inneholder:

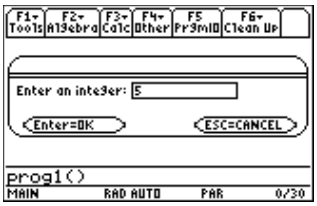
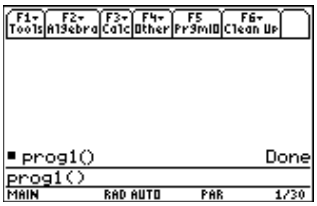
- Anvisninger for hvordan du bruker Program Editor, og hvordan du kjører et eksisterende program.
- En oversikt over grunnleggende programmeringsteknikker, for eksempel **If..EndIf...**-strukturer og ulike typer løkker.
- Referanseinformasjon med kategorier over tilgjengelige programmeringskommandoer.
- Informasjon om hvordan du anskaffer og kjører assembly-programmer.

Obs! *Du finner flere detaljer og eksempler på programmeringskommandoer for TI-89 / TI-92 Plus i tillegg A.*

Skriv et program som ber brukeren om å oppgi et heltall, som legger sammen alle heltall fra 1 til et heltall du angir, og som viser resultatet.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Start et nytt program i Program Editor.	APPS 7 3	APPS 7 3	
2. Tast inn PROG1 (uten mellomrom) som navnet på de nye programvariablene.	▼ ▼ P R O G alpha 1	▼ ▼ P R O G 1	
3. Vis "malen" for et nytt program. Programnavnet, **Prgm** og **EndPrgm** vises automatisk. *Etter at du har skrevet inn i en inndataboks som Variabel, må du trykke på ENTER to ganger.*	ENTER ENTER	ENTER ENTER	

4. Tast inn følgende programlinjer.
`Request "Enter an integer",n`
Åpner en dialogboks som viser "Tast inn et heltall", venter på at brukeren skal taste inn en verdi, og lagrer det (som en streng) i variabelen n.
`expr(n)→n`
Konverterer strengen til et numerisk uttrykk.
`0→temp`
Oppretter en variabel kalt temp og setter den til 0.
`For i,1,n,1`
Starter en For-løkke basert på variabelen i. Første gang gjennom løkken er i = 1. Ved slutten av løkken økes i med 1. Løkken fortsetter til i > n.
`temp+i→temp`
Legger til gjeldende i-verdi i temp.
`EndFor`
Markerer slutten på For-løkken.
`Disp temp`
Viser sluttverdien av temp.
	Tast inn program-linjene som vist.
	Trykk på ENTER ved slutten av hver linje.
		Tast inn program-linjene som vist.
		Trykk på ENTER ved slutten av hver linje.
			`:prog1()`
			`:Prgm`
			`:Request "Enter an integer",n`
			`:expr(n)→n`
			`:0→temp`
			`:For i,1,n,1`
			`: temp+i→temp`
			`:EndFor`
			`:Disp temp`
			`:`
			`:EndPrgm`

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
5. Gå til Home-skjermbildet. Tast inn programnavnet etterfulgt av et sett med parenteser. *Du må ta med ( ) selv når det ikke er noen argumenter for programmet.* *Programmet viser en dialogboks med ledeteksten som ble angitt i programmet.*	[HOME] [2nd] [a-lock] P R O G [alpha] 1 [(] [)] [ENTER]	[♦] [HOME] P R O G 1 [(] [)] [ENTER]	prog1()
6. Tast inn 5 i dialogboksen som vises.	5	5	
7. Fortsett programmet. **Disp**-kommandoen viser resultatet i Program I/O-skjermbildet. *Resultatet er summen av heltallene fra 1 til 5.* *Selv om Program I/O-skjermbildet ligner på Home-skjermbildet, er det bare beregnet på inn- og utdata. Du kan ikke utføre beregninger i Program I/O-skjermbildet.*	[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	
8. Gå ut av Program I/O-skjermbildet og returner til Home-skjermbildet. *Du kan også trykke på [ESC], [2nd] [QUIT] eller* ***TI-89:*** *[HOME]* ***TI-92 Plus:*** *[♦] [HOME]* *for å gå tilbake til Home-skjermbildet.*	[F5]	[F5]	

Når et program er blitt opprettet (som beskrevet senere i dette kapitlet), kan du kjøre det fra Home-skjermbildet. Programmets utdata, hvis det finnes noen, vises i en dialogboks i Program I/O-skjermbildet eller i Graph-skjermbildet.

Kjøre et program

Gjør følgende i Home-skjermbildet:

1. Tast inn navnet på programmet.
2. Du må alltid taste inn et sett med parenteser etter navnet.

   Enkelte programmer krever at du sender et argument til programmet.

```
prog1()
```

Hvis argumentene ikke er nødvendige

```
prog1(x,y)
```

Hvis argumentene er nødvendige

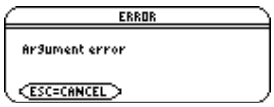
3. Trykk på [ENTER].

__Tips:__ Bruk [2nd] [VAR-LINK] for å vise hvilke PRGM-variabler som finnes. Merk en variabel og trykk på [ENTER] for å lime inn variabelnavnet på kommandolinjen.

__Obs!__ Argumenter angir startverdiene for et program. Se også side 283.

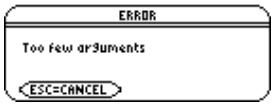
Når du kjører et program, undersøker TI-89 / TI-92 Plus automatisk om det er noen feil i det. Eksempel: Følgende melding vises hvis du:

- Ikke taster inn ( ) etter programnavnet.



Denne feilmeldingen blir vist hvis du:

- Ikke angir et tilstrekkelig antall argumenter når dette kreves.



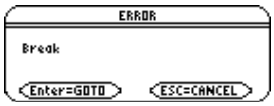
__Obs!__ TI-89 / TI-92 Plus undersøker også om det oppstår feil under kjøring som er oppdaget i selve programmet. Se også side 310.

Hvis du vil avbryte kjøringen av et program når det har oppstått en feil, kan du trykke på [ESC]. Du kan deretter eventuelt korrigere problemene og kjøre programmet på nytt.

Avbryte et program

Når et program kjøres, vises BUSY-indikatoren på statuslinjen.

Trykk på [ON] for å stoppe kjøringen av programmet. Deretter vises en melding.



- Hvis du vil vise programmet i Program Editor, trykker du på [ENTER]. Markøren vises ved kommandoen der programmet ble avbrutt.
- Hvis du vil stoppe kjøringen av programmet, trykker du på [ESC].

Hvor vises utdataene?

Avhengig av kommandoene i programmet, viser TI-89 / TI-92 Plus automatisk informasjon på det skjermbildet som er aktuelt.

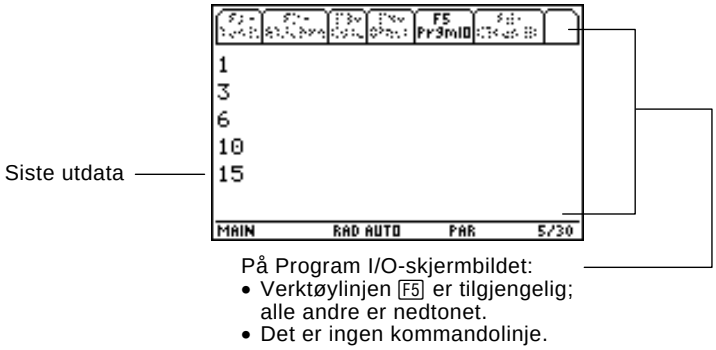
- De fleste utdata- og inndatakommandoer bruker Program I/O-skjermbildet. (Inndatakommandoer ber brukeren om å angi informasjon.)
- Graf-relaterte kommandoer bruker normalt Graph-skjermbildet.

Når programmet har stoppet, viser TI-89 / TI-92 Plus det siste skjermbildet som ble vist.

Program I/O-skjermbildet

__Tips:__ Hvis du vil fjerne tidligere utdata, kan du angi kommandoen __ClrIO__ i programmet. Du kan også utføre __ClrIO__ fra Home-skjermbildet.

På Program I/O-skjermbildet vises nye utdata under eventuelle tidligere utdata (som kan ha blitt vist tidligere i det samme programmet eller i et annet program). Når en side er blitt fylt med utdata, rulles tidligere utdata oppover og ut av skjermbildet.



__Tips:__ Hvis beregningene på Home-skjermbildet ikke fungerer etter at du har kjørt et program, kan det skyldes at du er i Program I/O-skjermbildet.

Når et program stopper i Program I/O-skjermbildet, kan du legge merke til at det ikke er Home-skjermbildet som vises (selv om de to skjermbildene er nok så like). Program I/O-skjermbildet brukes bare til å vise utdata eller for å be brukeren om å taste inn data. Du kan ikke utføre beregninger på dette skjermbildet.

Gå ut av Program I/O-skjermbildet

Gjør følgende fra Program I/O-skjermbildet:

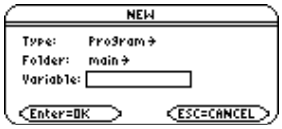
- Trykk på [F5] for å vise Home-skjermbildet. ([F5] bytter mellom Home-skjermbildet og Program I/O-skjermbildet.)
  — eller —
- Trykk på [ESC] eller [2nd] [QUIT] eller
  TI-89: [HOME]
  TI-92 Plus: [◆] [HOME]
  for å vise Home-skjermbildet.
  — eller —
- Vis eventuelt andre programskjermbilder (med [APPS], [◆][Y=], osv.).

Hver gang du starter Program Editor, kan du gjenoppta arbeidet med det gjeldende programmet eller funksjonen (som ble vist forrige gang du brukte Program Editor), åpne et eksisterende program eller en funksjon, eller starte et nytt program eller en funksjon.

Starte et nytt program eller en ny funksjon

1. Trykk på [APPS] og velg deretter 7:Program Editor.
2. Velg 3:New.

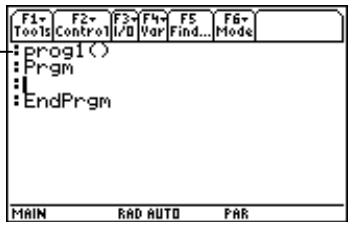
3. Angi aktuell informasjon for det nye programmet eller funksjonen.



Oppføring	Lar deg:
Type	Velge om du vil opprette et nytt program eller en ny funksjon.
Folder	Velge mappen der de nye programmene eller funksjonene vil bli lagret. Hvis du vil ha informasjon om mapper, kan du se kapittel 5.
Variabel	Taste inn et variabelnavn for programmet eller funksjonen. Hvis du angir en variabel som allerede finnes, vil det bli vist en feilmelding når du trykker på [ENTER]. Når du trykker på [ESC] eller [ENTER] for å bekrefte feilen, vises dialogboksen NEW på nytt.

4. Trykk på [ENTER] (når du har skrevet i en inndataboks som Variable, må du trykke på [ENTER] to ganger) for å vise en tom "mal".

Dette er malen for et program. Funksjoner har tilsvarende maler.



Obs! *Et program (eller en funksjon) lagres automatisk når du skriver. Du trenger ikke lagre manuelt før du går ut av Program Editor, og deretter starter et nytt program eller åpner et tidligere opprettet program.*

Du kan nå bruke Program Editor som beskrevet i de gjenværende delene av dette kapittel.

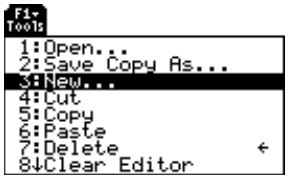
Gjenoppta arbeidet med det gjeldende programmet

Du kan gå ut av Program Editor og gå til et annet program når som helst. Hvis du vil returnere til programmet eller funksjon som ble vist da du gikk ut av Program Editor, kan du trykke på [APPS] 7 og velge 1:Current.

Starte et nytt program fra Program Editor

Slik går du ut av gjeldende program eller funksjon og starter et nytt:

1. Trykk på [F1] og velg 3:New.
2. Angi typen, mappen og variabelen for de nye programmene eller funksjonene.
3. Trykk på [ENTER] to ganger.



Åpne et tidligere program

Du kan åpne et tidligere opprettet program eller en funksjon når som helst.

1. Trykk på [F1] og velg 1:Open fra Program Editor.
   — eller —
   Trykk på [APPS] 7 og velg 2:Open fra et annet program.
2. Velg aktuell type, mappe og variabel.
3. Trykk på [ENTER].

Obs! *Som standard viser Variabel det første eksisterende programmet eller funksjonen i alfabetisk rekkefølge.*

Kopiere et program

I enkelte tilfeller kan det hende du vil kopiere et program eller en funksjon slik at du kan redigere kopien mens du tar vare på originalen.

1. Vis programmet eller funksjonen du vil kopiere.
2. Trykk på [F1] og velg 2:Save Copy As.
3. Angi mappen og variabelen for kopien.
4. Trykk på [ENTER] to ganger.

Merknad om sletting av programmer

Fordi alle Program Editor-økter lagres automatisk, kan du samle opp en god del tidligere programmer og funksjoner som opptar plass i minnet.

Når du vil slette programmer og funksjoner, bruker du VAR-LINK-skjermbildet ([2nd] [VAR-LINK]). Hvis du vil ha informasjon om VAR-LINK, kan du se kapittel 21.

Oversikt over registrering av programmer

Et program er en serie med kommandoer som utføres i sekvensiell rekkefølge (selv om enkelte kommandoer endrer programflyten). Generelt kan man si at alt som kan utføres fra Home-skjermbildet, kan legges inn i et program. Kjøringen av programmet fortsetter til du når slutten av programmet eller en **Stop**-kommando.

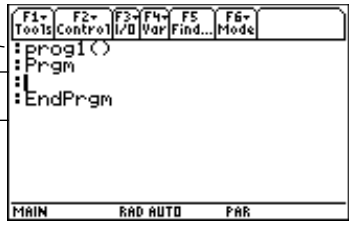
Registrere og redigere programlinjer

I en tom mal kan du begynne å registrere kommandoer til det nye programmet.

Programnavn som du angir når du oppretter et nytt program.

Tast inn program-kommandoer mellom **Prgm** and **EndPrgm**.

Alle programlinjer begynner med et kolon.



Obs! *Bruk markørtastene til å bla deg gjennom programmet når du skal registrere eller redigere kommandoer. Bruk [◆] [⊖] eller [◆] [⊕] for å gå til henholdsvis toppen eller bunnen av et program.*

Du registrerer og redigerer programkommandoer i Program Editor ved å bruke de samme fremgangsmåtene som for registrering og redigering av tekst i Text Editor. Se også “Registrere og redigere tekst” i kapittel 18.

Obs! *Å registrere en kommando betyr ikke at kommandoen blir kjørt. Den blir ikke kjørt før du kjører selve programmet.*

Etter hver registrerte programlinje trykker du på [ENTER]. Dette setter inn en ny tom linje og lar deg fortsette å registrere neste linje.
En programlinje kan være lengre enn én linje på skjermen. I så fall brytes teksten automatisk av til neste skjermlinje.

Registrere flere kommandoer på samme linje

Hvis du vil registrere mer enn én kommando på den samme linjen, kan du skille kommandoene med et kolon ved å trykke på [2nd] [:].

Legge inn kommentarer

Ved å taste inn et kommentarsymbol (◉) kan du legge inn en kommentar i et program. Når du kjører programmet, ignoreres alle tegn til høyre for ◉.

Beskrivelse av programmet.

Beskrivelse av **expr**.

```
:prog1()
:Prgm
:◉Displays sum of 1 thru n
:Request "Enter an integer",n
:expr(n)→n:◉Convert to numeric expression
:------
```

Tips: *Bruk kommentarer for å gi informasjon som kan være nyttig for en som leser programkoden.*

Slik legger du inn kommentarsymbolet:

- **TI-89:** [◆] [)]
  TI-92 Plus: [2nd] X
  — eller —
- Trykk på [F2] og velg 9:◉.

Kontrollere programflyten

Når du kjører et program, utføres programlinjene i sekvensiell rekkefølge. Enkelte kommandoer kan imidlertid endre programflyten. Eksempel:

Tips: Hvis du vil vite mer, kan du se side 295 og 297.

- Kontrollstrukturer, som **If...EndIf-**kommandoer, bruker en betingelsestest for å avgjøre hvilken del av et program som skal kjøres.
- Løkke-kommandoer, som **For...EndFor**, repeterer en gruppe med kommandoer.

Bruke innrykk

I mer komplekse programmer som bruker **If...EndIf-** og løkke-strukturer, som **For...EndFor**, kan du gjøre programmet enklere å lese og forstå ved å bruke innrykk.

```
:If x>5 Then
: Disp "x is > 5"
:Else
: Disp "x is < or = 5"
:EndIf
```

Vis beregnede resultater

I et program vises ikke beregnede resultater før du bruker en utdatakommando. Dette er en viktig forskjell mellom å utføre en beregning på Home-skjermbildet og i et program.

Disse beregningene vil ikke vise et resultat i et program (selv om de vil bli vist på Home-skjermbildet).

```
:12*6
:cos(π/4)
:solve(x^2-x-2=0,x)
```

Tips: Du finner en liste med tilgjengelige utdatakommandoer på side 302.

Utdatakommandoer som **Disp** vil vise et resultat i et program.

```
:Disp 12*6
:Disp cos(π/4)
:Disp solve(x^2-x-2=0,x)
```

Selv om du viser et beregnings-resultat, blir det ikke lagret. Hvis du skal henvise til et resultat senere, må du lagre det i en variabel.

```
:cos(π/4)→maximum
:Disp maximum
```

Hente verdier inn i et program

Du kan hente verdier inn i et program ved å:

- Kreve at brukerne lagrer en verdi (med [STO▸]) i de nødvendige variablene før de kjører programmet. Programmet kan deretter henvise til disse variablene.
- Taste inn verdiene direkte i selve programmet.

```
:Disp 12*6
:cos(π/4)→maximum
```

- Ta med inndatakommandoer som ber brukerne om å angi de nødvendige verdiene når de kjører programmet.

```
:Input "Enter a value",i
:Request "Enter an integer",n
```

Tips: Du finner en liste med tilgjengelige utdata-kommandoer på side 301.

- Forlange at brukerne sender én eller flere verdier til programmet når det kjøres.

```
prog1(3,5)
```

Eksempel på hvordan verdier sendes til et program

Følgende program tegner en sirkel på Graph-skjermbildet og deretter en vannrett linje, øverst i sirkelen. Tre verdier må sendes til programmet: x- og y-koordinater for sirkelens midpunkt og radien r.

__Obs!__ I dette eksemplet kan du ikke bruke **circle** *som programnavn fordi det kommer i konflikt med et kommandonavn.*

- Husk følgende når du skriver programmet i Program Editor:

  Innenfor ( ), ved siden av programnavnet, angir du de variablene som vil bli brukt til å lagre de overførte verdiene.

  Legg merke til at programmet også inneholder kommandoer som setter opp Graph-skjermbildet.

```
:circ(x,y,r)
:Prgm
:FnOff
:ZoomStd
:ZoomSqr
:Circle x,y,r
:LineHorz y+r
:EndPrgm
```

Bare **circ( )** vises i utgangspunktet på den tomme malen. Det er denne linjen du må redigere på.

Før sirkelen tegnes, slår programmet av eventuelle Y= Editor-funksjoner som er valgt, viser et standard visningsvindu og tegner vinduet.

__Obs!__ Dette eksemplet forutsetter at brukeren taster inn verdier som kan vises i visningsvinduet satt opp med ZoomStd og ZoomSqr.

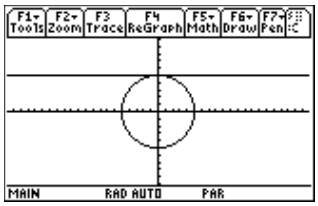
- Slik kjører du programmet fra Home-skjermbildet:

  Brukeren må angi aktuelle verdier som argumenter innenfor ( ).

  Argumentene, som er i rekkefølge, sendes til programmet.

```
circ(0,0,5)
```

Sendes til r.
Sendes til y.
Sendes til x.



Oversikt over registrering av funksjoner

En funksjon som er opprettet i Program Editor, ligner mye på funksjoner og instruksjoner som du normalt bruker fra Home-skjermbildet.

Hvorfor opprette en brukerdefinert funksjon?

__Obs!__ Du kan opprette en funksjon fra Home-skjermbildet (se kapittel 5), men Program Editor er mer praktisk når det gjelder komplekse funksjoner over flere linjer.

Funksjoner (og programmer) er ideelle for gjentatte beregninger eller oppgaver. Du trenger bare å skrive funksjonen én gang. Deretter kan du bruke den på nytt så mange ganger du finner det nødvendig. Funksjoner har imidlertid enkelte fordeler i forhold til programmer:

- Du kan opprette funksjoner som utvider bruksområdene til de innebygde funksjonene på TI-89 / TI-92 Plus. Du kan deretter bruke de nye funksjonene på samme måte som andre funksjoner.
- Funksjoner returnerer verdier som kan fremstilles grafisk eller registreres i en tabell. Dette kan du ikke med programmer.
- Du kan bruke en funksjon (men ikke et program) i et uttrykk. Eksempel: `3*func1(3)` er gyldig, men ikke `3*prog1(3)`.
- Fordi du sender argumenter til en funksjon, kan du skrive generelle funksjoner som ikke er bundet til bestemte variabelnavn.

Forskjeller mellom funksjoner og programmer

Denne håndboken bruker av og til ordet *kommando* som en generell referanse til instruksjoner og funksjoner. Når du skriver en funksjon, kan du imidlertid skille mellom instruksjoner og funksjoner.

En brukerdefinert funksjon:

- Kan bare bruke følgende instruksjoner. Andre er ugyldige:

Cycle	Define	Exit
For...EndFor	Goto	If...EndIf (alle former)
Lbl	Local	Loop...EndLoop
Return	While...EndWhile	→ (STO▸-tasten)

- Kan bruke alle innebygde TI-89 / TI-92 Plus-funksjoner bortsett fra:

setFold	setGraph	setMode
setTable	switch	

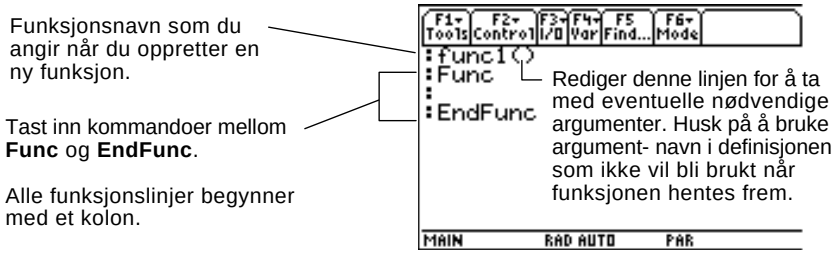
__Tips:__ Hvis du vil ha informasjon om lokale variabler, kan du se side 288 og 290.

- Kan henvise til alle typer variabler. Den kan imidlertid bare lagre en verdi i en lokal variabel.
  - Argumentene som brukes til å sende verdier til en funksjon, tolkes automatisk som lokale variabler. Hvis du lagrer i andre variabler, må du deklarere dem som lokale i funksjonen.
- Kan ikke bruke et program som en delrutine, men den kan bruke en annen brukerdefinert funksjon.
- Kan ikke definere et program.
- Kan ikke definere en global funksjon, men den kan definere en lokal funksjon.

Registrere en funksjon

Når du oppretter en ny funksjon i Program Editor, viser TI-89 / TI-92 Plus en tom "mal".

Obs! Bruk markørplaten til å bla deg gjennom funksjonen når du skal registrere eller redigere kommandoer.



Hvis funksjonen krever inndata, må én eller flere verdier sendes til funksjonen. (En brukerdefinert funksjon kan bare lagre to lokale variabler, og den kan ikke bruke instruksjoner som ber brukeren om inndata.)

Returnere en verdi fra en funksjon

Du kan returnere en verdi fra en funksjon på to måter:

- Som den siste linjen i funksjonen (før **EndFunc**) kan du beregne hvilken verdi som skal returneres.

```
:cube(x)
:Func
:x^3
:EndFunc
```

Obs! Dette eksemplet beregner kuben hvis x≥0; Ellers returneres 0.

- Bruk **Return**. Dette er nyttig for å gå ut av en funksjon og returnere en verdi et annet sted enn ved slutten av funksjonen.

```
:cube(x)
:Func
:If x<0
:  Return 0
:x^3
:EndFunc
```

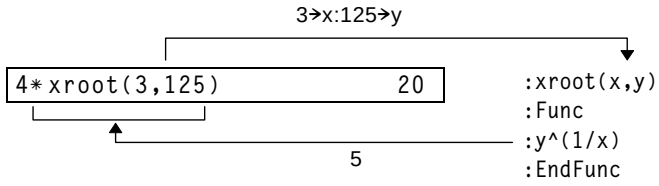
Argumentet x tolkes automatisk som en lokal variabel. Hvis vi hadde trengt en annen variabel, måtte funksjonen imidlertid ha deklarert den som lokal med kommandoen **Local** (se side 288 og 290).

Det er lagt inn en **Return**-kommando ved slutten av funksjonen. Hvis den siste linjen ikke er et uttrykk, vil det oppstå en feil.

Eksempel på en funksjon

Følgende funksjon returnerer x.-roten av en verdi y ($\sqrt[x]{y}$). To verdier må sendes til funksjonen: x og y.

Obs! Fordi x og y i funksjonen er lokale, påvirkes de ikke av eventuelle x- eller y- variabler som finnes fra før.



Funksjonen hentet fra Home-skjermbildet

Funksjonen definert i Program Editor

```
:xroot(x,y)
:Func
:y^(1/x)
:EndFunc
```

Kalle opp et program fra et annet

Et program kan kalle opp et annet program som en delrutine. Delrutinen kan være ekstern (et eget program) eller intern (en del av hovedprogrammet). Delrutiner er nyttige når et program må repetere den samme gruppen av kommandoer på flere ulike steder.

Kalle opp et eget program

Hvis du vil kalle opp et eget program, bruker du den samme syntaksen som ved kjøring av programmet fra Home-skjermbildet.

```
:subtest1()
:Prgm
:For i,1,4,1
:  subtest2(i,i*1000)
:EndFor
:EndPrgm
```

```
:subtest2(x,y)
:Prgm
:  Disp x,y
:EndPrgm
```

Kalle opp en intern delrutine

Du definerer en intern delrutine ved å bruke **Define**-kommandoen med **Prgm...EndPrgm**. Siden en delrutine må defineres før den kan kalles, opp er det en god vane å definere delrutiner ved begynnelsen av hovedprogrammet.

En intern delrutine kalles opp og kjøres på samme måte som et eget program.

Tips: *Bruk verktøymenyen* F4 Var *i Program Editor til å angi kommandoene* **Define** *og* **Prgm...EndPrgm**.

Deklarerer delrutinen som en lokal variabel.

Definerer delrutinen.

Kaller opp delrutinen.

```
:subtest1()
:Prgm
:local subtest2
:Define subtest2(x,y)=Prgm
:  Disp x,y
:EndPrgm
:● Beginning of main program
:For i,1,4,1
:  subtest2(i,i*1000)
:EndFor
:EndPrgm
```

Merknader om delrutiner

Ved slutten av en delrutine returnerer kjøringen til det oppkallende programmet. Hvis du vil avslutte en delrutine ved et annet tidspunkt, kan du bruke **Return**-kommandoen.

En delrutine kan ikke få tilgang til lokale variabler deklarert i det oppkallende programmet. Tilsvarende kan ikke det oppkallende programmet få tilgang til lokale variabler deklarert i en delrutine.

Lbl-kommandoer er lokale i de programmene de ligger. Derfor kan ikke en **Goto**-kommando i det oppkallende programmet hoppe til en **Lbl**-etikett i en delrutine, eller omvendt.

Programmer bruker variabler på den samme måten som du bruker dem fra Home-skjermbildet. Variabeltypen påvirker imidlertid hvordan de lagres og brukes.

Variabeltyper

Typer	Beskrivelse
System-variabler (globale)	Variabler med reserverte navn som er opprettet for å lagre data om tilstanden til TI-89 / TI-92 Plus automatisk. Eksempel: Window-variablene (xmin, xmax, ymin, ymax, osv.) er globalt tilgjengelige fra alle mapper. • Du kan alltid henvise til disse variablene bare ved hjelp av variabelnavnet, uansett hvilken mappe som er gjeldende. • Et program kan ikke opprette systemvariabler, men det kan bruke verdiene og (i de fleste tilfeller) lagre nye verdier.
Mappe-variabler	Variabler som lagres i en bestemt mappe. • Hvis du bare lagrer i et variabelnavn, lagres den i gjeldende mappe. Eksempel: 5→ start • Hvis du bare henviser til et variabelnavn, må denne variabelen være i den gjeldende mappen, ellers vil den ikke bli funnet (selv om variabelen finnes i en annen mappe). • Hvis du vil lagre eller henvise til en variabel i en annen mappe, må du angi et banenavn. Eksempel: 5→ class\start └ Variabelnavn └ Mappenavn Når programmet har stoppet, vil eventuelle mappe-variabler som er opprettet av programmet, fortsatt eksistere og oppta plass i minnet.
Lokale variabler	Midlertidige variabler som bare eksisterer mens et program kjører. Når programmet stopper, slettes lokale variabler automatisk. • Hvis du vil opprette en lokal variabel i et program, kan du bruke **Local**-kommandoen til å deklarere variabelen. • En lokal variabel tolkes entydig selv om det finnes en mappevariabel med det samme navnet fra før. • Lokale variabler er ideelle til midlertidig lagring av verdier du ikke vil lagre permanent.

Obs! *Hvis du vil ha informasjon om mapper, kan du se kapittel 5.*

Obs! *Hvis et program har lokale variabler, vil ikke en grafisk funksjon få tilgang til dem. Eksempel:*
Local a
5→ a
Graph a∗ cos(x)
kan vise en feilmelding eller et uventet resultat (hvis det er en eksisterende variabel i gjeldende mappe).

Sirkulære definisjonsfeil

Ved beregning av en brukerdefinert funksjon, eller ved kjøring av et program, kan du angi et argument som inneholder den samme variabelen som ble brukt til å definere funksjonen eller opprette programmet. For å unngå Circular definition-feil, må du imidlertid tilordne en verdi for x- eller i-variabler som er blitt brukt til å beregne funksjonen eller til kjøring av programmet. Eksempel:

```
x+1→x
– eller –
For i,i,10,1
  Disp i
EndFor
```

Fremkaller feilmeldingen "**Circular definition**" hvis x eller i ikke har en verdi. Feilen oppstår ikke dersom x eller i allerede er blitt tilordnet en verdi.

Variabel-relaterte kommandoer

__Obs!__ Kommandoene **Define**, **DelVar** *og* **Local** *er tilgjengelige fra verktøymenyen* F4 Var *på Program Editor.*

Kommando	Beskrivelse
STO▸ -tasten	Lagrer en verdi i en variabel. Som på Home-skjermbildet, kan du trykke på STO▸ for å angi symbolet →.
Archive	Flytter angitte variabler fra minnet (RAM) til minnet for brukerdata.
BldData	Lar deg opprette en datavariabel basert på de grafiske opplysningene som er angitt på Y=Editor, Window Editor, osv.
CopyVar	Kopierer innholdet i en variabel.
Define	Definerer et program (delrutine) eller en funksjonsvariabel i et program.
DelFold	Sletter en mappe. Alle variabler i denne mappen må slettes først.
DelVar	Sletter en variabel.
getFold	Returnerer navnet på den gjeldende mappen.
getType	Returnerer en streng som indikerer datatypen (EXPR, LIST, osv.) til en variabel.
Local	Deklarerer én eller flere variabler som lokale variabler.
Lock	Låser en variabel slik at den ikke uforvarende blir endret eller slettet uten først å bli låst opp igjen.
MoveVar	Flytter en variabel fra én mappe til en annen.
NewData	Oppretter en datavariabel med kolonner som består av en rekke angitte lister.
NewFold	Oppretter en ny mappe.
NewPic	Oppretter en bildevariabel basert på en matrise.
Rename	Gir en variabel nytt navn.
Unarchiv	Flytter angitte variabler fra minnet for brukerdata til RAM.
Unlock	Låser opp en låst variabel.

En lokal variabel er en midlertidig variabel som bare eksisterer mens en brukerdefinert funksjon beregnes eller mens et brukerdefinert program kjøres.

Eksempel på en lokal variabel

Programsegmentet nedenfor viser en **For...EndFor**-løkke (som beskrives senere i dette kapitlet). Variabelen i er løkketelleren. I de fleste tilfeller brukes variabelen i bare mens programmet kjøres.

__Tips:__ Så ofte som mulig bør du bruke lokale variabler når den variable bare brukes i et program og ikke behøver å bli lagret etter at programmet har stoppet.

Deklarerer variabelen i som lokal.

```
:Local i
:For i,0,5,1
:  Disp i
:EndFor
:Disp i
```

Hvis du deklarerer variabelen i som lokal, slettes den automatisk når programmet stopper slik at den ikke opptar plass i minnet.

Hva er det som forårsaker feilmeldingen om en udefinert variabel?

Feilmeldingen Undefined variable vises når du beregner en brukerdefinert funksjon eller kjører et brukerdefinert program som henviser til en lokal variabel som ikke er blitt gitt en verdi.

Dette eksemplet er en funksjon med mange setninger, og ikke et program. Linjeskift vises her, men du skal skrive inn teksten på én linje på kommandolinjen: Define fact(n)=Func:Local…
Prikkene betyr at teksten på linjen fortsetter utenfor skjermbildet.

Eksempel:

```
Define fact(n)=Func:
Local m:
While n>1:
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

Den lokale variabelen m er ikke tildelt en startverdi.

I eksemplet ovenfor eksisterer den lokale variabelen m uavhengig av en eventuell variabel m som måtte eksistere utenfor funksjonen.

Du må initialisere lokale variabler

Alle lokale variabler må tilordnes en startverdi før du henviser til dem.

```
Define fact(n)=Func:
Local m: 1→m:
While n>1:
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

1 lagres som startverdien på m.

TI-89 / TI-92 Plus kan ikke bruke en lokal variabel til å utføre symbolske beregninger.

Utføre symbolske beregninger

Hvis du vil at en funksjon eller et program skal utføre symbolske beregninger, må du bruke en global variabel i stedet for en lokal. Du må imidlertid være sikker på at den globale variabelen ikke allerede finnes utenfor programmet. Følgende metoder kan være til hjelp:

- Henvis til et globalt variabelnavn, normalt med to eller flere tegn som sannsynligvis ikke finnes utenfor funksjonen eller programmet.
- Ta med **DelVar** i funksjonen eller programmet for å slette den globale variabelen, forutsatt at den finnes, før du henviser til den. (**DelVar** sletter ikke låste eller arkiverte variabler.)

Strenghandlinger

Strenger brukes til å angi og vise tekst. Du kan taste inn en streng direkte, eller du kan lagre en streng i en variabel.

Bruke strenger

En streng er en sekvens med tegn som står i anførselstegn.
I programmering brukes strenger for å vise informasjon eller for å be brukeren om å utføre en handling. Eksempel:

```
Disp "The result is",answer
```
— eller —
```
Input "Enter the angle in degrees",ang1
```
— eller —
```
"Enter the angle in degrees”→str1
Input str1,ang1
```

Enkelte inndatakommandoer (f.eks. **InputStr**) lagrer automatisk inndata fra brukeren som en streng, og krever ikke at brukeren taster inn anførselstegn.

En streng kan ikke regnes ut matematisk, selv om den ser ut til å være et numerisk uttrykk. Eksempel: Strengen "61" representerer tegnene "6" og "1", ikke tallet 61.

Selv om du ikke kan bruke en streng, som "61" eller "2x+4", i en beregning, kan du konvertere en streng til et numerisk uttrykk ved å bruke **expr**-kommandoen.

Strengkommandoer

Obs! *Se tillegg A hvis du vil ha en oversikt over syntaksen for alle TI-89 / TI-92 Plus kommandoer og -funksjoner.*

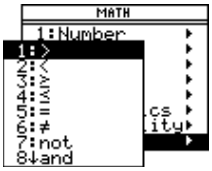
Kommando	Beskrivelse
#	Konverterer en streng til et variabelnavn. Dette kalles indikasjon.
&	Setter sammen to strenger i én streng.
char	Returnerer tegnet som svarer til en angitt tegnkode. Dette er det motsatte av **ord**-kommandoen.
dim	Returnerer antallet tegn i en streng.
expr	Konverterer en streng til et uttrykk og kjører dette uttrykket. Dette er det motsatte av **string**-kommandoen. **Viktig:** Enkelte brukerkommandoer lagrer verdien som en streng. Før du kan utføre en matematisk operasjon på denne verdien, må du konvertere den til et numerisk uttrykk.
format	Returnerer et uttrykk som en tegnstreng basert på formatmalen (fast, vitenskapelig, teknisk, osv.)
inString	Søker i en streng for å se om den inneholder en angitt delstreng. Hvis dette er tilfellet, returnerer **inString** tegnposisjonen der den første forekomsten av delstrengen begynner.
left	Returnerer et angitt antall tegn fra venstre side (begynnelsen) av en streng.
mid	Returnerer et angitt antall tegn fra en vilkårlig posisjon i en streng.
ord	Returnerer tegnkoden til det første tegnet i en streng. Dette er det motsatte av **char**-kommandoen.
right	Returnerer et angitt antall tegn fra høyre side (slutten) av en streng.
rotate	Roterer tegnene i en streng. Standard er ⁻1 (roterer ett tegn mot høyre).
shift	Forskyver tegnene i en streng og setter inn mellomromstegn. Standard er ⁻1 (forskyver ett tegn mot høyre og setter inn ett mellomromstegn). Eksempler: shift("abcde",2)⇒"cde " and shift("abcde")⇒" abcd"
string	Konverterer et numerisk uttrykk til en streng. Dette er det motsatte av **expr**-kommandoen.

Betingelsestester

Betingelsestester lar et program ta avgjørelser. Avhengig av om en test er sann eller usann, kan et program for eksempel avgjøre hvilke av to handlinger som skal utføres. Betingelsestester brukes sammen med kontrollstrukturer som **If...EndIf** og løkker som **While...EndWhile** (beskrevet senere i dette kapitlet).

Taste inn en testoperator

- Tast inn operatoren direkte fra tastaturet.
  — eller —
- Trykk på [2nd] [MATH] og velg 8:Test. Velg deretter operatoren på menyen.
  — eller —
- Vis de innebygde funksjonene. Trykk på:
  TI-89: [CATALOG]
  TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]
  Testoperatorene er oppført nede på menyen [F2] Built-in.



Relasjonstester

Med relasjonsoperatorer kan du definere en betingelsestest som sammenligner to verdier. Verdiene kan være tall, uttrykk, lister eller matriser (men de må samsvare i type og størrelse).

__Tips:__ Fra tastaturet kan du taste inn:
>= for ≥
<= for ≤
/= for ≠
(Du kan hente frem tegnet / ved å trykke på [÷].)

Operator	Sann hvis:	Eksempel
>	Større enn	a>8
<	Mindre enn	a<0
≥	Større enn eller lik	a+b≥100
≤	Mindre enn eller lik	a+6≤b+1
=	Lik	list1=list2
≠	Ikke lik	mat1≠mat2

Boolske tester

Med boolske operatorer kan du kombinere resultatene av to separate tester.

Operator	Sann hvis:	Eksempel
and	Begge tester er sanne	a>0 and a≤10
or	Minst én test er sann	a≤0 or b+c>10
xor	Én test er sann og den andre er usann	a+6<b+1 xor c<d

Not-funksjonen

not-funksjonen endrer resultatet av en test fra sann til usann og omvendt. Eksempel:

not x>2 er sann hvis x≤2
usann hvis x>2

Obs! Hvis du bruker **not** fra Home-skjermbildet, vises det som **~** i loggområdet. Eksempel: not x>2 vises som ~(x>2).

Bruke If, Lbl og Goto for å kontrollere programflyten

En **If...EndIf**-struktur bruker en betingelsestest for å avgjøre om én eller flere kommandoer skal utføres eller ikke. **Lbl**- og **Goto**-kommandoer kan også brukes for å hoppe fra ett sted til et annet i et program.

Verktøymenyen F2 Control

Du kan registrere **If...EndIf**-strukturer ved å bruke verktøymenyen F2 Control i Program Editor.

If-kommandoen er tilgjengelig direkte fra menyen F2.

Hvis du vil se en undermeny som viser andre **If**-strukturer, kan du velge 2:If...Then.

Når du velger en struktur som **If...Then...EndIf**, settes det inn en mal ved markørens posisjon.

```
:If | Then

:EndIf
```

Markøren er plassert slik at du kan taste inn en betingelsestest.

If-kommandoen

Hvis du bare vil utføre én kommando hvis en betingelsestest er sann, kan du bruke den generelle formen:

__Tips:__ Bruk innrykk for å gjøre programmene dine enklere å lese og forstå.

Utføres bare når x>5; Utelates ellers.

Viser alltid verdien av x.

```
:If x>5
:   Disp "x is greater than 5"
:Disp x
```

I dette eksemplet må du lagre en verdi i x før du utfører **If**-kommandoen.

Strukturen If...Then...EndIf

Hvis du vil utføre flere kommandoer dersom en betingelsestest er sann, kan du bruke strukturen:

*__Obs!__ **EndIf** markerer slutten på **Then**-blokken som utføres hvis betingelsen er sann.*

Utføres bare når x>5.

Viser verdien av:
- 2x hvis x>5.
- x hvis x≤5.

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is greater than 5"
:  2* x→ x
:EndIf
:Disp x
```

Strukturen If...Then...Else... EndIf

Hvis du vil kjøre en gruppe med kommandoer hvis en betingelsestest er sann og en annen gruppe hvis betingelsen er usann, kan du bruke denne strukturen:

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is greater than 5"
:  2* x→ x
:Else
:  Disp "x is less than or
   equal to 5"
:  5* x→ x
:EndIf
:Disp x
```

Utføres bare når x>5.

Utføres bare når x≤5.

Viser verdien av:
- 2x hvis x>5.
- 5x hvis x≤5.

Strukturen If...Then...ElseIf... EndIf

En mer avansert form av **If**-kommandoen lar deg teste en rekke betingelser. Anta at programmet ber brukeren om å oppgi et tall som svarer til ett av fire alternativer. Hvis du vil teste hvert alternativ (If Choice=1, If Choice = 2, osv.), kan du bruke strukturen **If...Then...ElseIf...EndIf**.

Hvis du vil vite mer, se tillegg A. Der finner du også et eksempel.

Kommandoene Lbl og Goto

Du kan også kontrollere flyten i programmet ved å bruke kommandoene **Lbl** og **Goto**.

Bruk **Lbl**-kommandoen til å sette navn på et bestemt sted i programmet.

Lbl *etikettnavn*

navn som skal tildeles denne posisjonen (bruk samme navnsetting som ved variabelnavn)

Du kan deretter bruke **Goto**-kommandoen hvor som helst i programmet for å hoppe til stedet som svarer til den angitte etiketten.

Goto *etikettnavn*

angir hvilken **Lbl**-kommando det skal hoppes til

Fordi en **Goto**-kommando er betingelsesløs (den hopper alltid til den angitte etiketten), brukes den ofte sammen med en **If**-kommando slik at du kan angi en betingelsestest. Eksempel:

```
:If x>5
:  Goto GT5
:Disp x
:--------
:--------
:Lbl GT5
:Disp "The number was > 5"
```

Hvis x>5, hoppes det direkte til etiketten GT5.

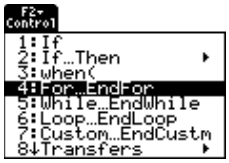
I dette eksemplet må programmet innholde kommandoer (som **Stop**) som forhindrer at Lbl GT5 blir utført hvis x≤5.

Bruke løkker til å repetere en gruppe med kommandoer

Hvis du vil repetere den samme gruppen med kommandoer suksessivt, kan du bruke en løkke. Det er flere typer løkker å velge mellom, og hver type gir deg flere måter å avslutte løkken på, basert på en betingelsestest.

Verktøymenyen F2 Control

Når du skal angi løkkerelaterte kommandoer, bruker du verktøymenyen F2 Control i Program Editor.



Når du velger en løkke, settes løkkekommandoen og den tilsvarende **End**-kommandoen inn ved markørens posisjon.

```
:For |
:EndFor
```

Hvis løkken krever argumenter, plasseres markøren etter kommandoen.

Obs! *En løkkekommando markerer starten av løkken.* **End***-kommandoen markerer slutten på løkken.*

Nå kan du begynne å taste inn kommandoer som skal kjøres i løkken.

For...EndFor-løkker

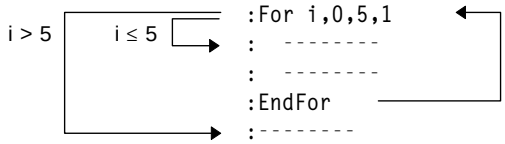
En **For...EndFor**-løkke bruker en teller for å kontrollere hvor mange ganger løkken er repetert. Syntaksen for **For**-kommandoen er:

For(*variabel*, *start*, *slutt* [, *økning*])

- *økning*: legges til telleren hver gang **For** er utført (hvis denne valgfrie verdien utelates, vil økningen være 1.)
- *slutt*: avslutter løkken når *variabel* overstiger denne verdien
- *start*: tellerverdi som brukes første gang **For** utføres
- *variabel*: variabel som brukes som teller

Obs! *Sluttverdien kan være mindre enn startverdien, men da må økningen være negativ.*

Når **For** kjøres, sammenlignes verdien av *variabel* med *slutt* verdien. Hvis *variabel* ikke overstiger *slutt*, kjøres løkken; ellers hopper programkontrollen til kommandoen som følger etter **EndFor**.



Obs! **For***-kommandoen øker automatisk tellervariabelen slik at programmet kan avslutte løkken etter et visst antall repetisjoner.*

Ved slutten av løkken (**EndFor**), hopper programkontrollen tilbake til **For**-kommandoen, der *variabel* økes og sammenlignes med *slutt*.

Tips: Du kan deklarere tellervariabelen som lokal (side 288 og 290) hvis det ikke er nødvendig å lagre den etter at programmet har stoppet.

Eksempel:

```
:For i,0,5,1
:  Disp i
:EndFor
:Disp i
```

Viser 0, 1, 2, 3, 4 og 5.

Viser 6. Når *variabel* øker til 6, utføres ikke løkken flere ganger.

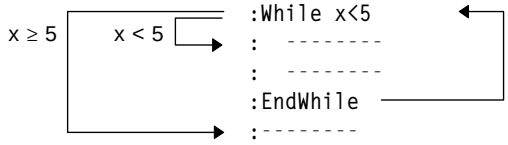
While...EndWhile-løkker

En **While...EndWhile**-løkke repeterer en blokk med kommandoer så lenge en angitt betingelse er sann. Syntaksen for **While**-kommandoen er:

While *betingelse*

Når **While** kjøres, evalueres *betingelse*. Hvis *betingelse* er sann, kjøres løkken, ellers hopper programkontrollen til kommandoen som følger etter **EndWhile**.

Obs! **While**-*kommandoen endrer ikke betingelsen automatisk. Du må ta med kommandoer som tillater at programmet avslutter løkken.*



Ved slutten av løkken (**EndWhile**), hopper programkontrollen tilbake til **While**-kommandoen, der *betingelse* evalueres på nytt.

Når du skal kjøre løkken for første gang, må *betingelsen* i utgangspunktet være sann.

- De variablene som det henvises til i *betingelsen*, må være definert før **While**-kommandoen. (Du kan bygge verdiene inn i programmet eller be brukeren om å angi verdiene.)
- Løkken må inneholde kommandoer som endrer verdiene i *betingelse*, slik at løkken omsider blir usann, ellers vil *betingelsen* alltid være sann, og programmet får ikke avsluttet løkken (kalles uendelig løkke).

Eksempel:

```
:0→x
:While x<5
:  Disp x
:  x+1→x
:EndWhile
:Disp x
```

Definerer startverdien av x.

Viser 0, 1, 2, 3 og 4.

Øker x.

Viser 5. Når x øker til 5, utføres ikke løkken.

Loop...EndLoop-løkker

En **Loop...EndLoop**-løkke oppretter en uendelig løkke som repeteres uavbrutt. **Loop**-kommandoen har ingen argumenter.

```
:Loop
:  --------
:  --------
:EndLoop
:--------
```

Løkken vil normalt inneholde kommandoer som lar programmet avslutte løkken. Ofte brukte kommandoer er: **If**, **Exit**, **Goto** og **Lbl**. Eksempel:

```
:0→x
:Loop
:  Disp x
:  x+1→x
:  If x>5
:    Exit
:EndLoop
:Disp x
```

En **If**-kommando undersøker betingelsen.

Avslutter løkken og hopper hit når x øker til 6.

Obs! **Exit**-*kommandoen avslutter den gjeldende løkken.*

I dette eksemplet kan **If-**kommandoen være hvor som helst i løkken.

Når If-kommandoen er:	Kjøres løkken:
Ved starten av løkken	Bare hvis betingelsen er sann.
Ved slutten av løkken	Minst én gang og repeteres bare hvis betingelsen er sann.

If-kommandoen kan også bruke en **Goto**-kommando for å overføre programkontrollen til en angitt **Lbl**- kommando.

Repetere en løkke umiddelbart

Cycle-kommandoen overfører programkontrollen umiddelbart til den neste gjentakelsen av en løkke (før den gjeldende gjentakelsen er fullført). Denne kommandoen kan brukes med **For...EndFor**, **While...EndWhile** og **Loop...EndLoop**.

Lbl og Goto-løkker

Selv om **Lbl-** og **Goto-**kommandoer strengt tatt ikke er løkke-kommandoer, kan de brukes til å opprette en uendelig løkke. Eksempel:

```
:Lbl START
:  --------
:  --------
:Goto START
:--------
```

I likhet med **Loop...EndLoop**, må løkken inneholde kommandoer som lar programmet gå ut av løkken.

Programmer kan inneholde kommandoer som endrer konfigurasjonen for TI–89 / TI–92 Plus. Siden modusendringer er spesielt nyttige, gjør verktøymenyen **Mode** i Program Editor det enkelt å angi riktig syntaks for **setMode**-kommandoen.

Konfigurasjons-kommandoer

Obs! *Parameter/modus-strengene som brukes i funksjonene setMode( ), getMode( ), setGraph( ) og setTable( ) oversettes ikke til andre språk enn engelsk når de brukes i et program. Se tillegg D.*

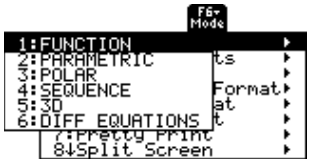
Kommando	Beskrivelse
getConfg	Returnerer en liste over kalkulatorens egenskaper.
getFold	Returnerer navnet på den gjeldende mappen.
getMode	Returnerer den gjeldende innstillingen for en angitt modus.
getUnits	Returnerer en liste med standardenheter.
setFold	Definerer gjeldende mappe.
setGraph	Definerer et angitt grafisk format (Coordinates, Graph Order, osv.).
setMode	Definerer alle modi bortsett fra Current Folder.
setTable	Definerer en angitt parameter for tabelloppsett (tblStart, Δtbl, osv.)
setUnits	Angir standard måleenheter for resultatvisning.
switch	Definerer det aktive vinduet i delt skjermbilde eller returnerer nummeret på det aktive vinduet.

Velge SetMode-kommandoen

Obs! *Du kan ikke bruke menyen* Mode *til å velge modusen* Current Folder*. Hvis du vil angi denne modusen, må du bruke kommandoen* **setFold**.

Gjør følgende i Program Editor:

1. Plasser markøren der du vil sette inn **setMode**-kommandoen.
2. Trykk på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   for å vise en liste over modi.



3. Velg en modus for å vise en meny med gyldige innstillinger for modusen.
4. Velg en innstilling.

Den riktige syntaksen settes inn i programmet.

```
:setMode("Graph","FUNCTION")
```

Motta inndata fra brukeren og vise utdata

Selv om verdier kan være innebygd i et program (eller lagret på forhånd i variabler), kan et program be brukeren om å angi informasjon mens programmet kjøres. Et program kan også vise informasjon, for eksempel resultatet av en beregning.

Verktøymenyen F3 I/O

Når du legger inn ofte brukte inn-/utdata-kommandoer, kan du bruke verktøymenyen F3 I/O i Program Editor.

Hvis du vil se på en liste med ytterligere kommandoer, kan du velge 1:Dialog.

Inndata-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
getKey	Returnerer tastekoden til den neste tasten du trykker på.
Input	Ber brukeren om å angi et uttrykk. Uttrykket tolkes i henhold til hvordan det blir angitt: • Et numerisk uttrykk tolkes som en uttrykk. • Et uttrykk i anførselstegn tolkes som en streng. **Input** kan også vise Graph-skjermbildet og la brukeren oppdatere variablene xc og yc (rc og θc i polar modus) ved å plassere den grafiske markøren.
InputStr	Ber brukeren om å angi et uttrykk. Uttrykket behandles alltid som en streng. Brukeren behøver ikke sette uttrykket i anførselstegn.
PopUp	Viser en menyboks og lar brukeren velge et element.
Prompt	Ber brukeren om å angi en serie med uttrykk. Som med **Input**, tolkes hvert uttrykk i henhold til hvordan det blir angitt.
Request	Viser en dialogboks som ber brukeren om å angi et uttrykk. **Request** behandler alltid det angitte uttrykket som en streng.

Tips: *Strenger kan ikke brukes i en beregning. Du kan imidlertid konvertere en streng til et numerisk uttrykk ved å bruke* ***expr****-kommandoen.*

Utdata-kommandoer

Obs! *I et program vises ikke resultatet bare ved å utføre en enkel beregning. Du må bruke en utdata-kommando.*

Tips: *Etter* **Disp** *og* **Output** *fortsetter programmet umiddelbart. Det kan være lurt å legge til en* **Pause**-*kommando.*

Kommando	Beskrivelse
ClrIO	Tømmer Program I/O-skjermbildet.
Disp	Viser et uttrykk eller en streng i Program I/O-skjermbildet. **Disp** kan også vise det gjeldende innholdet i Program I/O-skjermbildet uten å vise ytterligere informasjon.
DispG	Viser det gjeldende innholdet på Graph-skjermbildet.
DispHome	Viser det gjeldende innholdet på Home-skjermbildet.
DispTbl	Viser det gjeldende innholdet på Table-skjermbildet.
Output	Viser et uttrykk eller en streng som starter ved de angitte koordinatene i Program I/O-skjermbildet.
Format	Formaterer måten numerisk informasjon vises på.
Pause	Stopper kjøringen av programmet til brukeren trykker på [ENTER]. Du kan eventuelt vise et uttrykk i pausen. I en pause kan brukerne lese utdata og avgjøre når de er klare til å fortsette.
Text	Viser en dialogboks som inneholder en angitt tegnstreng.

Kommandoer for grafisk brukergrensesnitt

Tips: *Når du kjører et program som setter opp en tilpasset verktøylinje, vil denne verktøylinjen fortsatt være tilgjengelig selv etter at programmet har stoppet.*

Obs! **Request** *og* **Text** *er frittstående kommandoer som også kan brukes utenfor en programblokk, i en dialogboks eller en verktøylinje.*

Kommando	Beskrivelse
Dialog... endDlog	Definerer en programblokk (som består av kommandoer som **Title**, **Request**, osv.) som viser en dialogboks.
Toolbar... EndTbar	Definerer en programblokk (som består av kommandoer som **Title**, **Item**, osv.) som erstatter verktøymenyene. Den omdefinerte verktøylinjen vil bare fungere mens programmet kjører og bare inntil brukeren velger et element. Deretter vises den opprinnelige verktøylinjen på nytt.
CustmOn... CustmOff	Aktiverer eller fjerner en tilpasset verktøylinje.
Custom... EndCustm	Definerer en programblokk som viser en tilpasset verktøylinje når brukeren trykker på [2nd] [CUSTOM]. Denne verktøylinjen fungerer til brukeren trykker på [2nd] [CUSTOM] en gang til eller endrer programmet.
DropDown	Viser en rullegardinmeny i en dialogboks.
Item	Viser et menyelement for en omdefinert verktøylinje.
Request	Oppretter en inndataboks i en dialogboks.
Text	Viser en tegnstreng i en dialogboks.
Title	Viser tittelen på en dialogboks eller en menytittel på en verktøylinje.

Lage en tilpasset meny

Funksjonen for tilpasset meny i TI-89 / TI-92 Plus gjør at du kan lage din egen verktøylinjemeny. En tilpasset meny kan inneholde et valgfritt utvalg av tilgjengelige funksjoner, instruksjoner eller tegnsett. TI-89 / TI-92 Plus har en standard tilpasset meny som du kan endre eller omdefinere.

Slå den tilpassede menyen av og på

__Obs!__ Når den tilpassede menyen er slått på, kommer den inn i stedet for den vanlige verktøylinjemenyen. Hvis ikke en annen tilpasset meny er blitt definert, brukes den tilpassede menyen som er standard.

Når du lager en tilpasset meny, kan du la brukeren slå den av og på manuelt, eller du kan gjøre det automatisk ved hjelp av et program.

Hvis du vil:	Gjør du dette:
Slå den tilpassede menyen på	Fra Home-skjermbildet eller et annet skjermbilde: • Trykk på [2nd] [CUSTOM]. Fra Home-skjermbildet eller et program: • Utfør kommandoen CustmOn.
Slå den tilpassede menyen av	Fra et hvilket som helst skjermbilde: • Trykk på [2nd] [CUSTOM] på nytt. — eller — • Gå til et annet skjermbilde. Bruke standarden for tilpasset meny i Home-skjermbildet: 1. Velg menyen Tools: **TI-89:** [2nd] [F7] **TI-92 Plus:** [F7] og deretter 3:CustmOff. Du har nå limt CustmOff inn på kommandolinjen. 2. Trykk på [ENTER]. Du kan også bruke CustmOff i et program.

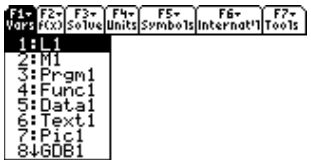
```
CustmOff
```

Definere en tilpasset meny

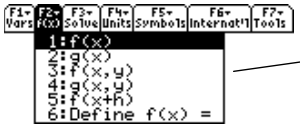
__Obs!__ Når brukeren velger et menyelement, blir teksten som er angitt for den **Item**-*kommandoen limt inn i den aktuelle markørposisjonen.*

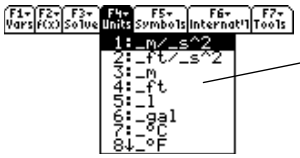
Bruk følgende generelle struktur når du skal lage en tilpasset meny:

```
:Custom
: Title tittel på F1-meny
:   Item elem. 1
:   Item elem. 2
:   . . .
: Title tittel på F2-meny
:   . . .
: Title tittel på F3-meny
:   . . .
:EndCustm
```



Obs! *Illustrasjonen kan være litt forskjellig fra standard tilpasset meny på din kalkulator.*





Obs! *Legg merke til hvordan "_\o\C" og "_\o\F" vises som °C og °F i menyen, og de internasjonale bokstavene med aksenttegn.*

Eksempel:

```
:Custom
:Title "Vars"
:Item "L1":Item "M1":Item "Prgm1":Item "Func1":Item "Data1"
:Item "Text1":Item "Pic1":Item "GDB1":Item "Str1"
:Title "f(x)"
:Item "f(x)":Item "g(x)":Item "f(x,y)":Item "g(x,y)"
:Item "f(x+h)":Item "Define f(x) ="
:Title "Solve"
:Item "Solve(":Item " og ":Item "{x,y}"
:Item "Solve( og ,{x,y})"
:Title "Units"
:Item "_m/_s^2":Item "_ft/_s^2":Item "_m":Item "_ft":Item "_l"
:Item "_gal":Item "_\o\C":Item "_\o\F":Item "_kph":Item "_mph"
:Title "Symbols"
:Item "#":Item "\beta\":Item "?":Item "~":Item "&"
:Title "Internat'l"
:Item "\e`\":Item "\e'\":Item "\e^\":Item "\a`\"
:Item "\u`\":Item "\u^\":Item "\o^\":Item "\c,\":Item "\u..\"
:Title "Tools"
:Item "ClrHome":Item "NewProb":Item "CustmOff"
:EndCustm
:CustmOn
```

Obs! *Dette plasserer alle kommandoene på én linje. Du trenger* ***ikke*** *å dele dem opp i egne linjer.*

Hvis du skal endre standard tilpasset meny, kan du bruke 3:Restore custom default (beskrevet nedenfor) til å hente kommandoene for standardmenyen. Kopier disse kommandoene, bruk Program Editor til å lage et nytt program, og lim dem inn i det tomme programmet. Deretter kan du endre kommandoene slik du ønsker.

Du kan bare lage og bruke én tilpasset meny om gangen. Hvis du trenger flere, kan du skrive et eget program for hver tilpasset meny, og kjøre det aktuelle programmet når du skal bruke en annen meny.

Gjenopprette standard tilpasset meny

Slik gjenoppretter du standarden:

1. Velg Clean Up:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   fra den vanlige menyen (ikke den tilpassede menyen) i Home-skjermbildet.

2. Velg 3:Restore custom default.

   Du har nå limt kommandoene for å lage standardmenyen inn på kommandolinjen.

3. Trykk på [ENTER] for å utføre kommandoen og gjenopprette standarden.

Når du gjenoppretter standarden, vil den forrige tilpassede menyen bli slettet. Hvis denne menyen ble laget med et program, kan du kjøre programmet på nytt hvis du vil bruke menyen senere.

Opprette en tabell eller en graf

Hvis du vil opprette en tabell eller en graf basert på én eller flere funksjoner eller ligninger, kan du bruke kommandoer som beskrives i denne delen av håndboken.

Tabell-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
DispTbl	Viser det gjeldende innholdet på Table-skjermbildet.
set Table	Setter Graph <–> Table eller Independent, dvs.uavhengige tabellparametere. (Hvis du vil angi de to andre tabellparameterne, kan du lagre aktuelle verdier i systemvariablene tblStart og Δtbl.)
Table	Bygger og viser en tabell basert på ett eller flere uttrykk eller funksjoner.

Graf-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
ClrGraph	Sletter eventuelle funksjoner eller uttrykk som ble fremstilt grafisk med **Graph**-kommandoen.
Define	Oppretter en brukerdefinert funksjon.
DispG	Viser det gjeldende innholdet på Graph-skjermbildet.
FnOff	Slår av alle (eller bare angitte) Y= funksjoner.
FnOn	Slår på (merker) alle (eller bare angitte) Y= funksjoner.
Graph	Fremstiller én eller flere angitte uttrykk grafisk ved bruk av gjeldende grafisk modus.
Input	Viser Graph-skjermbildet og lar brukeren oppdatere variablene xc og yc (rc og θc i polar modus) ved å plassere den grafiske markøren.
NewPlot	Oppretter en ny definisjon på et statistisk plott.
PlotsOff	Slår av alle (eller bare angitte) statistiske dataplott.
PlotsOn	Slår på (merker) alle (eller bare angitte) statistiske dataplott.
setGraph	Endrer innstillinger for de ulike grafiske formatene (Coordinates, Graph Order, osv.).
setMode	Definerer Graph-modus eller andre modi.
Style	Angir visningsstilen for en funksjon.
Trace	Lar et program spore en graf.
ZoomBox – til – ZoomTrig	Utfører alle Zoom-handlingene som er tilgjengelig fra verktøymenyen F2 på Y= Editor, Window Editor og Graph-skjermbildet.

Obs! *Hvis du vil vite mer om bruken av* **setMode**, *kan du se side 300.*

Bilde- og database-kommandoer

Obs! *Hvis du vil ha informasjon om grafiske bilder og databaser, kan du også se kapittel 12.*

Kommando	Beskrivelse
AndPic	Viser Graph-skjermbildet og legger på et lagret grafisk bilde ved å bruke AND-logikk.
CyclePic	Animerer en serie med lagrede grafiske bilder.
NewPic	Oppretter en grafisk bildevariabel basert på en matrise.
RclGDB	Gjenoppretter alle innstillinger lagret i en grafisk database.
RclPic	Viser Graph-skjermbildet og legger på et lagret grafisk bilde ved hjelp av OR-logikk.
RplcPic	Tømmer Graph-skjermbildet og viser et lagret grafisk bilde.
StoGDB	Lagrer de gjeldende grafiske innstillingene i en grafisk database-variabel.
StoPic	Kopierer Graph-skjermbildet (eller en angitt rektangulær del av det) i en grafisk bildevariabel.
XorPic	Viser Graph-skjermbildet og legger på et lagret grafisk bilde ved hjelp av XOR-logikk.

Tegne på Graph-skjermbildet

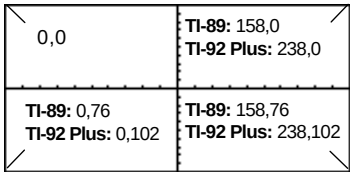
Hvis du vil lage et tegnet objekt på Graph-skjermbildet, kan du bruke kommandoene som beskrives i denne delen av håndboken.

Piksel- og punkt-koordinater

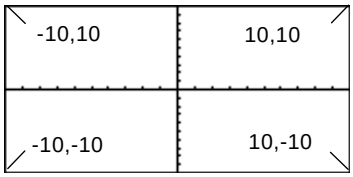
Når du tegner et objekt, kan du bruke ett av de to koordinatsystemene til å angi en posisjon på skjermen.

- **Piksel-koordinater** — Henviser til pikslene (bildepunktene) som skjermen består av. Disse er uavhengige av visningsvindu fordi skjermen alltid er:
  TI-89: 159 (0 til 158) bildepunkter bred og 77 (0 til 76) bildepunkter høy.
  TI-92 Plus: 239 (0 til 238) bildepunkter bred og 103 (0 til 102) bildepunkter høy.
- **Punkt-koordinater** — Henviser til koordinatene som er i bruk i det gjeldende visningsvinduet (som definert på Window Editor).

Tips: Hvis du vil ha informasjon om piksel-koordinater i delte skjermbilder, kan du se kapittel 14.



Piksel-koordinater (uavhengig av visningsvindu)



Punkt-koordinater (for standard visningsvindu)

Obs! Piksel-kommandoer starter med Pxl*, for eksempel* **PxlChg**.

Mange tegnekommandoer har to former: en for pikselkoordinater og en for punktkoordinater.

Slette tegnede objekter

Kommando	Beskrivelse
ClrDraw	Sletter alle tegnede objekter fra Graph-skjermbildet.

Tegne et punkt eller et piksel

Kommando	Beskrivelse
PtChg eller PxlChg	Bytter (inverterer) et piksel ved de oppgitte koordinatene. **PtChg**, som bruker punktkoordinater, påvirker pikslet nærmest det angitte punktet. Hvis pikslet er av, slås det på. Hvis det er på, slås det av.
PtOff eller PxlOff	Slår av (sletter) et piksel ved de angitte koordinatene. **PtOff**, som bruker punktkoordinater, påvirker pikslet nærmest det angitte punktet.
PtOn eller PxlOn	Slår på (viser) et piksel ved de angitte koordinatene. **PtOn**, som bruker punktkoordinater, påvirker pikslet nærmest det angitte punktet.
PtTest eller PxlTest	Returnerer sant eller usant (true eller false) for å indikere om den angitte koordinaten er på eller av.
PtText eller PxlText	Viser en tegnstreng ved de angitte koordinatene.

Tegne linjer og sirkler

Kommando	Beskrivelse
Circle eller PxlCrcl	Tegner, sletter eller inverterer en sirkel med et angitt senter og en angitt radius.
DrawSlp	Tegner en linje med et opgitt stigningstall (helning) gjennom et angitt punkt.
Line eller PxlLine	Tegner, sletter eller inverterer en linje mellom to sett med koordinater.
LineHorz eller PxlHorz	Tegner, sletter eller inverterer en vannrett linje ved et angitt rad- koordinat.
LineTan	Tegner en tangentlinje for et angitt uttrykk ved et angitt punkt. (Dette tegner bare tangentlinjen, ikke uttrykket.)
LineVert eller PxlVert	Tegner, sletter eller inverterer en loddrett linje ved en angitt kolonnekoordinat.

Tegne uttrykk

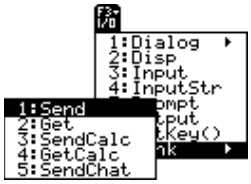
Kommando	Beskrivelse
DrawFunc	Tegner et angitt uttrykk.
DrawInv	Tegner inversen av et angitt uttrykk.
DrawParm	Tegner en parametrisk ligning ved hjelp av et angitt uttrykk med sine x- og y-komponenter.
DrawPol	Tegner et uttrykk som er gitt i polarkoordinater.
DrwCtour	Tegner opp konturer i 3D-grafmodus.
Shade	Tegner to uttrykk og skyggelegger områdene der *uttrykk1* < *uttrykk2*.

Hvis du kobler sammen to TI-89 / TI-92 Plus-kalkulatorer (beskrevet i kapittel 22), kan du overføre variabler mellom enhetene. Hvis du kobler en TI-89 / TI-92 Plus til en CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) eller en CBR™ (Calculator-Based Ranger™), vil et program på TI-89 / TI-92 Plus kunne få tilgang til CBL eller CBR.

Verktøymenyen F3 I/O

Bruk verktøymenyen F3 I/O i Program Editor til å angi kommandoene nevnt i denne delen av håndboken.

1. Trykk på F3 og velg 8:Link.
2. Velg en kommando.



Bruke en annen TI-89 / TI-92 Plus

Når to TI-89 / TI-92 Plus-kalkulatorer er koblet sammen, fungerer den ene som en senderenhet og den andre som en mottakerenhet.

__Obs!__ Et eksempelprogram som synkroniserer mottaks- og senderenhetene slik at __GetCalc__ og __SendCalc__ kjøres i riktig rekkefølge, finner du i "Overføre variabler under Program-kontroll" i kapittel 22.

Kommando	Beskrivelse
GetCalc	Utføres på mottaksenheten. Setter opp enheten slik at den kan motta en variabel via I/O-porten. • Når mottaksenheten har utført **GetCalc**, må senderenheten utføre **SendCalc**. • Når senderenheten har utført **SendCalc**, lagres den sendte variabelen på mottaksenheten (i variabelnavnet angitt av **GetCalc**).
SendCalc	Utføres på senderenheten. Sender en variabel til mottaksenheten via I/O-porten. • Før senderenheten utfører **SendCalc**, må mottaksenheten utføre **GetCalc**.
SendChat	Utføres på senderenheten som et generelt alternativ til **SendCalc**. Nyttig hvis mottaksenheten er en TI-92 (eller for et "prate"-program som kan kjøres på enten TI-92 eller TI-92 Plus).

Bruke en CBL eller en CBR

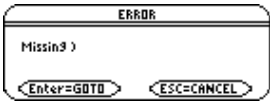
Hvis du vil vite mer, kan du se håndboken som fulgte med CBL- eller CBR-enheten.

Kommando	Beskrivelse
Get	Henter en variabel fra en tilkoblet CBL eller CBR og lagrer den i TI-89 / TI-92 Plus.
Send	Sender en listevariabel fra TI-89 / TI-92 Plus til CBL eller CBR.

Når du har skrevet et program, kan du finne og rette feil på mange måter. Du kan også bygge en feilhåndterings-kommando direkte i selve programmet.

Feil under kjøring

Det første trinnet i feilsøkingen av programmet er å kjøre det. TI-89 / TI-92 Plus undersøker automatisk hver kommando som kjøres for å finne eventuelle syntaksfeil. Hvis det oppdages en feil, får du en melding som indikerer hvorfor feilen har oppstått.



- Hvis du vil vise programmet i Program Editor, kan du trykke på [ENTER]. Markøren vises i det området der feilen oppstod.
- Hvis du vil avbryte kjøringen av programmet og returnere til Home-skjermbildet, trykker du på [ESC].

Hvis programmet lar brukeren velge blant flere alternativer, bør du kjøre programmet og teste hvert alternativ.

Teknikker for feilsøking

Feilmeldinger som oppstår under kjøring, kan angi syntaksfeil, men ikke logiske feil i programmet. Følgende teknikker kan være nyttige:

- Ved testing bør du ikke bruke lokale variabler slik at du kan kontrollere variabelverdiene når programmet stopper. Når feilene er rettet kan du deklarere de aktuelle variablene som lokale.
- I et program kan du sette inn **Disp-** og **Pause-**kommandoer midlertidig for å vise verdiene på viktige variabler.
  - **Disp** og **Pause** kan ikke brukes i en brukerdefinert funksjon. Hvis du vil endre funksjonen i et program midlertidig, må du endre **Func** og **EndFunc** til **Prgm** og **EndPrgm**. Bruk **Disp** og **Pause** til å feilsøke programmet. Fjern deretter **Disp** og **Pause** og endre programmet tilbake til en funksjon igjen.
- For å bekrefte at en løkke kjøres et riktig antall ganger, kan du vise tellervariabelen eller verdiene i betingelsestesten.
- For å bekrefte at en delrutine kjøres, kan du vise meldinger av typen "Entering subroutine" og "Exiting subroutine" ved begynnelsen og slutten av delrutinen.

Feilhåndterings-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
Try...EndTry	Definerer en programblokk som gjør at programmet kan utføre en kommando og, hvis det blir nødvendig, utbedre en feil generert av denne kommandoen.
ClrErr	Tilbakestiller feilstatusen og setter feilnummeret i systemvariabelen Errornum til null.
PassErr	Sender en feil videre til neste nivå i **Try...EndTry**-blokken.

Eksempel: Bruke alternative fremgangsmåter

Oversikten ved begynnelsen av dette kapitlet viser et program som ber brukeren om å oppgi et heltall og legge sammen alle heltall fra 1 til det angitte heltallet. Deretter vises resultatet. I denne delen av håndboken beskrives flere fremgangsmåter du kan bruke for å nå de samme målene.

Eksempel 1

Dette eksemplet er det samme programmet som er vist i oversikten ved begynnelsen av kapitlet. Hvis du vil vite mer, kan du se oversikten foran.

Ber om inndata i en dialogboks.

Konverterer den angitte strengen med **Request** foran uttrykket.

Løkkeberegning.

Viser utdata i Program I/O-skjermbildet.

```
:prog1()
:Prgm
:Request "Enter an integer ",n
:expr(n)→n
:0→temp
:For i,1,n,1
:  temp+i→temp
:EndFor
:Disp temp
:EndPrgm
```

Eksempel 2

Dette eksemplet bruker **InputStr** for inndata, en **While...EndWhile**-løkke for å beregne resultatet og **Text** for å vise resultatet.

Ber om inndata i en dialogboks.

Konverterer den angitte strengen med **InputStr** til et uttrykk.

Løkkeberegning.

Viser utdata i en dialogboks.

```
:prog2()
:Prgm
:InputStr "Enter an integer",n
:expr(n)→n
:0→temp:1→i
:While i≤n
:  temp+i→temp
:  i+1→i
:EndWhile
:Text "The answer is "&string(temp)
:EndPrgm
```

Tip: *For å skrive inn ≤, trykker du* [◆] [0] *(null). For å skrive inn &, trykker du:*
TI-89: [◆] [×] *(multiplikasjon)*
TI-92 Plus: [2nd] H

Eksempel 3

Dette eksemplet bruker **Prompt** som inndata, **Lbl** og **Goto** for å opprette en løkke og **Disp** for å vise resultatet.

Ber om inndata i en dialogboks.

Løkkeberegning.

Viser utdata i Program I/O-skjermbildet.

```
:prog3()
:Prgm
:Prompt n
:0→temp:1→i
:Lbl top
:  temp+i→temp
:  i+1→i
:  If i≤n
:    Goto top
:Disp temp
:EndPrgm
```

Obs! *Fordi* **Prompt** *returnerer n som et tall, trenger du ikke bruke* **expr** *for å konvertere n.*

Eksempel 4

Dette eksemplet bruker **Dialog...EndDlog** for å opprette dialogbokser for inn- og utdata. Det bruker **Loop...EndLoop** for å beregne resultatet.

```
:prog4()
:Prgm
:Dialog
:  Title "Enter an integer"
:  Request "Integer",n
:EndDlog
:expr(n)→n
:0→temp:0→i
:Loop
:  temp+i→temp
:  i+1→i
:  If i>n
:    Exit
:EndLoop
:Dialog
:  Title "The answer is"
:  Text string(temp)
:EndDlog
:EndPrgm
```

Definerer en dialogboks for inndata.

Konverterer den angitte strengen med **Request** til et uttrykk.

Løkkeberegning.

Definerer en dialogboks for utdata

Eksempel 5

Dette eksemplet bruker innebygde funksjoner i TI-89 / TI-92 Plus for å beregne resultatet uten å bruke en løkke.

```
:prog5()
:Prgm
:Input "Enter an integer",n
:sum(seq(i,i,1,n))→temp
:Disp temp
:EndPrgm
```

Ber om inndata i Program I/O-skjermbildet.

Beregner summen.

Viser utdata i Program I/O-skjermbildet.

Obs! *Siden* **Input** *returnerer n som et tall, trenger du ikke bruke* **expr** *for å konvertere n.*

Funksjon	Brukes i dette eksemplet for å:
seq	Generere sekvensen følgen med heltall fra 1 til n. **seq**(*uttrykk*, *var*, *start*, *slutt*[,*trinn*]) └ økning av *var* ; bruker 1 hvis den utelates. └ start- og sluttverdier av *var* └ variabelen som skal økes └ uttrykk som brukes for å generere sekvensen
sum	Legge sammen heltall i listen generert av **seq**.

Assembly-programmer

Du kan kjøre programmer som er skrevet for TI-89 / TI-92 Plus i Assembly-språk. Assembly-programmer kjører vanligvis mye raskere og gir større kontroll enn de programmene du skriver inn i Program Editor.

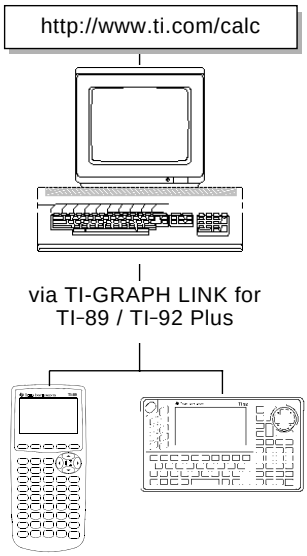
Hvor kan du få tak i Assembly-programmer

Du kan hente ned både Assembly-programmer og inntastingsprogrammer fra TIs webområde på:

http://www.ti.com/calc

Programmene som er tilgjengelige fra dette området gir kalkulatoren funksjoner eller egenskaper som ikke er bygd inn i TI-89 / TI-92 Plus. Besøk TIs webområde hvis du vil ha oppdatert informasjon om dette.

Etter at du har lastet ned et program fra Internett til datamaskinen, kan du bruke TI-GRAPH LINK™ (kjøpes separat) for å sende programmet til TI-89 / TI-92 Plus. Se i håndboken som leveres med TI-GRAPH LINK.



Merknad om TI-GRAPH LINK

Hvis du har en TI-GRAPH LINK-kabel og -programvare for tilkobling av kalkulatoren til en datamaskin som er laget for TI-92, bør du være klar over at TI-GRAPH LINK-*programvaren* ikke er kompatibel med TI-89 / TI-92 Plus. Selve kabelen fungerer imidlertid sammen med begge kalkulatorene. Hvis du vil vite hvordan du kan få tak i TI-GRAPH LINK-programvare eller en PC-forbindelseskabel, kan du besøke hjemmesiden til Texas Instruments på **http://www.ti.com/calc/docs/link.htm** eller kontakte Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C i denne boken.

Kjøre et Assembly-program

Etter at du har lagret et TI-89 / TI-92 Plus assembly-program i kalkulatoren, kan du kjøre det fra Home-skjermbildet på samme måte som et hvilket som helst annnet program.

Hvis programmet krever ett eller flere argumenter, må du taste dem innenfor ( ). Du får mer informasjon om påkrevde argumenter ved å lese dokumentasjonen for programmet.

```
prgmName()
MAIN        RAD AUTO    FUNC    0/30
```

Tips: *Hvis programmet ikke ligger i den gjeldende mappen, må du angi banenavnet.*

Du kan oppkalle et assembly-program fra et annet program som en delrutine, slette det eller bruke det som et hvilket som helst annet program.

Snarveier for å kjøre et program

Fra Home-skjermbildet kan du bruke hurtigtastetrykk til å kjøre opptil ni brukerdefinerte programmer eller assembly-programmer. Disse programmene må imidlertid ha følgende navn.

Trykk på følgende fra Home-skjermbildet:	For å kjøre et program med dette navnet (hvis det finnes):
◆ 1	kbdprgm1()
⋮	⋮
◆ 9	kbdprgm9()

Obs! *Programmene må være lagret i mappen* MAIN. *Dessuten kan du ikke bruke et hurtigtastetrykk til å kjøre et program som krever et argument.*

Hvis du har et program med et annet navn, og du vil kjøre det med et hurtigtastetrykk, må du kopiere eller endre navnet på det eksisterende programmet til kbdprgm1(), osv.

Du kan ikke redigere et Assembly-program

Du kan ikke bruke TI-89 / TI-92 Plus til å redigere et assembly-program. Den innebygde Program Editor vil ikke åpne assembly-programmer.

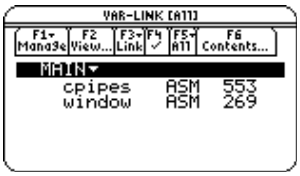
Vise en liste over Assembly-programmer

Slik viser du en oversikt over assembly-programmene som er lagret i minnet:

1. Åpne VAR-LINK-skjermbildet (2nd [VAR-LINK]).
2. Trykk på F2 View.
3. Velg den aktuelle mappen (eller All for alle mapper) og sett Var Type = Assembly.

Obs! *Assembly-programmer har datatypen ASM.*

4. Trykk på ENTER for å vise listen over assembly-programmer.



Hvis du vil vite mer om hvordan du skriver Assembly-programmer

Informasjonen som trengs for å lære en nybegynner om assemply-programmering ligger utenfor rammene av denne boken. Hvis du imidiertid har god kjennskap til assembly-språket, kan du besøke TIs webområde (**http://www.ti.com/calc**) for å få mer detaljert informasjon om hvordan du kan få tilgang til funksjonene i TI-89 / TI-92 Plus.

Obs! *Du må bruke en datamaskin til å skrive programmer i assembly-kode. Du kan ikke lage assembly-programmer fra kalkulatortastaturet.*

TI-89 / TI-92 Plus har også en kommando som heter **Exec**, som kjører en streng som består av en serie med Motorola 68000 op-koder. Disse kodene fungerer som en form for assembly-program. Besøk TIs webområde hvis du vil vite mer om dette.

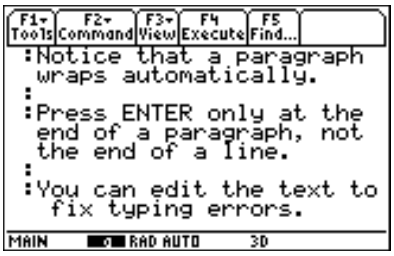
Advarsel: **Exec** gir deg tilgang til all kraften i mikroprosessoren. Vær oppmerksom på at det er lett å gjøre en feil som låser kalkulatoren og fører til tap av data. Vi anbefaler at du tar en sikkerhetskopi av innholdet i kalkulatoren før du forsøker å bruke kommandoen **Exec**.

Text Editor

18

Introduksjon til tekstoperasjoner 316
Starte en økt med Text Editor 317
Legge inn og redigere tekst 319
Skrive inn spesialtegn 324
Skrive inn og utføre en kommando 328
Lage en labrapport 330

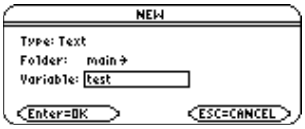
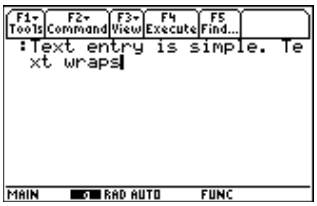
Dette kapitlet viser hvordan du kan bruke Text Editor til å legge inn og redigere tekst. Det er enkelt å legge inn tekst: bare begynne å skrive. Når du skal redigere tekst, kan du bruke de samme teknikkene som du bruker til å redigere informasjon i Home-skjermbildet.



Hver gang du starter en ny tekstøkt, må du oppgi navnet på en tekstvariabel. Etter at du har begynt på en økt, vil all teksten du skriver inn, automatisk bli lagret i den angitte tekstvariabelen. Du trenger ikke å lagre manuelt før du lukker Text Editor.

Introduksjon til tekstoperasjoner

Start en ny Text Editor-økt. Deretter kan du øve deg i å bruke Text Editor ved å skrive inn den teksten du ønsker. Mens du skriver, kan du også øve deg i å flytte tekstmarkøren ved å rette opp eventuelle skrivefeil.

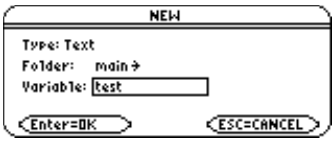
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Start en ny økt i Text Editor.	[APPS] 8 3	[APPS] 8 3	
2. Lag en tekstvariabel med navnet TEST, som automatisk lagrer teksten du skriver i den nye økten. *Bruk mappen MAIN, som er standard i dialogboksen NEW.* *Når du har skrevet inn i en inndataboks slik som denne, må du trykke to ganger på [ENTER].*	⊖ T E S T [ENTER] [ENTER]	⊖ T E S T [ENTER] [ENTER]	
3. Skriv inn den teksten du ønsker. • *Hvis du skal skrive inn en stor bokstav, trykker du på [↑] og deretter på bokstaven.* *Bare **TI-89**:* – *Hvis du skal skrive inn et mellomrom, trykker du på [alpha] [␣] (alpha-funksjonen til tasten [(-)]).* – *Hvis du skal skrive inn et punktum, trykker du på [alpha] for å slå alpha-lock av, deretter på [.] og til slutt på [2nd] [a-lock] for å slå alpha-lock på igjen.* *Øv deg på å redigere teksten ved å bruke:* • *markørtastene til å flytte tekstmarkøren.* • *[←] eller [♦] [DEL] til å slette henholdsvis tegnet til venstre eller høyre for markøren.*	[2nd] [a-lock] skriv det du vil	skriv det du vil	
4. Lukk Text Editor og vis Home-skjermbildet. *Teksten ble lagret automatisk mens du skrev, så det er ikke nødvendig å lagre manuelt før du lukker Text Editor.*	[HOME]	[♦] [HOME]	
5. Gå tilbake til den gjeldende tekstsiden (“Current”) i Text Editor.	[APPS] 8 1	[APPS] 8 1	
6. Legg merke til at tekstbildet er nøyaktig slik det var da du forlot det.			

Hver gang du starter Text Editor, kan du starte en ny tekstøkt, fortsette med den gjeldende teksten (den som var fremme sist du brukte Text Editor) eller åpne en tidligere lagret tekst.

Starte en ny økt

1. Trykk på [APPS] og velg 8:Text Editor.
2. Velg 3:New.

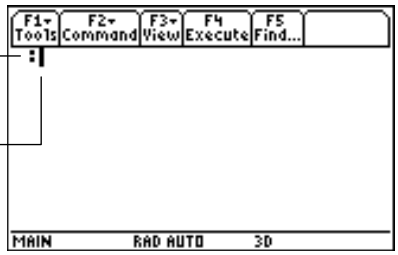
   Dialogboksen NEW åpnes.
3. Angi en mappe og tekstvariabel som du vil bruke til å lagre den nye teksten.



Oppføring	Beskrivelse
Type	Settes automatisk til Text og kan ikke endres.
Folder	Viser mappen der tekstvariabelen lagres. Hvis du vil vite mer om mapper, kan du se i kapittel 5. Hvis du vil bruke en annen mappe, kan du trykke på ▶ for å åpne en meny over eksisterende mapper, og velge en mappe der.
Variable	Skriv inn et variabelnavn. Hvis du angir en variabel som allerede eksisterer, vil du få en feilmelding når du trykker på [ENTER]. Når du så trykker på [ESC] eller [ENTER] for å bekrefte feilen, vises dialogboksen NEW på nytt.

4. Trykk på [ENTER] (etter at du har skrevet inn i en inndataboks, slik som Variable, må du trykke to ganger på [ENTER]) for å åpne en tom Text Editor.

Obs! *Teksten lagres automatisk ,mens du skriver. Du trenger ikke å lagre en tekst manuelt før du går ut av Text Editor, starter en ny økt eller åpner en tidligere lagret tekst.*



Et kolon indikerer begynnelsen av et avsnitt.

Den blinkende markøren viser hvor teksten du skriver vil bli plassert.

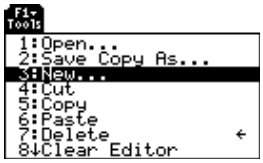
Du kan nå bruke Text Editor slik det er beskrevet i resten av dette kapitlet.

Fortsette den gjeldende tekstsiden

Du kan når som helst lukke Text Editor og gå til et annet program. Hvis du vil gå tilbake til den siste teksten som var fremme da du lukket Text Editor, trykker du på [APPS] 8 og velger 1:Current.

Starte en ny økt fra Text Editor

Slik lukker du den gjeldende teksten i Text Editor og starter en ny økt:



1. Trykk på [F1] og velg 3:New.
2. Angi en mappe og tekstvariabel for den nye økten.
3. Trykk to ganger på [ENTER].

Åpne en lagret tekst

Du kan når som helst åpne en tidligere lagret tekst i Text Editor.

1. Trykk på [F1] og velg 1:Open fra Text Editor.
   — eller —
   Trykk på [APPS] 8 og velg 2:Open fra et hvilket som helst program.
2. Velg den aktuelle mappen og tekstvariabelen.
3. Trykk på [ENTER].

Obs! *Som standard viser* Variable *den første eksisterende tekstvariabelen i alfabetisk rekkefølge.*

Kopiere en tekst

Noen ganger kan det være aktuelt å kopiere en tekst, slik at du kan redigere kopien og samtidig beholde originalen.

1. Åpne teksten du vil kopiere.
2. Trykk på [F1] og velg 2:Save Copy As.
3. Angi mappen og tekstvariabelen for den kopierte teksten.
4. Trykk to ganger på [ENTER].

Merknad om sletting av lagret tekst

Siden alt som skrives i Text Editor lagres automatisk, kan det samle seg opp et betydelig antall tidligere tekster, som opptar plass i minnet.

Hvis du skal slette en lagret tekst, bruker du VAR-LINK-skjermbildet ([2nd] [VAR-LINK]) til å slette den tilhørende variabelen. Hvis du vil vite mer om VAR-LINK, kan du se kapittel 21.

Legge inn og redigere tekst

Etter at du har startet en økt i Text Editor, kan du legge inn og redigere tekst. Du bruker stort sett de samme metodene som når du legger inn og redigerer informasjon på kommandolinjen i Home-skjermbildet.

Skrive inn tekst

Når du starter en ny økt i Text Editor, er skjermbildet tomt. Når du åpner en tidligere lagret tekst eller går tilbake til den gjeldende teksten, vil du se den aktuelle teksten på dette stedet.

Obs! *Bruk markørtastene til å bla gjennom en tekst eller plassere tekstmarkøren.*

Tips: *Trykk på [2nd] ⊕ eller [2nd] ⊖ for å bla ett skjermbilde opp eller ned om gangen, og på [◆] ⊕ eller [◆] ⊖ for å gå til toppen eller bunnen av tekstøkten.*

Alle tekstavsnitt begynner med et mellomrom og et kolon.

Det innledende mellomrommet brukes i kommando-skript og labrapporter.

Blinkende tekstmarkør

Tips: *Hvis du har tilleggsutstyret TI-GRAPH LINK, kan du bruke datamaskinens tastatur til å skrive inn lange tekster, og sende dem til kalkulatoren.* *Se side 322.*

Du trenger ikke å trykke på [ENTER] på slutten av hver linje, siden teksteditoren har automatisk tekstombrekking. Bare trykk på [ENTER] når du skal starte et nytt avsnitt.

Når du kommer til slutten av skjermbildet, vil den øverste linjen bli skjøvet utenfor skjermbildet.

Skrive inn alfabetiske tegn

Obs! *På TI-89, trenger du ikke å bruke [alpha] eller alpha-lock for å skrive inn x, y, z eller t, men du må bruke [↑] eller ALPHA-lock for store bokstaver for X, Y, Z eller T.*

Obs! *På TI-89, blir alpha-lock alltid slått av når du skifter program, for eksempel når du går fra Text Editor til Home-skjermbildet.*

Hvis du skal:	På TI-89, trykker du:	På TI-92 Plus, trykker du:
Skrive inn en liten bokstav	[alpha] og deretter bokstavtasten (statuslinjen viser ▯)	bokstavtasten
Skrive inn en stor bokstav	[↑] og deretter bokstavtasten (statuslinjen viser ▲)	[↑] og bokstavtasten (statuslinjen viser ▲)
Skrive inn et mellomrom	[␣] (alpha-funksjonen til tasten [(-)])	mellomrom
Slå på alpha-lock for små bokstaver	[2nd] [a-lock] (statuslinjen viser ▯▯)	(ingen handling nødvendig)
Slå på ALPHA-lock for store bokstaver	[↑] [a-lock] (statuslinjen viser ▲▲)	[2nd] [CAPS]
Slå av begge typene av alpha-lock	[alpha] (slår av bare store eller bare små bokstaver)	[2nd] [CAPS] (slår av bare store bokstaver)

Skrive inn alfabetiske tegn (fortsatt)

På TI-89, når en av typene av alpha-lock er på, gjelder følgende:

- Hvis du skal skrive inn et punktum, komma eller annet tegn som er primærfunksjonen til en tast, må du slå alpha-lock av.
- Hvis du skal skrive inn et sekundært funksjonstegn, for eksempel [2nd] [{], trenger du ikke å slå alpha-lock av. Når du har skrevet inn tegnet, vil alpha-lock fremdeles være på.

Slette tegn

Hvis du skal slette:	Trykk på:
Tegnet til venstre for markøren	[←] eller [F1] 7
Tegnet til høyre for markøren	[◆] [DEL] (samme som [◆] [←])
Alle tegnene til høyre for markøren, frem til slutten av avsnittet	[CLEAR]
Alle tegnene i avsnittet (uansett hvor i avsnittet markøren er plassert)	[CLEAR] [CLEAR]

Obs! *Hvis det ikke er noen tegn til høyre for markøren, sletter* [CLEAR] *hele avsnittet.*

Merke tekst

Hvis du skal:	Gjør du dette:
Merke tekst	1. Flytt markøren til begynnelsen eller slutten av teksten. 2. Hold inne [↑] og trykk på: • ⊖ eller ⊕ for å merke tegnene henholdsvis til venstre eller høyre for markøren. • ⊖ eller ⊕ for å merke alle tegnene opp til markørposisjonen på henholdsvis den neste eller den forrige linjen.

Tips: *Hvis du vil oppheve merkingen uten å slette eller erstatte, kan du bare flytte markøren.*

Erstatte eller slette merket tekst

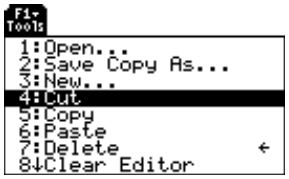
Hvis du skal:	Gjør du dette:
Erstatte merket tekst	Skriv inn den nye teksten.
Slette merket tekst	Trykk på [←].

Klippe ut, kopiere og lime inn tekst

Både når du klipper ut og kopierer tekst, blir den plassert på utklippstavlen i TI-89 / TI-92 Plus. Når du klipper ut, slettes teksten fra sin opprinnelige posisjon (brukes når du skal flytte tekst). Når du kopierer, forblir teksten urørt.

__Tips:__ Du kan trykke på:
__TI-89:__
◆ [CUT], ◆ [COPY], ◆ [PASTE]
__TI-92 Plus:__
◆ X , ◆ C , ◆ V
for å klippe ut, kopiere og lime inn tekst uten å måtte bruke verktøylinjemenyen F1.

1. Merk teksten du skal flytte eller kopiere.
2. Trykk på F1.



3. Velg den aktuelle menyoppføringen.
   - Velg 4:Cut for å flytte teksten.
     — eller —
   - Velg 5:Copy for å kopiere teksten.
4. Plasser tekstmarkøren der du vil sette inn teksten.
5. Trykk på F1 og velg 6:Paste.

Du kan bruke denne generelle prosedyren for å klippe ut, kopiere og lime inn tekst:

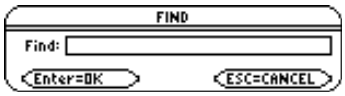
- I den samme tekstøkten.
- Fra en tekstfil til en annen. Når du har klippet ut eller kopiert tekst fra en fil, kan du åpne den andre filen og lime teksten inn der.
- Fra en tekst til et annet program. Du kan for eksempel lime inn tekst på kommandolinjen i Home-skjermbildet.

Søke etter tekst

Gjør følgende fra Text Editor:

__Tips:__ Dialogboksen FIND tar vare på den siste søketeksten du har angitt. Du kan skrive over den eller redigere den.

1. Plasser tekstmarkøren hvor som helst foran teksten du skal søke etter. Alle søk starter i gjeldende markørposisjon.
2. Trykk på F5.



3. Skriv inn søketeksten.

   Søket skiller ikke mellom små og store bokstaver. Eksempel: TEKST, Tekst og tekst vil gi samme resultat.
4. Trykk to ganger på ENTER.

Hvis teksten:	Vil markøren:
Blir funnet	Flyttes til begynnelsen av søketeksten.
Ikke blir funnet	Ikke bli flyttet.

Sette inn eller skrive over et tegn

Som standard er TI-89 / TI-92 Plus i innsettingsmodus. Du kan skifte mellom innsettings- og overskrivingsmodus ved å trykke på [2nd] [INS].

Tips: Markørens form indikerer om du er i innsettings- eller overskrivingsmodus.

Hvis TI-89 / TI-92 Plus er i:	Vil det neste tegnet du taster inn:
Insert mode Tynn markør mellom tegnene	Bli satt inn i markørposisjonen.
Overtype mode Markøren merker (uthever) tegnet	Erstatte det merkede tegnet.

Tømme Text Editor

Hvis du vil slette alle avsnitt og vise en tom tekstskjerm, kan du trykke på [F1] og velge 8:Clear Editor.

Bruke en datamaskin og TI-GRAPH LINK til å skrive inn tekst

Hvis du har TI-GRAPH LINK™ (tilleggskabel) slik at du kan koble kalkulatoren til en datamaskin, og tilhørende programvare for TI-89 / TI-92 Plus, kan du bruke datamaskinen til å skrive i en tekstfil, og deretter sende denne filen til TI-89 / TI-92 Plus. Dette kan være nyttig hvis du skal opprette en forholdsvis lang tekstfil.

Hvis du vil vite hvordan du kan få tak i TI-GRAPH LINK (kabel og programvare) eller oppgradere din eksisterende TI-GRAPH LINK-programvare for bruk med TI-89 / TI-92 Plus, kan du besøke TI's webområde på:

http://www.ti.com/calc

eller kontakte Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C.

Du finner fullstendige anvisninger for hvordan du kan lage en tekstfil på en datamaskin og sende den til kalkulatoren i håndboken som leveres med TI-GRAPH LINK. Den generelle fremgangsmåten er:

1. Bruk TI-GRAPH LINK-programvaren til å lage en ny tekstfil.
   a. Velg Ny fra File-menyen i programmet. Deretter velger du en TI-89 Data File eller TI-92 Plus Data File og klikker på OK. Et redigeringsvindu uten tittel kommer frem.
   b. Skriv inn navnet du vil bruke for tekstvariabelen på TI-89 / TI-92 Plus i Name-boksen øverst i redigeringsvinduet. Deretter skriver du inn den aktuelle teksten.
   c. Velg Save As som på File-menyen. Skriv inn et File Name i dialogboksen, velg Text som File Type, velg en katalog og klikk på OK.

Obs! På kalkulatoren vil navnet på tekstvariabelen være det navnet du oppgir i Trinn 1b, og ikke filnavnet i Trinn 1c.

2. Bruk TI-GRAPH LINK™-programvaren til å sende filen fra datamaskinen til TI-89 / TI-92 Plus.
   a. Bruk TI-GRAPH LINK-kabelen til å koble sammen datamaskinen og kalkulatoren.
   b. Sørg for at TI-89 / TI-92 Plus er i Home-skjermbildet.
   c. Velg Send fra Link-menyen i programvaren. Merk tekstfilen og klikk på Add for å legge den inn på listen Files Selected. Deretter klikker du på OK.
   d. Vent til du får melding om at sendeprosessen er fullført, og klikk på OK.
3. Bruk Text Editor i TI-89 / TI-92 Plus til å åpne teksvariabelen.

Du kan bruke menyen **CHAR** til å velge spesialtegn fra en liste. Du kan også skrive inn enkelte mye brukte tegn fra tastaturet. Hvis du vil se hvilke tegn som er tilgjengelige fra tastaturet, kan du vise et kart over disse tegnene og de korresponderende tastene.

Velge tegn fra menyen CHAR

1. Trykk på [2nd] [CHAR].
2. Velg den aktuelle kategorien.

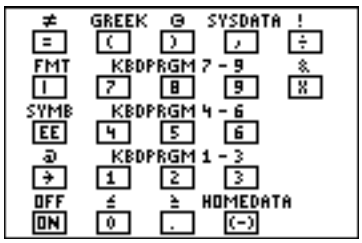
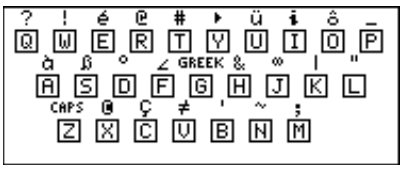
   En meny lister opp tegnene i den kategorien.
3. Velg et tegn. Du vil kanskje måtte bla i menyen.

Hvis du skal bruke aksentmerkede tegn, kan du velge International. Vanlige internasjonale tegn er også tilgjengelige fra standard tilpasset meny ([2nd] [CUSTOM]).

Vise tastaturkartet

Tastaturkartet viser snarveier som du kan bruke til å skrive inn visse spesialtegn og greske bokstaver fra tastaturet. Dessuten viser det snarveier for andre kalkulatorfunksjoner.

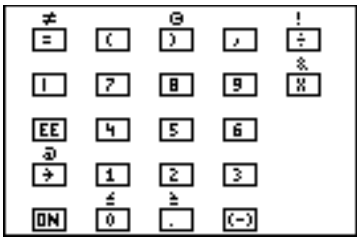
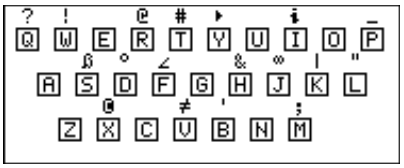
Tastaturkartet viser ikke alle tilgjengelige hurtigtastetrykk. Du finner en fullstendig oversikt over hurtigtastetrykk på innsiden av omslaget helt foran og bak i denne boken.

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**
Trykk på [◆] [EE] for å vise tastaturkartet.	Trykk på [◆] [KEY] for å vise tastaturkartet.
Trykk på [ESC] for å lukke kartet.	Trykk på [ESC] for å lukke kartet.
 **Tastaturkart for TI-89**	 **Tastaturkart for TI-92 Plus**
For å få tilgang til hurtigtastetrykkene for TI-89, må du først trykke på tasten [◆].	For å få tilgang til hurtigtastetrykkene for TI-92 Plus, må du først trykke på tasten [2nd]. Noen spesialtegn er avmerket på tastaturet, men de fleste er det ikke.

Kalkulatorfunksjonene du har tilgang til gjennom tastaturkartet er omtalt på neste side.

TI-89-tastaturet har følgende hurtigtastetrykk:	TI-92 Plus-tastaturet har følgende hurtigtastetrykk:
GREEK ([◆] [(]) — Gir tilgang til det greske tegnsettet (beskrevet lenger bak i dette kapitlet). SYSDATA ([◆] [,]) — Kopierer de gjeldende grafkoordinatene til systemvariabelen sysdata. FMT ([◆] [I]) — Åpner dialogboksen FORMATS. KBDPRGM1 – 9 ([◆]1 til [◆]9) — Hvis du har programmer som er brukerdefinerte eller i assemblyspråk med navnene kbdprgm1() til kbdprgm9(), kan du kjøre disse programmene med de korresponderende snarveiene. OFF ([◆] [OFF]) — Ligner på [2nd] [OFF] men med følgende forskkjeller: • Du kan bruke [◆] [OFF] hvis en feilmelding vises. • Når du slår TI-89 på igjen, vil den vise samme skjermbilde som da du slo den av. HOMEDATA ([◆] [(-)]) — Kopierer de gjeldende grafkoordinatene til loggområdet i Home-skjermbildet.	GREEK ([2nd] G) — Gir tilgang til det greske tegnsettet (beskrevet lenger bak i dette kapitlet). CAPS ([2nd] [CAPS])— Slår Caps Lock på og av. Aksentmerker — (é, ü, ô, à, ç og ~) legges til den *neste* bokstaven du skriver inn (beskrevet lenger bak i dette kapitlet).

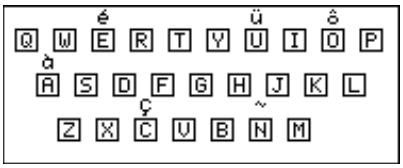
Skrive inn spesialtegn fra tastaturet

På TI-89:	På TI-92 Plus:
Trykk på [◆] og deretter tasten for symbolet. Eksempel: [◆] [×] (multiplikasjon) gir &.	Trykk på [2nd] og deretter tasten for symbolet. Eksempel: [2nd] H gir &.
	
Disse spesialtegnene påvirkes ikke av om Alpha-Lock er på eller av.	Disse spesialtegnene påvirkes ikke av om Caps Lock er på eller av.

Tip: *For å gjøre det lettere å finne de aktuelle tastene, viser dette kartet bare spesialsymbolene.*

Skrive inn aksenttegn fra tastaturet på TI-92 Plus

Når du trykker på en aksentmerketast, vil du ikke se en bokstav med aksent. Aksentmerket vil bli lagt til den *neste* bokstaven du trykker på.



Obs! For å hjelpe deg med å finne de riktige tastene, viser dette kartet bare aksenttastene.

1. Trykk på [2nd] og deretter tasten for aksentmerket.
2. Trykk på tasten for bokstaven du vil legge aksentmerket til.
   - Du kan bruke aksentmerker på små og store bokstaver.
   - Et aksentmerke kan bare brukes på bokstavene som er gyldige med det merket.

Aksent merke	Gyldige bokstaver (små eller store)	Eksempler
´	A, E, I, O, U, Y	é, É
¨	A, E, I, O, U, y (men ikke Y)	ü, Ü
ˆ	A, E, I, O, U	ô, Ô
`	A, E, I, O, U	à, À
¸	C	ç, Ç
~	A, O, N	ñ, Ñ

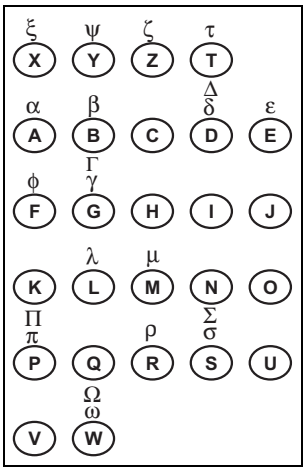
Skrive inn greske bokstaver fra tastaturet

Trykk på tastekombinasjonen som gir tilgang til det greske tegnsettet. Deretter velger du den aktuelle tasten på tastaturet for å skrive inn den greske bokstaven.

Obs! *Ingen av kalkulatorne viser et kart over de greske bokstavene. Kartene her er bare for referanse.*

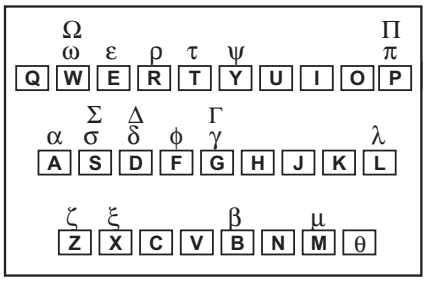
På TI-89:

Trykk på [◆] [(] for å få tilgang til det greske tegnsettet.



På TI-92 Plus:

Trykk på [2nd] G for å få tilgang til det greske tegnsettet.



Hvis du trykker på en tastekombinasjon som ikke gjelder for en gresk bokstav, får du den vanlige bokstaven for den tasten.

Du kan bruke en rekke taster for å skrive inn små og store greske bokstaver. Eksempel:

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**
1. Trykk på [◆] [(] for å få tilgang til det greske tegnsettet.	1. Trykk på [2nd] G for å få tilgang til det greske tegnsettet.
2. Trykk på [◆] [(] [alpha] + bokstaven for å få tilgang til små greske bokstaver. Eksempel: [◆] [(] [alpha] [W] gir ω	2. Trykk på [2nd] G + bokstaven for å få tilgang til små greske bokstaver. Eksempel: [2nd] G W gir ω
3. Trykk p [◆] [(] [↑] + bokstaven for å få tilgang til store greske bokstaver. Eksempel: [◆] [(] [↑] [W] gir Ω	3. Trykk på [2nd] G [↑] + bokstaven for å få tilgang til store greske bokstaver. Eksempel: [2nd] G [↑] W gir Ω

Nøyaktig hvilke taster du skal trykke på TI-89, avhenger av om alpha-lock er på eller av. Eksempel:

På TI-89, hvis:	**Så vil:**
Alpha-lock er av.	[◆] [(] [alpha] X eller [◆] [(] X gi ξ. [alpha] er ikke nødvendig for X, Y, Z eller T. [◆] [(] [alpha] W gi ω. [◆] [(] [↑] W gi Ω. [↑] brukes for store bokstaver.
Alpha-lock for små bokstaver ([2nd] [a-lock]) er på.	[◆] [(] X gi ξ. [◆] [(] W gi ω. [◆] [(] [↑] W gi Ω.
ALPHA-LOCK for store bokstaver ([↑] [a-lock]) er på.	[◆] [(] X gi ξ. [◆] [(] W gi Ω. [◆] [(] [↑] W gi Ω.

Viktig: *Hvis du trykker på [alpha] på TI-89 for å få tilgang til en gresk bokstav mens alpha-lock er på, blir alpha-lock slått av.*

Hvis du vil se alle spesialtegnene

Du finner en liste over alle spesialtegnene i tillegg B.

Skrive inn og utføre en kommando

Ved å bruke et kommandoskript, kan du bruke Text Editor til å skrive inn en serie med kommandolinjer som kan kjøres fra Home-skjermbildet. På den måten kan du lage interaktive eksempelskript der du forhåndsdefinerer en serie med kommandoer og deretter utfører dem individuelt.

Sette inn et kommandomerke

__Obs!__ Dette setter ikke inn en ny linje for kommandoen, men merker bare en eksisterende linje som kommandolinje.

__Tips:__ Du kan merke en linje som kommando enten før eller etter at du skriver inn selve kommandoen på linjen.

Gjør følgende i Text Editor:

1. Plasser markøren på linjen der kommandoen skal stå.
2. Trykk på F2 for å åpne verktøylinjemenyen Command.

3. Velg 1:Command.

   "C" vises i begynnelsen av tekstlinjen (til venstre for kolonet).

4. Skriv inn en kommando slik du ville gjort det i Home-skjermbildet.

   Linjen kan bare inneholde kommandoen, ikke noen annen tekst.

   Du kan skrive inn flere kommandoer på den samme linjen hvis du skiller hver av dem med et kolon.

Slette et kommandomerke

Dette sletter bare merket "C"; kommandoteksten blir ikke slettet.

1. Plasser markøren hvor som helst på den aktuelle linjen.
2. Trykk på F2 og velg 4:Clear command.

Utføre en kommando

For at du skal kunne utføre en kommando, må den være merket med en "C". Hvis du forsøker å utføre en linje som ikke er merket med "C", ignoreres den.

1. Plasser markøren hvor som helst på den aktuelle linjen.
2. Trykk på F4.

__Tips:__ Hvis du vil se på resultatet på Home-skjermbildet, kan du trykke på:
__TI-89:__ HOME
__TI-92 Plus:__ ♦ HOME eller bruke et delt skjermbilde.

Kommandoen blir kopiert til kommandolinjen i Home-skjermbildet og utføres. Home-skjermbildet vises midlertidig under utførelsen, før Text Editor igjen vises.

Etter utførelsen beveger markøren seg til den neste linjen i skriptet, slik at du kan fortsette å utføre en serie med kommandoer.

Dele mellom Text Editor og Home-skjermbildet

Med et delt skjermbilde kan du vise kommandolinjen samtidig som du ser resultatet av en utført kommando.

For å:	Trykk på:
Dele skjermbildet	F3 og velg 1:Script view.
Vise Text Editor i hele skjermbildet igjen	F3 og velg 2:Clear split.

Du kan også bruke MODE til å sette opp et delt skjermbilde manuelt, men hvis du skal dele skjermbildet mellom Text Editor og Home-skjermbildet er det mye enklere å bruke F3 enn MODE.

- Det aktive programmet er merket med en tykk ramme. (Som standard er Text Editor det aktive programmet.)
- Du kan skifte mellom Text Editor og Home-skjermbildet ved å trykke på 2nd [⊞] (sekundærfunksjonen til APPS).

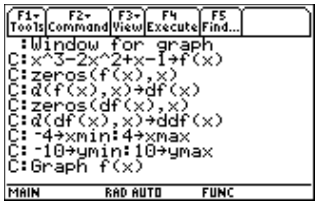
Lage et skript av kommandoene på Home-skjermbildet

Fra Home-skjermbildet kan du lagre alle kommandoene i loggområdet i en tekstvariabel. Kommandoene blir automatisk lagret i et skriptformat, slik at du kan åpne tekstvariabelen i Text Editor og utføre kommandoene den inneholder.

Hvis du vil vite mer om dette, kan du se under “Lagre kommandoer i Home-skjermbildet som tekstskript” i kapittel 5.

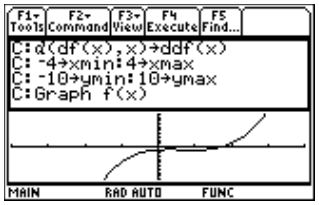
Eksempel

1. Skriv inn skriptet. Trykk på F2 og velg 1:Command for å merke kommandolinjene.
2. Trykk på F3 og velg 1:Script view.



3. Flytt markøren til den første “C”-merkede linjen, og trykk på F4 for å utføre den.
4. Fortsett å bruke F4 til å utføre hver kommando, men stopp rett før **Graph**-kommandoen.

5. Utfør **Graph**-kommandoen.
6. Trykk på F3 og velg 2:Clear split for å gå tilbake til å vise Text Editor i hele skjermbildet.



Obs! *Noen kommandoer bruker lengre tid enn andre. Vent til Busy-indikatoren forsvinner før du trykker på F4 igjen.*

Obs! *I dette eksemplet vil kommandoen **Graph** vise Graph-skjermbildet i stedet for Home-skjermbildet.*

Hvis du har TI-GRAPH LINK™, som er en tilleggsenhet som muliggjør kommunikasjon mellom TI-89 / TI-92 Plus og en datamaskin, kan du lage labrapporter. Bruk Text Editor til å skrive en rapport, som kan inneholde grafiske objekter. Deretter kan du bruke TI-GRAPH LINK til å skrive ut rapporten på skriveren som er koblet til datamaskinen.

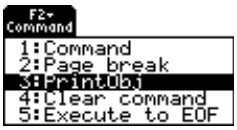
Utskriftsobjekter

I Text Editor kan du spesifisere et variabelnavn som et utskriftsobjekt. Når du skriver ut rapporten ved hjelp av TI-GRAPH LINK, setter TI-89 / TI-92 Plus inn innholdet av variabelen (et uttrykk, et bilde, en liste, osv.) i stedet for variabelnavnet.

Sette inn et merke for utskriftsobjekt

Gjør følgende i Text Editor:

1. Plasser markøren på linjen der utskriftsobjektet skal stå.
2. Trykk på F2 for å åpne verktøylinjemenyen Command.

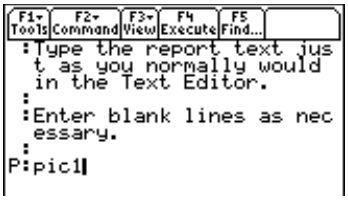


3. Velg 3:PrintObj.

   "P" vises i begynnelsen av tekstlinjen (til venstre for kolonet).

4. Skriv inn navnet på variabelen som inneholder utskriftsobjektet.

   Linjen kan bare inneholde variabelnavnet, ikke noen annen tekst.



Obs! *Dette setter ikke inn en ny linje for utskriftsobjektet, men merker bare en eksisterende linje som utskriftsobjekt.*

Tips: *Du kan merke en linje som utskriftsobjekt enten før eller etter at du skriver inn et variabelnavn på linjen.*

Sette inn et merke for sideskift

Når du skriver ut en labrapport, blir det automatisk satt inn sideskift på slutten av hver utskriftsside. Du kan imidlertid også sette inn et manuelt sideskift hvor som helst.

1. Plasser markøren på den linjen du vil ha på toppen av neste side. (Linjen kan være blank eller inneholde tekst.)
2. Trykk på F2 og velg 2:Page break.

En "⤒" vises i begynnelsen av linjen (til venstre for kolonet).

Slette et merke for utskriftsobjekt eller sideskift

Dette sletter bare merket "P" eller "⤒"; eventuell tekst på linjen forblir urørt.

1. Plasser markøren hvor som helst på den aktuelle linjen.
2. Trykk på F2 og velg 4:Clear command.

Skrive ut rapporten

Generell fremgangsmåte	Hvis du vil vite mer
1. Koble TI-89 / TI-92 Plus til datamaskinen med kabelen for TI-GRAPH LINK.	Se i håndboken som ble levert sammen med TI-GRAPH LINK.
2. Bruk programvaren for TI-GRAPH LINK til å hente labrapporten fra kalkulatoren, og skriv deretter ut rapporten.	

Eksempel

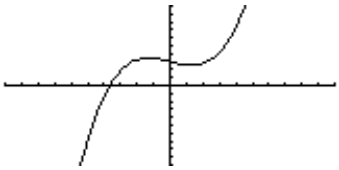
Anta at du har lagret:

- En funksjon som y1(x) (skriv y1, ikke y1(x)).
- Et grafbilde som pic1.
- Aktuell informasjon i variablene der og sol.

Når du skriver ut labrapporten, blir innholdet i utskriftsobjektene skrevet ut i stedet for variabelnavnene.

```
 :My assignment was to stu
  dy the function:
 :
P:y1
 :
 :The three parts were:
 :
 :1. Graph the function.
 :
P:pic1
 :
 :2. Find its derivative.
 :
P:der
 :
 :3. Look for critical poi
  nts.
 :
P:sol
```

```
My assignment was to study the function:
.1*x^3-.5*x+3
The three parts were:
1. Graph the function.
```



```
2. Find its derivative.
.3*x^2-.5
3. Look for critical points.
x=1.29099 or x=-1.29099
```

Obs! *For å lagre den deriverte i variabelen der, skriver du:* ***d***(y1(x),x)→der

Obs! *For å lagre de kritiske punktene for den deriverte i variabelen sol, skriver du:* **solve**(der=0,x)→sol

Hvis et grafbilde ikke får plass på den gjeldende siden, blir hele bildet forskjøvet over til toppen av neste side.

Numeric Solver

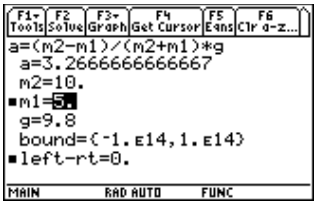
19

Innledning til Numeric Solver 334
Vise Numeric Solver og skrive inn en ligning 335
Definere de kjente variablene 337
Løse for den ukjente variabelen 339
Fremstille løsningen grafisk 340

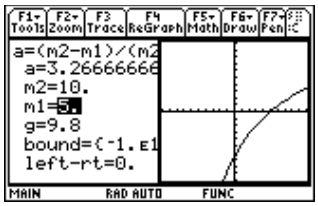
Med Numeric Solver kan du skrive inn et uttrykk eller en ligning, definere verdier for alle variablene bortsett fra én ukjent, og løse med hensyn på den ukjente variabelen.

Obs! *Hvis du vil løse ligningen for den ukjente variabelen fra Home-skjermbildet eller et program, bruker du* **nSolve()** *slik det er beskrevet i tillegg A.*

Når du har skrevet inn en ligning og de kjente verdiene, plasserer du markøren på den ukjente variabelen og trykker F2.



Du kan også fremstille løsningen grafisk.



X-aksen er den ukjente variabelen. Y-aksen er verdien left–rt, som angir løsningens nøyaktighet.

Løsningen finnes der kurven krysser x-aksen.

Som i eksemplet over, brukes Numeric Solver ofte til å løse ligninger på lukket form. Men den gir også en rask måte for å løse andre ligninger, som for eksempel transendentale ligninger der det ikke er noen lukket form.

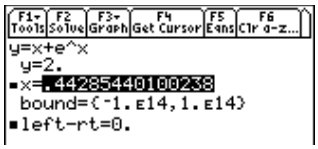
Du kan for eksempel ordne den følgende ligningen manuelt slik at du kan finne en hvilken som helst av variablene.

a = (m2 − m1) / (m2 + m1) ∗ g ⟶ m1 = (g − a) / (g + a) ∗ m2

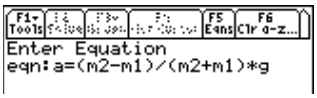
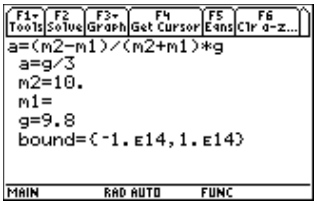
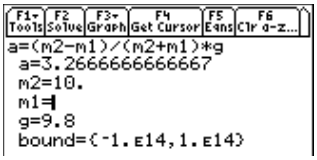
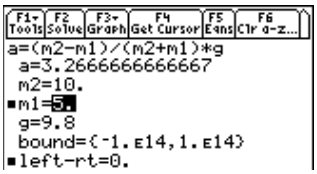
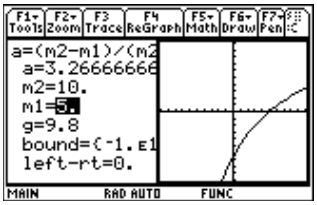
Hvis du har en ligning slik som den neste, vil det imidlertid kanskje ikke være så lett å finne x manuelt.

$y = x + e^x$

Numeric Solver er spesielt nyttig for slike ligninger.



Betrakt ligningen a=(m2− m1)/(m2+m1)∗ g, der de kjente verdiene er m2=10 og g=9.8. Hvis vi antar at a=1/3 g, finn verdien til m1.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne Numeric Solver.	APPS 9	APPS 9	
2. Skriv inn ligningen. *Når du trykker* ENTER *eller* ⊖, *vil skjermen vise variablene som er brukt i ligningen.*	alpha A = (alpha M 2 − alpha M 1) ÷ (alpha M 2 + alpha M 1) × alpha G ENTER	A = (M 2 − M 1) ÷ (M 2 + M 1) × G ENTER	
3. Oppgi verdier for hver variabel, bortsett fra den ukjente variabelen m1. *Definer* m2 *og* g *først. Deretter definerer du* a. *(Du må definere* g *før du definerer* a *som en funksjon av* g.*) Godta verdien for* bound. *Hvis en variabel er blitt definert tidligere, vises verdien for denne som standardverdi.*	⊖ 1 0 ⊖ ⊖ 9 . 8 ⊕ ⊕ ⊕ alpha G ÷ 3	⊖ 1 0 ⊖ ⊖ 9 . 8 ⊕ ⊕ ⊕ G ÷ 3	
4. Flytt markøren til den ukjente variabelen m1. *Hvis du vil, kan du oppgi en startverdi for* m1. *Selv om du oppgir en verdi for alle variablene, vil Numeric Solver løse for variabelen som er angitt av markøren.*	⊖ ⊖	⊖ ⊖	 g/3 blir beregnet når du flytter markøren vekk fra linjen.
5. Løs for den ukjente variabelen. *For å kontrollere løsningens nøyaktighet, blir venstre og høyre side av ligningen beregnet hver for seg. Forskjellen vises som* left− rt. *Hvis løsningen er nøyaktig, er* left− rt=0.	F2	F2	 ▪ merker den beregnede verdien.
6. Fremstill løsningen grafisk ved å bruke et ZoomStd-visningsvindu. *Grafen vises i et delt skjermbilde. Du kan utforske grafen ved å bruke Trace, Zoom, osv.*	F3 3	F3 3	
7. Gå tilbake til Numeric Solver og avslutt det delte skjermbildet. *Du kan trykke* ENTER *eller* ⊖ *hvis du vil vise listen over variablene på nytt.*	2nd [+▭] F3 2	2nd [+▭] F3 2	Variabelen som er angitt av markøren (ukjent variabel m1) er på x-aksen, og left−rt er på y-aksen.

Vise Numeric Solver og skrive inn en ligning

Når du har åpnet Numeric Solver, starter du med å skrive inn den ligningen du vil løse.

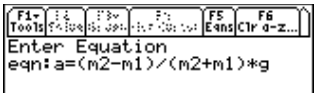
Vise Numeric Solver

For å vise Numeric Solver, trykker du [APPS] 9.

Skjermbildet for Numeric Solver viser den siste ligningen du har skrevet inn, dersom den finnes.

Skrive inn en ligning

Skriv inn ligningen på linjen **eqn:**.



Tips: *Husk på dette når du skriver inn en ligning:*

- *Ikke bruk navn på systemfunksjoner* (for eksempel y1(x) eller r1(θ)) *som enkle variabler* (y1 eller r1).
- *Vær forsiktig med implisert multiplikasjon. For eksempel vil* a(m2+m1) *bli behandlet som en funksjons-referanse, og ikke som* a∗ (m2+m1).

Obs! *Når du definerer variabler, kan du enten definere* exp *eller løse med hensyn på den.*

Obs! *Når du trykker* [ENTER], *lagres den gjeldende ligningen automatisk i systemvariabelen* eqn.

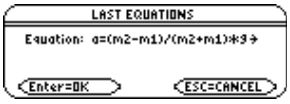
Du kan:	For eksempel:
Skrive inn en ligning direkte.	a=(m2− m1)/(m2+m1)∗ g a+b=c+sin(d)
Referere til en funksjon eller ligning som er definert et annet sted.	Anta at du har definert y1(x) i enten: • Y= Editor: y1(x)=1.25x∗ cos(x) – eller – • Home-skjermbildet: Define y1(x)=1.25x∗ cos(x) I Numeric Solver kan du da oppgi: y1(x)=0 eller y1(t)=0, etc. Argumentet trenger ikke å være det samme som det du brukte da du definerte funksjonen eller ligningen.
Skrive inn et utrykk uten likhetstegn.	e+f− ln(g) Når du trykker [ENTER], settes uttrykket lik en systemvariabel som kalles exp, og oppgis som: exp=e+f− ln(g)
Hente frem en tidligere oppgitt ligning, eller åpne en lagret ligning.	Se under den aktuelle overskriften lenger bak i dette kapitlet.

Hente frem tidligere oppgitte ligninger

De siste ligningene du har skrevet inn (opp til 11 med standard-innstillingene), blir lagret i minnet. Slik henter du frem en av disse ligningene:

1. Trykk [F5] i skjermbildet for Numeric Solver.

   En dialogboks viser den siste ligningen du har skrevet inn.



2. Velg en ligning.
   - Trykk [ENTER] hvis du vil velge den viste ligningen.
   - Hvis du vil velge en annen ligning, trykker du ⊙ for å vise en liste. Deretter velger du den du vil ha.
3. Trykk [ENTER].

Bare unike ligninger vises. Hvis du skriver inn den samme ligningen fem ganger, vises den bare en gang.

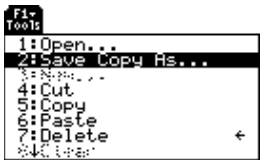
Tips: *Du kan angi hvor mange ligninger som skal lagres. Fra Numeric Solver trykker du* [F1] *og velger* 9:Format (*eller bruk* ***TI-89:*** [◆] [I] ***TI-92 Plus:*** [◆] F). *Deretter velger du et tall mellom 1 og 11.*

Lagre ligninger for fremtidig bruk

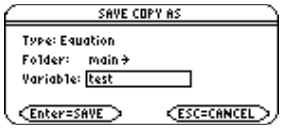
Siden antallet ligninger du kan hente frem med [F5] Eqns er begrenset, vil en gitt ligning ikke ligge i minnet for alltid.

Hvis du vil ta vare på den gjeldende ligningen for fremtidig bruk, lagrer du den i en variabel.

1. Trykk [F1] i skjermbildet til Numeric Solver og velg 2:Save Copy As.



2. Angi en mappe og et variabelnavn for ligningen.
3. Trykk [ENTER] to ganger.

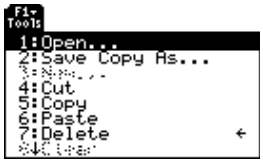


Obs! *En ligningsvariabel har datatypen EXPR, slik skjermbildene MEMORY og VAR-LINK viser.*

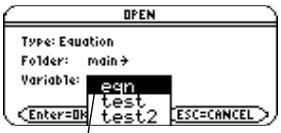
Åpne en lagret ligning

Slik åpner du en tidligere lagret ligningsvariabel:

1. Trykk [F1] i skjermbildet til Numeric Solver og velg 1:Open.



2. Velg den aktuelle mappen og ligningsvariabelen.
3. Trykk [ENTER].



Variabelen eqn inneholder gjeldende ligning; den vises alltid alfabetisk på listen.

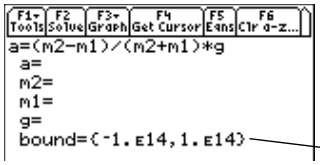
Definere de kjente variablene

Når du har skrevet inn ligningen i Numeric Solver, oppgir du de aktuelle verdiene for alle variablene, bortsett fra den ukjente.

Definere variabellisten

Når du har skrevet inn ligningen på linjen **eqn:**, trykker du [ENTER] eller ⊖.

Skjermen viser en liste over variablene i den rekkefølgen de forekommer i ligningen. Hvis en variabel allerede er definert, vises verdien for denne. Du kan redigere disse variabelverdiene.



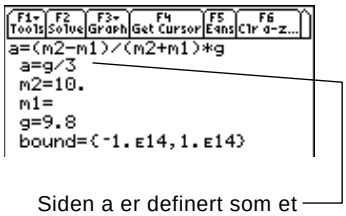
Løsningen må ligge innenfor de angitte grensene, som du kan redigere.

Obs! *Hvis en eksisterende variabel er låst eller arkivert, kan du ikke endre verdien til den.*

Oppgi et tall eller talluttrykk for alle variablene, bortsett fra den du vil finne.

Merknader og vanlige feil

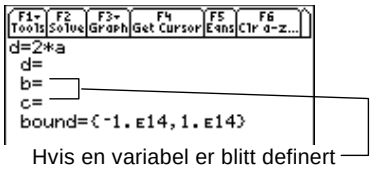
- Hvis du definerer en variabel:
  - Uttrykt ved en annen variabel i ligningen, må den variabelen defineres først.
  - Uttrykt ved en annen variabel som ikke er i ligningen, må den variabelen allerede ha en verdi; den kan ikke være udefinert.
  - Som et uttrykk, blir det beregnet når du flytter markøren vekk fra linjen. Uttrykket må kunne utregnes til et reelt tall.



Siden a er definert som et uttrykk av g, må du definere g før a. Når du flytter markøren til en annen linje, beregnes g/3.

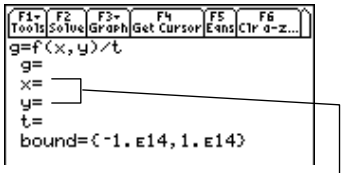
Obs! *Når du tildeler en verdi til en variabel i Numeric Solver, blir den variabelen definert globalt. Den vil fremdeles eksistere etter at du har avsluttet Numeric Solver.*

- Hvis ligningen inneholder en variabel som allerede er definert ved andre variabler, vil de andre variablene stå på listen.



Hvis en variabel er blitt definert tidligere som b+c→a, vil b og c stå på listen i stedet for a.

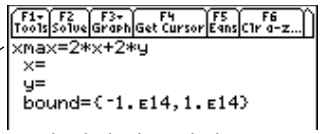
- Hvis du refererer til en tidligere definert funksjon, vil eventuelle variabler som brukes som argumenter i funksjonen bli listet opp, og ikke variablene som ble brukt til å definere funksjonen opprinnelig.



Hvis f(a,b) ble definert tidligere som √(a^2+b^2) og ligningen inneholder f(x,y), vil x og y stå på listen, men ikke a og b.

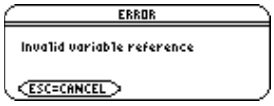
Obs! Du kan ikke løse for andre systemvariabler enn exp. *Dessuten, hvis ligningen inneholder en systemvariabel, kan du ikke tegne opp grafen med* F3.

- Hvis ligningen inneholder en systemvariabel (xmin, xmax, osv.), vil den variabelen ikke bli listet opp. Numeric Solver bruker de gjeldende verdiene for system-variablene.



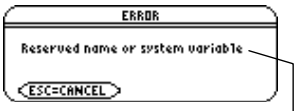
I standard-visningsvinduet er xmax=10.

- Selv om du kan bruke en systemvariabel i ligningen, vil du få en feil dersom du bruker F3 til å fremstille løsningen grafisk.



Obs! Denne feilen oppstår hvis du bruker et reservert navn på feil måte eller refererer til en udefinert systemfunksjon som en enkel variabel uten parenteser.

- Hvis du ser feilen som er vist til høyre, sletter du den oppgitte variabelverdien. Deretter redigerer du ligningen slik at den bruker en annen variabel.



For eksempel er y1(x) ikke definert, og du bruker y1.

Redigere ligningen

Trykk ⊕ i Numeric Solver til markøren er plassert over ligningen. Skjermbildet endres automatisk slik at det bare viser linjen **eqn:**. Gjør de endringene du ønsker, og trykk ENTER eller ⊖ for å gå tilbake til variabellisten.

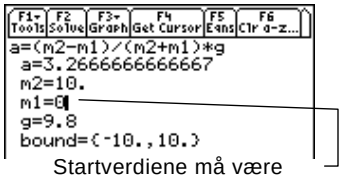
Angi en startverdi og/eller verdimengde (valgfritt)

Hvis du vil finne en raskere løsning eller en bestemt løsning (dersom det finnes flere løsninger), kan du:

- Oppgi en startverdi for den ukjente variabelen. Denne startverdien må ligge i den angitte verdimengden.

Tips: Hvis du vil velge en startverdi grafisk, kan du se side 340 og 341.

- Oppgi en nedre og øvre grense i nærheten av den antatte løsningen.



Startverdiene må være innenfor grensene.

For grensene til verdimengden kan du også oppgi variabler som utregnes til de aktuelle verdiene (bound={*nedre*,*øvre*}) eller en gyldig listevariabel som inneholder en liste med to elementer (bound=*liste*). Grensene må være to flyttallselementer der det første er mindre enn eller lik det andre.

Løse for den ukjente variabelen

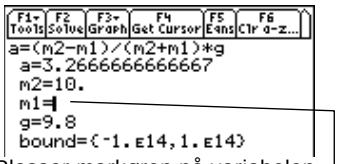
Når du har skrevet inn en ligning i Numeric Solver og oppgitt verdier for de kjente variablene, er du klar til å løse med hensyn på den ukjente variabelen.

Finne løsningen

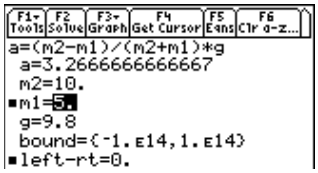
Vi antar nå at alle de kjente variablene er definert:

1. Flytt markøren til den ukjente variabelen.
2. Trykk [F2] Solve.

   En ▪ angir løsningen og left– rt. Symbolet ▪ forsvinner når du redigerer en verdi, flytter markøren til ligningen eller går ut av Numeric Solver.

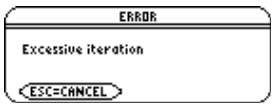


Plasser markøren på variabelen du vil løse for.



Obs! *Trykk [ON] hvis du vil stoppe (avbryte) en beregning. Den ukjente variabelen viser verdien som ble testet da avbruddet inntraff.*

Ved å bruke løsningen og verdiene du har oppgitt, beregnes venstre og høyre side av ligningen hver for seg. left– rt viser forskjellen, som indikerer hvor nøyaktig løsningen er. Jo mindre denne verdien er, jo mer presis er løsningen. Hvis løsningen er helt riktig, er left–rt=0.

Hvis du:	Gjør du dette:
Vil løse for andre verdier.	Rediger ligningen eller variabelverdiene.
Vil finne en annen løsning for en ligning som har flere løsninger.	Oppgi en startverdi og/eller en ny verdimengde med grensene nær den andre løsningen.
Får meldingen: 	Trykk [ESC]. Den ukjente variabelen viser verdien som ble testet da feilen oppsto. • Verdien left– rt er kanskje så liten at du er fornøyd med resultatet. • Hvis ikke, oppgir du andre intervall-grenser for verdimengden.

Obs! *Ligninger løses ved hjelp av en iterativ prosess. Hvis den iterative prosessen ikke konvergerer mot en løsning, oppstår denne feilen.*

Fremstille løsningen grafisk

Du kan fremstille løsningene for en ligning grafisk når som helst etter at du har definert de kjente variablene, enten før eller etter at du har løst ligningen. Ved å fremstille løsningene grafisk, kan du se hvor mange løsninger som finnes, og bruke markøren til å velge en nøyaktig startverdi og verdimengde.

Vise grafen

La markøren være på den ukjente variabelen i Numeric Solver. Trykk [F3] og velg:

1:Graph View
– eller –
3:ZoomStd
– eller –
4:ZoomFit

Graph View bruker de gjeldende verdiene for Window-variablene.

Hvis du vil ha informasjon om ZoomStd og ZoomFit, kan du se i kapittel 6.

Tips: *Husk dette når du bruker delt skjermbilde:*

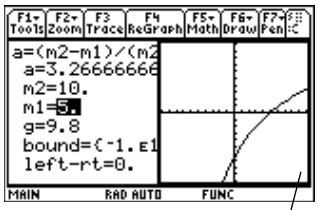
- *Bruk [2nd] [⊡] for å bytte side.*
- *Den aktive siden har en tykk ramme.*
- *Verktøylinjen hører til den aktive siden.*

Hvis du vil ha mer informasjon, kan du se kapittel 14.

Grafen vises i et delt skjermbilde, der:

- x-aksen viser den ukjente variabelen.
- y-aksen viser left– rt.

Løsninger på ligningen finnes der left–rt=0, det vil si der grafen krysser x-aksen.



De gjeldende innstillingene for grafformat blir brukt.

Du kan utforske grafen ved å bruke en markør som kan beveges fritt, følge kurvene (Trace), zoome, osv., slik det er beskrevet i kapittel 6.

Slik påvirker grafen forskjellige innstillinger

Dette skjer når du bruker Numeric Solver til å vise en graf:

- Disse modiene endres automatisk til følgende innstillinger:

Modus (Mode)	Innstilling
Graph	FUNCTION
Split Screen	LEFT-RIGHT
Number of Graphs	1

Funksjoner som velges i Y= Editor vil ikke bli fremstilt grafisk.

Obs! *Hvis du tidligere brukte andre modusinnstillinger, må du velge disse på nytt manuelt.*

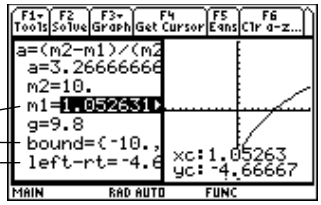
- All merking av statistiske plott fjernes.
- Når du går ut av Numeric Solver, vil Graph-skjermbildet kanskje fremdeles vise løsningen på ligningen, og ignorere eventuelle valgte Y= funksjoner. Hvis dette skjer, åpner du Y= Editor og går deretter tilbake til Graph-skjermbildet. Grafen blir dessuten tilbakestilt når du endrer Graph-modus eller bruker **ClrGraph** fra Home-skjermbildet ([F4] 5) eller et program.

Velge en ny startverdi fra grafen

Slik bruker du grafmarkøren til å velge en startverdi:

1. Flytt markøren (enten i fri bevegelse eller ved å bruke Trace) til det punktet du vil bruke som den nye startverdien.
2. Bruk [2nd] [⊞] til å aktivere skjermbildet for Numeric Solver.
3. Kontroller at markøren er på den ukjente variabelen, og trykk [F4].
4. Trykk [F2] for å løse ligningen på nytt.

__Obs!__ Markørkoordinaten xc *er verdien til den ukjente variabelen, og* yc *er verdien for* left– rt.



[F4] setter grafmarkørens xc-verdi som startverdi og yc-verdien som left–rt. Grafens xmin- og xmax-verdier angir verdimengden.

Gå tilbake til fullt skjermbilde

Når du er i det delte skjermbildet:

- Hvis du vil vise fullt skjermbilde i Numeric Solver, bruker du [2nd] [⊞] for å aktivere skjermbildet i Numeric Solver, trykker [F3] og velger 2:Clear Graph View.

  – eller –

- Trykk [2nd] [QUIT] to ganger hvis du vil vise Home-skjermbildet.

Slette variabler før du avslutter Numeric Solver

Hvis du løser en ligning, vil ligningsvariablene fremdeles eksistere når du avslutter Numeric Solver. Hvis ligningen inneholder enkelttegnsvariabler, kan verdiene i disse få uønsket virkning på senere symbolske beregninger. Før du avslutter Numeric Solver, kan det være lurt å gjøre følgende:

__Tips:__ Når du vil slette en ett-tegnsvariabel i Numeric Solver, kan du bruke:
__TI-89:__ [2nd] [F6]
__TI-92 Plus:__ [F6]

1. Trykk:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   for å slette alle enkelttegnsvariabler i den gjeldende mappen.
2. Trykk [ENTER] for å bekrefte handlingen.

Skjermbildet går tilbake til linjen **eqn:** i Numeric Solver.

Grunntall

20

Innledning til grunntall 344
Oppgi og konvertere grunntall 345
Matematiske operasjoner med heksadesimale/binære tall 346
Sammenligne og manipulere biter 347

Obs! *På den nye menyen* MATH/Base *kan du velge fra en liste av operasjoner som er relatert til grunntall.*

Når du skriver inn et heltall i en beregning i TI-89 / TI-92 Plus, kan du oppgi det på desimal, binær eller heksadesimal form. I tillegg kan du velge Base-modus for å angi formen for visning av heltallsresultater. Brøk- og flyttallsresultater vises alltid på desimal form.

Binære tall bruker 0 og 1 i formatet med grunntall 2:

100

$2^0 * 0 = +0$
$2^1 * 0 = +0$
$2^2 * 1 = +4$

Heksadesimale tall bruker 0 – 9 og A – F i formatet med grunntall 16:

A8F

$16^0 * F = +15$
$16^1 * 8 = +128$
$16^2 * A = +2560$

Dec Base 10	Bin Base 2	Hex Base 16
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

Du kan bruke TI-89 / TI-92 Plus til å konvertere et tall fra et grunntall til et annet. Eksempel: binær 100 = desimal 4 og heksadesimal A8F = desimal 2703.

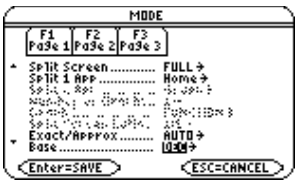
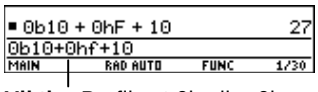
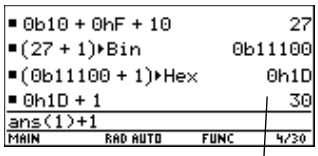
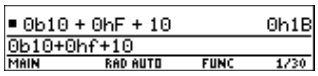
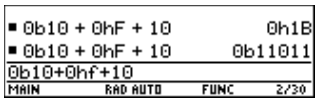
Heksadesimale tall brukes ofte som en forkortet notasjon for lengre og mer upraktiske binære tall. Eksempel:

1010 1111 0011 0111
A F 3 7

Det er vanligvis enklere å jobbe med heksadesimal AF37 enn med binær 1010111100110111.

Med TI-89 / TI-92 Plus kan du også utføre bitvis sammenligning og manipulasjon av binære tall.

Regn ut binær 10 (Base 2) + heksadesimal F (Base 16) + desimal 10 (Base 10). Deretter bruker du operatoren ▸ til å konvertere et heltall fra et grunntallsystem til et annet. Til slutt kan du se hvordan endring av grunntallsmodus (Base) virker inn på resultatvisningen.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Åpne dialogboksen MODE, side 2. Velg DEC som standard grunntall for Base-modus. *Heltallsresultater vises i henhold til gjeldende* Base-*modus. Brøk- og flyttallsresultater vises alltid på desimal form.*	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 1 [ENTER]	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 1 [ENTER]	
2. Beregn 0b10+0hF+10. *Når du skriver inn et binært eller heksadesimalt tall, må du bruke prefikset* 0b *eller* 0h *(null og bokstaven* B *eller* H*). Ellers behandles tallet som et desimalt tall.*	0 [alpha] B 1 0 [+] 0 [2nd] [a-lock] H F [alpha] [+] 1 0 [ENTER]	0 B 1 0 [+] 0 H F [+] 1 0 [ENTER]	 **Viktig:** Prefikset 0b eller 0h er en null, **ikke** bokstaven O, etterfulgt av B eller H.
3. Legg 1 til resultatet og konverter det til binært. [2nd] [▸] *gir konverteringsoperatoren* ▸.	[+] 1 [2nd] [▸] [2nd] [a-lock] B I N [alpha] [ENTER]	[+] 1 [2nd] [▸] B I N [ENTER]	
4. Legg 1 til resultatet og konverter det til heksadesimalt.	[+] 1 [2nd] [▸] [2nd] [a-lock] H E X [alpha] [ENTER]	[+] 1 [2nd] [▸] H E X [ENTER]	
5. Legg 1 til resultatet og la det bli værende på standard desimal form.	[+] 1 [ENTER]	[+] 1 [ENTER]	 I resultatene brukes prefikset 0b eller 0h til å angi grunntallet.
6. Endre Base-modus til HEX. *Når* Base = HEX *eller* BIN, *er størrelsen på et resultat underlagt visse begrensninger. Se side 346.*	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 2 [ENTER]	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 2 [ENTER]	
7. Beregn 0b10+0hF+10.	0 [alpha] B 1 0 [+] 0 [2nd] [a-lock] H F [alpha] [+] 1 0 [ENTER]	0 B 1 0 [+] 0 H F [+] 1 0 [ENTER]	
8. Endre Base-modus til BIN.	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 3 [ENTER]	[MODE] [F2] (bruk ⊖ til å gå til Base-modus) ⊕ 3 [ENTER]	
9. Skriv inn 0b10+0hF+10 på nytt.	[ENTER]	[ENTER]	

Uansett hva som er gjeldende grunntallsmodus (Base-modus), må du alltid bruke riktig prefiks når du oppgir et binært eller heksadesimalt tall.

Oppgi et binært eller heksadesimalt tall

Når du skal oppgi et binært tall, bruker du formen:

0b*binærtTall* (for eksempel: 0b11100110)

- *binærtTall*: Binært tall med opp til 32 sifre
- 0b: Null, ikke bokstaven O, og bokstaven b

Obs! *Du kan velge om du vil bruke små eller store bokstaver for b og h i prefikset og for de heksadesimale sifrene* A – F.

Når du skal oppgi et heksadesimalt tall, bruker du formen:

0h*heksadesimaltTall* (for eksempel: 0h89F2C)

- *heksadesimaltTall*: Heksadesimalt tall med opp til 8 sifre
- 0h: Null, ikke bokstaven O, og bokstaven h

Hvis du oppgir et tall uten prefikset 0b eller 0h, for eksempel 11, blir det alltid behandlet som et desimalt tall. Hvis du utelater prefikset 0h i et heksadesimalt tall som inneholder A – F, vil hele tallet eller deler av det bli behandlet som en variabel.

Konvertere mellom grunntallsystemer

Bruk konverteringsoperatoren ▸.

heltallsUttrykk ▸Bin
heltallsUttrykk ▸Dec
heltallsUttrykk ▸Hex

Trykk [2nd] [▸] for å skrive inn ▸. Du kan også velge grunntallskonverteringer på menyen MATH/Base.

Obs! *Hvis det du oppgir ikke er et heltall, vil du få en melding om feil definisjonsmengde* (Domain error).

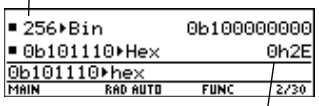
Slik konverterer du for eksempel 256 fra desimal til binær:

256▸Bin

Slik konverterer du 101110 fra binær til heksadesimal:

0b101110▸Hex

For en binær eller heksadesimal innskrift, må du bruke prefikset 0b eller 0h.



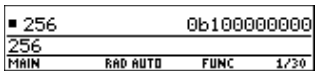
I resultatene brukes prefikset 0b eller 0h til å angi grunntallet.

Alternative metoder for konvertering

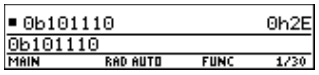
I stedet for å bruke ▸, kan du:

1. Bruke [MODE] (side 346) til å sette Base-modus til det du vil konvertere til.
2. Skrive inn det tallet du vil konvertere i Home-skjermbildet (husk riktig prefiks) og trykke [ENTER].

Hvis Base = BIN:



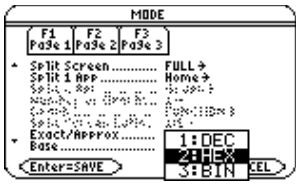
Hvis Base = HEX:



For enhver operasjon som bruker et heltall, kan du oppgi et heksadesimalt eller binært tall. Resultatene vises i henhold til gjeldende Base-modus. Resultatene er imidlertid begrenset til en viss størrelse når Base = HEX eller BIN.

Angi grunntallsmodus for resultatvisning

1. Trykk [MODE] [F2] for å vise side 2 av MODE-skjermbildet.
2. Bla til Base mode, trykk ⊙, og velg den aktuelle instillingen.
3. Trykk [ENTER] for å lukke MODE-skjermbildet.

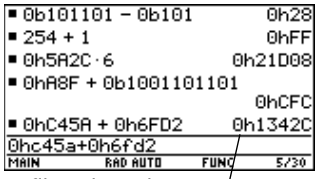


Obs! *Grunntallsmodus* (Base) *gjelder bare for utdata. Du må alltid bruke prefikset* 0h *eller* 0b *når du oppgir et heksadesimalt eller binært tall.*

Base-modusen kontrollerer bare visningsformatet for heltallsresultater.

Brøk- og flyttallsresultater vises alltid på desimal form.

Hvis Base = HEX:



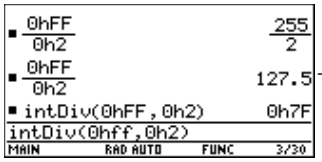
0h-prefikset i resultatet angir grunntallet.

Dividere når Base = HEX eller BIN

Når Base=HEX eller BIN, vises resultatet av en divisjon på heksadesimal eller binær form bare dersom resultatet er et heltall.

Hvis du vil sikre at en divisjon alltid gir et heltallsresultat, kan du bruke **intDiv()** i stedet for ÷.

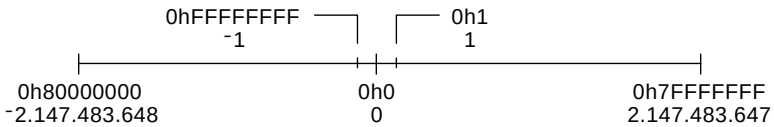
Hvis Base = HEX:



Trykk ◆ [ENTER] hvis du vil vise resultatet på tilnærmet form (APPROXIMATE).

Størrelsesbegrensninger når Base = HEX eller BIN

Når Base=HEX eller BIN, lagres et heltallsresultat internt som et 32-biters binært tall med fortegn, som bruker verdiområdet (vist på heksadesimal og desimal form):



Hvis et resultat er for stort til å få plass i en 32-biters binær form med fortegn, vil en symmetrisk modulusoperasjon plassere resultatet innenfor dette området. Alle tall som er større enn 0h7FFFFFFF blir påvirket av dette. For eksempel vil 0h80000000 til og med 0hFFFFFFFF bli negative tall.

Sammenligne og manipulere biter

Med disse operatorene og funksjonene kan du sammenligne og manipulere biter i et binært tall. Du kan oppgi et heltall i et hvilket som helst grunntallsystem. Tallene du oppgir blir automatisk konvertert til binære for den bitvise operasjonen, og resultatene vises i henhold til gjeldende Base-modus.

Boolske operasjoner

Obs! *Du kan velge disse operatorene på menyen* MATH/Base. *Du finner eksempler på bruk av disse operatorene i tillegg A i denne boken.*

Operator og syntaks	Beskrivelse
not *heltall*	Returnerer enerkomplementet, der hver bit er invertert.
(-) *heltall*	Returnerer toerkomplementet, som er lik enerkomplementet + 1.
heltall1 **and** *heltall2*	I en bitvis sammenligning med **and**, er resultatet 1 hvis begge bitene er 1; ellers er resultatet 0. Den returnerte verdien representerer bitresultatene.
heltall1 **or** *heltall2*	I en bitvis sammenligning med **or**, er resultatet 1 hvis en av bitene er 1; resultatet er 0 bare hvis begge bitene er 0. Den returnerte verdien representerer bitresultatene.
heltall1 **xor** *heltall2*	I en bitvis sammenligning med **xor**, er resultatet 1 hvis en av bitene (men ikke begge) er 1; resultatet er 0 hvis begge bitene er 0 eller begge bitene er 1. Den returnerte verdien representerer bitresultatene.

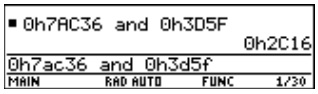
Anta at du skriver inn:

0h7AC36 **and** 0h3D5F

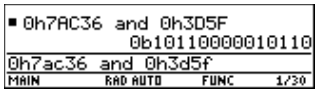
Internt vil hvert av de heksadesimale heltallene bli konvertert til et 32-biters binært tall med fortegn.

Deretter sammenlignes de korresponderende bitene.

Hvis Base = HEX:



Hvis Base = BIN:



Obs! *Hvis du oppgir et heltall som er for stort til å kunne lagres på 32-biters binær form med fortegn, vil en symmetrisk modulus-operasjon plassere verdien innen verdiområdet (side 346).*

0h7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 0
and **and**
0h3D5F = 0b00000000000000000001111010101111 1
0b00000000000000000010110000010110 = 0h2C16

Innledende nuller vises ikke i resultatet.

Resultatet vises i henhold til gjeldende Base-modus.

Rotere og forskyve biter

__Obs!__ Du kan velge disse funksjonene på menyen MATH/Base. *Du finner eksempler på bruk av disse funksjonene i tillegg A i denne boken.*

Funksjon og syntaks	Beskrivelse
rotate(*heltall***)** – eller – **rotate(***heltall***,***antRoteringer***)**	Hvis *antRoteringer* er: • utelatt — bitene roterer en plass mot høyre (standard er ¯1). • negativ — bitene roterer det angitte antallet plasser mot høyre. • positiv — bitene roterer det angitte antallet plasser mot venstre. I en høyrerotering, roteres biten lengst til høyre til plassen lengst til venstre, og omvendt for en venstrerotering.
shift(*heltall***)** – eller – **shift(***heltall***,***antForskyv***)**	Hvis *antForskyv* er: • utelatt — bitene forskyves en plass mot høyre (standard er ¯1). • negativ — bitene forskyves det angitte antallet plasser mot høyre. • positiv — bitene forskyves det angitte antallet plasser mot venstre. I et høyreskift, fjernes biten lengst til høyre, og 0 eller 1 settes inn på plassen lengst til venstre. I et venstreskift, fjernes biten lengst til venstre, og 0 settes inn på plassen lengst til høyre.

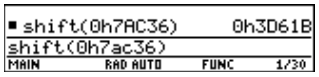
Anta at du skriver inn:

shift(0h7AC36**)**

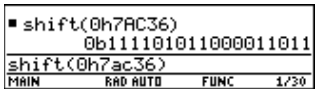
Internt vil hvert av de heksadesimale heltallene bli konvertert til et 32-biters binært tall med fortegn.

Deretter forskyves det binære tallet.

Hvis Base = HEX:



Hvis Base = BIN:



__Obs!__ Hvis du oppgir et heltall som er for stort til å kunne lagres på 32-biters binær form med fortegn, vil en symmetrisk modulus-operasjon plassere verdien innen verdiområdet (side 346).

Hver bit forskyves mot høyre.

0h7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 0

Setter inn 0 hvis biten lengst til venstre er 0, eller 1 hvis biten lengst til venstre er 1.

Forsvinner

0b00000000000000111101011000011011 = 0h3D61B

Innledende nuller vises ikke i resultatet.

Resultatet vises i henhold til gjeldende Base-modus.

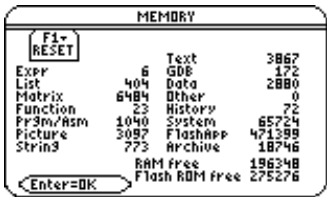
Minne og variabler

21

Introduksjon til minne og variabler 350
Kontrollere og tilbakestille minnet 353
Vise VAR-LINK-skjermbildet 355
Manipulere variabler og mapper med VAR-LINK 357
Lime en variabel inn i et program 359
Arkivere og dearkivere en variabel 360
Hvis du får en "Garbage Collection" melding 362
Minnefeil ved lesing av en arkivert variabel 364

Dette kapitlet beskriver hvordan du behandler variabler som er lagret i minnet i TI-89 / TI-92 Plus.

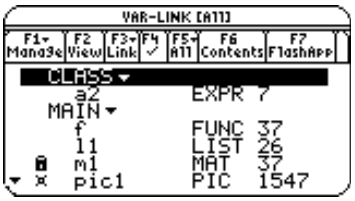
Obs! *Husk at variabler inkluderer programmer, funksjoner, geometriske figurer, graffigurer, osv.*



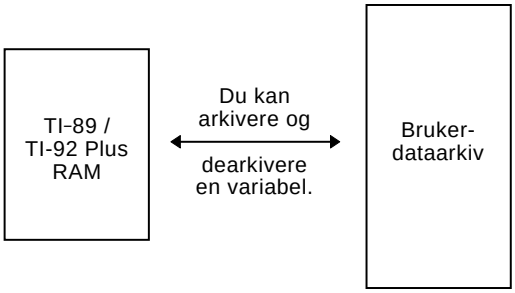
MEMORY-skjermbildet viser hvordan minnet er tatt i bruk.

Obs! *Du kan også bruke VAR-LINK til å overføre variabler mellom to sammenkoblede TI-89-kalkulatorer, en TI-92 eller en TI-92 Plus. Se kapittel 22.*

VAR-LINK-skjermbildet viser en liste over definerte variabler og mapper. Hvis du vil vite mer om mapper, kan du se kapittel 5.

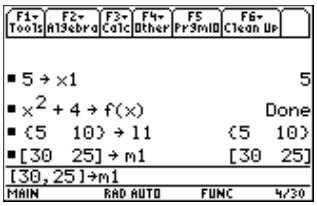
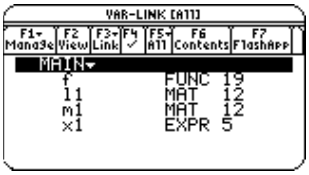
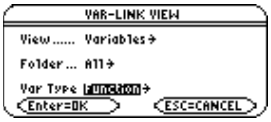
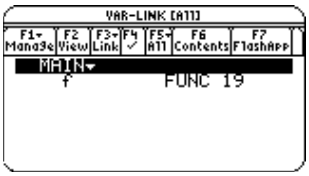


Du kan også lagre variabler i brukerdataarkivet i TI-89 / TI-92 Plus, som er et beskyttet område av minnet adskilt fra RAM (random access memory).

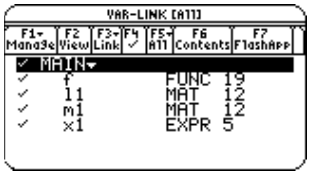
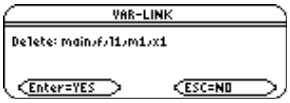
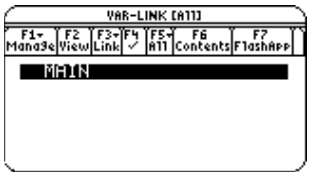


Arkivering av variabler kan være svært nyttig (side 360), men hvis du ikke trenger fordelene som brukerdataarkivet gir, behøver du ikke bruke det.

Du kan tildele verdier til en rekke ulike variabeltyper. Bruk VAR-LINK-skjermbildet til å vise en liste over de definerte variablene. Deretter flytter du variabelen til brukerdataarkivet og forsøker deg frem for å se hva du kan og ikke kan gjøre med en arkivert variabel. (Arkiverte variabler låses automatisk.) Til slutt bør du dearkivere variabelen og slette eventuelle ubrukte variabler slik at de ikke opptar plass i minnet.

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
1. Fra Home-skjermbildet definerer du variabler av følgende typer. Uttrykk: 5 → x1 Funksjon: x^2 +4 → f(x) Liste: {5,10} → l1 Matrise: [30,25] → m1	HOME CLEAR 5 STO▸ X 1 ENTER X ^ 2 + 4 STO▸ alpha F (X) ENTER 2nd [{] 5 , 1 0 2nd [}] STO▸ alpha L 1 ENTER 2nd [[] 3 0 , 2 5 2nd []] STO▸ alpha M 1 ENTER	♦ [HOME] CLEAR 5 STO▸ X 1 ENTER X ^ 2 + 4 STO▸ F (X) ENTER 2nd [{] 5 , 1 0 2nd [}] STO▸ L 1 ENTER 2nd [[] 3 0 , 2 5 2nd []] STO▸ M 1 ENTER	
2. Anta at du starter en operasjon som bruker en funksjonsvariabel, men du husker ikke variabelens navn.	5 ×	5 ×	5*
3. Hent frem VAR-LINK-skjermbildet. *I dette eksemplet antar vi at variablene vi definerte ovenfor er de eneste som er definert.*	2nd [VAR-LINK]	2nd [VAR-LINK]	
4. Endre skjermbildevisningen slik at bare funksjonsvariabler vises. *Nytten i dette ville ha kommet klarere frem hvis det hadde vært flere definerte variabler.*	F2 ⊖ ⊕ 5 ENTER	F2 ⊖ ⊖ ⊕ 5 ENTER	 

Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
5. Merk funksjonsvariabelen og se på innholdet i den. *Legg merke til at funksjonen ble definert med f(x), men vises som f på skjermen.*	⊖ [2nd] [F6]	⊖ [F6]	x^2+4
6. Lukk innholdsvinduet.	[ESC]	[ESC]	
7. Mens variabelen f er merket, lukker du VAR-LINK og limer variabelnavnet inn på kommandolinjen.	[ENTER]	[ENTER]	5* f(Merk at " (" er limt inn.
8. Fullfør operasjonen.	2 [)] [ENTER]	2 [)] [ENTER]	5* f(2)
<u>Arkivere en variabel:</u>			
9. Åpne VAR-LINK-skjermbildet og merk variabelen du vil arkivere. *Den tidligere visningsendringen er ikke lenger virksom. Alle de definerte variablene vises på skjermen.*	[2nd] [VAR-LINK] (bruk ⊖ til å merke x1)	[2nd] [VAR-LINK] (bruk ⊖ til å merke x1)	VAR-LINK [A11] F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp MAIN f FUNC 19 l1 LIST 10 m1 MAT 12 t1 FIG 26 x1 EXPR 5
10. Bruk verktøylinjemenyen [F1] Manage til å arkivere variabelen.	[F1] 8	[F1] 8	F1 Manage 2↑Copy 3:Rename 4:Move 5:Create Folder 6:Lock 7:UnLock 8:Archive Variable 9:Unarchive Variable VAR-LINK [A11] F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp MAIN f FUNC 19 l1 MAT 12 m1 MAT 12 x1 EXPR 5 ¤ indikerer at variabelen er arkivert.
11. Gå tilbake til Home-skjermbildet og bruk den arkiverte variabelen i en beregning.	[HOME] 6 [×] X 1 [ENTER]	[♦] [HOME] 6 [×] X 1 [ENTER]	■ 5·f(2) 40 ■ 6·x1 30 6*x1 MAIN RAD AUTO FUNC 6/30
12. Forsøk å lagre en annen verdi i den arkiverte variabelen.	1 0 [STO▸] X 1 [ENTER]	1 0 [STO▸] X 1 [ENTER]	ERROR Variable is locked, protected, or archived ESC=CANCEL
13. Avbryt feilmeldingen.	[ESC]	[ESC]	

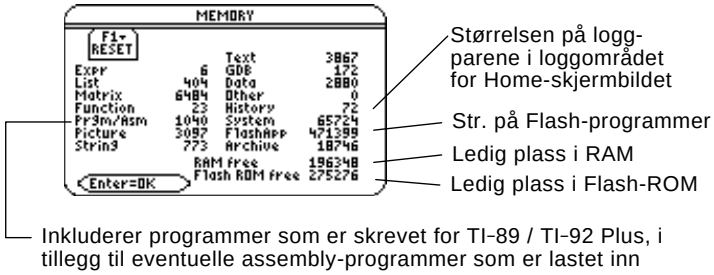
Fremgangsmåte	TI-89 Tastetrykk	TI-92 Plus Tastetrykk	Skjermbilde
14. Bruk VAR-LINK til å dearkivere variabelen.	2nd [VAR-LINK] (bruk ⊖ til å merke x1) F1 9	2nd [VAR-LINK] (bruk ⊖ til å merke x1) F1 9	
15. Gå tilbake til Home-skjermbildet og lagre en annen verdi i den uarkiverte variabelen.	HOME ENTER	♦ [HOME] ENTER	
<u>Slette variabler:</u>			
16. Ta frem VAR-LINK, og bruk verktøylinjemenyen F5 All til å velge alle variablene. *Merket ✓ indikerer valgte elementer. Legg merke til at dette også velger mappen MAIN.* ***Obs!*** *I stedet for å bruke F5 (hvis du ikke vil slette alle variablene), kan du velge individuelle variabler. Merk hver variabel som skal slettes og trykk på F4.* *Hvis du vil vite mer om hvordan du sletter enkeltvariabler, kan du se side 357.*	2nd [VAR-LINK] F5 1	2nd [VAR-LINK] F5 1	 
17. Bruk F1 til å slette. ***Obs!*** *Du kan trykke på ← (i stedet for F1 1) for å slette de merkede variablene.*	F1 1	F1 1	
18. Bekreft slettingen.	ENTER	ENTER	
19. Siden F5 1 også valgte MAIN-mappen, får du en feilmelding som sier at du ikke kan slette MAIN-mappen. Bekreft meldingen. *Når VAR-LINK vises på nytt, vil du ikke se de slettede variablene.*	ENTER	ENTER	
20. Lukk VAR-LINK og gå tilbake til det gjeldende programmet (Home-skjermbildet i dette eksemplet). *Når du bruker ESC (i stedet for ENTER) til å lukke VAR-LINK, blir det merkede navnet ikke limt inn på kommandolinjen.*	ESC	ESC	

MEMORY-skjermbildet viser hvor mye minne (i byte) som alle variablene i hver datatype bruker, uavhengig av om de er lagret i RAM eller brukerdataarkivet. Du kan også bruke dette skjermbildet til å tilbakestille minnet.

Vise MEMORY-skjermbildet

Tips: Hvis du skal vise størrelsen på enkeltvariabler og finne ut om de er lagret i brukerdataarkivet, bruker du VAR-LINK-*skjermbildet.*

Trykk på [2nd] [MEM].



Trykk på [ENTER] for å lukke skjermbildet. Bruk følgende fremgangsmåte for å tilbakestille minnet.

Tilbakestille minnet

Gjør følgende fra MEMORY-skjermbildet:

1. Trykk på [F1].
2. Velg det aktuelle elementet.

Viktig: Hvis du skal slette individuelle variabler (ikke alle), kan du bruke VAR-LINK slik det er beskrevet på side 357.

Oppføring	Beskrivelse
RAM	1:All RAM: Sletter alle data og programmer fra RAM. 2:Default: Tilbakestiller alle systemvariabler og modi til originale fabrikkinnstillinger. Dette har ingen innvirkning på brukerdefinerte variabler, funksjoner eller mapper.
Flash ROM	1:Archive: Sletter alle data og programmer fra Flash-ROM. 2:Flash Apps: Sletter alle Flash-programmer fra Flash-ROM. 3:Both: Sletter alle data, programmer og Flash-programmer fra Flash-ROM.
All Memory	Sletter alle data, programmer og Flash-programmer fra RAM og Flash-ROM.

Tips: Trykk på [ESC] i stedet for [ENTER] hvis du vil oppheve tilbakestillingen.

3. Trykk på [ENTER] når du blir bedt om å bekrefte.

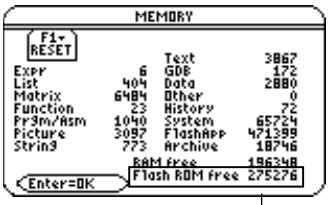
   TI-89 / TI-92 Plus viser en melding når tilbakestillingen er fullført.

4. Trykk på [ENTER] for å bekrefte meldingen.

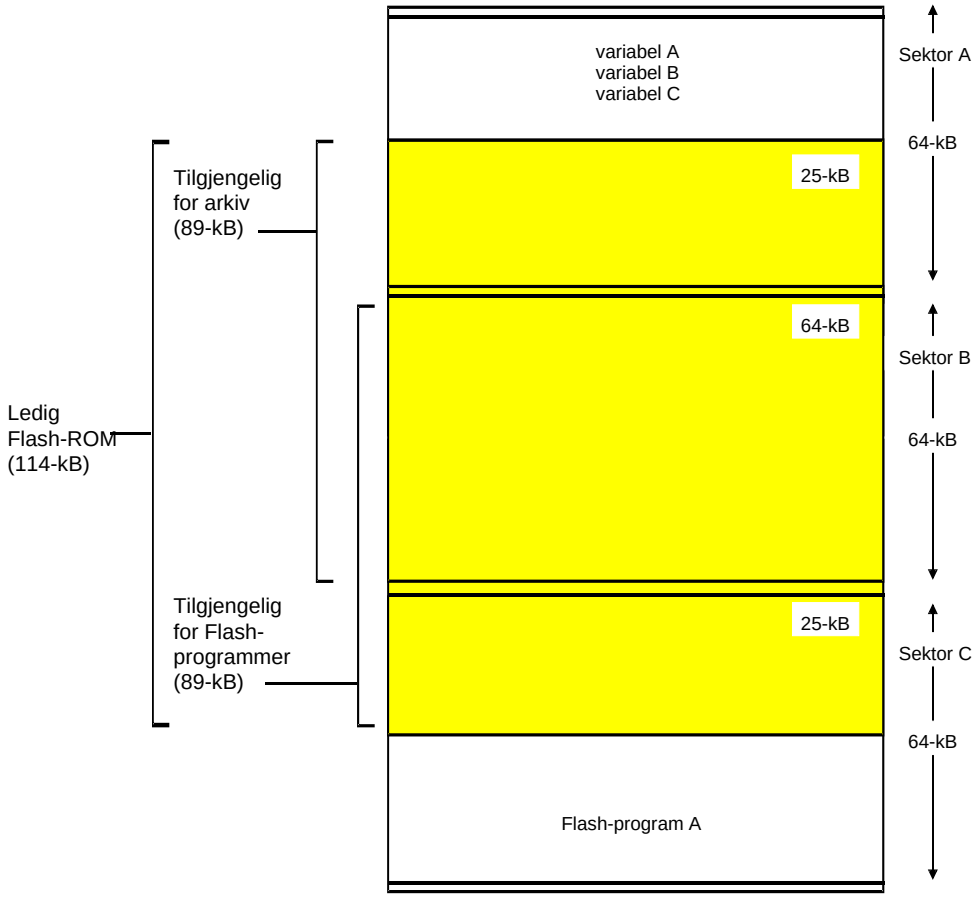
Ledig Flash-ROM på MEMORY-skjermbildet

Obs! *For TI-92 Plus-moduler og noen TI-89-brukere, er den maksimale arkivplassen ca. 384 KB uansett hvor mye Flash-ROM som er ledig.*

Ledig Flash-ROM, som vises på Memory-skjermbildet 2nd [MEM], deles mellom arkivet og Flash-programmer. Flash-ROM er delt inn i sektorer på 64 KB. Hver sektor kan brukes til enten arkiv eller Flash-programmer, men ikke begge deler. Den faktiske ledige plassen for arkiv eller Flash-programmer kan derfor være mindre enn den totale mengden ledig Flash-ROM som vises på Memory-skjermbildet.



Viser ledig Flash-ROM



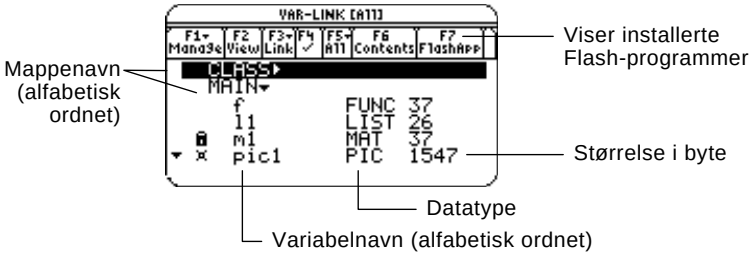
Vise VAR-LINK-skjermbildet

VAR-LINK-skjermbildet lister opp alle definerte variabler og mapper. Når dette skjermbildet vises, kan du manipulere variablene og/eller mappene slik det er beskrevet senere i dette kapitlet.

Vise VAR-LINK-skjermbildet

Trykk på [2nd][VAR-LINK]. Standard er at VAR-LINK-skjermbildet lister opp alle brukerdefinerte variabler i alle mapper og med alle datatyper.

Obs! Hvis du vil vite mer om hvordan du bruker mapper, kan du se kapittel 5.



Dette...	Indikerer dette...
[F3] Link	Lar deg overføre variabler og Flash-programmer mellom enheter og oppdatere produkt-programvaren i din TI-89 / TI-92 Plus. Se kapittel 22.
▸	Innholdet i mappen vises ikke.
▾	Innholdet i mappen vises (til høyre for mappenavnet).
▾	Du kan bla for å vise flere variabler.
✓	Hvis den er valgt med [F4].
🔒	Låst
⌘	Arkivert

Slik blar du gjennom listen:

- Trykk på ⊖ eller ⊕. (Bruk [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ for å bla én side om gangen.)
  — eller —
- Skriv inn en bokstav. Hvis det er noen variabler som begynner med den bokstaven, vil markøren flytte seg slik at den merker det første av disse variabelnavnene.

Tips: Du kan trykke på en bokstav flere ganger for å bla gjennom navnene som begynner med den bokstaven.

Variabeltypene som er oppført på VAR-LINK-skjermbildet

Type	Beskrivelse
ASM	Assembly-program
DATA	Data
EXPR	Uttrykk (inkludert numeriske verdier)
FUNC	Funksjon
GDB	Grafdatabase
LIST	Liste
MAT	Matrise
PIC	Bilde av en graf
PRGM	Program
STR	Streng
TEXT	Tekst i teksteditor

Vise bare en bestemt mappe- og/eller variabeltype

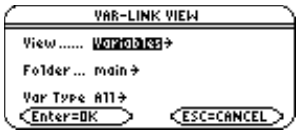
Hvis du har mange variabler og/eller mapper, kan det være vanskelig å finne en bestemt variabel. Ved å endre visningen i VAR-LINK-skjermbildet, kan du spesifisere hvilken informasjon du vil se.

Gjør følgende fra VAR-LINK-skjermbildet:

Tips: Hvis du vil avbryte en meny, kan du trykke på [ESC].

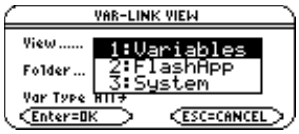
Tips: Hvis du vil vise system-variabler (vindusvariabler, osv.), kan du velge 3:System.

1. Trykk på [F2] View.



2. Merk innstillingen du vil endre, og trykk på ▶. En meny kommer frem.

   View — Lar deg velge hvilke variabler, Flash-programmer eller systemvariabler du vil se.



   Folder — Viser alltid 1:All og 2:main, pluss eventuelle mapper du har opprettet.

   Var Type — Viser en liste over gyldige variabeltyper.

↓ indikerer at du kan bla etter flere variabeltyper.

3. Velg den nye innstillingen.
4. Når du er tilbake i VAR-LINK VIEW-skjermbildet, trykker du på [ENTER].

VAR-LINK-skjermbildet blir oppdatert slik at det bare viser den spesifiserte mappe- og/eller variabeltypen.

Lukke VAR-LINK-skjermbildet

Når du skal lukke VAR-LINK-skjermbildet og gå tilbake til det gjeldende programmet, bruker du [ENTER] eller [ESC] som beskrevet nedenfor.

Tips: Hvis du vil vite mer om hvordan du kan bruke innlimingsfunksjonen [ENTER], *kan du se side 359.*

Trykk på:	For å:
[ENTER]	Lime inn det merkede variabel- eller mappenavnet ved markørposisjonen i det gjeldende programmet.
[ESC]	Gå tilbake til det gjeldende programmet uten å lime inn det merkede navnet.

På VAR-LINK-skjermbildet kan du vise innholdet i en variabel. I tillegg kan du velge ett eller flere oppførte elementer og manipulere dem ved å bruke operasjonene i denne seksjonen.

Vise innholdet i en variabel

Du kan vise alle variabeltyper bortsett fra ASM, DATA, og GDB. Du må for eksempel åpne en DATA-variabel i Data/Matrix Editor.

Obs! Du kan ikke redigere innholdet fra dette skjermbildet.

1. Flytt markøren i VAR-LINK-skjermbildet slik at du merker variabelen.
2. Trykk på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   Hvis du merker en mappe, vil du se antall variabler i den mappen.
3. Trykk på en vilkårlig tast for å gå tilbake til VAR-LINK.

Velge elementer fra listen

For andre operasjoner kan du velge en eller flere variabler og/eller mapper.

Obs! Hvis du bruker [F4] til å velge ett eller flere elementer med ✓, og deretter merker et annet element, vil de etterfølgende operasjonene bare gjelde for elementene som er merket med ✓.

Tips: Du kan trykke på ◀ ▶ for å skifte mellom å vise eller skjule innholdet i den valgte mappen.

For å velge:	Gjør du følgende:
Én enkelt variabel eller mappe	Flytt markøren slik at du merker elementet.
En gruppe av variabler eller mapper	Merk hvert element og trykk på [F4]. Tegnet ✓ vises til venstre for hvert valgte element. (Hvis du velger en mappe, velger du samtidig alle variablene i den mappen.) Bruk [F4] for å velge eller oppheve valget av et element.
Alle mapper og alle variabler	Åpne mappen ▶, trykk på [F5] All og velg 1:Select All.

Når du velger 4:Expand All eller 5:Collapse All, viser eller skjuler du mappene eller Flash-programmene.

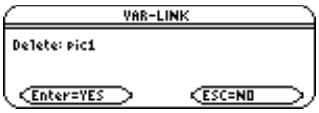
Velger det siste settet med elementer som ble sendt til enheten med VAR-LINK. Se kapittel 22.

Slette variabler eller mapper

Hvis du skal slette en mappe, må du slette alle variablene i den mappen. Du kan imidlertid ikke slette mappen MAIN selv om den er tom.

Tips: Når du bruker [F4] til å merke en åpen mappe, merkes variablene i mappen automatisk, slik at du kan slette både mappen og variablene i én operasjon.

1. Velg variablene og/eller mappene i VAR-LINK.
2. Trykk på [F1] Manage og velg 1:Delete. (Du kan trykke på [←] i stedet for [F1] 1.)
3. Trykk på [ENTER] for å bekrefte slettingen.



Opprette en ny mappe

Hvis du vil vite hvordan du bruker mapper, kan du se kapittel 5.

1. Trykk på [F1] Manage i VAR-LINK-skjembildet og velg 5:Create Folder.
2. Skriv inn et unikt navn og trykk to ganger på [ENTER].

Kopiere eller flytte variabler fra en mappe til en annen

Du må ha minst en mappe i tillegg til MAIN. Du kan ikke bruke VAR-LINK til å kopiere variabler innen den samme mappen.

1. Velg variablene i VAR-LINK-skjermbildet.
2. Trykk på [F1] Manage og velg 2:Copy eller 4:Move.
3. Velg målmappen.
4. Trykk på [ENTER].

   Variablene du har kopiert eller flyttet beholder sine opprinnelige navn.

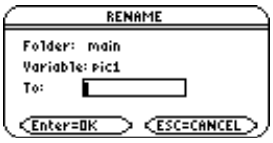
Tips: *Hvis du skal kopiere en variabel til et annet navn i samme mappe, kan du bruke* [STO▸] *(for eksempel* a1→a2) *eller* **CopyVar**-*kommandoen fra Home-skjermbildet.*

Endre navn på variabler eller mapper

Husk at hvis du bruker [F4] til å velge en mappe, blir variablene i den mappen valgt automatisk. Bruk [F4] etter behov for å oppheve valget av individuelle variabler.

1. Velg de aktuelle variablene og/eller mappene i VAR-LINK-skjermbildet.
2. Trykk på [F1] Manage og velg 3:Rename.
3. Skriv inn et unikt navn og trykk to ganger på [ENTER].

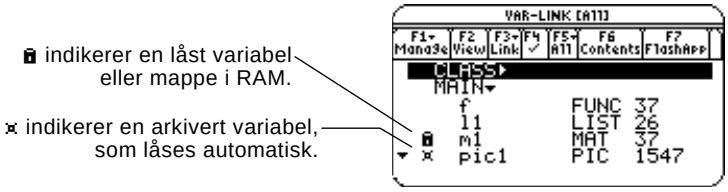
   Hvis du velger flere elementer, vil du bli bedt om å oppgi et nytt navn for hvert av dem.



Låse eller frigjøre variabler, mapper eller Flash-programmer

Når en variabel er låst, kan du ikke slette, endre navn på eller skrive i den. Du kan imidlertid kopiere, flytte eller vise innholdet i den. Når en mappe er låst, kan du manipulere variablene i mappen (forutsatt at de ikke er låst), men du kan ikke slette mappen.

1. I VAR-LINK velger du variablene og/eller mappene, eller Flash-programmet.
2. Trykk på [F1] Manage og velg 6:Lock Variable eller 7:UnLock Variable.



Lime en variabel inn i et program

Tenk deg at du skriver inn et uttrykk i Home-skjermbildet, men du husker ikke hvilken variabel du skal bruke. Du kan ta frem VAR-LINK-skjermbildet, velge en variabel på listen og lime variabelen inn på kommandolinjen i Home-skjermbildet.

Hvilke programmer kan du bruke?

Du kan lime inn et variabelnavn i markørposisjonen i følgende applikasjoner.

- Home-skjermbildet, Y= Editor, Table Editor eller Data/Matrix Editor — Markøren må være på kommandolinjen.
- Text Editor, Window Editor, Numeric Solver eller Program Editor — Markøren kan være hvor som helst.

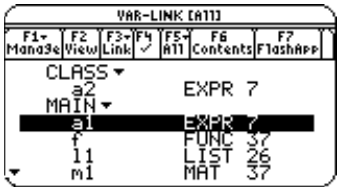
Fremgangsmåte

Start fra et av programmene applikasjonene som er nevnt ovenfor:

1. Plasser markøren der du vil sette inn variabelnavnet.

```
sin(|
```

2. Trykk på [2nd] [VAR-LINK].



3. Merk den aktuelle variabelen.

Obs! *Du kan også merke og lime inn mappenavn.*

4. Trykk på [ENTER] for å lime inn variabelnavnet.

```
sin(a1|
```

5. Fullfør uttrykket du skal skrive inn.

```
sin(a1)|
```

Obs! *Dette limer inn variabelnavnet, ikke innholdet. Bruk* [2nd] [RCL]*, i stedet for* [2nd] [VAR-LINK]*, hvis du vil hente frem innholdet i en variabel.*

Hvis du limer inn navnet på en variabel som ikke ligger i den gjeldende mappen, vil variabelens banenavn bli limt inn.

```
sin(class\a2|
```

Forutsatt at CLASS *ikke* er den gjeldende mappen, vil dette bli limt inn hvis du merker variabelen a2 i CLASS.

Arkivere og dearkivere en variabel

Bruk VAR-LINK-skjermbildet når du skal arkivere eller dearkivere en eller flere variabler interaktivt. Du kan også utføre disse operasjonene fra Home-skjermbildet eller et program.

Hvorfor arkivere en variabel?

Brukerdataarkivet lar deg gjøre følgende:

- Lagre data, programmer eller andre variabler på et sikkert sted, der de ikke kan endres eller slettes ved et uhell.
- Frigjøre mer RAM ved å arkivere variabler. Eksempel:
  - Du kan arkivere variabler som du vil ha tilgang til, men som du ikke trenger å redigere eller endre, eller variabler som du ikke bruker for øyeblikket, men som du vil beholde for fremtidig bruk.
  - Hvis du skaffer deg tilleggsprogrammer for TI-89 / TI-92 Plus, og særlig hvis de er store, må du kanskje frigjøre mer RAM før du kan installere disse programmene.

Obs! *Du kan ikke arkivere variabler med reserverte navn eller systemvariabler.*

Mer ledig RAM kan redusere tiden det tar å utføre visse typer beregninger.

Kontrollere ledig plass

Før du arkiverer eller dearkiverer variabler, spesielt store variabler (for eksempel et stort program), bør du gjøre følgende:

1. Bruk VAR-LINK-skjermbildet til å fine variabelens størrelse.
2. Bruk MEMORY-skjermbildet til å kontrollere om det er nok ledig plass.

Obs! *Hvis det ikke er nok plass, kan du dearkivere eller slette variabler etter behov.*

Når du skal:	Må størrelsene være slik at:
Arkivere	Archive free > variabelens størrelse
Dearkivere	RAM free > variabelens størrelse

Selv om det ser ut til å være nok ledig plass, kan du likevel få en “Garbage Collection”-melding (side 362) når du forsøker å arkivere en variabel. Avhengig av hvor godt de tomme blokkene i brukerdataarkivet kan utnyttes, vil du kanskje måtte dearkivere eksisterende variabler for å skaffe mer ledig plass.

Fra VAR-LINK-skjermbildet

Tips: Hvis du skal velge én enkelt variabel, merker du den, Hvis du skal velge flere variabler, merker du hver variabel og trykker F4 ✓.

Slik arkiverer og dearkiverer du:

1. Trykk 2nd [VAR-LINK] for å åpne VAR-LINK-skjermbildet.
2. Velg en eller flere variabler, som kan ligge i forskjellige mapper. (Du kan velge hele mappen ved å merke mappenavnet.)
3. Trykk F1 og velg enten:

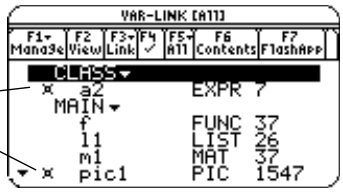
   8:Archive Variable

   – eller –

   9:Unarchive Variable

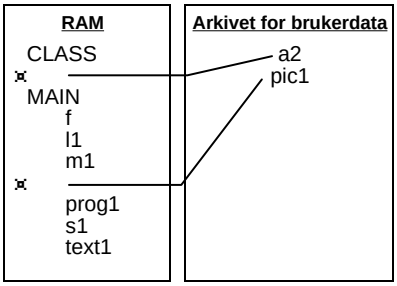
Obs! Hvis du får en "Garbage Collection"-melding, kan du se side 362.

Hvis du velger 8:Archive Variable, flytter du variablene til arkivet for brukerdata.



Obs! Alle arkiverte variabler er låste. Du kan lese variabelen, men du kan ikke redigere eller slette den. Se side 364.

Du har tilgang til en arkivert variabel på samme måte som en hvilken som helst låst variabel. Logisk sett ligger en arkivert variabel fremdeles i den opprinnelige mappen; den er bare lagret i arkivet for brukerdata i stedet for i internminnet (RAM).



Fra Home-skjermbildet eller et program

Bruk kommandoene **Archive** og **Unarchiv** (tillegg A).

Archive *variabel1*,*variabel2*, …

Unarchiv *variabel1*, *variabel2*, …

Hvis du får en "Garbage Collection" melding

Hvis du bruker arkivet for brukerdata mye, vil du kanskje få en "Garbage Collection"-melding. Dette skjer hvis du forsøker å arkivere en variabel når det ikke er nok ledig arkivminne. TI-89 / TI-92 Plus vil imidlertid forsøke å omplassere de arkiverte variablene for å lage mer plass.

Svare på "Garbage Collection"-meldingen

Når du får meldingen til høyre:

- Trykk [ENTER] hvis du vil fortsette å arkivere.
  – eller –
- Trykk [ESC] hvis du vil avbryte.

Etter opprydningen i minnet, vil variabelen kanskje bli arkivert, avhengig av hvor mye ekstra plass som er blitt frigjort. Hvis ikke, kan du dearkivere noen variabler og forsøke på nytt.

Hvorfor ikke utføre "Garbage Collection" automatisk, uten en melding?

Formålet med meldingen:

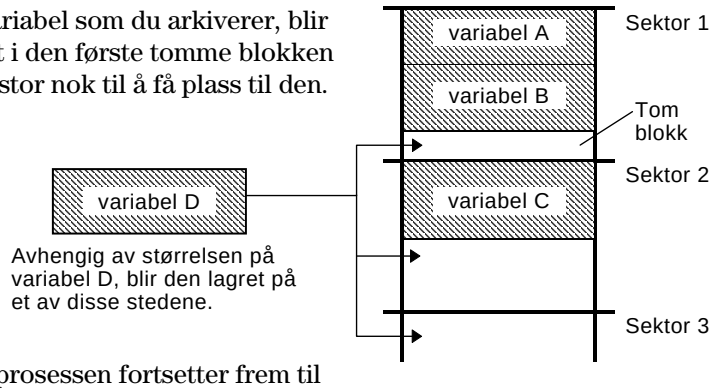
- Den informerer deg om hvorfor en arkivering bruker lengre tid enn vanlig. I tillegg varsler den deg også om at det kan oppstå feil med arkivet dersom det ikke er nok minne.
- Den kan varsle deg når et program har kjørt seg fast i en løkke som fyller opp arkivet for brukerdata. Avbryt arkiveringen og forsøk å finne årsaken.

Hvorfor er "Garbage Collection" nødvendig?

Arkivet for brukerdata er delt inn i sektorer. Når du begynner å arkivere, lagres variablene fortløpende i sektor 1. Dette fortsetter frem til slutten av sektoren. Hvis det ikke er nok plass igjen i sektoren til den neste variabelen, lagres den i begynnelsen av den neste sektoren. Dette medfører vanligvis at det blir værende en tom blokk igjen på slutten av den forrige sektoren.

Obs! *En arkivert variabel lagres i en sammenhengende blokk innen én enkelt sektor. Den kan ikke overskride en sektorgrense.*

Hver variabel som du arkiverer, blir plassert i den første tomme blokken som er stor nok til å få plass til den.

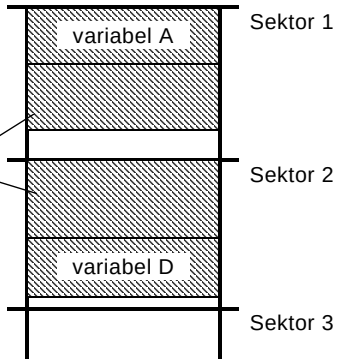


Obs! *Minneopprydningen ("Garbage collection") blir utført når variabelen du vil arkivere er større enn den største tomme blokken.*

Denne prosessen fortsetter frem til slutten av den siste sektoren. Avhengig av størrelsen på de enkelte variablene, kan de tomme blokkene oppta en betydelig plass.

Slik påvirker dearkivering prosessen

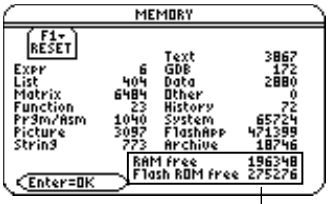
Når du dearkiverer en variabel, kopieres den til RAM, men blir egentlig ikke slettet fra arkivminnet for brukerdata.



Dearkiverte variabler er "merket for sletting," noe som betyr at de vil bli slettet under neste minneopprydning.

Hvis MEMORY-skjermbildet viser nok ledig plass

Du kan få en "Garbage Collection"-melding selv om MEMORY-skjermbildet viser at det er nok ledig plass til å arkivere en variabel.



Viser ledig plass som vil være tilgjengelig etter at alle variablene som er "merket for sletting" er slettet.

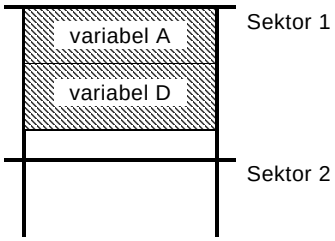
Når du dearkiverer en variabel, øker verdien Archive free umiddelbart, men plassen er ikke tilgjengelig før etter neste minneopprydning.

Hvis Archive free angir at det er nok ledig plass til variabelen, vil det sannsynligvis være nok plass til å arkivere den etter minneopprydningen (avhengig av hvor godt de tomme blokkene kan utnyttes).

Minneopprydnings-prosessen (Garbage Collection)

Minneopprydningsprosessen ("garbage collection") gjør følgende:

- Sletter dearkiverte variabler fra arkivet for brukerdata.
- Omorganiserer de gjenværende variablene i fortløpende blokker.



Minnefeil ved lesing av en arkivert variabel

En arkivert variabel blir behandlet på samme måte som en låst variabel. Du har tilgang til variabelen, men du kan ikke redigere eller slette den. I noen tilfeller kan du imidlertid få en "Memory Error"-melding (melding om minnefeil) når du forsøker å lese en arkivert variabel.

Hva er årsaken til minnefeilen ("Memory Error")?

Meldingen Memory Error vises hvis det ikke er nok ledig minne til å lese den arkiverte variabelen. Dette får deg kanskje til å spørre, “Hvis variabelen er i arkivet for brukerdata, hvilken rolle spiller det hvor mye RAM som er ledig?” Svaret er at følgende operasjoner kan bare utføres når en variabel ligger i RAM.

Obs! *Som det er beskrevet nedenfor, gir en midlertidig kopi deg muligheten til å åpne eller utføre en arkivert variabel. Du kan imidlertid ikke lagre noen endringer i variabelen.*

- Åpne en tekstvariabel i Text Editor.
- Åpne en datavariabel, liste eller matrise i Data/Matrix Editor.
- Åpne et program eller en funksjon i Program Editor.
- Kjøre et program eller referere til en funksjon.

For at du ikke skal måtte å dearkivere variabler unødvendig ofte, utfører TI-89 / TI-92 Plus kopiering som et ledd i behandlingen. Hvis du for eksempel kjører et program som ligger i arkivet for brukerdata, gjør TI-89 / TI-92 Plus følgende:

Obs! *Med unntak av programmer og funksjoner, blir en variabel du refererer til ikke kopiert. Hvis variabelen* ab *er arkivert, blir den ikke kopiert hvis du utfører* 6∗ ab*.*

1. Kopierer programmet til RAM.
2. Kjører programmet.
3. Sletter kopien fra RAM når programmet er ferdig.

Du vil få feilmeldingen dersom det ikke er nok ledig RAM til den midlertidige kopien.

Rette opp feilen

Slik kan du frigjøre RAM for å få tilgang til variabelen:

1. Bruk VAR-LINK-skjermbildet (2nd [VAR-LINK]) til å finne størrelsen på den arkiverte variabelen du vil bruke.
2. Bruk MEMORY-skjermbildet (2nd [VAR-LINK]) til å kontrollere hvor mye minne som er ledig (RAM free).
3. Frigjør den nødvendige plassen i minnet ved å:
   - Slette unødvendige variabler fra RAM.
   - Arkivere store variabler eller programmer (flytte dem fra RAM til arkivet for brukerdata).

Obs! *Verdien* RAM free *må vanligvis være større enn den arkiverte variabelen.*

Sammenkobling og oppgradering

22

Koble sammen to kalkulatorer 366
Overføre variabler, Flash-programmer og mapper 367
Overføre variabler under programkontroll 371
Opppgradere produktprogramvaren (grunnkoden) 373
Samle inn og overføre ID-lister 378
Kompatibilitet mellom TI-89, TI-92 Plus, og TI-92 380

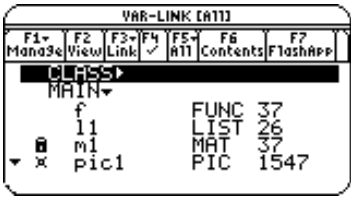
Dette kapitlet viser hvordan du kan bruke VAR-LINK-skjermbildet til å:

- Overføre variabler, Flash-programmer og mapper mellom to kalkulatorer
- Oppgradere produktprogramvaren (grunnkoden)
- Hente inn ID-lister

I tillegg inneholder det informasjon om overføring av variabler under programkontroll og kompatibilitet for kalkulatorer.

Variabler inkluderer programmer, funksjoner, graffigurer, osv.

VAR-LINK-skjermbildet viser en liste over definerte variabler, Flash-programmer og mapper. Hvis du vil vite hvordan du bruker mapper, kan du se kapittel 5.

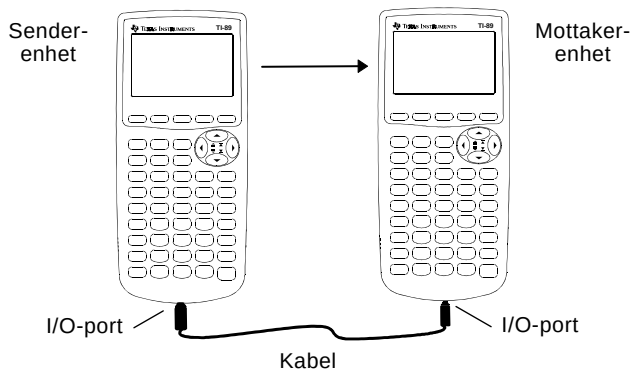


TI-89 og TI-92 Plus leveres med en kabel som du kan bruke til å koble sammen to kalkulatorer. Når to kalkulatorer er koblet sammen, kan du overføre innformasjon mellom dem.

Sammenkobling før sending og mottak

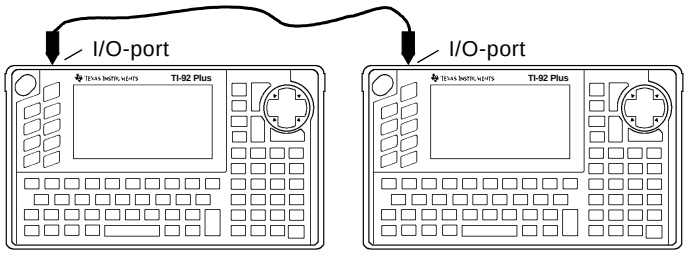
Plugg den ene enden av kabelen inn i I/O-porten til den ene kalkulatoren, og den andre enden inn i den andre kalkulatoren. Du kan velge hvilken kalkulator som skal sende og motta fra VAR-LINK-skjermbildet.

Denne figuren viser hvordan du kobler sammen to TI-89-kalkulatorer:

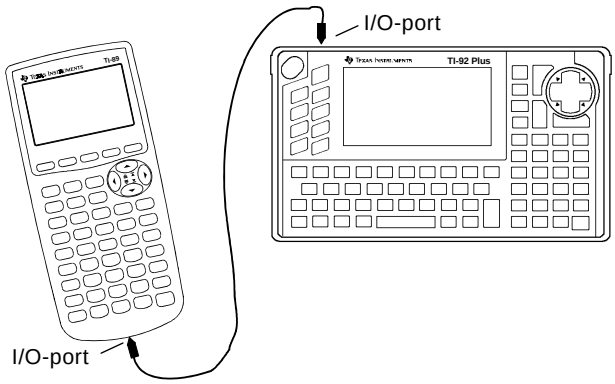


Obs! *Du kan koble en TI-89 eller TI-92 Plus til en annen TI-89, en TI-92 Plus eller en TI-92, men ikke til en grafkalkulator som TI-81, TI-82, TI-83, TI-83 Plus, TI-85, eller TI-86.*

Denne figuren viser hvordan du kobler sammen to TI-92 Plus-kalkulatorer:



Du kan også bruke TI-GRAPH LINK -kabelen som ble levert med kalkulatoren til å koble sammen en TI-89 og en TI-92 Plus.



Overføre variabler, Flash-programmer og mapper

Overføring av variabler er nyttig når du vil dele variabler som står oppført på VAR-LINK-skjermbildet — funksjoner, programmer, osv. Du kan også overføre Flash-programmer og mapper.

Klargjøre kalkulatorne

De fleste Flash-programmer vil bare kunne overføres fra en TI-89 til en TI-89 eller fra en TI-92 Plus til en TI-92 Plus. Du kan ikke sende Flash-programmer til en TI-92 hvis ikke den er utstyrt med en Plus-modul og produktprogramvaren Advanced Mathematics 2.x (grunnkode).
Hvis du vil vite mer om kompatibilitet, kan du se side 380.

1. Koble sammen de to kalkulatorne slik det er beskrevet på side 366.
2. På **senderenheten:** Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet.
3. På **senderenheten:** Velg de variablene, mappene eler Flash-programmene du vil sende. Lukkede mapper åpner seg når du velger dem.
   - For å velge én variabel, flytter du markøren slik at den merkes.
   - For å velge én mappe, merker du den og trykker på [F4] for å sette inn et haketegn (✓) ved siden av den. Du velger da mappen og innholdet i den.
   - For å velge flere variabler, Flash-programmer eller mapper, merker du hver av dem og trykker på [F4] for å sette inn et haketegn (✓) ved siden av den.
   - For å velge alle variablene, Flash-programmene og mappene, bruker du [F5] All 1:Select All.

__Obs!__ Bruk [F4] hvis du skal velge flere variabler, Flash-programmer eller mapper. Bruk [F4] på nytt hvis du skal oppheve valget av noe du ikke vil overføre.

4. På **mottakerenheten:** Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å åpne VAR-LINK-skjermbildet. (Senderenheten blir værende i VAR-LINK-skjermbildet.)
5. På både mottakerenheten *og* senderenheten: Trykk på [F3] Link for å vise menyalternativene.
6. På **mottakerenheten:** Velg 2:Receive.

   Meldingen VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE og BUSY-indikatoren vises på mottakerenhetens statuslinje.
7. På **senderenhetern:** Velg enten:
   - 1:Send to TI-89/92 Plus

     — eller —
   - 3:Send to TI-92

     Overføringen starter.

Under overføringen vil du se en fremdriftsindikator på statuslinjen til mottakerenheten. Når overføringen er fullført, oppdateres VAR-LINK-skjermbildet på mottakerenheten.

Regler for overføring av variabler, Flash-programmer og mapper

Ulåste og uarkiverte variabler som har samme navn på sender- og mottakerenheten vil bli overskrevet på mottakerenheten.

Låste og arkiverte variabler som har samme navn på sender- og mottakerenheten må frigjøres eller dearkiveres på mottakerenheten før de kan overskrives der.

Du kan låse, men ikke arkivere, Flash-programmer og mapper.

Hvis du velger:	Skjer følgende:
Ulåst variabelø	Variabelen overføres til den gjeldende mappen og forblir ulåst på mottakerenheten.
Låst variabel	Variabelen overføres til den gjeldende mappen og forblir låst på mottakerenheten.
Arkivert variabel	Variabelen overføres til den gjeldende mappen og forblir arkivert på mottakerenheten.
Ulåst Flash-program	Hvis mottakerenheten har riktig sertifisering, blir Flash-programmet overført. Det forblir ulåst på mottakerenheten.
Låst Flash-program	Hvis mottakerenheten har riktig sertifisering, blir Flash-programmet overført. Det forblir låst på mottakerenheten.
Ulåst mappe	Mappen og det valgte innholdet overføres. Mappen forblir ulåst på mottakerenheten.
Låst mappe	Mappen og det valgte innholdet overføres. Mappen frigjøres (låses opp) på mottakerenheten.

Obs! *Du kan ikke sende en arkivert variabel til en TI-92. Du må dearkivere den først.*

Obs! *Du må åpne en mappe får du kan overføre den eller innholdt I den.*

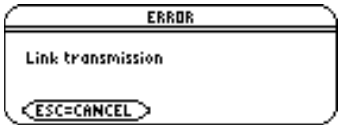
Avbryte en sending

Gjør dette i sende- eller mottaksenheten:

1. Trykk [ON].

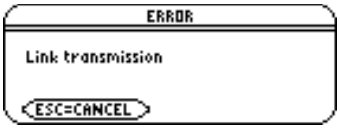
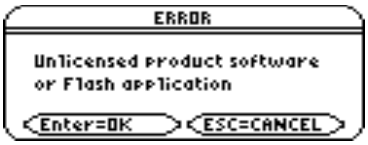
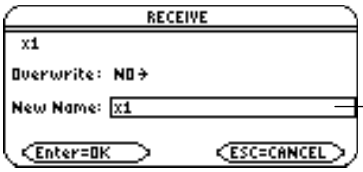
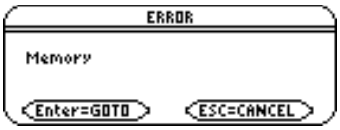
   Du får en feilmelding.

2. Trykk [ESC] eller [ENTER].



Vanlige feil- og opplysningsmeldinger

Obs! *Senderenheten vil muligens ikke alltid vise denne meldingen, men i stedet vise statusmeldingen BUSY til du avbryter sendingen.*

Vises på:	Melding og beskrivelse
Senderenhet	 Dette vises etter flere sekunder dersom: • En kabel ikke er koblet til senderenhetens I/O-port. — eller — • En mottakerenhet ikke er koblet til den andre enden av kabelen. — eller — • Mottakerenheten ikke er konfigurert for mottak. Trykk på ESC eller ENTER for å avbryte sendingen.
Senderenhet	 Mottakerenheten har ikke korrekt sertifisering for produktprogramvaren (grunnkoden) eller Flash-programmet som sendes.
Mottakerenhet	 New Name er bare aktiv hvis du endrer Overwrite til NO. Mottakerenheten har en variabel med samme navn som navnet på variabelen som sendes. • Trykk på ENTER hvis du vil overskrive den eksisterende variabelen. (Som standard er Overwrite = YES.) • Hvis du vil lagre variabelen i et annet navn, setter du Overwrite = NO. I inndataboksen New Name skriver du inn et variabelnavn som ikke finnes på mottakerenheten. Trykk deretter to ganger på ENTER. • Hvis du vil hoppe over denne variabelen og fortsette med den neste, setter du Overwrite = SKIP og trykker på ENTER. • Trykk på ESC hvis du vil avbryte sendingen.
Mottakerenhet	 Mottakerenheten har ikke nok minne til det som sendes. Trykk på ESC eller ENTER for å avbryte overføringen.

Slette variabler, Flash-programmer eller mapper

1. Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet.
2. Velg de variablene, mappene eller Flash-programmene du skal slette.
   - For å velge én variabel eller ett Flash-program, flytter du markøren slik at den/det merkes.
   - For å velge én mappe, merker du den og trykker på [F4] for å sette inn et haketegn (✓) ved siden av den. Du velger da mappen og innholdet i den.
   - For å velge flere variabler, Flash-programmer eller mapper, merker du hver av dem og trykker på [F4] for å sette inn et haketegn (✓) ved siden av den.
   - For å velge alle variablene, Flash-programmene og mappene, bruker du [F5] All 1:Select All.
3. Trykk på [F1] og velg 1:Delete.
   — eller —
   Trykk på [←]. En bekreftelsesmelding vises.
4. Trykk på [ENTER] for å bekrefte slettingen.

Obs! *Du kan ikke slette hovedmappen (Main).*

Obs! *Bruk [F4] hvis du skal velge flere variabler, Flash-programmer eller mapper. Bruk [F4] på nytt hvis du skal oppheve valget av noe du ikke vil slette.*

Få tak i Flash-programmer

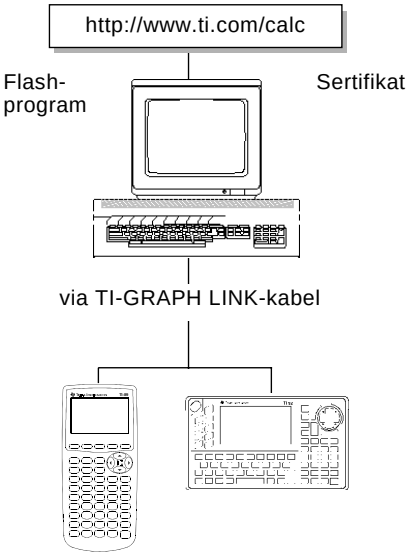
For oppdatert informasjon om tilgjengelige Flash-programmer, kan du besøke hjemmesiden til Texas Instruments på:

http://www.ti.com/calc

eller kontakte Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C.

Du kan laste ned et Flash-program og/eller sertifikat fra hjemmesiden til Texas Instruments til en datamaskin, og bruke en TI-GRAPH LINK-kabel for PC-til-kalkulator-forbindelse når du skal installere programmet eller sertifikatet på din TI-89 / TI-92 Plus.

For installasjonanvisninger kan du se instruksjonene for Flash-programmer foran i denne boken, eller håndboken for TI-GRAPH LINK.



Overføre variabler under programkontroll

Du kan bruke et program som inneholder **GetCalc** og **SendCalc** eller **SendChat** til å overføre en variabel fra en kalkulator til en annen.

Oversikt over kommandoer

SendCalc sender en variabel til I/O-porten, der en tilkoblet kalkulator kan motta variabelverdien. Den tilkoblede kalkulatoren må vise Home-skjermbildet eller utføre **GetCalc** fra et program. Hvis du sender til en TI-92, vil det imidlertid oppstå en feil hvis TI-92 utfører **GetCalc** fra et program. I dette tilfellet må du bruke **SendChat** i stedet.

SendChat, som er et generelt alternativ til **SendCalc**, er nyttig hvis mottakeren er en TI-92 (eller for et "prateprogram" der mottakeren kan være en TI-89, TI-92 eller TI-92 Plus). **SendChat** sender en variabel bare dersom variabelen er kompatibel med TI-92, noe den vanligvis er i prateprogrammer. **SendChat** vil imidlertid ikke sende en arkivert variabel, en grafdatabase for TI-89 eller TI-92 Plus, osv.

Prateprogrammet

Det følgende programmet bruker **GetCalc** og **SendChat**. Programmet setter opp to løkker som lar de sammenkoblede kalkulatorene vekselvis sende og motta/vise en variabel med navnet msg. **InputStr** lar hver bruker skrive en melding i variabelen msg.

```
:Prat()
:Prgm
:ClrIO
:Disp "On first unit to send"," enter 1;","On first to receive,"
:InputStr " trykk 0",meld
:If meld="0" Then
:  While true
:    GetCalc meld
:    Disp meld
:    InputStr meld
:    SendChat meld
:  EndWhile
:Else
:  While true
:    InputStr meld
:    SendChat meld
:    GetCalc meld
:    Disp meld
:  EndWhile
:EndIf
:EndPrgm
```

Setter opp denne kalkulatoren til å motta og vise variabelen meld.

Deretter kan mottakere legge inn en melding i meld og sende den.

Lar denne brukeren skrive en melding i meld og sende den.

Deretter settes denne kalkulatoren opp til å motta og vise meld.

Løkken som utføres av kalkulatoren som mottar den første meldingen.

Løkken som utføres av kalkulatoren som sender den første meldingen.

For å synkronisere **GetCalc** og **SendChat**, er løkkene konstruert slik at mottakerenheten kjører **GetCalc** mens senderenheten venter på at brukeren skal skrive inn en melding.

Kjøre programmet

Denne prosedyren antar at:

- De to kalkulatorene er koblet sammen med forbindelseskabelen som er omtalt på side 366.
- Prateprogrammet er lastet inn i begge kalkulatorene. (Et program som er lastet inn i en TI-92 må bruke **SendCalc** i stedet for **SendChat**.)

__Obs!__ Hvis du vil vite mer om Program Editor, kan du se kapittel 17.

  – Skriv inn programmet i Program Editor i begge kalkulatorene.
  — eller —
  – Skriv inn programmet i én av kalkulatorene, og bruk VAR-LINK til å overføre programmet til den andre kalkulatoren, slik det er beskrevet på side 367.

Slik kjører du programmet på begge kalkulatorene:

1. Skriv følgende i Home-skjermbildet på hver kalkulator:

   chat()

2. Når begge kalkultorene viser innledningsteksten, skriver du følgende.

På:	**Skriver du:**
Kalkulatoren som skal sende den første meldingen	1 og trykker på [ENTER].
Kalkulatoren som skal motta den første meldingen.	0 og trykker på [ENTER].

3. Skriv inn en melding og trykk på [ENTER] for å sende variabelen meld til den andre kalkulatoren, annenhver gang med hver kalkulator.

Stoppe programmet

Siden prateprogrammet kjører en uendelig løkke på begge kalkulatorene, må du trykke på [ON] (på begge kalkulatorene) for å stoppe programmet. Hvis du trykker på [ESC] for å bekrefte feilmeldingen, stopper programmet i Program I/O-skjermbildet. Trykk på [F5] eller [ESC] for å gå tilbake til Home-skjermbildet.

Opppgradere produktprogramvaren (grunnkoden)

Du kan oppgradere produktprogramvaren (grunnkoden) i din TI-89 / TI-92 Plus. Du kan også overføre produktprogramvare (grunnkode) fra en TI-89 eller TI-92 Plus til en annen, forutsatt at mottakerenheten har et sertifikat som tillater den å kjøre denne programvaren.

Oppgraderinger av produktprogramvaren (grunnkoden)

Termen *produktprogramvare* inkluderer disse to typene av grunnkodeoppgraderinger:

- Vedlikeholdsoppgraderinger (som er gratis).
- Funksjonsoppgraderinger (noen av disse må kjøpes). Før du laster ned en funksjonsoppgradering du har kjøpt fra hjemmesiden til Texas Instruments, må du oppgi kalkulatorens elektroniske ID-nummer. Denne informasjonen brukes til å lage et tilpasset elektronisk sertifikat som spesifiserer hvilken produktprogramvare din kalkulator er lisensiert til å kjøre.

Når du installerer en vedlikeholds- eller funksjonsoppgradering, tilbakestilles hele kalkulatorminnet til de originale fabrikkinnstillingene. Dette betyr at alle brukerdefinerte variabler, programmer, lister og Flash-programmer vil bli slettet. Se den viktige informasjonen om batterier (neste avsnitt) og “Sikkerhetskopiere innholdet i kalkulatoren før du installerer grunnkoden” på side 374 før du utfører en vedlikeholds- eller funksjonsoppgradering av grunnkoden.

Viktig informasjon om nedlasting av produkt-programvare (grunnkode)

Du bør installere nye batterier før du bgynner å laste ned nye grunnkode.

Når kalkulatoren er i modus for nedlasting av grunnkode, deaktiveres strømsparerfunksjonen Automatic Power Down™ (APD™). Hvis du lar kalkulatoren bli liggende i nedlastingsmodus i lengre tid før du starter den faktiske nedlastingen, kan batteriene bli oppbrukt. Du vil da måtte skifte batteriene igjen før du starter nedlastingen.

Du kan også overføre grunnkode fra en kalkulator til en annen ved å bruke forbindelseskabelen for kalkulatorer. Hvis du ved et uhell avbryter overføringen før den er ferdig, må du reinstallere grunnkoden fra en datamaskin. Som vi allerede har nevnt bør du sette nye batterier før du starter nedlastingen.

Ta kontakt med Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C hvis det skulle oppstå et problem.

Sikkerhetskopiere innholdet i kalkulatoren før du installerer grunnkoden

Når du installerer en oppgradering av produktprogrtamvare (grunnkode), vil installasjonsprosessen:

- slette alle brukerdefinerte variabler (både i RAM og brukerarkivet), funksjoner, programmer og mapper.
- muligens slette alle Flash-programmer.
- tilbakestille alle systemvariabler og modi til de originale fabrikkinnstillingene. Dette har samme effekt som å tilbakestille hele minnet fra MEMORY-skjermbildet.

Viktig: *Sett i nye batterier før du starter installasjonen.*

Hvis du vil beholde noen av de eksisterende variablene eller Flash-programmene, må du gjøre følgende *før du installerer oppgraderingen*:

- Overfør variablene eller Flash-programmene til en annen kalkulator, slik det er beskrevet på side 367.

  — eller —

Obs! *Kabelen for tilkobling til datamaskin er ikke den kabelen som ble levert sammen med kalkulatoren.*

- Bruk en TI-GRAPH LINK™-kabel for PC-tilkobling (kjøpes separat) og TI-GRAPH LINK-programvare (kan lastes ned gratis fra hjemmesiden til Texas Instruments) til å sende variablene og/eller Flash-programmene til en datamaskin.

Hvis du har en TI-GRAPH LINK-kabel for PC-tilkobling og programvare for TI-92, er det viktig at du er klar over at TI-92 TI-GRAPH LINK-*programvaren* ikke er kompatibel med TI-89 eller TI-92 Plus. Kabelen fungerer imidlertid med alle de tre typene. Hvis du vil vite hvordan du kan få tak i en TI-GRAPH LINK-kabel for PC-tilkobling for TI-89 / TI-92 Plus, kan du besøke hjemmesiden til Texas Instruments på:

http://www.ti.com/calc/docs/link.htm

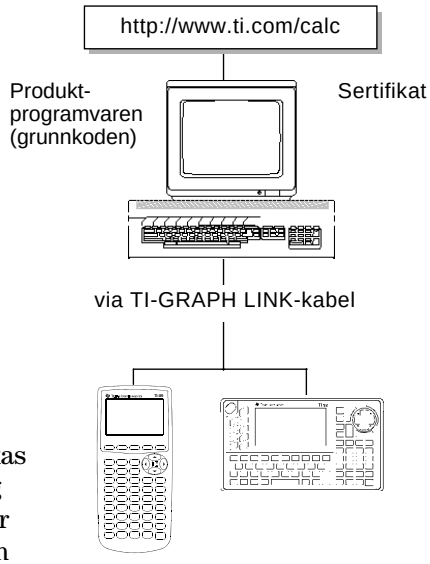
eller kontakte Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C.

Få tak i produkt-programvare (grunnkode)

Hvis du vil ha oppgradert informasjon om tilgjengelige oppgraderinger og installasjonsanvisninger for produktprogramvaren (grunnkoden), kan du besøke hjemmesiden til Texas Instruments på:

http://www.ti.com/calc

eller kontakte Texas Instruments slik det er beskrevet i tillegg C.



Du kan laste ned produktprogramvare og/eller et sertifikat fra hjemmesiden til Texas Instruments til en datamaskin, og bruke en TI-GRAPH LINK-kabel for PC-tilkobling til å installere på din TI-89 / TI-92 Plus.

Du finner fullstendig informasjon i instruksjonene på hjemmesiden vår.

Overføre produkt-programvare (grunnkode)

Hvis senderenheten (TI-89 eller TI-92 Plus) inneholder den originale produktprogramvaren (grunnkoden) eller en gratis vedlikeholdsoppgradering, vil mottakerenheten (TI-89 eller TI-92 Plus) ikke trenge et nytt sertifikat. Det nåværende sertifikatet er gyldig, og vedlikeholdsoppgraderingen kan overføres.

Hvis senderenheten (TI-89 eller TI-92 Plus) har en innkjøpt funksjonsoppgradering, må oppgraderingen også kjøpes for mottakerenheten. Du kan da laste ned et sertifikat og installere det på mottakerenheten. Når sertifikatet er installert, kan du overføre funksjonsoppgraderingen.

Du kan se hvilken versjon av produktprogramvaren du har i din TI-89 / TI-92 Plus. Trykk på [F1] fra startskjermbildet og velg A:About.

Produktprogramvare (grunnkode) vil bare bli overført fra en TI-89 til en TI-89 eller fra en TI-92 Plus til en TI-92 Plus. Du kan ikke sende produktprogramvaren (grunnkoden) Advanced Mathematics 2.x til en TI-92 hvis ikke den er utstyrt med en Plus-modul. Hvis du vil vite mer om kampatibilitet mellom kalkulatorer, kan du se side 380.

Slik overfører du produktprogramvare (grunnkode) fra en kalkulator til en annen:

Viktig: *For hver mottakerenhetn må du huske å sikkerhetskopiere informasjon etter behov og sette i nye batterier.*

1. Koble sammen to kalkulatorer slik det er beskrevet på side 366.
2. På mottakerenheten *og* senderenheten: Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet.
3. På mottakerenheten *og* senderenheten: Trykk på [F3] Link for å vise menyalternativene.

Viktig: *Pass på at både sender- og mottakerenheten viser VAR-LINK-skjermbildet.*

4. På **mottakerenheten:** Velg 5:Receive Product SW.

   En advarsel vises. Trykk på [ESC] for å stoppe prosessen, eller trykk på [ENTER] for å fortsette. Hvis du trykker på [ENTER], vises VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE og BUSY på mottakerenhetens statuslinje.
5. På **senderenheten:** Velg 4:Send Product SW.

   En advarsel vises. Trykk på [ESC] for å stoppe prosessen, eller trykk på [ENTER] for å starte overføringen.

Overføre produkt-programvare (fortsatt)

Under overføringen viser mottakerenheten fremdriften for overføringen. Når overføringen er ferdig, vil:

- Senderenheten gå tilbake til VAR-LINK-skjermbildet.
- Mottakerenheten gå tilbake til startskjermbildet. Du vil kanskje måtte bruke ◆ − (lysere) eller ◆ + (mørkere) for å justere kontrasten.

Du må ikke avbryte en overføring av grunnkode

Når overføringen starter, slettes den eksisterende grunnkoden i mottakerenheten. Hvis du avbryter ovedføringen før den er ferdig, vil mottakerenheten ikke fungere som den skal. Du vil da måtte reinstallere vedlikeholds- eller funksjonsoppgraderingen av grunnkoden fra en datamaskin.

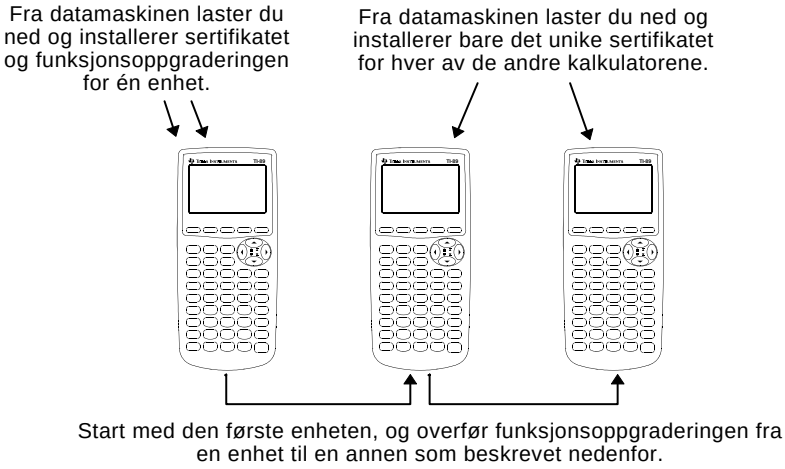
Hvis du oppgraderer grunnkoden på flere kalkulatorer

Hvis du skal utføre en vedlikeholdsoppgradering på flere kalkualtorer, kan du overføre en oppgradering fra en kalkulator til en annen i stedet for å installere den på hver kalkulator fra en datamaskin. Vedlikeholdsoppgraderinger er gratis, og du trenger ikke noe nytt sertifikat for å laste dem ned eller installere dem.

Obs! *Du kan også kjøpe gruppesertifikater. Se side 378.*

Før du installerer en innkjøpt funksjonsoppgradering, må hver kalkulator (TI-89 eller TI-92 Plus) ha sitt eget, unike sertifikat. Under nedlastingen og installasjonen, kan du velge både sertifikatet og funksjonsoppgraderingen, eller bare sertifikatet. Illustrasjonen nedenfor viser den mest effektive måten å klargjøre flere kalkulatorer på for en innkjøpt funksjonsoppgradering.

Tips: *Det går generelt mye raskere å overføre en grunnkodeoppgradering fra en kalkulator til en annen enn å installere den fra en datamaskin.*



Hvis du skal klargjøre flere TI-92 Plus-kalkulatorer for en innkjøpt funksjonsoppgradering, følger du den samme fremgangsmåten som er beskrevet ovenfor.

Feilmeldinger

De fleste feilmeldinger vises på senderenheten. Du kan også få feilmeldinger på mottaksenheten; det avhenger av når i overføringsprosessen feilen inntreffer.

Feilmelding	Beskrivelse
ERROR Link transmission ESC=CANCEL	Sender- og mottaksenhetene er ikke skikkelig sammenkoblet, eller mottaksenheten er ikke konfigurert for mottak.
ERROR Unlicensed product code ESC=CANCEL	Sertifikatet på mottakerenheten er ikke gyldig for produktprogramvaren (grunnkoden) på senderenheten. Du må skaffe og installere et gyldig sertifikat.
ERROR Signature error ESC=CANCEL	Det har oppstått en feil under overføringen. Den gjeldende produktprogramvaren i mottakerenheten er skadet. Du må reinstallere produktprogramvaren fra en datamaskin.
ERROR Batteries too low for sending/receiving product code ESC=CANCEL	Skift batterier i enheten som viser denne meldingen.

Ved å bruke menyoppføringen F3 6:Send ID List på VAR-LINK-skjermbildet, kan du samle inn elektroniske ID-numre fra individuelle TI-89 / TI-92 Plus-kalkulatorer.

ID-lister og gruppesertifikater

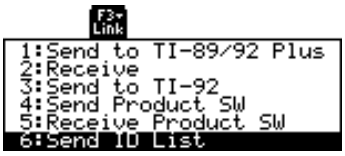
ID-listefunksjonen gjør det enkelt å samle inn ID-numre for kalkulatorer ved gruppeinnkjøp av kommersielle programmer. Når ID-numrene er samlet inn, sender du dem til Texas Instruments for utstedelse av et gruppesertfikat.

Et gruppesertifikat gjør det mulig å distribuere innkjøpt programvare til flere TI-89 / TI-92 Plus-enheter. Programvaren kan lastes inn i, slettes fra og gjeninnlastes i kalkulatoren så ofte du ønsker, så lenge programvaren er oppført i gruppesertifikatet. Du kan legge nye ID-numre og/eller nye kommersielle programmer inn i gruppesertifikatet.

Samle inn ID-lister

Du kan bruke én kalkulator til å samle inn alle ID-numrene, eller bruke flere innsamlingsenheter, og deretter sette ID-listene sammen i én kalkulator.

Når du skal sende et ID-nummer fra en kalkulator til en annen, kobler du først sammen de to enhetene med forbindelseskabelen for kalkulatorer som ble levert sammen med din TI-89 / TI-92 Plus. Se illustrasjonene på side 366.

Trinn:	På:	Gjør du følgende:
1.	Innsamler-enheten (mottaker-enheten)	Vis startskjermbildet. Trykk på: **TI-89**: HOME **TI-92 Plus**: ◆ [HOME]
2.	Senderenheten	a. Trykk på 2nd[VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet. b. Trykk F3 Link og velg 6:Send ID List.  Senderenheten legger til en *kopi* av det unike ID-nummeret i innsamlerenhetens ID-liste. Senderenheten beholder alltid sitt eget ID-nummer; dette kan ikke slettes fra kalkulatoren.
3.	Andre enheter	Gjenta trinn 1 og 2 inntil alle ID-numrene er samlet inn på én kalkulator. Avhengig av det tilgjengelige minnet i innsamlerkalkulatoren, er det mulig å samle inn mer enn 4000 ID-numre.

Obs! *Du kan ikke vise ID-listen på senderenheten eller innsamlerenhetene.*

Obs! *Hver gang en ID-liste sendes fra en kalkulator til en annen, slettes ID-listen automatisk fra senderenheten.*

Obs! *Hvis et ID-nummer samles inn fra en kalkulator to ganger, slettes ID-nummeret automatisk fra listen.*

Overføre ID-listen til en datamaskin

Når alle ID-numrene er samlet inn i én kalkulator, bruker du TI-GRAPH LINK™-programvaren og en kabel for PC-tilkobling (kjøpes separat) til å lagre ID-listen på en datamaskin. Deretter kan du sende ID-listen som et epost-vedlegg, eller skrive den ut og sende den til Texas Instruments via faks eler post.

For fullstendige anvisninger om hvordan du kan overføre en ID-liste fra en TI-89 / TI-92 Plus til en datamaskin, viser vi til brukerhåndboken for TI-GRAPH LINK. Den generelle fremgangsmåten er:

1. Koble kabelen til datamaskinen og til kalkulatoren som inneholder ID-listen.
2. Start TI-GRAPH LINK-programvaren på datamaskinen.
3. Vis startskjermbildet på kalkulatoren. Trykk på:
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [♦] [HOME]
4. I TI-GRAPH LINK-programvaren velger du Get ID List fra menyen Link.
5. Velg en katalog på datamaskinen der du vil lagre ID-listen, og noter denne plasseringen for fremtidig referanse.
6. Klikk OK for å lagre ID-listen på datamaskinens harddisk.

ID-listen blir liggende på innsamlerkalkulatoren til du enten sletter den eller sender den til en annen TI-89 / TI-92 Plus.

Slette ID-listen

ID-listen blir liggende på innsamlerkalkulatoren etter at den er lastet inn i datamaskinen. Du kan deretter bruke innsamlerkalkulatoren til å laste listen inn i andre datamaskiner.

Slik sletter du ID-listen fra innsamlerenheten:

1. Trykk på [2nd] [VAR-LINK] for å vise VAR-LINK-skjermbildet.
2. Trykk på [F1] Manage og velg A:Clear ID List.

Generelt er data og programmer for TI-89 og TI-92 Plus kompatible, selv om det er noen forskjeller. Begge kalkulatorene har imidlertid en del inkompatible forskjeller med TI-92. Hvis det er mulig kan du overføre data til/fra TI-92.

Hovedtyper av inkompatibilitet

Alle data er kompatible mellom TI-89 og TI-92 Plus, men noen programmer som er skrevet for den ene, vil kanskje ikke kunne kjøres på den andre på grunn av forskjeller i skjermstørrelse og tastatur.

Sammenlignet med TI-92, har TI-89 og TI-92 Plus:

- funksjoner, instruksjoner og systemvariabler som TI-92 ikke har.
- mulighet til å bruke den samme variabelen til å definere og deretter utføre en funksjon eller et program som er definert av brukeren. Du kan for eksempel definere en funksjon med hensyn på x, og deretter erstatte x med et uttrykk som inneholder x. Dette gir en feilmelding om sirkulær definisjon (Circular definition) på TI-92. Se kapittel 17: Programmering hvis du vil vite mer om dette.
- behandle lokale variabler på en annen måte enn TI-92. Se kapittel 17: Programmering hvis du vil vite mer om dette.

Tekst og maskinkode

Når du lager en funksjon eller et program i Program Editor, eksisterer den/det på tekstform til den/det kjøres; da blir teksten konvertert til maskinkode.

- Data på tekstformat kan alltid utveksles mellom TI-89, TI-92 Plus og TI-92, men funksjoner og programmer vil ikke nødvendigvis gi samme resultat når de kjøres på en annen kalkulator.

Obs! *Hvis du bruker Program Editor til å redigere et program eller en funksjon som er på maskinkode-format, konverteres det til tekst, og deretter tilbake til maskinkode neste gang du kjører programmet eller funksjonen.*

- Data i maskinkode inneholder informasjon om kalkulatorens virkemåten. TI-89 og TI-92 Plus bruker samme maskinkodeformat, men TI-92 er forskjellig.
  - Hvis du forsøker å sende en funksjon, et program eller en annen datatype på maskinkodeformat fra en TI-89 eller TI-92 Plus til en TI-92, vil TI-89- eller TI-92 Plus-kalkulatoren automatisk kontrollere om virkemåten er akseptabel for TI-92. Hvis den ikke er det, blir dataene ikke sendt. Dette er av sikkerhetsårsaker, siden ugyldige maskinkodedata kan føre til at TI-92 låser seg.
  - Selv om maskinkodedataene blir sendt, er ikke det noen garanti for at de vil gi samme resultater som på den andre kalkulatoren.

Fra TI–92 til TI–89 eller TI–92 Plus

Alle brukerdefinerte variabler, inkludert funksjoner og programmer, kan sendes fra en TI-92 til en TI-89 eller TI-92 Plus. De kan imidlertid oppføre seg annerledes. Eksempler:

- Konflikter mellom navn på systemvariabler, -funksjoner og -instruksjoner i TI-89 og TI-92 Plus , og brukerdefinerte navn i TI-92.
- Programmer eller funksjoner som bruker symbolske, lokale variabler. På en TI-89 og TI-92 Plus, må en lokal variabel initialiseres før du kan referere til den (noe som betyr at en lokal variabel ikke kan brukes symbolsk), eller du kan bruke en global variabel i stedet. Dette inkluderer programmer som evaluerer strenger som lokale, symbolske variabler, slik som **expr()**.

Fra TI–89 eller TI–92 Plus til TI–92

Enhver funksjonalitet som finnes på TI-89 eller TI-92 Plus, men IKKE på TI-92, vil IKKE kjøre som forventet på en TI-92. I noen tilfeller (tekstformat) vil dataene bli overført, men du kan få en feilmelding hvis du forsøker å kjøre dem på TI-92. I andre tilfeller (maskinkodeformat) vil dataene ikke bli sendt til en TI-92.

Hvis dataene bare inneholder funksjonalitet som finnes i TI-92, kan de sannsynligvis sendes til og kjøres på en TI-92 med de samme resultatene, men med følgende unntak:

- Grafdatabaser (GDBs) vil ikke bli sendt, siden TI-89 og TI-92 Plus bruker en GDB-struktur som inneholder mer informasjon enn GDB-strukturen for TI-92.
- En funksjon eller et program som er definert med hensyn på en variabel som x og som deretter beregnes eller utføres med et uttrykk som inneholder den samme variabelen, vil kunne kjøres på TI-89 og TI-92 Plus, men vil gi feilmeldingen Circular definition på TI-92.
- Noen eksisterende funksjoner og instruksjoner for TI-92 har utvidet funksjonalitet på TI-89 og TI-92 Plus (blant annet **NewData**, **setMode()**, og matrisefunksjoner som bruker det valgfrie toleranseargumentet). Slike funksjoner eller instruksjoner vil kanskje ikke bli sendt eller medføre en feilmelding på TI-92.
- Arkiverte variabler vil ikke bli sendt til en TI-92. Du må først dearkivere dem.
- Datavariabler som inneholder overskrifter vil ikke bli sendt. De som ikke inneholoder overskrifter vil bare bli sendt dersom de er kompatible med TI-92.
- Oppgraderinger av produktprogramvaren (grunnkoden).
- Flash-programmer.

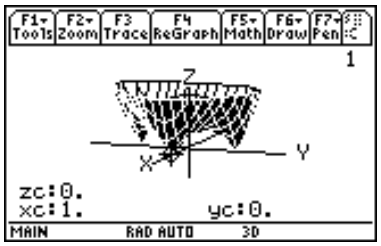
Du kan oppgradere en TI-92 til en TI-92 Plus ved å installere en TI-92 Plus-modul. Se hjemmesiden til Texas Instruments **http://www.ti.com/calc** hvis du vil vite mer om dette.

Øvelser

23

Analysere stokk/hjørne-problemet 384
Utlede formel for løsning av annengradsligning 386
Analysere en matrise 388
Undersøke cos(x) = sin(x) 389
Finne minimumsoverflaten til et "parallellepiped" 390
Kjøre en opplæringstekst med Text Editor 392
Løse opp en rasjonal funksjon 394
Studere statistikk: Gruppere data etter kategorier 396
CBL-programmet for TI-89 / TI-92 Plus 399
Studere svevekurven til en tennisball 400
Komplekse nullpunkter for et av 3. grad 402
Løse et standard annuitetsproblem 404
Beregne tidsverdien av et beløp 405
Finne rasjonale, reelle og komplekse faktorer 406
Simulering av stikkprøver uten tilbakelegging 407

Dette kapitlet inneholder øvelser som viser hvordan TI-89 / TI-92 Plus kan brukes til å løse, analysere og visualisere aktuelle matematiske problemer.

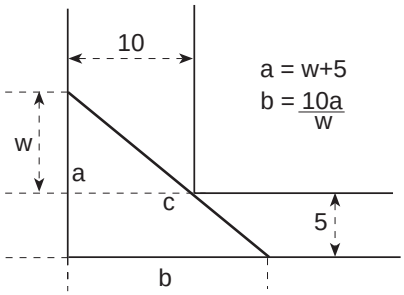


En ti fots bred gang møter en fem fots bred gang i hjørnet av en bygning. Finn den maksimale lengden på en stokk som kan flyttes rundt hjørnet uten å settes på høykant.

Den maksimale lengden på en stokk i rommet

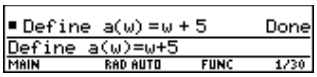
Den maksimale lengden på stokken c er det korteste linjestykket som berører det indre hjørnet og de motsatte sidene av de to korridorene som vist i diagrammet nedenfor.

Tips: Bruk de proporsjonale sidene og Pythagoras' setning for å finne lengden c med hensyn på w. Finn deretter nullpunktene av den førstederiverte av c(w). Den minste verdien av c(w) er den maksimale lengden på stokken.

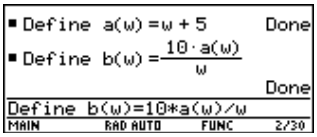


Tips: *Når du vil definere en funksjon, kan du bruke navn som består av flere tegn til å bygger opp definisjonen.*

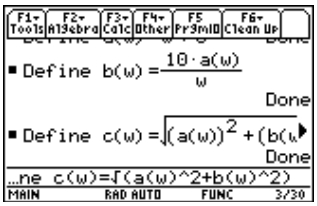
1. Definer uttrykket for side a med **Define** uttrykt ved w, og lagre det i a(w).



2. Definer uttrykket for side b med **Define** uttrykt ved w, og lagre det i b(w).

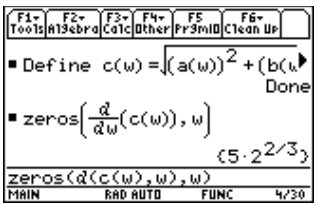


3. Definer uttrykket for side c med **Define** uttrykt ved w, og lagre det i c(w)
   Tast inn: Define c(w)= √(a(w)^2+b(w)^2)



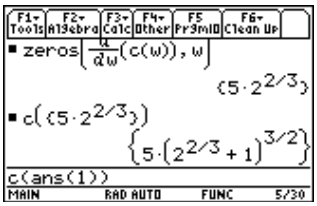
Obs! *Den maksimale lengden på stokken er den minste verdien av* c(w).

4. Bruk funksjonen **zeros()** for å finne nullpunktene til den førstederiverte av c(w), og deretter minimumsverdien av c(w).



5. Beregn den eksakte maksimumslengden av stokken.

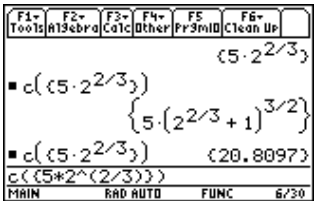
   Tast inn: c([2nd] [ANS])



Tips: *Bruk automatisk innliming for å kopiere resultatet fra trinn 4 til kommandolinjen innenfor parentesene til* c( )*, og trykk på* [◆] [ENTER].

6. Beregn den omtrentelige maksimumslengden av stokken.

   Resultat: Ca. 20,8097 fot.



Utlede formel for løsning av annengradsligning

Dette programmet viser hvordan du utleder den kvadratiske formelen:

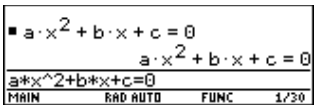
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Hvis du vil vite mer om hvordan du bruker funksjonene i dette eksemplet, kan du se Kapittel 3: Symbolmanipulasjon.

Utføre beregninger for å utlede den kvadratiske formelen

Bruk følgende fremgangsmåte for å utlede formelen ved å fullføre kvadratet av den generelle annengradsligningen.

1. Slett alle ett-tegnsvariabler i den gjeldende mappen.
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   Velg 1:Clear a-z og trykk på [ENTER] for å bekrefte.

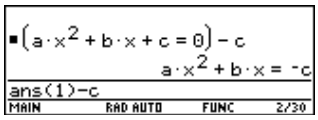


2. Tast inn følgende kvadratiske ligning på Home-skjermbildet: $ax^2 + bx + c = 0$.

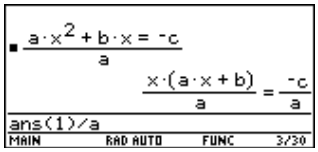
Obs! Dette eksemplet bruker resultatet av det siste svaret for å utføre beregninger på TI-89 / TI-92 Plus. Dette reduserer antall tastetrykk og risikoen for feil.

Tips: Fortsett å bruke det siste svaret ([2nd] [ANS]) som i trinn 3 og trinn 4 til 9.

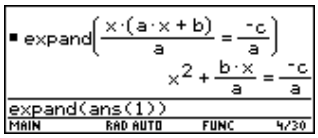
3. Subtraher c fra begge sider av ligningen.
   TI-89: [2nd] [ANS] [−] [alpha] C
   TI-92 Plus: [2nd] [ANS] [−] C



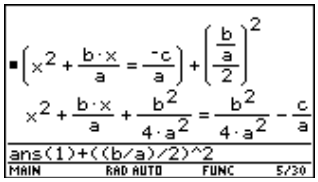
4. Divider begge sider av ligningen med koeffisienten a.



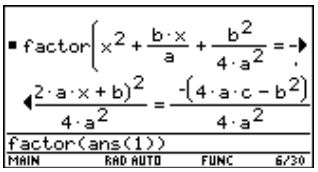
5. Bruk **expand()**-funksjonen for å utvide resultatet av det siste svaret.



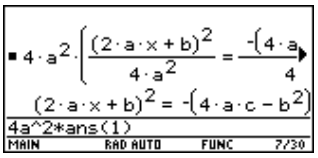
6. Fullfør kvadratet ved å legge til $((b/a)/2)^2$ på begge sider av ligningen.



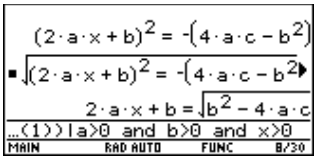
7. Faktoriser resultatet ved hjelp av **factor()**-funksjonen.



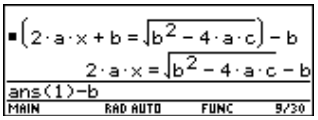
8. Multipliser begge sider av ligningen med $4a^2$.



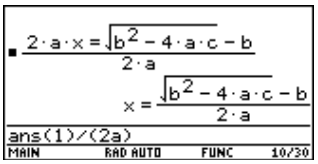
9. Finn kvadratroten av begge sider av ligningen med betingelsene a>0, b>0 og x>0.



10. Løs med hensyn på x ved å trekke fra b på begge sider og deretter dividere med 2a.



Obs! *Dette er bare én av de to generelle kvadratiske løsningene på grunn av betingelsene i trinn 9.*

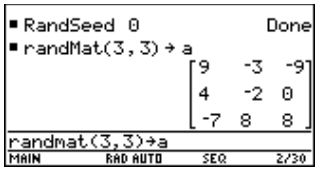


Denne øvelsen viser hvordan du kan utføre en rekke matriseoperasjoner.

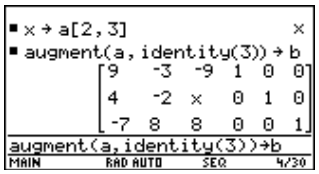
Analysere en matrise på 3x3

Utfør disse trinnene for å generere en tilfeldig matrise, utvid matrisen og finn identitetsmatrisen. Forsøk deretter å finne en ugyldig verdi for inversen.

1. Bruk **RandSeed** på Home-skjermbildet for å sette startverdien for generatoren av tilfeldige tall tilbake til fabrikkstandarden, og bruk deretter **randMat()** for å lage en tilfeldig 3x3 matrise som du lagrer i a.



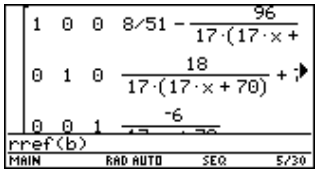
2. Erstatt elementet [2,3] i matrisen med variabelen x, og bruk deretter **augment()**-funksjonen for utvide a med 3x3-identitetsmatrisen, og lagre resultatet i b.



Tips: Bruk markøren i loggområdet for å "bla" i resultatet.

3. Bruk **rref()** for å "redusere" radene i matrise b:

   Resultatet vil sette identitets-matrisen i de tre første søylene og a^⁻1 i de tre siste søylene.

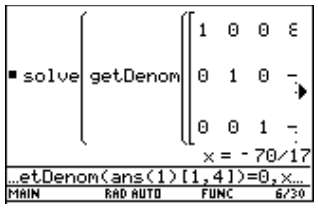


Tips: Bruk markøren i loggområdet for å "bla" i resultatet.

4. Løs verdien av x som vil forårsake at inversen av matrisen blir ugyldig.

   Skriv inn: solve(getDenom(2nd [ANS] [1,4])=0,x)

   Resultat: x=⁻70/17



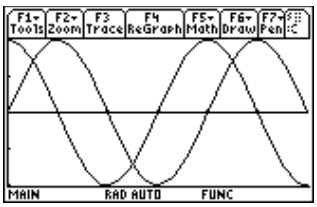
Undersøke cos(x) = sin(x)

Denne øvelsen bruker to metoder for å finne hvor cos(x) = sin(x) når x ligger mellom 0 og 3π.

Metode 1: Grafisk plotting

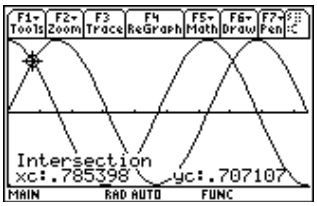
Bruk følgende fremgangsmåte for å se hvor grafene for funksjonene y1(x)=cos(x) og y2(x)=sin(x) krysser hverandre.

1. Angi y1(x)=cos(x) og y2(x)=sin(x) i Y= Editor.
2. Angi xmin=0 og xmax=3π i Window Editor.
3. Trykk på [F2] og velg A:ZoomFit.



Tips: Trykk på [F5] og velg 5:Intersection. *Svar på meldingene på skjermen for å velge de to kurvene og de nedre og øvre grensene for krysningspunktet* A.

4. Finn krysningspunktet for de to funksjonene.
5. Legg merke til x- og y-koordinatene. (Gjenta trinn 4 og 5 for å finne de andre krysningspunktene.)

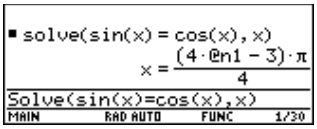


Metode 2: Symbolmanipulasjon

Bruk følgende fremgangsmåte for å løse ligningen sin(x)=cos(x) med hensyn på x.

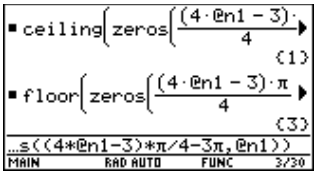
1. Tast inn solve(sin(x)= cos(x),x) på Home-skjermbildet.

   Løsningen for x er der hvor @n1 er et heltall.



Tips: Flytt markøren til loggområdet for å merke det siste svaret. Trykk på [ENTER] for å kopiere resultat av den generelle løsningen.

2. Bruk funksjonene **ceiling()** og **floor()** for å finne øvre og nedre grenseverdi for krysningspunktene, som vist på figuren.

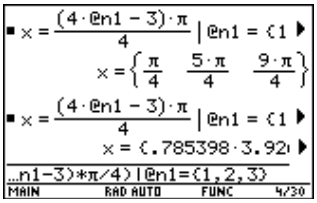


Tips: Slik skriver du inn "with"-operatoren:

TI-89: [|]
TI-92 Plus: [2nd] ['']

3. Tast inn den generelle løsningen for x og bruk betingelsen for @n1 som vist på figuren.

   Sammenlign resultatet med Metode 1.



Finne minimumsoverflaten til et "parallellepiped"

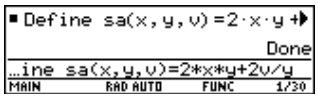
Denne øvelsen viser hvordan du finner det minste overflatearealet til en parallellepiped som har et konstant volum V. Hvis du vil ha detaljert informasjon om fremgangsmåten i dette eksemplet, kan du se kapittel 3: Symbolmanipulasjon og kapittel 10: Tredimensjonale grafer.

Undersøke en tredimensjonal graf av overflatearealet til en parallelepiped

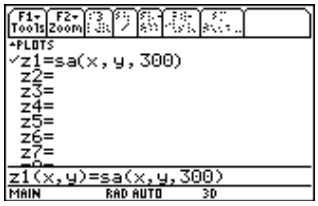
Bruk følgende fremgangsmåte for å definere en funksjon for overflatearealet av et parallelepiped, tegn en tredimensjonal graf og bruk **Trace**-verktøyet for å finne et punkt nær det minste overflatearealet.

1. Definer funksjonen sa(x,y,v) for overflatearealet til et parallelepiped på Home-skjermbildet.

   Skriv inn: define sa(x,y,v)=2∗ x∗ y+ 2v/x+2v/y

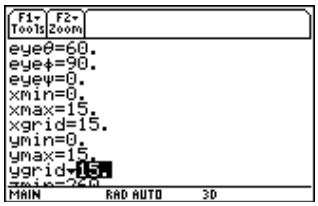


2. Velg Graph-modusen 3D. Skriv deretter inn funksjonen for z1(x,y), som vist i dette eksemplet, med volum v=300.

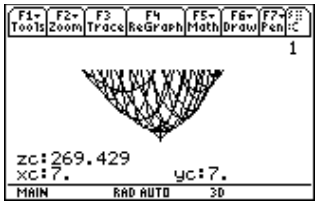


3. Sett Window-variablene til:

eye=	[60,90,0]
x=	[0,15,15]
y=	[0,15,15]
z=	[260,300]
ncontour=	[5]



4. Fremstill funksjonen grafisk og bruk **Trace** for å gå til punktet nær minimumsverdien på overflateareal-funksjonen.

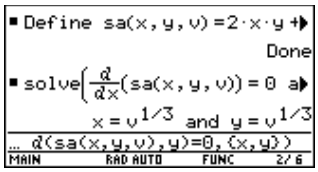


Finne minimumsarealet for overflaten analytisk

Bruk følgende fremgangsmåte for å løse problemet analytisk på Home-skjermbildet.

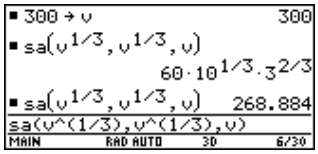
1. Løs med hensyn på x og y ved hjelp av v.

   Skriv inn:
   solve(d(sa(x,y,v),x)=0 and (d(sa(x,y,v),y)=0, {x,y})



2. Finn det minste overflatearealet når verdien av v er 300.

   Skriv inn: 300→v
   Skriv inn: sa(v^(1/3), v^(1/3),v)



Tips: *Trykk på* [ENTER] *for å få det eksakte resultatet på symbolsk form. Trykk på* [◆] [ENTER] *for å få det omtrentelige resultatet på desimal form.*

Denne øvelsen viser hvordan du kan bruke teksteditoren til å kjøre en opplæringstekst. Hvis du vil vite mer om bruk av tekstoperasjoner, kan du se kapittel 18: Text Editor.

Kjøre en opplæringstekst

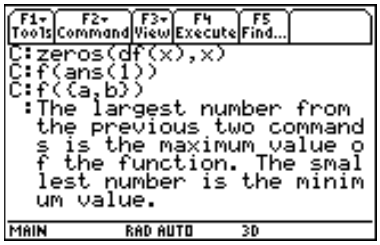
Bruk følgende fremgangsmåte for å skrive et program ved hjelp av Text Editor. Test hver linje og se på resultatene i loggområdet på Home-skjermbildet.

1. Åpne Text Editor og opprett en ny variabel kalt demo1.

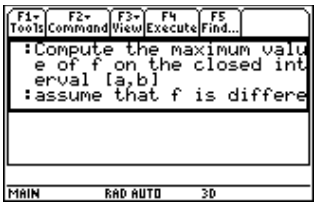
Obs! *Kommandosymbolet* "C" *kan velges på verktøylinjemenyen* F2 1:Command.

2. Tast inn følgende linjer i Text Editor.

   : Compute the maximum value of f on the closed interval [a,b]
   : assume that f is differentiable on [a,b]
   C : define f(x)=x^3− 2x^2+x− 7
   C : 1→a:3.22→b
   C : *d*(f(x),x)→df(x)
   C : zeros(df(x),x)
   C : f(ans(1))
   C : f({a,b})
   : The largest number from the previous two commands is the maximum value of the function. The smallest number is the minimum value.

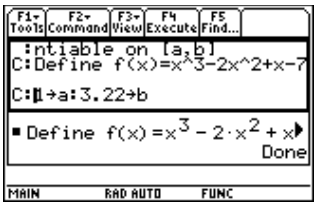


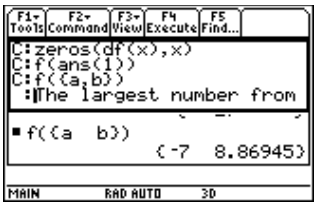
3. Trykk på F3 og velg 1:Script view for å vise Text Editor og Home-skjermbildet i et delt skjermbilde. Flytt markøren til den første linjen i Text Editor.



Obs! *Trykk på* F3 *og velg* 2:Clear split *for å gå tilbake til Text Editor med full skjermstørrelse.*

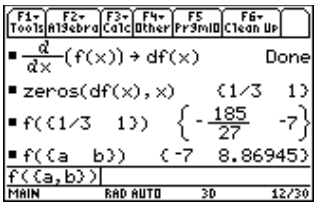
4. Trykk på F4 gjentatte ganger for å kjøre hver av linjene i programmet.





Tips: *Trykk på* 2nd [QUIT] *to ganger for å vise Home-skjermbildet.*

5. Hvis du vil se resultatene av et program på et skjermbilde i full størrelse, kan du gå til Home-skjermbildet.



Løse opp en rasjonal funksjon

I denne øvelsen skal vi se på hva som skjer når en brøkfunksjon dekomponeres til en kvotient og en rest. Hvis du vil vite mer om fremgangsmåtene i dette eksemplet, kan du se kapittel 6: Grafisk fremstilling av funksjoner og kapittel 3: Symbolmanipulasjon.

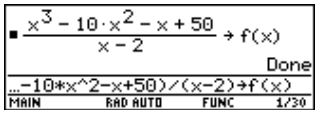
Løse opp en rasjonal funksjon

Obs! *Innskrivingsmåten vises på kommandolinjen i eksemplene.*

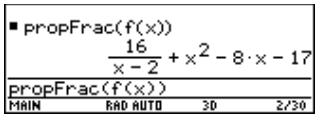
Slik kan du studere oppløsningen av den rasjonale funksjonen $f(x)=(x^3-10x^2-x+50)/(x-2)$ på en graf:

1. Skriv inn den rasjonale funksjonen på Home-skjermbildet, som vist nedenfor, og lagre den i funksjon f(x).

   Tast inn: (x^3– 10x^2– x+50)/(x– 2)→f(x)

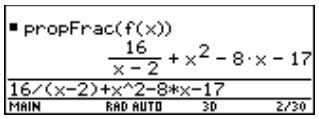


2. Bruk den ekte brøksfunksjonen (**propFrac**) til å dele funksjonen opp i en kvotient og en rest.



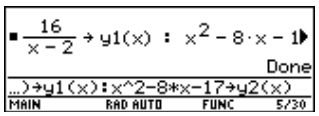
Tips: *Flytt markøren til loggområdet for å merke det siste svaret. Trykk på* ENTER *for å kopiere det til kommandolinjen.*

3. Kopier det siste svaret til kommandolinjen.
   —eller—
   Tast inn:
   16/(x– 2)+x^2– 8∗x– 17

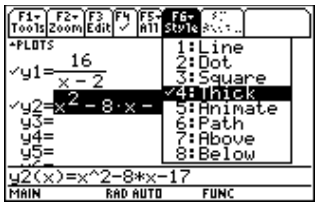


4. Rediger det siste svaret på kommandolinjen. Lagre resten i y1(x) og kvotienten i y2(x), som vist.

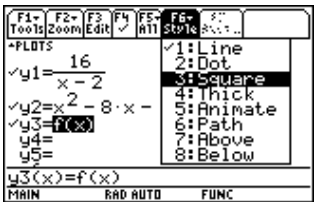
   Tast inn: 16/ (x– 2)→y1(x): x^2– 8∗x– 17→y2(x)



5. Velg stilen tykk på grafen til y2(x) på Y= Editor.

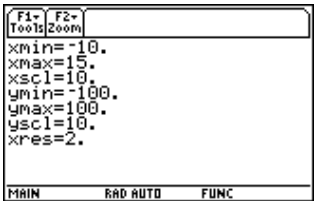


6. Legg den opprinnelige funksjonen f(x) inn som y3(x), og velg grafstilen kvadrat.



7. Sett Window-variablene i Window Editor til:

   x= [⁻10,15,10]
   y= [⁻100,100,10]

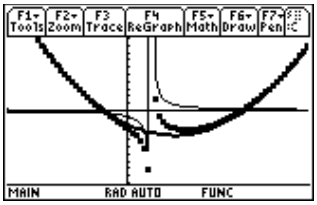


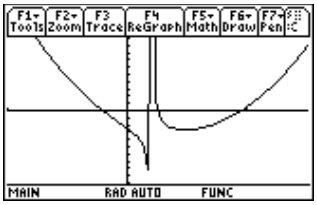
Obs! *Forsikre deg om at den grafiske modusen er satt til* Function.

8. Tegn grafen.

Legg merke til at den kvadratiske kvotienten y2(x) er asymptotefunksjon for f(x) når x går mot mendelig eller minus mendelig. Den rasjonale funksjonen f(x) kan tilnærmet betraktes som en annengradsfunksjon når x blir svært stor, både i positiv og negativ retning. (Dette kommer av at resten y1(x) går mot null når x går mot pluss/minus mendelig.)

I den nederste figuren er grafen til y3(x)=f(x) fremstilt separat med stilen "linje".





Studere statistikk: Gruppere data etter kategorier

I denne øvelsen skal vi utføre en statistisk analyse av vekten til skoleelever ved å bruke kategorier til å gruppere dataene. Hvis du vil vite mer om hvordan du bruker kommandoene i dette eksemplet, kan du se kapittel 15: Data/Matrix Editor og kapittel 16: Statistiske plott og dataplott.

Filtrere data etter kategorier

Hver elev er plassert i én av åtte kategorier, avhengig av elevens kjønn og skole år (første år, andre år, tredje år eller fjerde år). Dataene (vekt i pund) og de ulike kategoriene er lagt inn i Data/Matrix Editor.

Tabell 1: Kategori og Beskrivelse

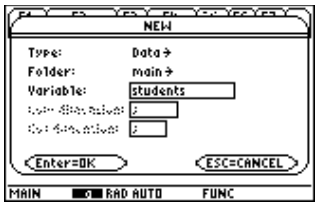
Kategori (C2)	Skole år og kjønn
1	Første års gutter
2	Første års jenter
3	Andre års gutter
4	Andre års jenter
5	Tredje års gutter
6	Tredje års jenter
7	Fjerde års gutter
8	Fjerde års jenter

Tabell 2: C1 (vekten på hver elev i pund) i forhold til C2 (kategori)

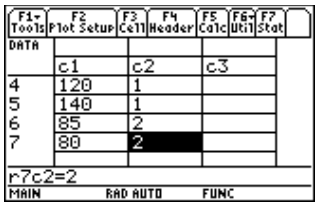
C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
110	1	115	3	130	5	145	7
125	1	135	3	145	5	160	7
105	1	110	3	140	5	165	7
120	1	130	3	145	5	170	7
140	1	150	3	165	5	190	7
85	2	90	4	100	6	110	8
80	2	95	4	105	6	115	8
90	2	85	4	115	6	125	8
80	2	100	4	110	6	120	8
95	2	95	4	120	6	125	8

Bruk følgende fremgangsmåte for å sammenligne vekten av elevene i forhold til årstrinnet.

1. Start Data/Matrix Editor og opprett en ny Data-variabel kalt studenter.

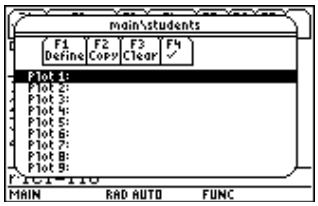


2. Tast inn dataene og kategoriene fra Tabell 2 i henholdsvis kolonne c1 og c2.

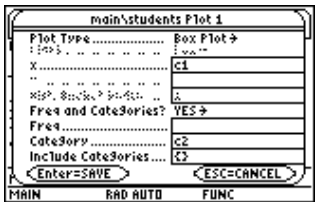


Obs! *Sett opp flere boksplott for å sammenligne ulike delsett av hele datasettet.*

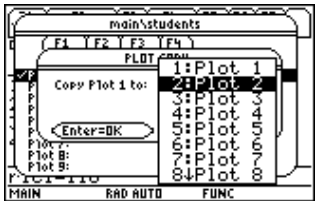
3. Åpne verktøylinjemenyen F2 Plot Setup.



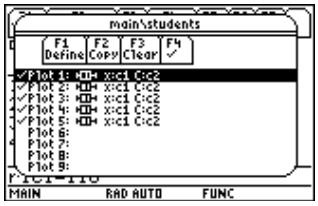
4. Definer plott- og filter-parameterne for Plot 1 som vist på dette skjermbildet.



5. Kopier Plot 1 til Plot 2.

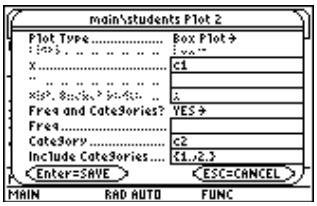


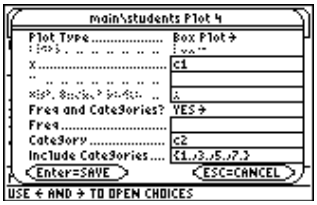
6. Gjenta trinn 5 og kopier Plot 1 til Plot 3, Plot 4 og Plot 5.



7. Trykk på F1 og endre elementet Include Categories for Plot 2 til og med Plot 5, til følgende:

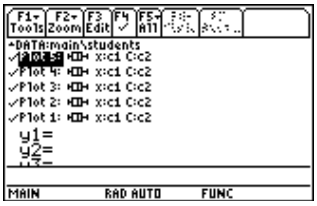
   Plot 2: {1,2}
   (1. års gutter, jenter)
   Plot 3: {7,8}
   (4. års gutter, jenter)
   Plot 4: {1,3,5,7}
   (alle gutter)
   Plot 5: {2,4,6,8}
   (alle jenter)



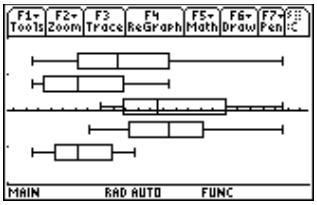


Obs! *Bare Plot 1 til Plot 5 skal velges.*

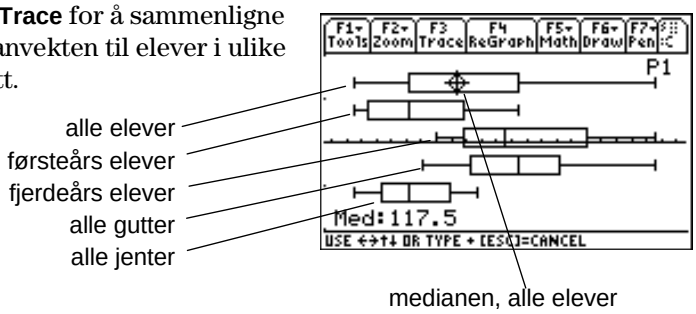
8. I Y= Editor opphever du valget av eventuelle funksjoner som ligger igjen fra tidligere øvelser.



9. Vis plottene ved å trykke på F2 og velge 9:Zoomdata.



10. Bruk **Trace** for å sammenligne medianvekten til elever i ulike delsett.



CBL-programmet for TI–89 / TI–92 Plus

I denne øvelsen skal vi lage et program som kan brukes når TI–89 / TI–92 Plus er koblet til en CBL™-enhet (Calculator-Based Laboratory™). Dette programmet fungerer med eksperimentet “Newtons lov om avkjøling", og tilsvarer "Kaffeeksperimentet" ("Coffee To Go") i *CBL System Experiment Workbook*. Du kan bruke tastaturet på datamaskinen til å skrive inn lang tekst og deretter bruke TI-GRAPH LINK for å sende det til TI–89 / TI–92 Plus. Du finner flere CBL-programmer for TI–89 / TI–92 Plus på TIs webområde: http://www.ti.com/calc/cbl

Programinstruksjon	Beskrivelse
:cooltemp()	Programnavn
:Prgm	
:Local in	Deklarerer lokal variabel; brukes bare ved kjøring.
:setMode("Graph","FUNCTION")	Klargjør TI–89 / TI–92 Plus for grafisk fremstilling av funksjonen.
:PlotsOff	Slår av eventuelle tidligere plott.
:FnOff	Slår av eventuelle tidligere funksjoner.
:ClrDraw	Fjerner alt som er tegnet på grafskjermbilder.
:ClrGraph	Fjerner alle tidligere grafer.
:ClrIO	Fjerner Program IO-skjermbildet (inndata/utdata) på TI–89 / TI–92 Plus.
:-10→xmin:99→xmax:10→xscl	Klargjør Window-variablene.
:-20→ymin:100→ymax:10→yscl	
:{0}→data	
:{0}→time	Oppretter og/eller fjerner en liste kalt data.
:Send{1,0}	Oppretter og/eller fjerner en liste kalt time.
:Send{1,2,1}	Sender en kommando for å klargjøre CBL-enheten.
:Disp "Trykk ENTER for å starte"	Setter kanal 2 på CBL til AutoID for å registrere temperaturen.
:Disp "graphingTemperature."	Ber brukeren trykke [ENTER].
:Pause	
:PtText "TEMP(C)",2,99	Venter til brukeren er klar til å starte.
:PtText "T(S)",80,-5	Setter navn på y-aksen på grafen.
:Send{3,1,-1,0}	Setter navn på x-aksen på grafen.
:	Sender **Trigger**-kommandoen til CBL; samler inn data i sanntid.
:For i,1,99	Gjentar de to neste kommandoene for 99 temperaturavlesinger.
:Get data[i]	Henter en temperatur fra CBL og lagrer den i en liste.
:PtOn i,data[i]	Plotter temperaturdata på en graf.
:EndFor	
:seq(i,i,1,99,1)→time	Oppretter en liste som representerer time eller data.
:NewPlot 1,1,time,data,,,,4	Plotter time og data ved å bruke NewPlot og **Trace**.
:DispG	Viser grafen.
:PtText "TEMP(C)",2,99	Setter nye navn på aksene.
:PtText "T(S)",80,-5	
:EndPrgm	Stopper programmet.

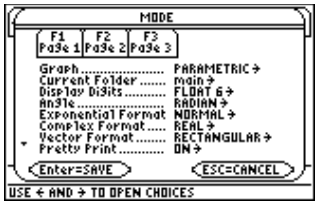
Du kan også bruke CBR™ (Calculator-Based Ranger™) til å undersøke de matematiske og vitenskapelige sammenhengene mellom avstand, hastighet, akselerasjon og tid ved å bruke egne data.

Denne øvelsen bruker innstillingene for delt skjermbilde til å vise en parametrisk graf og en tabell samtidig, for å undersøke banen til en ball.

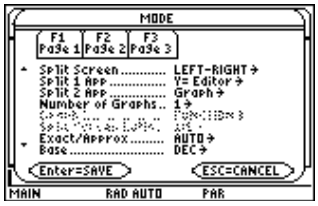
Sette opp en parametrisk graf og en tabell

Bruk følgende fremgangsmåte for å studere svevet til en tennisball som blir slått med en utgangshastighet på 95 fot per sekund og en utgangsvinkel på 32 grader.

1. Angi modiene for Page 1 som vist på dette skjermbildet.

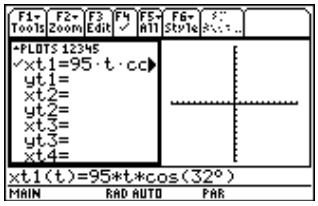


2. Angi modiene for Page 2 som vist på dette skjermbildet.

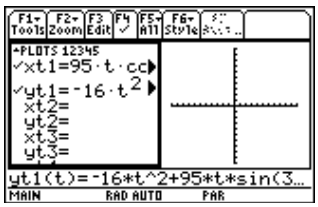


Tips: *Trykk på* [2nd] [°] *for å skrive inn grader-symbolet.*

3. På venstre side av skjermbildet, i Y= Editor, taster du inn ligningen for ballens avstand på tidspunktet t som xt1(t).
   xt1(t)=95∗t∗cos(32°)

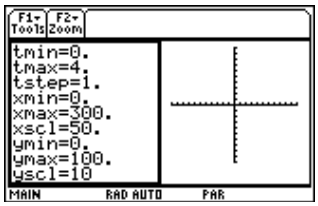


4. Tast inn ligningen for ballens høyde på tidspunktet t som yt1(t).
   yt1(t)=⁻16∗t^2+95∗t∗sin(32°)



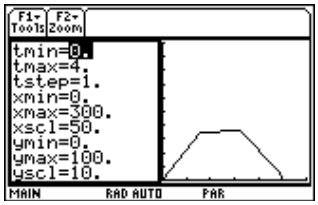
5. Sett Window-variablene til:

   t-verdiene = [0,4,.1]
   x-verdiene = [0,300,50]
   y-verdiene = [0,100,10]



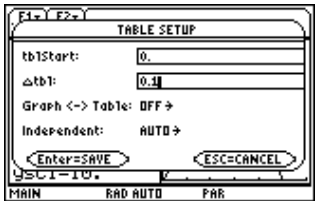
Tips: *Trykk på* [2nd] [⊞].

6. Bytt til høyre side og vis grafen.



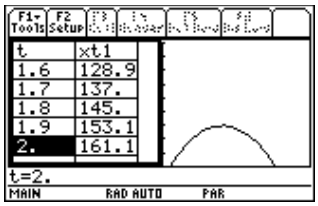
Tips: *Trykk på* [◆] [TblSet].

7. Åpne dialogboksen TABLE SETUP og endre tblStart til 0 og Δtbl til 0.1.



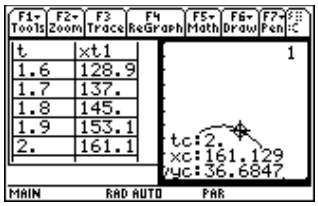
Tips: *Trykk på* [◆] [TABLE].

8. Vis tabellen på venstre side og trykk på ⊖ for å utheve t=2.



Obs! *Når du flytter sporingsmarkøren fra* tc=0.0 *til* tc=3.1, *vil du se ballens posisjon på tidspunktet* tc.

9. Bytt til høyre side. Trykk på [F3], og spor grafen for å vise verdiene av xc og yc når tc=2.



Valgfri øvelse

Anta at utgangshastigheten fortsatt er 95 fot per sekund og finn vinkelen som ballen må slås for å oppnå den maksimale avstanden.

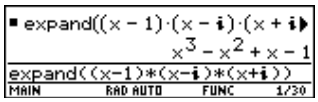
Komplekse nullpunkter for et av 3. grad

Denne øvelsen beskriver grafisk fremstilling av de komplekse nullpunktene til et tredjegrads polynom. Hvis du vil vite mer om fremgangsmåtene i dette eksemplet, kan du se kapittel 3: Symbolmanipulasjon og kapittel 10: Tredimensjonale grafer.

Visualisere komplekse røtter

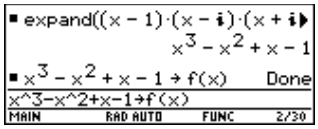
Bruk følgende fremgangsmåte for å løse opp det kubiske polynomet (x− 1)(x− i)(x+i), finne absoluttverdien av funksjonen, fremstille modulusoverflaten grafisk og bruke **Trace**-verktøyet til å studere modulusloverflaten.

1. Bruk **expand()**-funksjonen på Home-skjermbildet for å utvide det kubiske uttrykket (x− 1)(x− i) (x+i) og se det oppringnnelige polynomet.



__Tips:__ Flytt markøren til loggområdet for å utheve det siste svaret og trykk på [ENTER] *for å lime inn.*

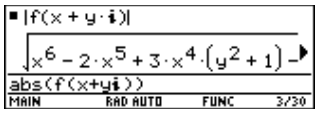
2. Kopier og lim inn det siste svaret på kommandolinjen og lagre det i funksjonen f(x).



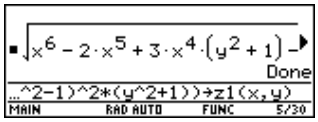
__Obs!__ Grafen til absoluttverdien av en funksjon berøre x-aksen i eventuelle nullpunkter, uten at grafen krysser x-aksen. Tilsvarende vil absoluttverdien av en funksjon av to variabler berøre xy-planet i eventuelle nullpunkter.

3. Bruk **abs()**-funksjonen til å finne absoluttverdien av f(x+yi).

   (Denne beregningen kan ta et par minutter.)



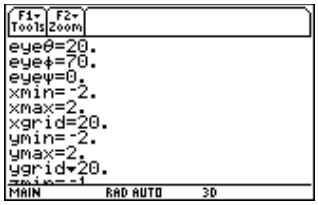
4. Kopier og lim inn det siste svaret på kommandolinjen, og lagre det i funksjonen z1(x,y).



__Obs!__ Grafen til z1(x,y) *er moduloverflaten.*

5. Velg 3D-grafmodus, slå aksene på for grafformatet og sett Window-variablene til:

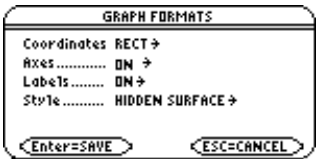
eye=	[20,70,0]
x=	[⁻2,2,20]
y=	[⁻2,2,20]
z=	[⁻1,2]
ncontour=	[5]



Obs! *Det tar omkring tre minutter å beregne og tegne opp grafen.*

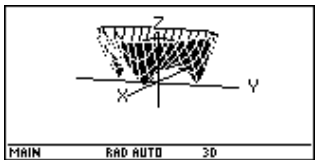
6. I Y=Editor trykker du på:
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og setter Graph Format-variablene til:

   Axes= ON
   Labels= ON
   Style= HIDDEN SURFACE

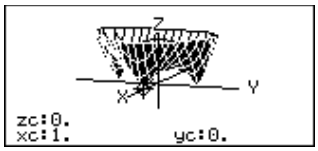


7. Fremstill modulusoverflaten grafisk.

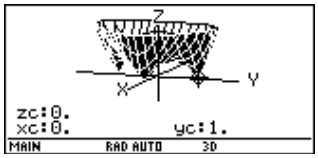
   Den tredimensjonale grafen brukes til å vise hvor overflaten berører xy-planet.



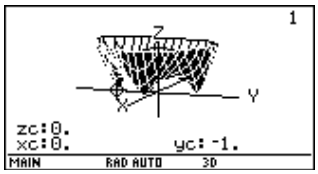
8. Bruk **Trace**-verktøyet til å studere funksjons-verdiene ved x=1 og y=0.



9. Bruk **Trace**-verktøyet til å studere funksjons-verdiene ved x=0 og y=1.



10. Bruk **Trace**-verktøyet til å studere funksjons-verdiene ved x=0 og y= ⁻1.



Sammendrag

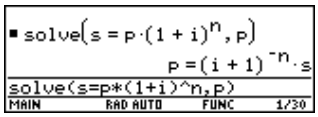
Legg merke til at zc er null for hver av funksjonsverdiene i trinn 7–9. Derfor kan de komplekse nullverdiene 1, ^{-}i, i av polynomet x^3-x^2+x-1 visualiseres med de tre punktene der grafen av modulusoverflaten berører xy-planet.

Denne øvelsen kan brukes til å finne rentesatsen, det opprinnelige veløpet, antall renteterminer og fremtidig verdi av en annuitet.

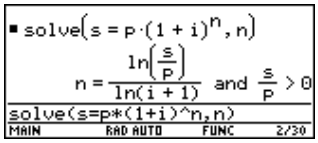
Finne rentesatsen av en annuitet

Bruk følgende fremgangsmåte for å finne rentesatsen (i) av en annuitet der startbeløpet (p) er 1 000, antall terminer (n) er 6 og den fremtidige verdien (s) er 2 000.

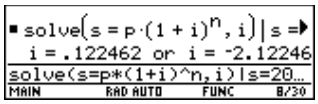
1. Tast inn ligningen for å løse med hensyn på p på Home-skjermbildet.



2. Tast inn ligningen for å løse med hensyn på n.



3. Tast inn ligningen for å løse med hensyn på i ved hjelp av "with"- operatoren.



solve(s=p∗ (1+i)^n,i) | s=2000 and p=1000 and n=6

Resultat: Rentesatsen er 12,246%.

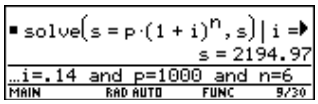
Tips: *Slik skriver du inn "with"-operatoren (|):*
TI-89: [|]
TI-92 Plus: [2nd] ['']

Tips: *Trykk på* [◆] [ENTER] *for å vise resultatet med flyttall.*

Finne den fremtidige verdien av en annuitet

Finn den fremtidige verdien av en annuitet ved å bruke verdiene fra det forrige eksemplet og en rentesats på 14%.

Tast inn ligningen for å løse med hensyn på s.



solve(s=p∗ (1+i)^n,s)| i=.14 and p=1000 and n=6

Resultat: Den fremtidige verdien med en rentesats på 14% er 2,194.97.

Beregne tidsverdien av et beløp

Denne øvelsen oppretter en funksjon som kan brukes til å finne kostnaden ved å finansiere et eller annet. Hvis du vil ha detaljert informasjon om fremgangsmåtene i dette eksemplet, kan du se kapittel 17: Programmering.

Funksjonen for tidsverdien av et beløp

Definer følgende funksjon for tidsverdien av et beløp (tvm) i Program Editor, der temp1= antall avdrag, temp2= årlig rentesats, temp3= nåverdi, temp4= månedlig avdrag, temp5=fremtidig verdi og temp6=start- eller sluttidspunktet for avdragsperioden (1=begynnelsen av måneden, 0=slutten av måneden).

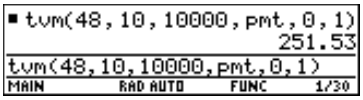
Tips: *Du kan bruk tastaturet på datamaskinen for å skrive inn lang tekst. Bruk deretter TI-GRAPH LINK for å sende den til TI-89 / TI-92 Plus.*

```
:tvm(temp1,temp2,temp3,temp4,temp5,temp6)
:Func
:Local tempi,tempfunc,tempstr1
:⁻temp3+(1+temp2/1200∗temp6)∗temp4∗((1−(1+temp2/1200)^
    (⁻temp1))/(temp2/1200))−temp5∗(1+temp2/1200)^(⁻temp1)
    →tempfunc
:For tempi,1,5,1
:"temp"&exact(string(tempi))→tempstr1
:If when(#tempstr1=0,false,false,true) Then
:If tempi=2
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1) | #tempstr1>0 og
    #tempstr1<100)
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1))
:EndIf
:EndFor
:Return "parameterfeil"
:EndFunc
```

Finne det månedlige beløpet

Finn den månedlige annmiteten av 10 000 hvis du betaler 48 avdrag til en rentesats på 10% per år.

Tast inn tvm-verdiene på Home-skjermbildet, for å finne pmt.

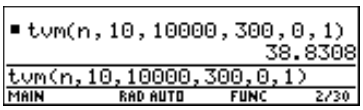


Resultat: Det månedlige beløpet er 251,53.

Finne antall betalinger

Finn antall betalinger som kreves for å tilbakebetale lånet hvis du kunne betale tilbake 300 per måned.

Tast inn tvm-verdiene på Home-skjermbildet for å finne n.



Resultat: Antallet betalinger er 38,8308, det vil si 39.

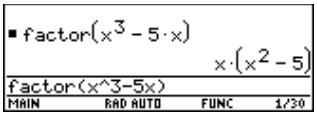
Finne rasjonale, reelle og komplekse faktorer

Dette øvelsen viser hvordan du finner rasjonale, reelle og komplekse faktorer I et uttrykk. Hvis du vil ha detaljert informasjon om fremgangsmåtene i dette eksemplet, kan du se kapittel 3: Symbolmanipulasjon.

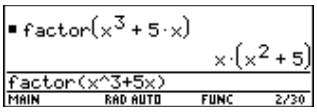
Finne faktorer

Tast inn uttrykkene vist nedenfor på Home-skjermbildet.

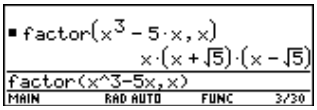
1. factor(x^3– 5x) [ENTER] viser et rasjonalt resultat.



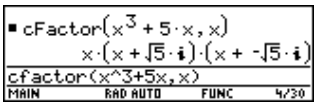
2. factor(x^3+5x) [ENTER] viser et rasjonalt resultat.



3. factor(x^3– 5x,x) [ENTER] viser et reelt resultat.



4. cfactor(x^3+5x,x) [ENTER] viser et komplekst resultat.



Simulering av stikkprøver uten tilbakelegging

Denne øvelsen simulerer uttrekking av baller med forskjellige farger fra en urne, uten å legge dem tilbake mellom hver gang. Hvis du vil vite mer om fremgangsmåtene i dette eksemplet, kan du se kapittel 17: Programmering.

Funksjon for uttak av stikkprøver uten tilbakelegging

Definer drawball() som funksjon i to parametre i Program Editor. Den første parameteren er en liste der hvert element er antall baller med en bestemt farge. Den andre parameteren er antall baller som skal velges. Denne funksjonen returnerer en liste der hvert element er antall baller som er valgt av hver farge.

```
:drawball(urnlist,drawnum)
:Func
:Local templist,drawlist,colordim,
   numballs,i,pick,urncum,j
:If drawnum>sum(urnlist)
:Return "for faa baller"
:dim(urnlist)→colordim
:urnlist→templist
:newlist(colordim)→drawlist
:For i,1,drawnum,1
:sum(templist)→numballs
:rand(numballs)→pick
:For j,1,colordim,1
:cumSum(templist)→urncum
```

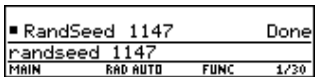
(fortsettes i neste kolonne)

```
:If pick ≤ urncum[j] Then
:drawlist[j]+1→drawlist[j]
:templist[j]− 1→templist[j]
:Exit
:EndIf
:EndFor
:EndFor
:Return drawlist
:EndFunc
```

Stikkprøvetaking uten tilbakelegging

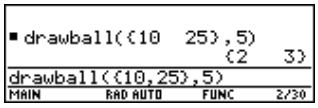
Anta at en urne inneholder *n1* baller med en bestemt farge, *n2* baller med en annen farge, *n3* baller med en tredje farge, osv. Simuler at du trekker ut baller uten å legge dem tilbake.

1. Oppgi en startverdi for de tilfeldige tallene ved å bruke **RandSeed**-kommandoen.



2. Anta at beholderen inneholder 10 røde baller og 25 hvite baller, og simuler at du tar opp 5 tilfeldige baller fra beholderen uten å legge hver ball tilbake etter trekningen. Tast inn drawball({10,25},5).

   Resultat: 2 røde baller og 3 hvite baller.



Funksjoner og instruksjoner

A

Hurtigoppslag 410
Alfabetisk liste over operasjoner 414

Dette tillegget beskriver syntaksen og virkningen til hver funksjon og instruksjon i TI-89 / TI-92 Plus.

Navn på funksjonen eller instruksjonen.

Tast eller meny for å legge inn navnet.
Du kan også skrive inn navnet.

Eksempel

Circle **CATALOG**

Circle *x*, *y*, *r* [, *tegneModus*]

Tegner en sirkel me d sentrum i vinduskoordinatene (x, y) og med radius r.

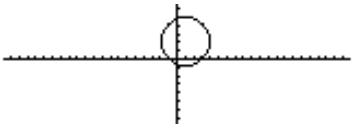
x, y, og r må være reelle tall.

Hvis tegneModus = 1, tegner sirkelen (standard).
Hvis tegneModus = 0, slår sirkelen av.
Hvis tegneModus = -1, inverterer bildepunktene langs sirkelen.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I et ZoomSqr-visningsvindu:

`ZoomSqr:Circle 1,2,3` ENTER



Argumenter vises i *kursiv*.
Argumenter i [ ] klammer er valgfrie.
Du skal ikke skrive klammene.

Forklaring til funksjonen eller instruksjonen.

Syntakslinjen viser rekkefølgen og typen av argumenter du oppgir. Husk å skille flere argumenter med komma (**,**).

Denne delen har ordnet funksjonene og instruksjonene til TI-89 / TI-92 Plus i funksjonelle grupper, sammen med sidenumrene der de er beskrevet i dette tillegget.

Algebra

| ("**with**")	538	**cFactor()**	419	**comDenom()**	421
cSolve()	425	**cZeros()**	429	**expand()**	444
factor()	446	**getDenom()**	451	**getNum()**	452
nSolve()	474	**propFrac()**	482	**randPoly()**	488
solve()	503	**tCollect()**	512	**tExpand()**	513
zeros()	519				

Calculus

∫() (integral)	532	**Π()** (produkt)	533	**Σ()** (sum)	533
arcLen()	416	**avgRC()**	417	***d()***	431
deSolve()	433	**fMax()**	447	**fMin()**	448
limit()	459	**nDeriv()**	470	**nInt()**	472
' (derivasjon)	536	**seq()**	494	**taylor()**	512

Grafikk

AndPic	415	**BldData**	418	**Circle**	420
ClrDraw	420	**ClrGraph**	420	**CyclePic**	429
DrawFunc	438	**DrawInv**	438	**DrawParm**	438
DrawPol	439	**DrawSlp**	439	**DrwCtour**	440
FnOff	448	**FnOn**	448	**Graph**	454
Line	460	**LineHorz**	460	**LineTan**	461
LineVert	461	**NewPic**	471	**PtChg**	482
PtOff	483	**PtOn**	483	**ptTest()**	483
PtText	483	**PxlChg**	483	**PxlCrcl**	483
PxlHorz	484	**PxlLine**	484	**PxlOff**	484
PxlOn	484	**pxlTest()**	484	**PxlText**	485
PxlVert	485	**RclGDB**	488	**RclPic**	489
RplcPic	493	**Shade**	498	**StoGDB**	507
StoPic	507	**Style**	508	**Trace**	515
XorPic	519	**ZoomBox**	521	**ZoomData**	522
ZoomDec	522	**ZoomFit**	523	**ZoomIn**	523
ZoomInt	523	**ZoomOut**	524	**ZoomPrev**	524
ZoomRcl	524	**ZoomSqr**	524	**ZoomStd**	525
ZoomSto	525	**ZoomTrig**	525		

Lister

+ (addisjon)	526	**−** (subtraksj.)	526	**∗** (multiplik.)	527
/ (divisjon)	527	**⁻** (negasjon)	528	**^** (potens)	534
augment()	417	**crossP()**	425	**cumSum()**	427
dim()	436	**dotP()**	438	**exp▸list()**	443
left()	459	**list▸mat()**	462	**Δlist()**	462
mat▸list()	466	**max()**	466	**mid()**	467
min()	468	**newList()**	470	**polyEval()**	480
product()	482	**right()**	491	**rotate()**	491
shift()	499	**SortA**	506	**SortD**	506
sum()	508				

Matematikk

+ (addisjon)	526	− (subtraksj)	526	∗ (multiplik)	527
/ (divisjon)	527	⁻ (negasjon)	528	**%** (prosent)	528
! (fakultet)	531	√**()** (kv. rot)	533	**^** (potens)	534
° (grader)	535	∠ (vinkel)	535	**°, ', "**	536
_ (understrek)	536	▸ (konvertér)	537	**10^()**	537
0b, 0h	539	**▸Bin**	417	**▸Cylind**	429
▸DD	432	**▸Dec**	432	**▸DMS**	437
▸Hex	455	**▸Polar**	480	**▸Rect**	489
▸Sphere	506	**abs()**	414	**and**	414
angle()	415	**approx()**	416	**ceiling()**	418
conj()	422	**cos()**	423	**cos^{-1}()**	423
cosh()	424	**cosh^{-1}()**	424	**E**	440
e^()	440	**exact()**	442	**floor()**	447
fpart()	449	**gcd()**	450	**imag()**	456
int()	457	**intDiv()**	457	**iPart()**	458
isPrime()	458	**lcm()**	459	**ln()**	462
log()	464	**max()**	466	**min()**	468
mod()	468	**nCr()**	469	**nPr()**	473
P▸Rx()	476	**P▸Ry()**	476	**r** (radianer)	535
R▸Pθ()	487	**R▸Pr()**	487	**real()**	489
remain()	490	**rotate()**	491	**round()**	492
shift()	499	**sign()**	500	**sin()**	501
sin^{-1}()	501	**sinh()**	502	**sinh^{-1}()**	502
tan()	510	**tan^{-1}()**	511	**tanh()**	511
tanh^{-1}()	511	**tmpCnv()**	514	**ΔtmpCnv()**	514
x^{-1}	538				

Matriser

+ (addisjon)	526	− (subtraksj)	526	∗ (prikk-mul.)	527
/ (divisjon)	527	⁻ (negasjon)	528	**.+** (prikk-add.)	530
.− (prikk-subt.)	531	**.∗** (dot mult.)	531	**. /** (prikk-div.)	531
.^ (prikk-pot.)	531	**^** (potens)	534	**augment()**	417
colDim()	421	**colNorm()**	421	**crossP()**	425
cumSum()	427	**det()**	435	**diag()**	435
dim()	436	**dotP()**	438	**eigVc()**	441
eigVl()	441	**Fill**	447	**identity()**	455
list▸mat	462	**LU**	465	**mat▸list()**	466
max()	466	**mean()**	466	**median()**	466
min()	468	**mRow()**	468	**mRowAdd()**	469
newMat()	471	**norm()**	472	**product()**	482
QR	485	**randMat()**	488	**ref()**	490
rowAdd()	492	**rowDim()**	492	**rowNorm()**	493
rowSwap()	493	**rref()**	493	**simult()**	500
stdDev()	506	**subMat()**	508	**sum()**	508
T	509	**unitV()**	516	**variance()**	517
x^{-1}	538				

Programmering

=	529	**≠**	529	**<**	529
≤	530	**>**	530	**≥**	530
# (indirekte)	534	**→** (lagre)	539	**◉** (komment.)	539
and	414	**ans()**	416	**Archive**	416
ClrErr	420	**ClrGraph**	420	**ClrHome**	421
ClrIO	421	**ClrTable**	421	**CopyVar**	422
CustmOff	428	**CustmOn**	428	**Custom**	428
Cycle	428	**Define**	432	**DelFold**	433
DelVar	433	**Dialog**	436	**Disp**	436
DispG	437	**DispHome**	437	**DispTbl**	437
DropDown	439	**Else**	441	**ElseIf**	441
EndCustm	442	**EndDlog**	442	**EndFor**	442
EndFunc	442	**EndIf**	442	**EndLoop**	442
EndPrgm	442	**EndTBar**	442	**EndTry**	442
EndWhile	442	**entry()**	442	**Exec**	443
Exit	443	**For**	449	**format()**	449
Func	450	**Get**	450	**GetCalc**	450
getConfg()	451	**getFold()**	451	**getKey()**	452
getMode()	452	**getType()**	452	**getUnits()**	453
Goto	453	**If**	455	**Input**	456
InputStr	457	**Item**	458	**Lbl**	458
left()	459	**Local**	463	**Lock**	463
Loop	465	**MoveVar**	468	**NewFold**	470
NewProb	472	**not**	472	**or**	475
Output	476	**part()**	477	**PassErr**	479
Pause	479	**PopUp**	481	**Prgm**	481
Prompt	482	**Rename**	490	**Request**	490
Return	491	**right()**	491	**Send**	494
SendCalc	494	**SendChat**	494	**setFold()**	494
setGraph()	495	**setMode()**	496	**setTable()**	497
setUnits()	497	**Stop**	507	**Style**	508
switch()	509	**Table**	510	**Text**	513
Then	513	**Title**	513	**Toolbar**	515
Try	515	**Unarchiv**	516	**Unlock**	517
when()	517	**While**	518	**xor**	518

Statistikk

! (fakultet)	531	**BldData**	418	**CubicReg**	427
cumSum()	427	**ExpReg**	445	**LinReg**	461
LnReg	463	**Logistic**	464	**mean()**	466
median()	466	**MedMed**	467	**nCr()**	469
NewData	470	**NewPlot**	471	**nPr()**	473
OneVar	474	**PlotsOff**	480	**PlotsOn**	480
PowerReg	481	**QuadReg**	486	**QuartReg**	487
rand()	488	**randNorm()**	488	**RandSeed**	488
ShowStat	500	**SinReg**	503	**SortA**	506
SortD	506	**stdDev()**	506	**TwoVar**	516
variance()	517				

Strenger

& (tilføye)	532	**#** (indirekte)	534	**char()**	419
dim()	436	**expr()**	445	**format()**	449
inString()	457	**left()**	459	**mid()**	467
ord()	475	**right()**	491	**rotate()**	491
shift()	499	**string()**	508		

Operasjoner med navn som ikke er alfabetiske (for eksempel +, ! og >) er listet opp til slutt i tillegget, med start på side 526. Hvis ikke noe annet er spesifisert, er alle eksemplene i denne delen blitt utført i fabrikkens standardmodus, og alle variabler antas å være udefinerte. På grunn av begrensninger i formatering, er tilnærmede resultater avkortet etter tre desimalplasser (3.14159265359 vises som 3.141...).

abs()

MATH/Number-menyen

abs(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
abs(*liste1***)** ⇒ *liste*
abs(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer absoluttverdien til argumentet.

Hvis argumentet er et kompleks tall, returnerer den tallets modulus.

Obs! Alle udefinerte variabler behandles som reelle variabler.

abs({π/2, ⁻π/3}) ENTER $\{\frac{\pi}{2}\ \ \frac{\pi}{3}\}$

abs(2−3*i*) ENTER $\sqrt{13}$

abs(z) ENTER $|z|$

abs(x+y *i*) ENTER $\sqrt{x^2+y^2}$

and

MATH/Test- og MATH/Base-menyen

Boolsk uttrykk1 **and** *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
Boolsk liste1 **and** *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
Boolsk matrise1 **and** *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) eller false (usant), eller en forenklet form av det opprinnelige uttrykket.

x≥3 and x≥4 ENTER x≥4

{x≥3,x≤0} and {x≥4,x≤⁻2} ENTER {x ≥ 4 x ≤ ⁻2}

---

heltall1 **and** *heltall2* ⇒ *heltall*

Foretar en bitvis sammenligning av to heltall ved å bruke en **and**-operasjon. Internt blir begge heltallene konvertert til 32-biters binære tall med fortegn. Når korresponderende biter sammenlignes, blir resultatet 1 hvis begge bitene er 1, og null ellers. Den returnerte verdien representerer bitresultatene, og vises i henhold til gjeldende Base-modus.

Du kan oppgi heltall med det grunntallet du ønsker. For en binær eller heksadesimal innskrift, må du bruke henholdsvis 0b- eller 0h-prefikset. Uten prefiks, betraktes heltall som desimale tall (grunntall 10).

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innenfor det gyldige verdiområdet.

I Hex Base-modus:

0h7AC36 and 0h3D5F ENTER 0h2C16

Viktig: Null, ikke bokstaven O.

I Bin Base-modus:

0b100101 and 0b100 ENTER 0b100

I Dec Base-modus:

37 and 0b100 ENTER 4

Obs! En binær innskrift kan ha opp til 32 sifre (eksklusive 0b-prefikset). En heksadesimal innskrift kan ha opp til 8 sifre.

AndPic CATALOG

AndPic *bildeVar*[, *rad*, *kolonne*]

Viser det grafiske skjermbildet, og utfører en logisk "ANDS"-operasjon på bildet som er lagret i *bildeVar* og det gjeldende grafiske skjermbildet i bildepunkt-koordinatene *(rad, kolonne)*.

bildeVar må være en bildetype.

Standardkoordinatene er (0,0), som er det øvre venstre hjørnet av skjermbildet.

I Function Graph-modus og Y= Editor:

`y1(x) = cos(x)` ⊕

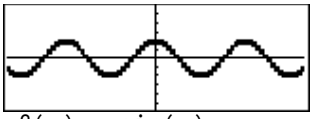
TI-89: [2nd][F6] `Style = 3:Square`

TI-92 Plus: [F6] `Style = 3:Square`

[F2] `Zoom = 7:ZoomTrig`

[F1] `= 2:Save Copy As...`

`Type = Picture, Variable = PIC1`



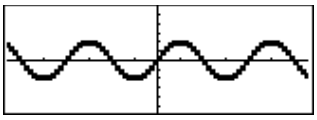
`y2(x) = sin(x)`

TI-89: [2nd][F6] `Style = 3:Square`

TI-92 Plus: [F6] `Style = 3:Square`

`y1 = no checkmark (F4 to deselect)`

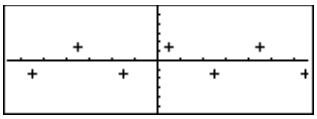
[F2] `Zoom = 7:ZoomTrig`



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦][HOME]

`AndPic PIC1` [ENTER] `Done`



angle() MATH/Complex-menyen

angle(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer vinkelen til *uttrykk1*, ved å tolke *uttrykk1* som et kompleks tall.

Obs! Alle udefinerte variabler behandles som reelle variabler.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

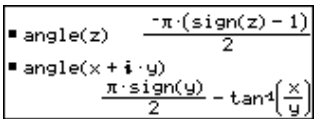
`angle(0+2 i)` [ENTER] `90`

I Radian Angle (vinkel)-modus:

`angle(1+ i)` [ENTER] $\frac{\pi}{4}$

`angle(z)` [ENTER]

`angle(x+ iy)` [ENTER]



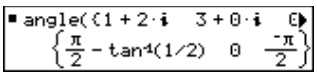
---

angle(*liste1***)** ⇒ *liste*
angle(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en liste eller matrise av vinkler i *liste1* eller *matrise1*, ved å tolke hvert element som et kompleks tall som representerer et todimensjonalt, rektangulært koordinatpunkt.

I Radian Angle (vinkel)-modus:

`angle({1+2 i,3+0 i,0- 4 i})` [ENTER]



ans() 2nd [ANS] -tasten

ans() ⇒ *verdi*
ans(*heltall***)** ⇒ *verdi*

Returnerer et tidligere svar fra loggområdet på Home-skjermbildet.

Hvis *heltall* er inkludert, spesifiserer det hvilket tidligere svar som skal hentes tilbake. Gyldig verdiområde for *heltall* er fra 1 til 99, og det kan ikke være et uttrykk. Standard er 1, som returnerer det siste svaret.

Hvis du vil bruke **ans()** til å generere Fibonacci-tallfølgen, taster du inn følgende i Home-skjermbildet:

1 [ENTER]	1
1 [ENTER]	1
[2nd] [ANS] [+] [2nd] [ANS] [◀] [←] 2 [ENTER]	2
[ENTER]	3
[ENTER]	5

approx() MATH/Algebra-menyen

approx(*uttrykk***)** ⇒ *verdi*

Returnerer utregningen av *uttrykk* som et desimaltall, dersom det er mulig, uansett hvilken Exact/Approx-modus som gjelder.

Dette gir samme resultat som å skrive inn *uttrykk* og trykke [◆] [ENTER] på Home-skjermbildet.

```
approx(π) ENTER                3.141...
```

---

approx(*liste1***)** ⇒ *liste*
approx(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en liste eller matrise der hvert element er omgjort til et desimaltall, dersom det er mulig.

```
approx({sin(π),cos(π)}) ENTER
                        {0.   -1.}
approx([√(2),√(3)]) ENTER
                 [1.414...  1.732...]
```

Archive CATALOG

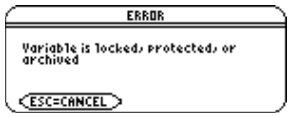
Archive *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Flytter den angitte variablene fra RAM til arkivminnet for brukerdata.

Du kan få tilgang til en arkivert variabel på samme måte som med en variabel i RAM. Du kan imidlertid ikke slette, endre navn på eller lagre i en arkivert variabel, fordi den låses automatisk.

Hvis du vil oppheve arkiveringen av en variabel, bruker du **Unarchiv**.

```
10→arctest ENTER                10
Archive arctest ENTER        Done
5*arctest ENTER                 50
15→arctest ENTER
```




```
ESC
Unarchiv arctest ENTER       Done
15→arctest ENTER                15
```

arcLen() MATH/Calculus-menyen

arcLen(*uttrykk1***,***var***,***start***,***stopp***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer buelengden til *uttrykk1* fra *start* til *stopp* med hensyn på variabelen *var*.

Uansett hva som er gjeldende grafikkmodus, beregnes buelengden som et integral og antar en funksjonsmodus-definisjon.

```
arcLen(cos(x),x,0,π) ENTER 3.820...
arcLen(f(x),x,a,b) ENTER
```

$$\int_a^b \sqrt{\left(\frac{d}{dx}(f(x))\right)^2+1}\ dx$$

---

arcLen(*liste1***,***var***,***start***,***stopp***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med buelengdene til hvert element i *liste1* fra *start* til *stopp* med hensyn på *var*.

```
arcLen({sin(x),cos(x)},x,0,π)
                 {3.820...  3.820...}
```

augment() MATH/Matrix-menyen

augment(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Returnerer en ny liste som består av *liste2* lagt til på slutten av *liste1*.

```
augment({1,-3,2},{5,4}) ENTER
                    {1 -3 2 5 4}
```

---

augment(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*
augment(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en ny matrise som er *matrise2* lagt til *matrise1*. Når tegnet "," brukes, må matrisene ha like raddimensjoner, og *matrise2* blir lagt til *matrise1* som nye søyler. Når tegnet ";" brukes, må matrisene ha like søyledimensjoner, og *matrise2* blir lagt til *matrise1* som nye rader. Endrer ikke *matrise1* eller *matrise2*.

```
[1,2;3,4]→M1 ENTER        [1 2; 3 4]
[5;6]→M2 ENTER            [5; 6]
augment(M1,M2) ENTER      [1 2 5; 3 4 6]
[5,6]→M2 ENTER            [5 6]
augment(M1;M2) ENTER      [1 2; 3 4; 5 6]
```

avgRC() CATALOG

avgRC(*uttrykk1*, *var* [, *h*]**)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer den "foranliggende" differansekvotiente (gjennomsnittlig stigningstall).

uttrykk1 kan være navnet på en brukerdefinert funksjon (se **Func**).

h er endringsverdien. Hvis *h* er utelatt, brukes standardverdien 0.001.

Legg merke til at den lignende funksjonen **nDeriv()** bruker den sentrale differansekvotienten.

```
avgRC(f(x),x,h) ENTER
                    (f(x+h) - f(x))/h
avgRC(sin(x),x,h)|x=2 ENTER
                    (sin(h+2) - sin(2))/h
avgRC(x^2-x+2,x) ENTER
                    2.·(x-.4995)
avgRC(x^2-x+2,x,.1) ENTER
                    2.·(x-.45)
avgRC(x^2-x+2,x,3) ENTER  2·(x+1)
```

▸Bin MATH/Base-menyen

heltall1 **▸Bin** ⇒ *heltall*

Konverterer *heltall1* til et binært tall. Binære eller heksadesimale tall har alltid henholdsvis en 0b- eller 0h-prefiks.

Null, ikke bokstaven O, etterfulgt av b eller h.

0b *binærtTall*
0h *heksadesimaltTall*

Et binært tall kan ha opp til 32 sifre.
Et heksadesimalt tall kan ha opp til 8.

Uten prefiks, behandles *heltall1* som desimalt (grunntall 10). Resultatet vises som et binært tall, uansett gjeldende Base-modus.

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innenfor det gyldige verdiområdet.

```
256 ▸Bin ENTER        0b100000000
0h1F ▸Bin ENTER       0b11111
```

BldData CATALOG

BldData [*dataVar*]

Oppretter en datavariabel *dataVar* basert på informasjonen som er brukt til å tegne den gjeldende grafen. **BldData** er gyldig i alle Graph-modiene.

Hvis *dataVar* utelates, lagres dataene i system-variablen sysData.

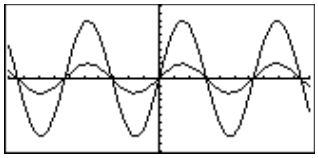
Obs! Første gang du starter Data/Matrix Editor etter å ha brukt **BldData**, er *dataVar* eller sysData (avhengig av argumentet du brukte med **BldData**) satt til gjeldende datavariabel.

Intervallverdiene som brukes for alle uavhengige variabler (x i eksemplet til høyre) blir beregnet i henhold til verdiene til Window-variablene.

Hvis du vil ha informasjon om intervallene som brukes ved utregning av en graf, kan du se i kapitlet i denne boken som beskriver den aktuelle grafiske modus.

I Function Graph- og Radian Angle (vinkel)-modus:

```
8*sin(x)→y1(x) [ENTER]          Done
2*sin(x)→y2(x) [ENTER]          Done
ZoomStd [ENTER]
```



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]

```
BldData [ENTER]                 Done
[APPS] 6 [ENTER]
```

DATA	x	y1	y2
	c1	c2	c3
1	-10.	4.3522	1.088
2	-9.832	3.168	.792
3	-9.664	1.8945	.47363
4	-9.496	.56769	.14192

3D Graph-modus har to uavhengige variabler. Legg merke til at i eksempeldataene til høyre, forblir x konstant mens y øker gjennom sin definisjonsmengde.

Deretter øker x til sin neste verdi, og y øker gjennom definisjonsmengden på nytt. Dette fortsetter til x har gått gjennom hele sin definisjonsmengde.

Obs! Eksemplet under er fra en 3D-graf.

DATA	x	y	z1
	c1	c2	c3
1	-10.	-10.	0.
2	-10.	-8.571	5.8309
3	-10.	-7.143	8.9706
4	-10.	-5.714	9.8677

ceiling() MATH/Number-menyen

ceiling(*uttrykk1***)** ⇒ *heltall*

```
ceiling(0.456) [ENTER]          1.
```

Returnerer det minste heltallet som er ≥ argumentet.

Argumentet kan være et reelt eller kompleks tall.

Obs! Se også **floor()**.

---

ceiling(*liste1***)** ⇒ *liste*
ceiling(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

```
ceiling({-3.1,1,2.5}) [ENTER]
                        {-3. 1 3.}
ceiling([0,-3.2i;1.3,4]) [ENTER]
                        [0   -3.·i
                         2.   4   ]
```

Returnerer en liste eller matrise med den øvre grenseverdien for hvert element.

cFactor() MATH/Algebra/Complex-menyen

cFactor(*uttrykk1*[, *var*]**)** ⇒ *uttrykk*
cFactor(*liste1*[,*var*]**)** ⇒ *liste*
cFactor(*matrise1*[,*var*]**)** ⇒ *matrise*

cFactor(*uttrykk1***)** returnerer *uttrykk1* faktorisert med hensyn på alle variablene over en fellesnevner.

uttrykk1 faktoriseres så mye som mulig i lineære, rasjonale faktorer, selv om dette introduserer nye ikke-reelle tall. Dette alternativet passer når du vil faktorisere med hensyn på mer enn én variabel.

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a)
ENTER
  a·(a + -i)·(a + i)·(x + -i)·(x + i)
cFactor(x^2+4/9) ENTER
        (3·x + -2·i)·(3·x + 2·i)
        ──────────────────────────
                    9
cFactor(x^2+3) ENTER          x^2 + 3
cFactor(x^2+a) ENTER          x^2 + a
```

---

cFactor(*uttrykk1*,*var***)** returnerer *uttrykk1* faktorisert med hensyn på variabelen *var*.

uttrykk1 faktoriseres så mye som mulig i faktorer som er lineære i *var*, muligens med ikke-reelle konstanter, selv om det introduseres irrasjonale konstanter eller deluttrykk som er irrasjonale i andre variabler.

Faktorene og leddene i dem sorteres med *var* som hovedvariabel. Lignende potenser av *var* samles i hver faktor. Ta med *var* hvis du bare trenger å faktorisere med hensyn på den variabelen, og du er villig til å godta irrasjonale uttrykk i andre variabler for å øke faktoriseringen med hensyn på *var*. Det kan også forekomme en del tilfeldig faktorisering med hensyn på andre variabler.

For AUTO-innstillingen i Exact/Approx-modus, vil *var* kunne resultere i tilnærminger med flyttallskoeffisienter der irrasjonale koeffisienter ikke kan uttrykkes eksplisitt på en presis måte med de innebygde funksjonene. Selv når det bare er én variabel, vil du kanskje få en mer fullstendig faktorisering hvis du tar med *var*.

Obs! Se også **factor()**.

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a,x)
ENTER
        a·(a^2 + 1)·(x + -i)·(x + i)
cFactor(x^2+3,x) ENTER
        (x + √3·i)·(x + -√3·i)
cFactor(x^2+a,x) ENTER
        (x + √a·-i)·(x + √a·i)
cFactor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3)
ENTER
        x^5 + 4·x^4 + 5·x^3 - 6·x - 3
cFactor(ans(1),x) ENTER
  (x -.965)·(x +.612)·(x + 2.13)·
        (x + 1.11 - 1.07·i)·
        (x + 1.11 + 1.07·i)
```

char() MATH/String-menyen

char(*heltall***)** ⇒ *tegn*

Returnerer en tegnstreng som inneholder tegn nummer *heltall* fra TI-89 / TI-92 Plus-tegnsettet. I tillegg B finner du en liste over tegnkoder.

Det gyldige verdiområdet for *heltall* er 0–255.

```
char(38) ENTER          "&"
char(65) ENTER          "A"
```

Circle CATALOG

Circle x, y, r [, *tegneModus*]

Tegner en sirkel med sentrum i vinduskoordinatene (x, y) og med radius r.

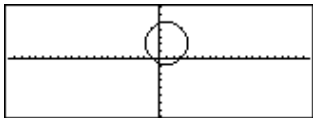
x, y og r må være reelle tall.

Hvis *tegneModus* = 1; tegner sirkelen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0; slår av sirkelen.
Hvis *tegneModus* = -1; inverterer bildepunktene langs sirkelen.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **PxlCrcl.**

I et ZoomSqr-visningsvindu:

```
ZoomSqr:Circle 1,2,3 ENTER
```



ClrDraw CATALOG

ClrDraw

Tømmer det grafiske skjermbildet og tilbakestiller Smart Graph-funksjonen slik at grafen vil bli tegnet opp på nytt neste gang det grafiske skjermbildet vises.

Når det grafiske skjermbildet er fremme, kan du slette alle tegnede elementer (for eksempel linjer og punkter) ved å trykke F4 (ReGraph) eller trykke:
TI-89: 2nd F6
TI-92 Plus: F6
og velge 1:ClrDraw.

ClrErr CATALOG

ClrErr

Fjerner feilstatusen. Den setter errornum lik null og sletter de interne feilkontekstvariablene.

Else-setningen i **Try...EndTry**-delen av programmet bør inneholde **ClrErr** eller **PassErr**. Hvis feilen skal behandles eller ignoreres, bruker du **ClrErr**. Hvis du ikke vet hva du skal gjøre med feilen, bruker du **PassErr** for å sende den til den neste feilbehandleren. Hvis det ikke er noen etterfølgende **Try...EndTry**-feilbehandlere, vil feildialogboksen komme frem på vanlig måte.

Obs! Se også **PassErr** og **Try**.

Programeksempel:

```
:clearerr()
:Prgm
:PlotsOff:FnOff:ZoomStd
:For i,0,238
:Δx*i+xmin→xcord
: Try
:  PtOn xcord,ln(xcord)
: Else
:  If errornum=800 or
     errornum=260 Then
:   ClrErr ◉clear the error
:  Else
:   PassErr ◉pass on any other
     error
:  EndIf
: EndTry
:EndFor
:EndPrgm
```

ClrGraph CATALOG

ClrGraph

Fjerner eventuelle funksjoner eller uttrykk som er blitt fremstilt grafisk med **Graph**-kommandoen eller laget med **Table**-kommandoen. (Se **Graph** eller **Table.**)

Eventuelle tidligere valgte Y= funksjoner vil bli fremstilt grafisk neste gang grafen vises.

ClrHome CATALOG

ClrHome

Fjerner alle elementer som er lagret i loggområdene **entry()** og **ans()** i Home-skjermbildet. Fjerner ikke gjeldende inndatalinje.

Når Home-skjermbildet vises, kan du rense loggområdet ved å trykke F1 og velge 8:Clear Home.

For funksjoner som **solve()** som returnerer vilkårlige konstanter eller heltall (@1, @2, osv.), tilbakestiller **ClrHome** suffiksen til 1.

ClrIO CATALOG

ClrIO

Tømmer Program I/O-skjermbildet.

ClrTable CATALOG

ClrTable

Fjerner alle tabellverdier. Gjelder bare for ASK-innstillingen i dialogboksen Table Setup.

Når du viser Table-skjermbildet i Ask-modus, kan du fjerne verdiene ved å trykke F1 og velge 8:Clear Table.

colDim() MATH/Matrix/Dimensions-menyen

colDim(*matrise***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer antall søyler i *matrise*.

Obs! Se også **rowDim()**.

```
colDim([0,1,2;3,4,5]) ENTER        3
```

colNorm() MATH/Matrix/Norms-menyen

colNorm(*matrise***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer maksimalverdien til summene av absoluttverdiene av elementene i søylene i *matrise*.

Obs! Udefinerte matriseelementer er ikke tillatt. Se også **rowNorm()**.

```
[1,-2,3;4,5,-6]→mat ENTER
                    1  -2   3
                  [4   5  -6]
colNorm(mat) ENTER                 9
```

comDenom() MATH/Algebra-menyen

comDenom(*uttrykk1***[,***var***])** ⇒ *uttrykk*
comDenom(*liste1***[,***var***])** ⇒ *liste*
comDenom(*matrise1***[,***var***])** ⇒ *matrise*

comDenom(*uttrykk1***)** returnerer en redusert brøk av en fullstendig behandlet teller over en fullstendig behandlet ("expanded") nevner: hele uttrykket settes på fellesnevner.

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)^2+y^2+y)
ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right)$$
$$\frac{x^2\cdot y^2+x^2\cdot y+2\cdot x\cdot y^2+2\cdot}{x^2+2\cdot x+1}\blacktriangleright$$

comDenom(*uttrykk1*,*var***)** returnerer en redusert brøk der teller og nevner er behandlet med hensyn på *var*. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel. Lignende potenser av *var* plasseres sammen. Det kan inntreffe tilfeldig faktorisering av de samlede koeffisientene. Sammenlignet med resultatet hvis du utelater *var*, vil dette ofte spare tid, minne og skjermplass, samtidig som utrykket blir mer lettleselig. I tillegg vil etterfølgende operasjoner på resultatet gå raskere og ha mindre sannsynlighet for å overbelaste minnet.

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)
^2+y^2+y,x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\frac{x^2\cdot y\cdot(y+1)+2\cdot x\cdot y\cdot(y+1)}{x^2+2\cdot x+1}$$

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)
^2+y^2+y,y) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\frac{y^2\cdot(x^2+2\cdot x+2)+y\cdot(x^2+}{x^2+2\cdot x+1}$$

Hvis *var* ikke forekommer i *uttrykk1*, returnerer **comDenom(***uttrykk1*,*var***)** en redusert brøk av en ubehandlet teller over en ubehandlet nevner. Slike resultater sparer vanligvis enda mer tid, minne og skjermplass. Slike delvis faktoriserte resultater gjør også etterfølgende operasjoner på resultatet mye raskere og reduserer drastisk sannsynligheten for overbelastning av minnet.

```
comDenom(exprn,abc)→comden
(exprn) ENTER                    Done
```

```
comden((y^2+y)/(x+1)^2+y^2+y)
ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comden}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right)$$
$$\frac{(x^2+2\cdot x+2)\cdot y\cdot(y+1)}{(x+1)^2}$$

Selv når det ikke er noen nevner, er **comden**-funksjonen ofte en rask metode for å oppnå delvis faktorisering hvis **factor()** bruker for lang tid eller for mye minne.

```
comden(1234x^2*(y^3-y)+2468x
*(y^2-1)) ENTER
```

$$1234\cdot x\cdot(x\cdot y+2)\cdot(y^2-1)$$

Tips: Skriv inn denne **comden()**-funksjonen, og prøv den med jevne mellomrom som et alternativ til **comDenom()** og **factor()**.

conj() MATH/Complex-menyen

conj(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
conj(*liste1***)** ⇒ *liste*
conj(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer den komplekst konjugerte til argumentet.

Obs! Alle udefinerte variabler behandles som reelle variabler.

```
conj(1+2i) ENTER                 1-2·i
```

```
conj([2,1-3i;-i,-7]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 1+3\cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$$

```
conj(z)                          z
conj(x+iy)                       x+-i·y
```

CopyVar CATALOG

CopyVar *var1*, *var2*

Kopierer innholdet i variabelen *var1* til *var2*. Hvis *var2* ikke eksisterer, vil **CopyVar** opprette den.

Obs! **CopyVar** ligner på lagringsinstruksjonen (→) når du kopierer et uttrykk, en liste, en matrise eller en tegnstreng, med den forskjellen at det ikke blir utført noen forenkling når du bruker **CopyVar**.
Du må bruke **CopyVar** med ikke-algebraiske variabeltyper, som for eksempel Pic- og GDB-variabler.

```
x+y→a ENTER                      x+y
10→x ENTER                       10
CopyVar a,b ENTER                Done
a→c ENTER                        y+10
DelVar x ENTER                   Done
b ENTER                          x+y
c ENTER                          y+10
```

cos()

TI-89: [2nd] [COS] **-tast** **TI-92 Plus:** [COS] **-tast**

cos(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
cos(*liste1***)** ⇒ *liste*

cos(*uttrykk1***)** returnerer cosinus til argumentet, som et uttrykk.

cos(*liste1***)** returnerer en liste med cosinus til alle elementene i *liste1*.

Obs! Argumentet tolkes enten som grader eller radianer, avhengig av gjeldende vinkelmodus. Du kan bruke ° eller ʳ hvis du vil overstyre vinkelmodusen midlertidig.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

cos((π/4)ʳ) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos(45) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0,60,90}) [ENTER] {1 1/2 0}

I Radian Angle (vinkel)-modus:

cos(π/4) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos(45°) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

---

cos(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer matrisecosinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne cosinus til hvert element.

Når en skalar funksjon f(A) opererer på *kvadratMatrise1* (A), beregnes resultatet i henhold til denne algoritmen:

1. Finn egenverdiene (λ_i) og egenvektorene (V_i) til A.

   kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. I tillegg kan den ikke ha symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi.

2. Definer matrisene:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ og } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

3. Da er $A = X\,B\,X^{-1}$ og $f(A) = X\,f(B)\,X^{-1}$. For eksempel, $\cos(A) = X\cos(B)\,X^{-1}$, der:

$$\cos(B) = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Alle beregninger utføres med flyttalls-aritmetikk.

I Radian Angle (vinkel) -modus:

cos([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} .212\dots & .205\dots & .121\dots \\ .160\dots & .259\dots & .037\dots \\ .248\dots & -.090\dots & .218\dots \end{bmatrix}$$

cos⁻¹()

TI-89: [◆] **- tast** **TI-92 Plus:** [2nd] [COS⁻¹] **- tast**

cos⁻¹(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
cos⁻¹(*liste1***)** ⇒ *liste*

cos⁻¹(*uttrykk1***)** returnerer vinkelen som har cosinus *uttrykk1*, som et uttrykk.

cos⁻¹(*liste1***)** returnerer en liste med invers cosinus til hvert element i *liste1*.

Obs! Resultatet gis enten i grader eller radianer, avhengig av gjeldende vinkelmodus.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

cos⁻¹(1) [ENTER] 0

I Radian Angle (vinkel)-modus:

cos⁻¹({0,.2,.5}) [ENTER]

$\{\frac{\pi}{2}$ 1.369... 1.047...}

cos⁻¹(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer invers matrisecosinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers cosinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus og Rectangular Complex Format-modus:

```
cos⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

```
[1.734…+.064…·i   ⁻1.490…+2.105…·i …
 ⁻.725…+1.515…·i   .623…+.778…·i    …
 ⁻2.083…+2.632…·i  1.790…−1.271…·i …]
```

cosh() MATH/Hyperbolic-menyen

cosh(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
cosh(*liste1*) ⇒ *liste*

cosh (*uttrykk1*) returnerer den hyperbolske cosinus til argumentet, som et uttrykk.

cosh (*liste*) returnerer en liste med hyperbolsk cosinus til hvert element i *liste1*.

```
cosh(1.2) ENTER                    1.810…
cosh({0,1.2}) ENTER    {1   1.810…}
```

cosh(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer hyperbolsk matrisecosinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne hyperbolsk cosinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

```
cosh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

```
[421.255  253.909  216.905
 327.635  255.301  202.958
 226.297  216.623  167.628]
```

cosh⁻¹() MATH/Hyperbolic-menyen

cosh⁻¹(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
cosh⁻¹(*liste1*) ⇒ *liste*

cosh⁻¹(*uttrykk1*) returnerer invers hyperbolsk cosinus til argumentet, som et uttrykk.

cosh⁻¹(*liste1*) returnerer en liste med invers hyperbolsk cosinus til hvert element i *liste1*.

```
cosh⁻¹(1) ENTER                    0
cosh⁻¹({1,2.1,3}) ENTER
            {0   1.372…   cosh⁻¹(3)}
```

cosh⁻¹(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer invers hyperbolsk matrisecosinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers hyperbolsk cosinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus og Rectangular Complex Format-modus:

```
cosh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

```
[2.525…+1.734…·i   ⁻.009…−1.490…·i …
 .486…−.725…·i     1.662…+.623…·i   …
 ⁻.322…−2.083…·i   1.267…+1.790…·i  …]
```

crossP() MATH/Matrix/Vector ops-menyen

crossP(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*

Returnerer kryssproduktet av *liste1* og *liste2*, som en liste.

liste1 og *liste2* må ha lik dimensjon, og dimensjonen må være enten 2 eller 3.

```
crossP({a1,b1},{a2,b2}) ENTER
                {0 0 a1·b2-a2·b1}
crossP({0.1,2.2,-5},{1,-.5,0})
ENTER
                {-2.5 -5. -2.25}
```

crossP(*vektor1***,** *vektor2***)** ⇒ *vektor*

Returnerer en rad- eller søylevektor (avhengig av argumentene) som er kryssproduktet av *vektor1* og *vektor2*.

Både *vektor1* og *vektor2* må være radvektorer, eller begge må være søylevektorer. Begge vektorene må ha lik dimensjon, og dimensjonen må være enten 2 eller 3.

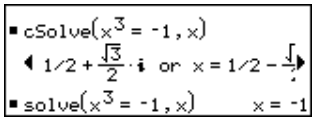
```
crossP([1,2,3],[4,5,6]) ENTER
                [-3 6 -3]
crossP([1,2],[3,4]) ENTER
                [0 0 -2]
```

cSolve() MATH/Algebra/Complex-menyen

cSolve(*ligning***,** *var***)** ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer mulige komplekse løsninger til en ligning med *var* som ukjent. Målet er å produsere alle reelle og ikke-reelle løsninger. Selv om *ligning* er reell, tillater **cSolve()** ikke-reelle resultater i reell modus.

```
cSolve(x^3=-1,x) ENTER
solve(x^3=-1,x) ENTER
```



Selv om TI-89 / TI-92 Plus behandler alle udefinerte variabler som reelle, kan **cSolve()** finne komplekse løsninger i polynomligninger.

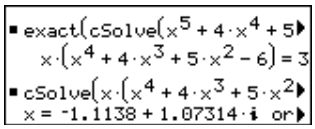
cSolve() setter løsningsmengden midlertidig til kompleks, selv om den gjeldende løsningsmengden er reell. I den komplekse løsningsmengden vil brøkpotenser som har odde nevnere bruke den prinsipale forgreningen, og ikke nødvendigvis den reelle. Som en følge av dette vil løsninger fra **solve()** på ligninger som inneholder slike brøkpotenser, ikke nødvendigvis være et delsett av løsningene fra **cSolve()**.

```
cSolve(x^(1/3)=-1,x) ENTER  false
solve(x^(1/3)=-1,x) ENTER   x = -1
```

cSolve() starter med eksakte symbolske metoder. Bortsett fra i EXACT-modus, bruker **cSolve()** også iterativ tilnærmet kompleks polynomisk faktorisering, dersom det er nødvendig.

Display Digits-modus i Fix 2:

```
exact(cSolve(x^5+4x^4+5x
  ^3-6x-3=0,x)) ENTER
cSolve(ans(1),x) ENTER
```



Obs! Se også **cZeros()**, **solve()** og **zeros()**.

Obs! Hvis *ligning* er et ikke-polynom med funksjoner som for eksempel **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** eller **imag()**, bør du plassere en understrek _ (**TI-89:** ◆ [_] **TI-92 Plus:** 2nd [_]) på slutten av *var*. Standard er at en variabel behandles som en reell verdi.

Hvis du bruker *var*_, behandles variabelen som kompleks.

Du bør også bruke *var*_ for eventuelle andre variabler i *ligning* som kan ha ikke-reelle verdier. Hvis ikke, kan du få uventede resultater.

z behandles som reell:

```
cSolve(conj(z)=1+i,z) ENTER
                z=1+i
```

z_ behandles som kompleks:

```
cSolve(conj(z_)=1+i,z_) ENTER
                z_=1−i
```

cSolve(*ligning1* **and** *ligning2* [**and** ...],
{*varEllerGjetting1*, *varEllerGjetting2* [, ...]})
⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer komplekse løsninger for de simultane algebraiske ligningene, der hver *varEllerGjetting* spesifiserer en variabel du vil løse for.

Du kan også angi en antatt utgangsverdi til en variabel. Hver *varEllerGjetting* må være på formen:

variabel
– eller –
variabel = reellt eller kompleks tall

Du kan for eksempel bruke x eller x=3+***i***.

Hvis alle ligningene er polynomer og du IKKE gjetter på antatte verdier, bruker **cSolve()** den leksikalske Gröbner/Buchberger eliminasjons metoden og forsøker å finne **alle** komplekse løsninger.

Obs! Eksemplene nedenfor bruker en understrek _ (**TI-89:** ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]) slik at variablene blir behandlet som komplekse.

Komplekse løsninger kan inkludere både reelle og ikke-reelle løsninger, slik som i eksemplet til høyre.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Simultane *polynomligninger* kan ha ekstra variabler som ikke har noen verdi, men representerer numeriske verdier som kan settes inn senere.

```
cSolve(u_*v_-u_=c_*v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=\frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c_}+1\right)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{\sqrt{1-4\cdot c_}+1}{2}$$
$$\text{or } u_=\frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c_}-1\right)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c_}-1\right)}{2}$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Du kan også inkludere løsningsvariabler som ikke forekommer i ligningene. Disse løsningene viser hvordan familier av løsninger kan inneholde vilkårlige konstanter på formen @*k*, der *k* er en heltallsindeks fra 1 til og med 255. Indeksen blir tilbakestilt til 1 når du bruker **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_,w_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$
$$\text{or } u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0 \text{ and } w_=@1$$

For polynomiske systemer, kan beregningstiden og minnebruken avhenge kraftig av i hvilken rekkefølge du lister opp løsningsvariablene. Hvis det opprinnelige valget bruker opp minnet eller din tålmodighet, kan du forsøke å omplassere variablene i ligningene og/eller i listen *varEllerGjetting*.

Hvis du ikke tar med noen antatte verdier og ligningen ikke er polynomisk i noen variabler men alle ligningene er lineære i alle løsnings-variablene, bruker **cSolve()** Gauss-eliminasjon til å forsøke å finne alle løsningene.

```
cSolve(u_+v_=e^(w_) and u_-v_=
i, {u_,v_}) ENTER
```

$$u_=\frac{e^{w_}}{2}+1/2\cdot i \text{ and } v_=\frac{e^{w_}-i}{2}$$

Hvis et system verken er polynomisk i alle variablene eller lineær i løsningsvariablene, finner **cSolve()** maksimalt én løsning ved å bruke en iterativ tilnærmingsmetode. For å kunne gjøre dette, må antall løsningsvariabler være lik antall ligninger, og alle andre variabler i ligningene må kunne forenkles til tall.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_}) ENTER
```

```
w_=.494… and z_=-.703…
```

En ikke-reell startverdi er ofte nødvendig for å finne en ikke-reell løsning. For å oppnå konvergens, må verdien du starter med ligge forholdsvis nær en løsning.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_=1+i}) ENTER
```

```
w_=.149… + 4.891…·i and
z_=1.588… + 1.540…·i
```

CubicReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

CubicReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

I Function Graph-modus.

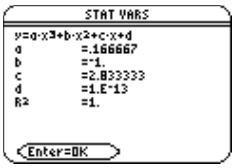
Beregner den kubiske polynom-regresjonen og oppdaterer alle statistiske variabler.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

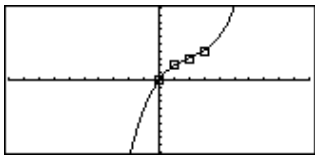
liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

```
{0,1,2,3}→L1 ENTER        {0 1 2 …}
{0,2,3,4}→L2 ENTER        {0 2 3 …}
CubicReg L1,L2 ENTER          Done
ShowStat ENTER
```




```
ENTER
regeq(x)→y1(x) ENTER          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER       Done
◆ [GRAPH]
```



cumSum() MATH/List-menyen

cumSum(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med de kumulative summene til elementene i *liste1*, med start fra element 1.

```
cumSum({1,2,3,4}) ENTER
                    {1 3 6 10}
```

---

cumSum(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise med de kumulative summene til elementene i *matrise1*. Hvert element er den kumulative summen av søylen fra topp til bunn.

```
[1,2;3,4;5,6]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\\5 & 6\end{bmatrix}$$

```
cumSum(m1) ENTER
```

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\4 & 6\\9 & 12\end{bmatrix}$$

CustmOff CATALOG

CustmOff

Fjerner en tilpasset verktøylinje.

Ved hjelp av **CustmOn** og **CustmOff** kan et program kontrollere en tilpasset verktøylinje. Manuelt kan du slå en tilpasset verktøylinje av og på ved å trykke [2nd] [CUSTOM]. Tilpassede verktøylinjer blir dessuten fjernet automatisk når du skifter program.

Se programeksemplet for **Custom**.

CustmOn CATALOG

CustmOn

Aktiverer en tilpasset verktøylinje som allerede er definert i en **Custom...EndCustm**-blokk.

Ved hjelp av **CustmOn** og **CustmOff** kan et program kontrollere en tilpasset verktøylinje. Manuelt kan du aktivisere en tilpasset verktøylinje ved å trykke [2nd] [CUSTOM].

Se programeksemplet for **Custom**.

Custom [2nd] [CUSTOM] -tasten

Custom
blokk
EndCustm

Setter opp en verktøylinje som aktiveres når du trykker [2nd] [CUSTOM]. Den er svært lik **ToolBar**-instruksjonen, bortsett fra at Title- og Item-uttrykkene ikke kan ha etiketter.

blokk kan være et enkelt uttrykk eller en serie med uttrykk som er adskilt med ":"-tegnet.

Obs! [2nd] [CUSTOM] fungerer som en vippebryter; den første gangen aktiveres menyen, og den andre gangen blir den fjernet. Menyen blir i tillegg fjernet når du skifter program.

Programeksempel:

```
:Test()
:Prgm
:Custom
:Title      "Lists"
:Item       "List1"
:Item       "Scores"
:Item       "L3"
:Title      "Fractions"
:Item       "f(x)"
:Item       "h(x)"
:Title      "Graph"
:EndCustm
:EndPrgm
```

Cycle CATALOG

Cycle

Overfører umiddelbart programkontrollen til den neste iterasjonen av gjeldende løkke (**For**, **While** eller **Loop**).

Cycle kan ikke brukes utenfor de tre løkkestrukturene (**For**, **While** eller **Loop**).

Programeksempel:

```
:◉ Sum the integers from 1 to
  100 skipping 50,
:0→temp
:For i,1,100,1
:If i=50
:Cycle
:temp+i→temp
:EndFor
:Disp temp
```

Innhold i temp etter kjøring: 5000

CyclePic CATALOG

CyclePic *bildeNavnStreng*, *n* [, [*vent*] , [*sykluser*], [*retning*]]

Viser alle de angitte PIC-variablene med angitte intervaller. Det er valgfritt å oppgi tid mellom bildene, antall sykluser og i hvilken rekkefølge de skal vises: sirkulært eller frem og tilbake.

retning er 1 for sirkulær eller ⁻1 for frem og tilbake. Standard = 1.

1. Lagre tre bilder med navnene pic1, pic2, and pic3.
2. Skriv inn: CyclePic "pic",3,.5,4,⁻1
3. De tre bildene (3) vil bli vist automatisk — med et halvt sekunds mellomrom (.5) mellom bildene, i fire sykluser (4) og frem og tilbake (⁻1).

▸Cylind MATH/Matrix/Vector ops-menyen

vektor ▸**Cylind**

Viser rad- eller søylevektoren på sylindrisk form [r∠θ, z].

vektor må inneholde nøyaktig tre elementer. Det kan være enten en rad- eller en søylevektor.

[2,2,3] ▸Cylind ENTER

$[2\cdot\sqrt{2}\ \angle\frac{\pi}{4}\quad 3]$

cZeros() MATH/Algebra/Complex-menyen

cZeros(*uttrykk*, *var***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med reelle og ikke-reelle verdier av *var* som gir *uttrykk*=0. **cZeros()** gjør dette ved å regne ut **exp▸list(cSolve(***uttrykk*=0,*var***)**,*var***)**. Ellers ligner **cZeros()** på **zeros()**.

Obs! Se også **cSolve()**, **solve()** og **zeros()**.

Obs! Hvis *uttrykk* er et ikke-polynom med funksjoner som for eksempel **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** eller **imag()**, bør du plassere en understrek _ (◆[_]) på slutten av *var*. Standard er at en variabel behandles som et reellt tall. Hvis du bruker *var*_, blir variabelen behandlet som kompleks.

Du bør også bruke *var*_ for eventuelle andre variabler i *uttrykk* som kan ha ikke-reelle verdier. Hvis ikke, kan du få uventede resultater.

Display Digits-modus Fix 3:

cZeros(x^5+4x^4+5x^3-6x-3,x) ENTER

{⁻2.125 ⁻.612 .965 ⁻1.114-1.073·*i* ⁻1.114+1.073·*i*}

z behandles som reell:

cZeros(conj(z)-1-*i*,z) ENTER

{1+*i*}

z_ behandles som kompleks:

cZeros(conj(z_)-1-*i*,z_) ENTER

{1-*i*}

cZeros({*uttrykk1***,** *uttrykk2* [, …]**},** **{***varEllerGjetting1***,** *varEllerGjetting2* [, …]**})** ⇒ *matrise*

Returnerer posisjoner der uttrykkene har felles nullpunkt. Hver *varEllerGjetting* spesifiserer en ukjent variabel som du vil finne verdien for.

Du kan også gjette på en antatt verdi for en variabel. Hver *varEllerGjetting* må være på formen:

variabel
– eller –
variabel = reellt eller kompleks tall

Du kan for eksempel angi x eller x=3+***i***.

Hvis alle uttrykkene er polynomer og du IKKE angir noen startverdier, bruker **cZeros()** den leksikalske Gröbner/Buchberger eliminasjons metoden og forsøker å finne **alle** komplekse nullpunkter.

Obs! Eksemplene nedenfor bruker en understrek _ (**TI-89:** ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]) slik at variablene blir behandlet som komplekse.

Komplekse nullpunkter kan inkludere både reelle og ikke-reelle nullpunkter, slik som i eksemplet til høyre.

Hver rad i resultatmatrisen representerer et alternativt nullpunkt, med komponentene ordnet på samme måte som i listen *varEllerGjetting*. Hvis du vil trekke ut en rad, indekserer du matrisen med [*rad*].

```
cZeros({u_*v_-u_-v_,
v_^2+u_},{u_,v_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Trekk ut rad 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \end{bmatrix}$$

Simultane *polynomer* kan ha ekstra variabler som ikke har noen verdi, men representerer tallverdier som du kan sette inn senere.

```
cZeros({u_*v_-u_-(c_*v_),
v_^2+u_},{u_,v_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}+1)^2}{4} & \frac{\sqrt{1-4\cdot c_}+1}{2} \\ \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)^2}{4} & \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)}{2} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Du kan også inkludere ukjente variabler som ikke forekommer i uttrykkene. Disse nullpunktene viser hvordan familier av nullpunkter kan inneholde vilkårlige konstanter på formen @*k*, der *k* er en heltallsindeks fra 1 til og med 255. Indeksen blir tilbakestilt til 1 når du bruker **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
cZeros({u_*v_-u_-v_,v_^2+u_},
{u_,v_,w_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 0 & 0 & @1 \end{bmatrix}$$

For polynomiske systemer, kan beregningstiden og minnebruken avhenge kraftig av hvilken rekkefølge du lister opp de ukjente. Hvis startvalget bruker opp minnet eller din tålmodighet, kan du forsøke å omplassere variablene i uttrykkene og/eller i listen *varEllerGjetting*.

Hvis du ikke tar med noen startverdier og hvis noen av uttrykkene er ikke-polynomiske i noen av variablene, men alle uttrykkene er lineære i alle de ukjente, bruker **cZeros()** Gauss-eliminasjon til å forsøke å finne alle nullpunktene.

cZeros({u_+v_-e^(w_),u_-v_-i},
{u_,v_}) [ENTER]

$$\left[\frac{e^{w_}}{2}+1/2\cdot i \quad \frac{e^{w_}-i}{2}\right]$$

Hvis et system verken er polynomisk i alle variablene eller lineær i de ukjente, finner **cZeros()** maksimalt ett nullpunkt ved å bruke en iterativ tilnærmingsmetode. For å kunne gjøre dette, må antall ukjente være lik antall uttrykk, og alle andre variabler i uttrykkene må kunne forenkles til tall.

cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_}) [ENTER]

[.494… ⁻.703…]

En ikke-reell startverdi er ofte nødvendig for å finne et ikke-reell nullpunkt. For å oppnå konvergens, må startverdien du oppgir ligge forholdsvis nær et nullpunkt.

cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_=1+i}) [ENTER]

[.149…+4.89…·i 1.588…+1.540…·i]

d() [2nd] [*d*] -tasten eller MATH/Calculus-menyen

d*(uttrykk1*, *var* [,*orden*]**)** ⇒ *uttrykk*
d*(liste1*,*var* [,*orden*]**)** ⇒ *liste*
d*(matrise1*,*var* [,*orden*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer den førstederiverte av *uttrykk1* med hensyn på variabelen *var*. *uttrykk1* kan være en liste eller en matrise.

Hvis *orden* tas med, må det være et heltall. Hvis *orden* er mindre enn null, vil resultatet være en antiderivert.

***d*()** følger ikke den vanlige utregnings-mekanismen som går ut på å først forenkle argumentene så mye som mulig, og deretter bruke funksjonsdefinisjonen på disse forenklede argumentene. Istedet utfører ***d*()** følgende trinn:

1. Forenkler det andre argumentet bare så mye at det ikke fører til en ikke-variabel.
2. Forenkler det første argumentet bare så mye at det ikke finner noen lagret verdi for variabelen som ble funnet under trinn 1.
3. Finner den symbolske deriverte av resultatet fra trinn 2 med hensyn på variabelen fra trinn 1.
4. Hvis variabelen fra trinn 1 har en lagret verdi eller en verdi som er angitt med en "with"-operator (|), blir den verdien substituert inn i resultatet fra trinn 3.

d(3x^3-x+7,x) [ENTER] $9x^2-1$

d(3x^3-x+7,x,2) [ENTER] $18\cdot x$

d(f(x)*g(x),x) [ENTER]

$$\frac{d}{dx}(f(x))\cdot g(x)+\frac{d}{dx}(g(x))\cdot f(x)$$

d(sin(f(x)),x) [ENTER]

$$\cos(f(x))\frac{d}{dx}(f(x))$$

d(x^3,x)|x=5 [ENTER] 75

d(d(x^2*y^3,x),y) [ENTER] $6\cdot y^2\cdot x$

d(x^2,x,⁻1) [ENTER] $\frac{x^3}{3}$

d({x^2,x^3,x^4},x) [ENTER]

$\{2\cdot x \quad 3\cdot x^2 \quad 4\cdot x^3\}$

▸DD MATH/Angle-menyen

tall ▸**DD** ⇒ *verdi*
liste1 ▸**DD** ⇒ *liste*
matrise1 ▸**DD** ⇒ *matrise*

Returnerer det ekvivalente desimale tallet til argumentet. Argumentet er et tall, en liste eller en matrise som tolkes i henhold til Mode-innstillingen som radianer eller grader.

Obs! ▸**DD** godtar også inndata i radianer.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

```
1.5° ▸DD ENTER                    1.5°
45° 22'14.3" ▸DD ENTER      45.370...°
{45° 22'14.3",60° 0'0"} ▸DD ENTER
                    {45.370...  60}°
```

I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
1.5 ▸DD ENTER                     85.9°
```

▸Dec MATH/Base-menyen

heltall1 ▸**Dec** ⇒ *heltall*

Konverterer *heltall1* til et desimalt tall (grunntall 10). En binær eller heksadesimal innskrift må alltid ha henholdsvis et 0b- eller 0h-prefiks.

Null, ikke bokstaven O, etterfulgt av b eller h.

0b *binærtTall*
0h *heksadesimaltTall*

Et binært tall kan ha opp til 32 sifre.
Et heksadesimalt tall kan ha opp til 8.

Uten prefiks, behandles *heltall1* som desimalt. Resultatet vises som desimalt, uansett gjeldende Base-modus.

```
0b10011 ▸Dec ENTER                19
0h1F ▸Dec ENTER                   31
```

Define CATALOG

Define *funkNavn*(*arg1Navn*, *arg2Navn*, ...) = *uttrykk*

Oppretter *funkNavn* som en brukerdefinert funksjon. Deretter kan du bruke *funkNavn*() på samme måte som du ville brukt en innebygd funksjon. Funksjonen beregner *uttrykk* ved å bruke de angitte argumentene og returnerer resultatet.

funkNavn kan ikke være det samme som navnet på en systemvariabel eller innebygd funksjon.

Argumentnavnene er plassholdere; du bør ikke bruke de samme navnene som argumenter når du bruker funksjonen.

Obs! Denne formen av **Define** er ekvivalent med å utføre uttrykket:
uttrykk→*funkNavn*(*arg1Navn*,*arg2Navn*).
Du kan også bruke denne kommandoen til å definere enkle variabler; for eksempel, Define a=3.

```
Define g(x,y)=2x-3y ENTER         Done
g(1,2) ENTER                        -4
1→a:2→b:g(a,b) ENTER                -4

Define h(x)=when(x<2,2x-3,
-2x+3) ENTER                      Done

h(-3) ENTER                         -9
h(4) ENTER                          -5

Define egenvrd(aa)=
  cZeros(det(identity(dim(a)
  [1])-x*a),x) ENTER              Done
egenvrd([-1,2;4,3]) ENTER
```

$$\left\{\frac{2\cdot\sqrt{3}-1}{11}\quad\frac{-(2\cdot\sqrt{3}+1)}{11}\right\}$$

Define *funkNavn*(*arg1Navn*, *arg2Navn*, ...) **= Func**
blokk
EndFunc

Er identisk med den foregående formen av **Define**, bortsett fra at på denne formen kan den brukerdefinerte funksjonen *funkNavn*() utføre en blokk med flere uttrykk.

blokk kan være enten én enkelt setning eller en serie med setninger, adskilt med ":"-tegnet. *blokk* kan også inneholde uttrykk og instruksjoner (for eksempel **If**, **Then**, **Else** og **For**). Dette gjør at funksjonen *funkNavn*() kan bruke **Return**-instruksjonen til å returnere et spesifikt resultat.

Obs! Det er vanligvis enklere å skrive inn og redigere denne typen funksjoner i Program Editor i stedet for å bruke kommandolinjen.

```
Define g(x,y)=Func:If x>y Then
:Return x:Else:Return y:EndIf
:EndFunc ENTER                    Done

g(3,-7) ENTER                        3
```

Define *progNavn*(*arg1Navn*, *arg2Navn*, ...) **= Prgm**
blokk
EndPrgm

Oppretter *progNavn* som et program eller delprogram, men kan ikke returnere et resultat ved hjelp av **Return**. Kan utføre en blokk med flere setninger.

blokk kan være én enkelt setning eller en serie med setninger, adskilt med ":"-tegnet. *blokk* kan også inneholde uttrykk og instruksjoner (for eksempel **If**, **Then**, **Else** og **For**) uten noen restriksjoner.

Obs! Det er vanligvis enklere å skrive inn og redigere et program i Program Editor i stedet for å bruke kommandolinjen.

```
Define listinpt()=prgm:Local
  n,i,str1,num:InputStr "Enter
  name of list",str1:Input "No.
  of elements",n:For
  i,1,n,1:Input "element
  "&string(i),num:
  num→#str1[i]:EndFor:EndPrgm
  ENTER
                                 Done

listinpt() ENTEREnter name of list
```

DelFold CATALOG

DelFold *mappeNavn1*[, *mappeNavn2*] [, *mappeNavn3*] **...**

Sletter brukerdefinerte mapper med navnene *mappeNavn1*, *mappeNavn2*, osv. Du vil få en feilmelding hvis mappene inneholder variabler.

Obs! Du kan ikke slette mappen main.

```
NewFold games ENTER               Done
(oppretter mappen games)

DelFold games ENTER               Done
(sletter mappen games)
```

DelVar CATALOG

DelVar *var1*[, *var2*] [, *var3*] **...**

Sletter de angitte variablene fra minnet.

```
2→a ENTER                            2
(a+2)^2 ENTER                       16
DelVar a ENTER                    Done
(a+2)^2 ENTER                  (a + 2)²
```

deSolve() MATH/Calculus-menyen

deSolve(*førsteEllerAndreOrdensOde*, *uavhengigVar*, *avhengigVar***)** ⇒ *en generell løsning*

Returnerer en ligning som eksplisitt eller implisitt spesifiserer en generell løsning på en første- eller andreordens ordinær differensialligning (ODE). Når du oppgir

Obs! Trykk 2nd ['] for å skrive inn et derivasjonstegn (').

```
deSolve(y''+2y'+y=x^2,x,y)
ENTER
```

differensialligningen:

- Bruk et derivasjonstegn (', trykk [2nd] [']) for å angi den førstederiverte av den avhengige variabelen med hensyn på den uavhengige variabelen.
- Bruk to derivasjonstegn for å an gi den tilsvarende andrederiverte.

Symbolet ' skal bare brukes for å angi deriverte i forbindelse med **deSolve()**. I andre sammenhenger skal du bruke ***d*()**.

Den generelle løsningen på en førsteordens ligning inneholder en vilkårlig konstant på formen @*k*, der *k* er en heltallsindeks i området 1 til og med 255. Indeksen blir tilbakestilt til 1 når du bruker **ClrHome** eller [F1] 8: Clear Home. løsningen på en andreordens Ligning inneholder to slike konstanter.

Bruk **solve()** på en implisitt løsning hvis du vil forsøke å konvertere den til en eller flere ekvivalente eksplisitte løsninger.

Når du sammenligner resultatene med en fasit eller med manuelle løsninger, bør du huske på at forskjellige metoder introduserer vilkårlige konstanter på forskjellige trinn i beregningen, noe som kan føre til forskjellige generelle løsninger.

```
y=(@1·x+@2)·e⁻ˣ+x² − 4·x+6

right(ans(1))→temp [ENTER]
(@1·x+@2)·e⁻ˣ+x² − 4·x+6

d(temp,x,2)+2*d(temp,x)+temp−x^2
[ENTER]                                  0

DelVar temp [ENTER]                    Done
```

```
deSolve(y'=(cos(y))^2*x,x,y)
[ENTER]
```

$$\tan(y)=\frac{x^2}{2}+@3$$

```
solve(ans(1),y) [ENTER]
```

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot @3}{2}\right)+@n1\cdot\pi$$

Obs! Trykk:

TI-89: [◆] [STO▸]
TI-92 Plus: [2nd] R
for å skrive inn symbolet @.

```
ans(1)|@3=c−1 and @n1=0 [ENTER]
```

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot(c-1)}{2}\right)$$

---

deSolve(*førsteOrdensOde* **and** *initialBetingelse*, *uavhengigVar*, *avhengigVar***)**
⇒ *en bestemt løsning*

Returnerer en bestemt løsning som tilfredsstiller *førsteOrdensOde* og *initialBetingelse*. Dette er vanligvis enklere enn å finne en generell løsning, substituere initialverdier, løse for den vilkårlige konstanten og deretter sette den verdien inn i den generelle løsningen.

initialBetingelse er en ligning på formen:

avhengigVar (*initialUavhengigVerdi*) = *initialAvhengigVerdi*

initialUavhengigVerdi og *initialAvhengigVerdi* kan være variabler som for eksempel x0 og y0 som ikke har noen lagrede verdier. Implisitt differensiering kan hjelpe til med å finne implisitte løsninger.

```
sin(y)=(y*e^(x)+cos(y))y'→ode
[ENTER]
sin(y)=(eˣ·y+cos(y))·y'

deSolve(ode and
y(0)=0,x,y)→soln [ENTER]
```

$$\frac{-(2\cdot\sin(y)+y^2)}{2}=-(e^x-1)\cdot e^{-x}\cdot\sin(y)$$

```
soln|x=0 and y=0 [ENTER]              true

d(right(eq)−left(eq),x)/
(d(left(eq)−right(eq),y))
→impdif(eq,x,y) [ENTER]
                                       Done

ode|y'=impdif(soln,x,y) [ENTER]
                                       true

delVar ode,soln [ENTER]                Done
```

---

deSolve(*andreOrdensOde* **and** *initialBetingelse1* **and** *initialBetingelse2*, *uavhengigVar*, *avhengigVar***)** ⇒ *en bestemt løsning*

```
deSolve(y''=y^(−1/2) and
y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) [ENTER]
```

Returnerer en bestemt løsning som tilfredsstiller *andreOrdensOde* og har en spesifisert verdi for den avhengige variabelen og dens førstederiverte i et punkt.

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

```
solve(ans(1),y) ENTER
```

$$y=\frac{2^{2/3}\cdot(3\cdot t)^{4/3}}{4} \text{ and } t\geq 0$$

For *initialBetingelse1*, bruker du formen:

avhengigVar (*initialUavhengigVerdi*) = *initialAvhengigVerdi*

For *initialBetingelse2*, bruker du formen:

avhengigVar' (*initialUavhengigVerdi*) = *initialFørstederivertVerdi*

---

deSolve(*andreOrdensOde* **and** *randBetingelse1* **and** *randBetingelse2*, *uavhengigVar*, *avhengigVar***)** ⇒ *en bestemt løsning*

Returnerer en bestemt løsning som tilfredsstiller *andreOrdensOde* og har spesifiserte verdier i to ulike punkter.

```
deSolve(w''-2w'/x+(9+2/x^2)w=
x*e^(x) and w(π/6)=0 and
w(π/3)=0,x,w)
```

$$w=\frac{e^{\frac{\pi}{3}}\cdot x\cdot\cos(3\cdot x)}{10}-\frac{e^{\frac{\pi}{6}}\cdot x\cdot\sin(3\cdot x)}{10}+\frac{x\cdot e^{x}}{10}$$

det() MATH/Matrix-menyen

det(*kvadratMatrise*[, *tol*]**)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer determinanten til *kvadratMatrise*.

Hvis du tar med *tol*, behandles alle matriseelementer med absulottverdi mindre enn *tol* som null. Denne toleransen brukes bare hvis matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker ◆ ENTER eller setter modusen til Exact/Approx=APPROXIMATE, gjøres beregningene ved hjelp av flyttallsaritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***squareMatrix***))** ∗ **rowNorm(***squareMatrix***)**

```
det([a,b;c,d]) ENTER
```

$a\cdot d-b\cdot c$

```
det([1,2;3,4]) ENTER
```

-2

```
det(identity(3)-x*[1,-2,3;
-2,4,1;-6,-2,7]) ENTER
```

$-(98\cdot x^3-55\cdot x^2+12\cdot x-1)$

```
[1E20,1;0,1]→mat1
det(mat1) ENTER
det(mat1,.1) ENTER
```

$\begin{bmatrix}1.E20 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}$

0

$1.E20$

diag() MATH/Matrix-menyen

diag(*liste***)** ⇒ *matrise*
diag(*radMatrise***)** ⇒ *matrise*
diag(*søyleMatrise***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise der verdiene i argumentlisten eller -matrisen finnes i hoveddiagonalen.

```
diag({2,4,6}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix}2&0&0\\0&4&0\\0&0&6\end{bmatrix}$$

diag(*kvadrMatrise***)** ⇒ *radMatrise*

Returnerer en radmatrise som inneholder elementene fra hoveddiagonalen til *kvadrMatrise*.

kvadrMatrise må være kvadratisk.

```
[4,6,8;1,2,3;5,7,9] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

```
diag(ans(1)) ENTER          [4 2 9]
```

Dialog — CATALOG

Dialog
blokk
EndDlog

Genererer en dialogboks når programmet kjøres.

blokk kan være én enkelt setning eller en serie med setninger, adskilt med ":"-tegnet. Gyldige *blokk*-alternativer i F3 I/O, 1:Dialog-menyvalget i Program Editor er 1:Text, 2:Request, 4:DropDown og 7:Title.

Variablene i en dialogboks kan ta verdier som vises som standardverdi (eller startverdi). Hvis brukeren trykker ENTER, blir variablene oppdatert fra dialogboksen, og variabelen ok settes lik 1. Hvis brukeren trykker ESC, blir variablene i dialogboksen ikke oppdatert, og systemvariablen ok settes lik null.

Programeksempel:

```
:Dlogtest()
:Prgm
:Dialog
:Title    "This is a dialog box"
:Request  "Your name",Str1
:Dropdown "Month you were
born",
  seq(string(i),i,1,12),Var1
:EndDlog
:EndPrgm
```

dim() — MATH/Matrix/Dimensions-menyen

dim(*liste***)** ⇒ *heltall*

Returnerer lengden til *liste*.

```
dim({0,1,2}) ENTER                3
```

dim(*matrise***)** ⇒ *liste*

Returnerer dimensjonene til *matrise* som en liste med to elementer {rader, søyler}.

```
dim([1,-1,2;-2,3,5]) ENTER  {2 3}
```

dim(*streng***)** ⇒ *heltall*

Returnerer antall tegn i tegnstrengen *streng*.

```
dim("Hello") ENTER                5
dim("Hello"&" there") ENTER      11
```

Disp — CATALOG

Disp [*uttrykkElStreng1*] [, *uttrykkElStreng2*] ...

Viser det gjeldende innholdet i Program I/O-skjermbildet. Hvis en eller flere *uttrykkElStreng* er angitt, vises hvert uttrykk eller hver tegnstreng på en egen linje i Program I/O-skjermbildet.

Et uttrykk kan inneholde konverterings-operatorer som for eksempel ▸**DD** og ▸**Rect**. Du kan også bruke operatoren ▸ til å utføre enhets- og grunntallskonverteringer.

Hvis Pretty Print = ON, vises uttrykkene med Pretty Print.

Fra Program I/O-skjermbildet kan du vise Home-skjermbildet ved å trykke F5, eller et program kan bruke **DispHome**.

```
Disp "Hello" ENTER              Hello
Disp cos(2.3) ENTER            -.666...
{1,2,3,4}→L1 ENTER
Disp L1 ENTER            {1  2  3  4}
Disp 180_min▸_hr ENTER      3.•_hr
```

Obs! Trykk:
TI-89: ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]
for å skrive inn en understrek (_).
For å skrive inn ▸, trykker du 2nd [▸].

DispG CATALOG

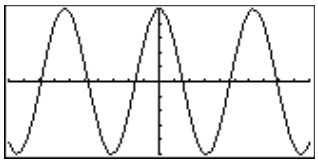
DispG

Viser det gjeldende innholdet i Graph-skjermbildet.

I Function Graph-modus:

Programeksempel:

```
   ⋮
:5*cos(x)→y1(x)
:⁻10→xmin
:10→xmax
:⁻5→ymin
:5→ymax
:DispG
   ⋮
```



DispHome CATALOG

DispHome

Viser det gjeldende innholdet i Home-skjermbildet.

Programeksempel:

```
   ⋮
:Disp "The result is: ",xx
:Pause "Press Enter to quit"
:DispHome
:EndPrgm
```

DispTbl CATALOG

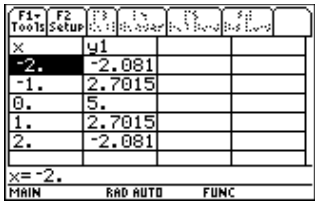
DispTbl

Viser det gjeldende innholdet i Table-skjermbildet.

Obs! Styretasten er aktiv for rulling. Trykk [ESC] eller [ENTER] for å fortsette kjøringen av et eventuelt program.

5*cos(x)→y1(x) [ENTER]

DispTbl [ENTER]



▸DMS MATH/Angle-menyen

uttrykk **▸DMS**
liste **▸DMS**
matrise **▸DMS**

Betrakter argumentet som en vinkel, og viser den tilsvarende verdien i grader (degrees), minutter og sekunder (*DDDDDD°MM′SS.ss″*). Se °, ', " på side 536 hvis du vil vite mer om DMS-format (degree, minutes, seconds).

Obs! **▸DMS** vil gjøre om fra radianer til grader når den brukes i radianmodus. Hvis tallet etterfølges av et gradsymbol (°), vil det ikke bli konvertert. Du kan bare bruke **▸DMS** på slutten av en kommandolinje.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

45.371 ▸DMS [ENTER] 45° 22'15.6"

{45.371,60} ▸DMS [ENTER]
{45° 22'15.6" 60° }

dotP() MATH/Matrix/Vector ops-menyen

dotP(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer prikk-produktet ("dot product") til to lister.

```
dotP({a,b,c},{d,e,f}) ENTER
                    a·d+b·e+c·f
dotP({1,2},{5,6}) ENTER        17
```

---

dotP(*vektor1*, *vektor2***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer prikk-produktet ("dot product") av to vektorer (skalarprodukt).

Begge må være radvektorer, eller begge må være søylevektorer.

```
dotP([a,b,c],[d,e,f]) ENTER
                    a·d+b·e+c·f
dotP([1,2,3],[4,5,6]) ENTER    32
```

DrawFunc CATALOG

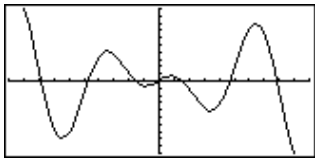
DrawFunc *uttrykk*

Tegner opp *uttrykk* som en funksjon, ved å bruke x som den uavhengige variabelen.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I Function Graph-modus og ZoomStd-vinduet:

```
DrawFunc 1.25x*cos(x) ENTER
```



DrawInv CATALOG

DrawInv *uttrykk*

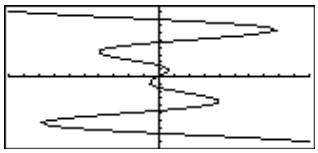
Tegner den inverse til *uttrykk* ved å velge x-verdiene på y-aksen, og y-verdiene på x-aksen.

x er den uavhengige variabelen.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I Function Graph-modus og ZoomStd-vinduet:

```
DrawInv 1.25x*cos(x) ENTER
```



DrawParm CATALOG

DrawParm *uttrykk1*, *uttrykk2* [, *tmin*] [, *tmax*] [, *tstep*]

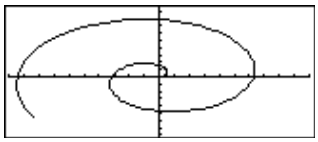
Tegner opp de parametriske ligningene *uttrykk1* og *uttrykk2*, ved å bruke t som den uavhengige variabelen.

Standardverdiene for *tmin*, *tmax* og *tstep* er de gjeldende innstillingene for Window-variablene tmin, tmax og tstep. Selv om du oppgir andre verdier, endrer ikke det Window-innstillingene. Hvis gjeldende Graph-modus ikke er Parametric, må du oppgi disse tre argumentene.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I Function Graph-modus og ZoomStd-vinduet:

```
DrawParm
t*cos(t),t*sin(t),0,10,.1 ENTER
```



DrawPol CATALOG

DrawPol *uttrykk*[, θ*min*] [, θ*max*] [, θ*step*]

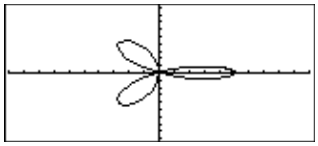
Tegner den polare grafen til *uttrykk*, ved å bruke θ som den uavhengige variabelen.

Standardverdiene for θ*min*, θ*max* og θ*step* er gjeldende innstillinger for Window-variablene θmin, θmax og θstep. Selv om du oppgir andre verdier, endrer ikke det Window-innstillingene. Hvis gjeldende Graph-modus ikke er Polar, må du oppgi disse tre argumentene.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I Function Graph-modus og ZoomStd-vinduet:

```
DrawPol 5*cos(3*θ),0,3.5,.1
ENTER
```



DrawSlp CATALOG

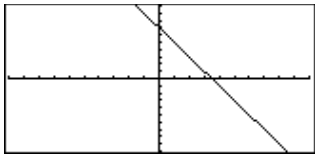
DrawSlp *x1*, *y1*, *stigningstall*

Viser grafen og tegner en linje med utgangspunkt i formelen y– y1=slope• (x– x1).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

I Function Graph-modus og ZoomStd-vinduet:

```
DrawSlp 2,3,-2 ENTER
```



DropDown CATALOG

DropDown *tittelStreng*, **{***el1Streng*, *el2Streng*, **...}**, *varNavn*

Viser en rullegardinmeny med navnet *tittelStreng* som inneholder elementene **1:***el1Streng*, **2:***el2Streng*, og så videre. **DropDown** må plasseres i en **Dialog...EndDlog**-blokk.

Hvis *varNavn* allerede eksisterer og har en verdi innen elementenes verdiområde, vises det tilhørende elementet som standardvalg. Ellers vises det første menyelementet som standardvalg.

Når du velger et element på menyen, lagres det tilsvarende elementnummeret i variabelen *varNavn*. (Hvis det er nødvendig, vil **DropDown** opprette *varNavn*.)

Se programeksempel for **Dialog**.

DrwCtour CATALOG

DrwCtour *uttrykk*
DrwCtour *liste*

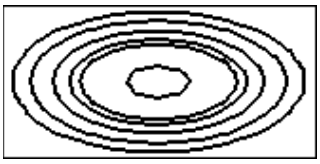
Tegner konturer på den gjeldende 3D-grafen med z-verdiene som er angitt for *uttrykk* eller *liste*. Graph/3D-modus må allerede være angitt. **DrwCtour** setter automatisk grafformatstilen til CONTOUR LEVELS.

Standard er at grafen automatisk inneholder det antallet ekvidistante konturer som Window-variabelen ncontour angir. **DrwCtour** tegner opp konturer i tillegg til de som er standard.

Hvis du vil slå av standardkonturene, kan du sette ncontour til null, enten ved å bruke Window-skjermbildet eller ved å lagre 0 i systemvariablen ncontour.

I 3D Graphing-modus:

```
(1/5)x^2+(1/5)y^2-10→z1(x,y)
ENTER
                                Done
-10→xmin:10→xmax ENTER           10
-10→ymin:10→ymax ENTER           10
-10→zmin:10→zmax ENTER           10
0→ncontour ENTER                  0
DrwCtour {-9,-4.5,-3,0,4.5,9}
ENTER
```



- Bruk markøren til å endre synsvinkelen. Trykk 0 (null) for å gå tilbake til opprinnelig visning.
- For å skifte mellom ulike grafformatstiler, trykker du:

  TI-89: I **TI-92 Plus**: F

- Trykk X, Y eller Z for å se langs den korresponderende aksen.

E TI-89: EE-tast TI-92 Plus: 2nd [EE] - tast

*mantisse***E***eksponent*

Legger inn et tall med vitenskapelig notasjon. Tallet tolkes som *mantisse* × $10^{eksponent}$.

Tips: Hvis du vil legge inn en potens av 10 uten å få et desimaltall som resultat, kan du bruke 10^*heltall*.

```
2.3E4 ENTER                 23000.
2.3E9+4.1E15 ENTER          4.1E15
3*10^4 ENTER                30000
```

e^() TI-89: ◆ [e^x] - tast TI-92 Plus: 2nd [e^x] -tast

e*^(uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer *e* opphøyd i potensen *uttrykk1*.

Obs! På TI-89 trykke ◆ [e^x] for å vise *e*^(er ikke det samme som å trykke på alpha [E]. På TI-92 Plus er det forskjell på å trykke på 2nd [e^x] for å vise e^, og å skrive inn bokstaven e fra QWERTY-tastaturet.

Du kan oppgi et komplekst tall i polar form $re^{i\theta}$. Du kan imidlertid bare bruke denne formen i Radian Angle-modus; den gir en Domain error-feilmelding i Degree Angle-modus.

```
e^(1) ENTER                 e
e^(1.) ENTER                2.718...
e^(3)^2 ENTER               e^9
```

---

e*^(liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer *e* opphøyd i potensen til hvert av elementene i *liste1*.

```
e^({1,1.,0,.5}) ENTER
                {e  2.718...  1  1.648...}
```

***e*^(*kvadratMatrise1*)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer matriseeksponensialen til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne *e* opphøyd i hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

```
e^([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$$

eigVc() MATH/Matrix-menyen

eigVc(*kvadratMatrise***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise som inneholder egenvektorene til en reell eller kompleks *kvadratMatrise*, der hver søyle i resultatet svarer til en egenverdi. En egenvektor er ikke unik; den kan skaleres med en hvilken som helst konstant faktor. Egenvektorene er normalisert, noe som betyr at hvis $V = [x_1, x_2, \ldots, x_n]$, så er:

$$\sqrt{x_1^{\,2} + x_2^{\,2} + \ldots + x_n^{\,2}} = 1$$

kvadratMatrise blir først balansert med likhetstransformasjoner til rad- og søylenormene er så nær den samme verdien som mulig. Deretter blir *kvadratMatrise* redusert til øvre Hessenberg-form og egenvektorene beregnes ved hjelp av en Schur-faktorisering.

I Rectangular Complex format-modus:

```
[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

```
eigVc(m1) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} -.800\ldots & .767\ldots & .767\ldots \\ .484\ldots & .573\ldots+.052\ldots\cdot i & .573\ldots-.052\ldots\cdot i \\ .352\ldots & .262\ldots+.096\ldots\cdot i & .262\ldots-.096\ldots\cdot i \end{bmatrix}$$

eigVl() MATH/Matrix-menyen

eigVl(*kvadratMatrise***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med egenverdiene til en reell eller kompleks *kvadratMatrise*.

kvadratMatrise blir først balansert med likhetstransformasjoner til rad- og søylenormene er så nær den samme verdien som mulig. Deretter blir *kvadratMatrise* redusert til øvre Hessenberg-form og egenverdiene beregnes ut fra den øvre Hessenberg-matrisen.

I Rectangular Complex format-modus:

```
[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

```
eigVl(m1) ENTER
```

$$\{-4.409\ldots \quad 2.204\ldots+.763\ldots\cdot i \quad 2.204\ldots-.763\ldots\cdot i\}$$

Else

Se **If**, side 455.

ElseIf

CATALOG Se også **If**, side 455.

If *Boolsk uttrykk1* **Then**
  blokk1
ElseIf *Boolsk uttrykk2* **Then**
  blokk2
  ⋮
ElseIf *Boolsk uttrykkN* **Then**
  blokkN
EndIf
  ⋮

ElseIf kan brukes som en programinstruksjon for programforgrening.

Programeksempel:

```
  ⋮
:If choice=1 Then
:  Goto option1
:  ElseIf choice=2 Then
:  Goto option2
:  ElseIf choice=3 Then
:  Goto option3
:  ElseIf choice=4 Then
:  Disp "Exiting Program"
:  Return
:EndIf
  ⋮
```

EndCustm

Se **Custom**, side 428.

EndDlog

Se **Dialog**, side 436.

EndFor

Se **For**, side 449.

EndFunc

Se **Func**, side 450.

EndIf

Se **If**, side 455.

EndLoop

Se **Loop**, side 465.

EndPrgm

Se **Prgm**, side 481.

EndTBar

Se **ToolBar**, side 515.

EndTry

Se **Try**, side 515.

EndWhile

Se **While**, side 518.

entry()

CATALOG

entry() ⇒ *uttrykk*
entry(*heltall***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer en tidligere kommandolinje-innskrift fra loggområdet i Home-skjermbildet.

Hvis *heltall* tas med, angir den det aktuelle kommandolinjeuttrykket i loggområdet. Standard er 1, det vil si den siste behandlede kommandoen. Gyldig verdiområde er fra 1 til 99, og det kan ikke være et uttrykk.

Obs! Hvis den siste kommandoen fremdeles er merket i Home-skjermbildet, vil det å trykke [ENTER] være ekvivalent med å utføre **entry(1)**.

I Home-skjermbildet:

`1+1/x` [ENTER] $\frac{1}{x}+1$

`1+1/entry(1)` [ENTER] $\frac{-1}{x+1}+2$

[ENTER] $\frac{1}{2\cdot(2\cdot x+1)}+3/2$

[ENTER] $\frac{-1}{3\cdot(3\cdot x+2)}+5/3$

`entry(4)` [ENTER] $\frac{1}{x}+1$

exact()

MATH/Number-menyen

exact(*uttrykk1* [, *tol*]**)** ⇒ *uttrykk*
exact(*liste1* [, *tol*]**)** ⇒ *liste*
exact(*matrise1* [, *tol*]**)** ⇒ *matrise*

Bruker Exact-modus-aritmetikk uansett innstilling for Exact/Approx-modus, og returnerer, hvis det er mulig, det rasjonale tallet som tilsvarer argumentet.

tol angir toleransen for konverteringen; standard er 0 (null).

`exact(.25)` [ENTER] 1/4

`exact(.333333)` [ENTER] $\frac{333333}{1000000}$

`exact(.33333,.001)` 1/3

`exact(3.5x+y)` [ENTER] $\frac{7\cdot x}{2}+y$

`exact({.2,.33,4.125})` [ENTER]

$\{1/5\ \frac{33}{100}\ 33/8\}$

Exec CATALOG

Exec *streng* [, *uttrykk1*] [, *uttrykk2*] **...**

Utfører en *streng* som inneholder en rekke med Motorola 68000 op-koder. Disse kodene fungerer som et slags assembly-program. Om nødvendig, kan du bruke de valgfrie *utrykkene* til å sende ett eller flere argumenter til programmet.

Hvis du vil ha mer informasjon om dette, kan du se TI sitt web-område:
http://www.ti.com/calc

Advarsel: Exec gir deg tilgang til mikroprosessorens fulle kraft. Vær oppmerksom på at det er lett å gjøre en feil som kan låse kalkulatoren og føre til tap av data. Vi foreslår at du tar en sikkerhetskopi av innholdet i kalkulatoren før du forsøker å bruke kommandoen **Exec**.

Exit CATALOG

Exit

Går ut av gjeldende **For-**, **While-** eller **Loop-** blokk.

Exit kan ikke brukes utenfor de tre løkke-strukturene (**For**, **While** eller **Loop**).

Programeksempel:

```
:0→temp
:For i,1,100,1
:  temp+i→temp
:  If temp>20
:  Exit
:EndFor
:Disp temp
```

Innhold i **temp** etter kjøring: 21

exp▸list() CATALOG

exp▸list(*uttrykk*,*var***)** ⇒ *liste*

Sjekker *uttrykk* for ligninger som er adskilt med ordet "or," og returnerer en liste som inneholder høyresidene til ligningene på formen *var=uttrykk*. Dette gjør det enkelt å trekke ut noen løsningsverdier som er inkludert i resultatene fra funksjonene **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** og **fMax()**.

Obs! exp▸list() er ikke nødvendig i forbindelse med funksjonene **zeros** og **cZeros()**, siden disse returnerer en liste med løsningsverdier direkte.

```
solve(x^2-x-2=0,x) ENTER   x=2 or
x=-1

exp▸list(solve(x^2-x-2=0,x),x)
ENTER
                          {-1  2}
```

expand() MATH/Algebra-menyen

expand(*uttrykk1* [, *var*]**)** ⇒ *uttrykk*
expand(*liste1* [,*var*]**)** ⇒ *liste*
expand(*matrise1* [,*var*]**)** ⇒ *matrise*

expand(*uttrykk1***)** returnerer *uttrykk1* utvidet/behandlet med hensyn på alle variablene. Utvidelsen er en polynomisk utvidelse for polynomer og en partiell brøkutvidelse delbrøkoppspalting for rasjonale uttrykk.

Målet med **expand()** er å transformere *uttrykk1* til en sum og/eller differanse av forenklede ledd. Som en kontrast, er målet med **factor()** å transformere *uttrykk1* til et produkt og/eller kvotient av forenklede faktorer.

```
expand((x+y+1)^2) ENTER
```

$$x^2 + 2 \cdot x \cdot y + 2 \cdot x + y^2 + 2 \cdot y + 1$$

```
expand((x^2-x+y^2-y)/(x^2*y^2
  -x^2*y-x*y^2+x*y)) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2 - x + y^2 - y}{x^2 \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y}\right) \blacktriangleright \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y}$$

---

expand(*uttrykk1*,*var***)** returnerer *uttrykk* utvidet med hensyn på *var*. Lignende potenser av *var* grupperes. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel. Det kan forekomme tilfeldig faktorisering eller utvidelse av de samlede koeffisientene. Sammenlignet med å utelate *var*, vil dette ofte spare tid, minne og skjermplass, samtidig som uttrykket blir lettere å lese.

```
expand((x+y+1)^2,y) ENTER
```

$$y^2 + 2 \cdot y \cdot (x+1) + (x+1)^2$$

```
expand((x+y+1)^2,x) ENTER
```

$$x^2 + 2 \cdot x \cdot (y+1) + (y+1)^2$$

```
expand((x^2-x+y^2-y)/(x^2*y^2
  -x^2*y-x*y^2+x*y),y) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2 - x + y^2 - y}{x^2 \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y}\right) \blacktriangleright \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x \cdot (x-1)}$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{1}{y-1} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x \cdot (x-1}\right) \blacktriangleright \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{y \cdot (y-1)}$$

Selv når det bare er én variabel, vil bruk av *var* ofte gjøre faktoriseringen av nevneren, som brukes for delbrøkoppspalting, mer fullstendig.

Tips: For rasjonale uttrykk er **propFrac()** et raskere men mindre ekstremt alternativ til **expand()**.

Obs! Se også **comDenom()** hvis du vil ha en utvidet teller over en utvidet nevner.

```
expand((x^3+x^2-2)/(x^2-2))
ENTER
```

$$\frac{2 \cdot x}{x^2 - 2} + x + 1$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\frac{1}{x-\sqrt{2}} + \frac{1}{x+\sqrt{2}} + x + 1$$

expand(*uttrykk1*,[*var*]**)** forenkler også uttrykk med logaritmer og brøkpotenser uavhengig av *var*. Hvis du ønsker en bedre forenkling av logaritmer og brøkpotenser, kan det være nødvendig med ulikhetsbetingelser for å garantere at noen faktorer er ikke-negative.

expand(*uttrykk1*, [*var*]**)** forenkler også absoluttverdier, **sign()**, og eksponentialledd, uavhengig av *var*.

Obs! Se også **tExpand()** hvis du ønsker informasjon om trigonometrisk vinkelsum- og flervinkelutvidelse.

```
ln(2x*y)+√(2x*y) ENTER
```
$\ln(2\cdot x\cdot y)+\sqrt{(2\cdot x\cdot y)}$

```
expand(ans(1)) ENTER
```
$\ln(x\cdot y)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{(x\cdot y)}+\ln(2)$

```
expand(ans(1))|y>=0 ENTER
```
$\ln(x)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{x}\cdot\sqrt{y}+\ln(y)+\ln(2)$

```
sign(x*y)+abs(x*y)+e^(2x+y)
ENTER
```
$e^{2\cdot x+y}+\text{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|$

```
expand(ans(1)) ENTER
```
$\text{sign}(x)\cdot\text{sign}(y)+|x|\cdot|y|+(e^x)^2\cdot e^y$

expr() MATH/String-menyen

expr(*streng***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer tegnstrengen i *streng* som et uttrykk og utfører det umiddelbart.

```
expr("1+2+x^2+x") ENTER
```
x^2+x+3

```
expr("expand((1+x)^2)") ENTER
```
$x^2+2\cdot x+1$

```
"Define cube(x)=x^3"→funcstr
ENTER
```
"Define cube(x)=x^3"

```
expr(funcstr) ENTER
```
Done

```
cube(2) ENTER
```
8

ExpReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

ExpReg *liste1*, *liste2* [, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner den eksponensielle regresjonen og oppdaterer alle statistikkvariabler i systemet.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

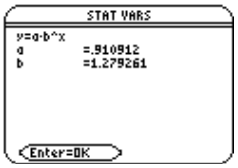
I Function Graph-modus:

```
{1,2,3,4,5,6,7,8}→L1 ENTER
```
{1 2 ...}

```
{1,2,2,2,3,4,5,7}→L2 ENTER
```
{1 2 ...}

```
ExpReg L1,L2 ENTER
```
Done

```
ShowStat ENTER
```

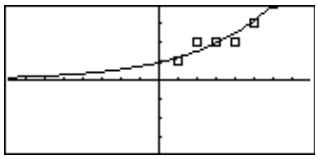


ENTER

```
Regeq(x)→y1(x) ENTER
```
Done

```
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER
```
Done

◆ [GRAPH]



factor() MATH/Algebra-menyen

factor(*uttrykk1*[, *var*]**)** ⇒ *uttrykk*
factor(*liste1*[,*var*]**)** ⇒ *liste*
factor(*matrise1*[,*var*]**)** ⇒ *matrise*

factor(*uttrykk1***)** returnerer *uttrykk1* faktorisert med hensyn på alle variablene over en fellesnevner.

uttrykk1 faktoriseres så mye som mulig i lineære, rasjonale faktorer, uten at det introduseres nye, ikke-reelle deluttrykk. Dette alternativet passer hvis du vil faktorisere med hensyn på mer enn én variabel.

```
factor(a^3*x^2-a*x^2-a^3+a)
ENTER
  a·(a-1)·(a+1)·(x-1)·(x+1)

factor(x^2+1) ENTER          x^2+1

factor(x^2-4) ENTER (x-2)·(x+2)

factor(x^2-3) ENTER          x^2-3

factor(x^2-a) ENTER          x^2-a
```

---

factor(*uttrykk1*,*var***)** returnerer *uttrykk1* faktorisert med hensyn på variabelen *var*.

uttrykk1 faktoriseres så mye som mulig i reelle faktorer som er lineære i *var*, selv om dette skulle introdusere irrasjonale konstanter eller deluttrykk som er irrasjonale i andre variabler.

Faktorene og deres ledd sorteres med *var* som hovedvariabel. Lignende potenser av *var* samles i hver faktor. Ta med *var* hvis du bare trenger å faktorisere med hensyn på én variabel, og du kan godta irrasjonale uttrykk i eventuelle andre variabler for å øke faktoriseringen med hensyn på *var*. Det kan forekomme tilfeldig faktorisering med hensyn på andre variabler.

```
factor(a^3*x^2-a*x^2-a^3+a,x)
ENTER
          a·(a^2-1)·(x-1)·(x+1)

factor(x^2-3,x) ENTER
                (x+√3)·(x-√3)

factor(x^2-a,x) ENTER
                (x+√a)·(x-√a)
```

For AUTO-innstillingen i Exact/Approx-modus, vil inkludering av *var* gjøre det mulig å tilnærme med flyttallskoeffisienter der irrasjonale koeffisienter ikke kan uttrykkes eksplisitt på en presis måte ved hjelp av de innebygde funksjonene. Selv når det bare er én variabel, vil du ofte få en mer komplett faktorisering hvis du tar med *var*.

```
factor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3)
ENTER
          x^5+4·x^4+5·x^3-6·x-3

factor(ans(1),x) ENTER
          (x-.964…)·(x+.611…)·
      (x+2.125…)·(x^2+2.227…·
                   x+2.392…)
```

Obs! Se også **comDenom()** hvis du er interessert i en rask metode for å oppnå delvis faktorisering når **factor()** ikke er rask nok eller hvis den overbelaster minnet.

Obs! Se også **cFactor()** hvis du vil faktorisere helt ut til komplekse koeffisienter for å finne lineære faktorer.

---

factor(*rasjonaltTall***)** returnerer det rasjonale tallet faktorisert i primtall. For sammensatte tall, øker regnetiden eksponensielt med antall sifre i den nest største faktoren. For eksempel kan faktorisering av et 30-siffers tall ta mer enn en dag, og faktorisering av et 100-siffers tall kan ta mer enn et århundre.

Obs! Trykk ON hvis du vil stoppe (avbryte) en beregning.

Hvis du bare er interessert å finne ut om et tall er primtall, bør du bruke **isPrime()** i stedet. Den er mye raskere, spesielt hvis *rasjonaltTall* ikke er et primtall, og den nest største faktoren har mer enn fem sifre.

```
factor(152417172689) ENTER
                 123457·1234577

isPrime(152417172689) ENTER false
```

Fill — MATH/Matrix-menyen

Fill *uttrykk*, *matriseVar* ⇒ *matrise*

Erstatter hvert element i variabelen *matriseVar* med *uttrykk*.

matriseVar må allerede eksistere.

```
[1,2;3,4]→amatrix ENTER        [1 2; 3 4]
Fill 1.01,amatrix ENTER            Done
amatrix ENTER              [1.01 1.01; 1.01 1.01]
```

Fill *uttrykk*, *listeVar* ⇒ *liste*

Erstatter hvert element i variabelen *listeVar* med *uttrykk*.

listeVar må allerede eksistere.

```
{1,2,3,4,5}→alist ENTER
                          {1 2 3 4 5}
Fill 1.01,alist ENTER          Done
alist ENTER
      {1.01 1.01 1.01 1.01 1.01}
```

floor() — MATH/Number-menyen

floor(*uttrykk***)** ⇒ *heltall*

Returnerer det største hele tallet som er ≤ argumentet. Denne funksjonen er identisk med **int()**.

Argumentet kan være et reelt eller kompleks tall.

```
floor(⁻2.14) ENTER                ⁻3.
```

floor(*liste1***)** ⇒ *liste*
floor(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en liste eller matrise med den nedre grenseverdien floor for hvert element.

Obs! Se også **ceiling()** og **int()**.

```
floor({3/2,0,⁻5.3}) ENTER
                          {1 0 ⁻6.}
floor([1.2,3.4;2.5,4.8]) ENTER
                          [1. 3.; 2. 4.]
```

fMax() — MATH/Calculus-menyen

fMax(*uttrykk*, *var***)** ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer et Boolsk uttrykk som angir mulige verdier av *var* som maksimerer *uttrykk* eller dets minste øvre grense.

Bruk operatoren "|" hvis du vil begrense løsningsintervallet og/eller angi fortegnet for andre udefinerte variabler.

For APPROX-innstillingen i Exact/Approx-modus, vil **fMax()** søke iterativt etter en tilnærmet, lokal løsning. Dette er ofte raskere, spesielt hvis du bruker operatoren "|" til å begrense søket til et relativt lite intervall som inneholder nøyaktig ett lokalt maksimumspunkt.

Obs! Se også **fMin()** og **max()**.

```
fMax(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x) ENTER
                          x = (a+b)/2
fMax(.5x^3-x-2,x) ENTER        x = ∞
fMax(.5x^3-x-2,x)|x≤1 ENTER
                          x = ⁻.816...
fMax(a*x^2,x) ENTER
  x = ∞ or x = ⁻∞ or x = 0 or a = 0
fMax(a*x^2,x)|a<0 ENTER        x = 0
```

fMin() MATH/Calculus-menyen

fMin(*uttrykk, var***)** ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer et Boolsk uttrykk som angir mulige verdier av *var* som minimerer *uttrykk* eller dets største nedre grense.

Bruk operatoren "|" hvis du vil begrense løsningsintervallet og/eller angi fortegnet for andre udefinerte variabler.

For APPROX-innstillingen i Exact/Approx-modus, vil **fMin()** søke iterativt etter et tilnærmet, lokalt minimum. Dette er ofte raskere, spesielt hvis du bruker operatoren "|" til å begrense søket til et relativt lite intervall som inneholder nøyaktig ett lokalt minimumspunkt.

Obs! Se også **fMax()** og **min()**.

```
fMin(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x)ENTER
                    x=∞ or x=⁻∞
fMin(.5x^3-x-2,x)|x≥1 ENTER  x=1
fMin(a*x^2,x) ENTER
  x=∞ or x=⁻∞ or x=0 or a=0
fMin(a*x^2,x)|a>0 and x>1 ENTER
                              x=1.
fMin(a*x^2,x)|a>0 ENTER       x=0
```

FnOff CATALOG

FnOff

Fjerner markeringen av alle Y= funksjoner for gjeldende grafmodus.

I tografmodus med delt skjerm, vil **FnOff** bare gjelde for den aktive grafen.

FnOff [1] [, 2] ... [,99]

Fjerner markeringen av de angitte Y= funksjonene for gjeldende grafmodus.

I Function Graph-modus:
FnOff 1,3 ENTER fjerner markeringen av y1(x) og y3(x).

I Parametric Graph-modus:
FnOff 1,3 ENTER fjerner markeringen av xt1(t), yt1(t), xt3(t) og yt3(t).

FnOn CATALOG

FnOn

Markerer alle Y= funksjoner som er definert for gjeldende grafmodus.

I tografmodus med delt skjerm, vil **FnOn** bare gjelde for den aktive grafen.

FnOn [1] [, 2] ... [,99]

Markerer de angitte Y= funksjonene for gjeldende grafmodus.

Obs! I 3D Graph-modus, kan du bare markere én funksjon om gangen. FnOn 2 markerer z2(x,y), og fjerner markeringen av en eventuell tidligere markert funksjon. I de andre grafmodiene blir tidligere markerte funksjoner ikke påvirket.

For — CATALOG

For *var*, *lav*, *høy* [, *trinn*]
blokk
EndFor

Utfører kommandoene i *blokk* iterativt for hver verdi av *var*, fra *lav* til *høy*, med endring på *trinn*.

var kan ikke være en systemvariabel.

trinn kan være positiv eller negativ. Standardverdien er 1.

blokk kan enten være en enkelt setning eller en serie av setninger adskilt med ":"-tegnet.

Programeksempel:

```
  ⋮
:0→tempsum : 1→step
:For i,1,100,step
:  tempsum+i→tempsum
:EndFor
:Disp tempsum
  ⋮
```

Innholdet i `tempsum` etter kjøring: `5050`

Innholdet i `tempsum` når `step` endres til 2: `2500`

format() — MATH/String-menyen

format(*uttrykk*[, *formatStreng*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer *uttrykk* som en tegnstreng basert på formatmalen.

uttrykk må kunne forenkles til et tall. *formatStreng* er en streng på formen: "F[*n*]", "S[*n*]", "E[*n*]", "G[*n*][*c*]", der [ ] indikerer valgfrie komponenter.

F[*n*]: Fixed-format. *n* er antall desimaler.

S[*n*]: Scientific-format. *n* er antall desimaler.

E[*n*]: Engineering-format. *n* er antall sifre etter det første signifikante sifferet. Eksponenten justeres til en multippel av tre, og desimalpunktet flyttes null, ett eller to sifre mot høyre.

G[*n*][*c*]: Samme som Fixed-format, med deler også opp sifrene til venstre for desimalpunktet i grupper på tre. *c* angir skilletegnet for gruppene, og standard er komma. Hvis *c* er et punktum, vil desimalskilletegnet vises som et komma.

[R*c*]: Alle formatstrengene ovenfor kan indekseres med et R*c*-baseflagg, der *c* er ett enkelt tegn som angir hva som skal settes inn for basepunktet.

```
format(1.234567,"f3") ENTER
                          "1.235"
format(1.234567,"s2") ENTER
                        "1.23E0"
format(1.234567,"e3") ENTER
                       "1.235E0"
format(1.234567,"g3") ENTER
                          "1.235"
format(1234.567,"g3") ENTER
                     "1,234.567"
format(1.234567,"g3,r:") ENTER
                          "1:235"
```

fpart() — MATH/Number-menyen

fpart(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
fpart(*liste1***)** ⇒ *liste*
fpart(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer desimaldelen (fractional part) til argumentet.

Hvis argumentet er en liste eller matrise, returneres desimaldelen til hvert element.

Argumentet kan være et reellt eller kompleks tall.

```
fpart(⁻1.234) ENTER          ⁻.234
fpart({1, ⁻2.3, 7.003}) ENTER
                   {0  ⁻.3  .003}
```

Func — CATALOG

Func
blokk
EndFunc

Nødvendig som første setning i en funksjons-definisjon med flere setninger.

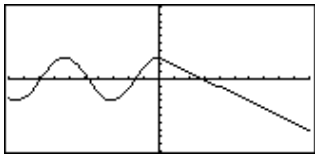
blokk kan være én enkelt setning eller en serie med setninger, adskilt med ":"-tegnet.

Obs! when() kan også brukes når du skal definere sammensatte funksjoner.

Definer en sammensatt funksjon i Function Graph-modus:

```
Define g(x)=Func:If x<0 Then
  :Return 3*cos(x):Else:Return
  3-x:EndIf:EndFunc ENTER      Done
```

```
Graph g(x) ENTER
```



gcd() — MATH/Number-menyen

gcd(*tall1*,*tall2***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer største felles divisor for de to argumentene. **gcd** av to brøker er **gcd** av tellerne dividert med **lcm** av nevnerne.

I Auto- eller Approximate-modus er **gcd** av flyttallsbrøker lik 1,0.

```
gcd(18,33) ENTER                 3
```

---

gcd(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Returnerer største felles divisor for de korresponderende elementene i *liste1* og *liste2*.

```
gcd({12,14,16},{9,7,5}) ENTER
                        {3 7 1}
```

---

gcd(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer største felles divisor for de korresponderende elementene i *matrise1* og *matrise2*.

```
gcd([2,4;6,8],[4,8;12,16])ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$$

Get — CATALOG

Get *var*

Tar imot en CBL™-verdi (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) fra kommunikasjonsporten og lagrer den i variabelen *var*.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Send {3,1,-1,0}
:For i,1,99
:  Get data[i]
:  PtOn i,data[i]
:EndFor
  ⋮
```

GetCalc — CATALOG

GetCalc *var*

Mottar en verdi fra kommunikasjonsporten og lagrer den i variabelen *var*. Dette er for direktekobling mellom enheter.

Obs! Hvis du skal sende en variabel til kommunikasjonsporten fra en annen enhet, bruker du [2nd] [VAR-LINK] på den andre enheten for å velge og sende variabelen, eller utfører en **SendCalc**-kommando på den andre enheten.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Disp "Press Enter when ready"
:Pause
:GetCalc L1
:Disp "List L1 received"
  ⋮
```

getConfg() CATALOG

getConfg() ⇒ *ListePar*

Returnerer en liste med kalkulatorens attributter. (Konfigurasjon) Attributtnavnet vises først, etterfulgt av verdien den har.

TI-89:

```
getConfg() ENTER
       {"Product Name" "Advanced
           Mathematics Software"
    "Version" "2.00, 09/25/1999"
        "Product ID" "03-1-4-68"
       "ID #" "01012 34567 ABCD"
                "Cert. Rev. #" 0
             "Screen Width" 160
            "Screen Height" 100
             "Window Width" 160
             "Window Height" 67
              "RAM Size" 262132
              "Free RAM" 197178
          "Archive Size" 655360
         "Free Archive" 655340}
```

TI-92 Plus:

```
getConfg() ENTER
       {"Product Name" "Advanced
           Mathematics Software"
    "Version" "2.00, 09/25/1999"
        "Product ID" "01-1-4-80"
       "ID #" "01012 34567 ABCD"
                "Cert. Rev. #" 0
             "Screen Width" 240
            "Screen Height" 120
             "Window Width" 240
             "Window Height" 91
              "RAM Size" 262144
              "Free RAM" 192988
          "Archive Size" 720896
         "Free Archive" 720874}
```

Obs! Skjermen din kan vise andre attributtverdier. Attributten Cert. Rev. # vises bare hvis du har kjøpt og installert ekstra programvare i kalkulatoren.

getDenom() MATH/Algebra/Extract-menyen

getDenom(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Transformerer *uttrykk1* til et uttrykk med en minste fellesnevner, og returnerer denne nevneren.

```
getDenom((x+2)/(y-3)) ENTER   y-3
getDenom(2/7) ENTER           7
getDenom(1/x+(y^2+y)/y^2) ENTER
                              x·y
```

getFold() CATALOG

getFold() ⇒ *navnStreng*

Returnerer navnet på gjeldende mappe som en streng.

```
getFold() ENTER              "main"
getFold()→oldfoldr ENTER     "main"
oldfoldr ENTER               "main"
```

getKey() CATALOG

getKey() ⇒ *heltall*

Returnerer tastekoden for tasten som trykkes. Returnerer 0 hvis ingen tast trykkes.

Prefikstastene (shift [↑], sekundærfunksjon [2nd], tilvalg [◆], alfabetisk [alpha] og dra [⎋]) blir ikke gjenkjent alene, men de modifiserer likevel koden for den etterfølgende tasten. Eksempel: [◆] [X] ≠ [X] ≠ [2nd] [X].

Hvis du vil se en liste over tastekodene, viser vi til tillegg B.

Programeksempel:

```
:Disp
:Loop
:  getKey()→key
:  while key=0
:    getKey()→key
:  EndWhile
:  Disp key
:  If key = ord("a")
:  Stop
:EndLoop
```

getMode() CATALOG

getMode(*modusNavnStreng***)** ⇒ *streng*
getMode("ALL") ⇒ *ListeStrengPar*

Hvis argumentet er et bestemt modusnavn, returneres en streng med gjeldende innstilling for den modusen.

Hvis argumentet er **"ALL"**, returneres en liste med strengpar som inneholder innstillingene for alle modiene. Hvis du vil gjenopprette disse modusinnstillingene senere ,må du lagre **getMode("ALL")** -resultatet i en variabel, og deretter bruke **setMode()** til å gjenopprette modiene.

Du finner en liste over modusnavn og mulige innstillinger under **setMode()**.

Obs! Hvis du skal angi eller returnere informasjon om Unit System-modus, bruker du **setUnits()** eller **getUnits()** i stedet for **setMode()** eller **getMode()**.

```
getMode("angle") [ENTER]   "RADIAN"

getMode("graph") [ENTER] "FUNCTION"

getMode("all") [ENTER]
              {"Graph" "FUNCTION"
       "Display Digits" "FLOAT 6"
                 "Angle" "RADIAN"
    "Exponential Format" "NORMAL"
          "Complex Format" "REAL"
    "Vector Format" "RECTANGULAR"
             "Pretty Print" "ON"
           "Split Screen" "FULL"
            "Split 1 App" "Home"
           "Split 2 App" "Graph"
         "Number of Graphs" "1"
            "Graph 2" "FUNCTION"
      "Split Screen Ratio"  "1,1"
           "Exact/Approx" "AUTO"
                   "Base" "DEC"}
```

Obs! Skjermbildet ditt vil kanskje vise andre modusinnstillinger.

getNum() MATH/Algebra/Extract-menyen

getNum(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Transformerer *uttrykk1* slik at det har en minste fellesnevner, og returnerer deretter telleren.

```
getNum((x+2)/(y-3)) [ENTER]    x + 2

getNum(2/7) [ENTER]                2

getNum(1/x+1/y) [ENTER]        x + y
```

getType() CATALOG

getType(*var***)** ⇒ *streng*

Returnerer en streng som indikerer datatypen til variabelen *var*.

Hvis *var* ikke er blitt definert, returneres strengen "NONE."

```
{1,2,3}→temp [ENTER]        {1 2 3}
getType(temp) [ENTER]        "LIST"

2+3i→temp [ENTER]              2 + 3i
getType(temp) [ENTER]        "EXPR"

DelVar temp [ENTER]            Done
getType(temp) [ENTER]        "NONE"
```

Datatype	Variabelinnhold
"ASM"	Program i Assembly-programspråk

"DATA"	Datatype
"EXPR"	Uttrykk (inkludert kompleks/vilkårlig/udefinert, ∞, ⁻∞, TRUE, FALSE, pi, *e*)
"FUNC"	Funksjon
"GDB"	Grafdatabase
"LIST"	Liste
"MAT"	Matrise
"NONE"	Variabelen eksisterer ikke
"NUM"	Reelt tall
"OTHER"	Diverse datatyper for fremtidig bruk av brukerprogrammer
"PIC"	Bilde
"PRGM"	Program
"STR"	Streng
"TEXT"	Teksttype
"VAR"	Navn på en annen variabel

getUnits() CATALOG

getUnits() ⇒ *liste*

Returnerer en liste med strenger som inneholder de gjeldende standardenhetene for alle kategorier, bortsett fra konstanter, temperatur, masse, lysintensitet og akselerasjon. *liste* er på formen:

{"*system*" "*kat1*" "*enhet1*" "*kat2*" "*enhet2*" …}

Den første strengen angir systemet (SI, ENG/US eller CUSTOM). De etterfølgende strengparene angir en kategori (for eksempel Length for lengde) og standardenheten for denne (for eksempel _m for meter).

Hvis du vil angi standardenhetene, bruker du **setUnits()**.

```
getUnits() ENTER
          {"SI"  "Area"  "NONE"
            "Capacitance"  "_F"
              "Charge"  "_coul"
                            … }
```

Obs! Skjermen din viser kanskje andre standardenheter.

Goto CATALOG

Goto *etikettNavn*

Overfører programkontrollen til etiketten *etikettNavn*.

etikettNavn må være definert i det samme programmet ved hjelp av en **Lbl**-instruksjon.

Programeksempel:

```
  ⋮
:0→temp
:1→i
:Lbl TOPP
:  temp+i→temp
:  If i<10 Then
:   i+1→i
:   Goto TOPP
:  EndIf
:Disp temp
  ⋮
```

Graph CATALOG

Graph *uttrykk1*[, *uttrykk2*] [, *var1*] [, *var2*]

Smart Graph-funksjonen tegner opp de angitte uttrykkene/funksjonene i gjeldende Graph-modus.

Uttrykk som oppgis via kommandoen **Graph** eller **Table** blir tildelt økende funksjonsnumre, med start fra 1. De kan endres eller slettes individuelt ved hjelp av redigeringsfunksjonene som er tilgjengelige når tabellen vises ved å trykke F4 Header. De gjeldende valgte Y= funksjonene ignoreres.

Hvis du utelater et valgfritt *var*-argument, vil **Graph** bruke den uavhengige variabelen for gjeldende Graph-modus.

Obs! Ikke alle valgfrie argumenter er gyldige i alle modi, siden du aldri kan ha alle de fire argumentene samtidig.

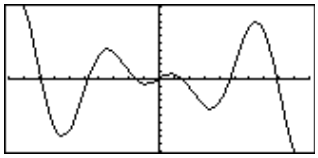
Noen gyldige varianter av denne instruksjonen er:

Funksjonsgraf	**Graph** *uttr*, *x*
Parametrisk graf	**Graph** *xUttr*, *yUttr*, *t*
Polar graf	**Graph** *uttr*, θ
Sekvensiell graf	Ikke tillatt.
3D-graf	**Graph** *uttr*, *x*, *y*
Diff Equations-graf	Ikke tillatt.

Obs! Du kan bruke **ClrGraph** hvis du vil fjerne disse funksjonene, eller gå til Y= Editor for å reaktivere systemets Y= funksjoner.

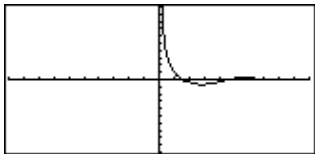
I Function Graph-modus og ZoomStd-vindu:

```
Graph 1.25a*cos(a),a ENTER
```



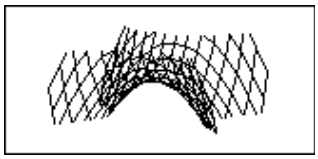
I Parametric Graph-modus og ZoomStd-vindu:

```
Graph time,2cos(time)/time,time
ENTER
```



I 3D Graph-modus:

```
Graph (v^2-w^2)/4,v,w ENTER
```



▸Hex — MATH/Base-menyen

heltall1 **▸Hex** ⇒ *heltall*

```
256▸Hex ENTER                    0h100
0b111100001111▸Hex ENTER         0hF0F
```

Konverterer *heltall1* til et heksadesimalt tall. Binære og heksadesimale tall må alltid ha henholdsvis en 0b- eller 0h-prefiks.

Null, ikke bokstaven O, etterfulgt av b eller h.

0b *binærtTall*
0h *heksadesimaltTall*

Et binært tall kan ha opp til 32 sifre.
Et heksadesimalt tall kan ha opp til 8.

Uten prefiks, behandles *heltall1* som desimalt (grunntall 10). Resultatet vises som heksadesimalt, uansett gjeldende Base-modus.

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innen det gyldige verdiområdet.

identity() — MATH/Matrix-menyen

identity(*uttrykk***)** ⇒ *matrise*

```
identity(4) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Returnerer identitetsmatrisen med *uttrykk* dimensjon.

uttrykk må beregnes til et positivt heltall.

If — CATALOG

If *Boolsk uttrykk*
  setning

If *Boolsk uttrykk* **Then**
  blokk
EndIf

Programeksempel:

```
  ⋮
:If x<0
:Disp "x is negative"
  ⋮
```
–eller–
```
  ⋮
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:  abs(x)→x
:EndIf
  ⋮
```

Hvis *Boolsk uttrykk* er sant (true), utføres programsetningen *setning* eller programblokken *blokk* før kjøringen fortsetter.

Hvis *Boolsk uttrykk* er usant (false), fortsetter kjøringen uten å utføre programsetningen eller -blokken.

blokk kan være én enkelt setning eller en blokk med setninger, adskilt med ":"-tegn.

If *Boolsk uttrykk* **Then**
  blokk1
Else
  blokk2
EndIf

Programeksempel:

```
  ⋮
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:    Else
:  Disp "x is positive or zero"
:EndIf
  ⋮
```

Hvis *Boolsk uttrykk* er sant, utføres *blokk1* men ikke *blokk2*.

Hvis *Boolsk uttrykk* er usant, utføres ikke *blokk1*, men *blokk2*.

blokk1 og *blokk2* kan være enkle programsetninger.

If *Boolsk uttrykk1* **Then**
blokk1
ElseIf *Boolsk uttrykk2* **Then**
blokk2
⋮
ElseIf *Boolsk uttrykkN* **Then**
blokkN
EndIf

Muliggjør forgreninger i programmer. Hvis *Boolsk uttrykk1* er sant, utføres *blokk1*. Hvis *Boolsk uttrykk1* er usant, behandles *Boolsk uttrykk2*, osv.

Programeksempel:

```
      ⋮
:If choice=1 Then
:  Goto option1
:  ElseIf choice=2 Then
:    Goto option2
:  ElseIf choice=3 Then
:    Goto option3
:  ElseIf choice=4 Then
:    Disp "Exiting Program"
:    Return
:EndIf
      ⋮
```

imag() MATH/Complex-menyen

imag(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

imag(*uttrykk1***)** returnerer den imaginære delen til argumentet.

Obs! Alle udefinerte variabler behandles som reelle variabler. Se også **real()**.

```
imag(1+2i) ENTER          2
imag(z) ENTER             0
imag(x+iy) ENTER          y
```

imag(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med de imaginære delene til elementene.

```
imag({-3,4-i,i}) ENTER    {0 -1 1}
```

imag(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise med de imaginære delene til elementene.

```
imag([a,b;ic,id]) ENTER   [0 0; c d]
```

Input CATALOG

Input

Stopper programmet midlertidig, viser gjeldende Graph-skjermbilde, og lar deg oppdatere variablene *xc* og *yc* (også *rc* og θ*c* for polar koordinatmodus) ved å plassere grafmarkøren.

Når du trykker ENTER, fortsetter programmet.

Programeksempel:

```
   ⋮
:◉Get 10 points from the Graph
  Screen
:For i,1,10
:  Input
:  xc→XLIST[i]
:  yc→YLIST[i]
:EndFor
   ⋮
```

Input [*komStreng*,] *var*

Input [*komStreng*], *var* stopper programmet midlertidig, viser *komStreng* på Program I/O-skjermbildet, venter til du har skrevet inn et uttrykk og lagrer uttrykket i variabelen *var*.

Hvis du utelater *komStreng*, vises "?" i stedet.

Programeksempel:

```
   ⋮
:For i,1,9,1
:  "Enter x" & string(i)→str1
:  Input str1,#(right(str1,2))
:EndFor
   ⋮
```

InputStr CATALOG

InputStr [*komStreng*,] *var*

Stopper programmet midlertidig, viser *komStreng* på Program I/O- skjermbildet, venter til du har skrevet inn et svar og lagrer svaret som en streng i variabelen *var*.

Hvis du utelater *komStreng*, vises "?" i stedet.

Obs! Forskjellen mellom **Input** og **InputStr** er at **InputStr** alltid lagrer resultatet som en streng, slik at du ikke trenger å bruke " ".

Programeksempel:

```
  ⋮
:InputStr "Enter Your Name",str1
  ⋮
```

inString() MATH/String-menyen

inString(*kildeStreng*, *delStreng*[, *start*]**)** ⇒ *heltall*

Returnerer tegnposisjonen i strengen *kildeStreng* der den første forekomsten av strengen *delStreng* starter.

Hvis *start* er inkludert, angir den tegnposisjonen i *kildeStreng* der søket skal starte. Standard = 1 (det første tegnet i *kildeStreng*).

Hvis *kildeStreng* ikke inneholder *delStreng* eller *start* er > lengden på *kildeStreng*, returneres null.

```
inString("Hello there","the")
ENTER                          7

"ABCEFG"→s1:If inString(s1,
"D")=0:Disp "D not found."ENTER
                      D not found.
```

int() CATALOG

int(*uttrykk***)** ⇒ *heltall*
int(*liste1***)** ⇒ *liste*
int(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer det største heltallet som er mindre eller lik argumentet. Denne funksjonen er identisk med **floor()**.

Argumentet kan være et reelt eller komplekst tall.

For en liste eller matrise, returneres det aktuelle heltallet til hvert av elementene.

```
int(-2.5) ENTER                -3.

int([-1.234,0,0.37]) ENTER
                        [-2. 0 0.]
```

intDiv() CATALOG

intDiv(*tall1*, *tall2***)** ⇒ *heltall*
intDiv(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
intDiv(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer heltallsdelen, inkludert fortegn, av argument 1 dividert med argument 2.

For lister og matriser, returneres heltallsdelen, inkludert fortegn, av argument 1 dividert med argument 2 for hvert elementpar.

```
intDiv(-7,2) ENTER             -3

intDiv(4,5) ENTER               0

intDiv({12,-14,-16},{5,4,-3})
ENTER
                         {2 -3 5}
```

integrere

Se ∫(), side 532.

iPart() MATH/Number-menyen

iPart(*tall***)** ⇒ *heltall*
iPart(*liste1***)** ⇒ *liste*
iPart(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer heltallsdelen til argumentet.

For lister og matriser, returneres heltallsdelen til hvert element.

Argumentet kan være et reelt eller komplekst tall.

```
iPart(⁻1.234) ENTER          ⁻1.
iPart({3/2,⁻2.3,7.003}) ENTER
                        {1 ⁻2. 7.}
```

isPrime() MATH/Test-menyen

IsPrime(*tall***)** ⇒ *Boolsk konstantuttrykk*

Returnerer true (sant) eller false (usant) for å vise om *tall* er et helt tall ≥ 2 som bare kan heltallsdivideres med seg selv og 1.

Hvis *tall* overstiger omkring 306 sifre og ikke har noen faktorer som er ≤ 1021, returnerer **isPrime(***tall***)** en feilmelding.

Hvis du bare er interessert å finne ut om *tall* er et primtall, bør du bruke **isPrime()** i stedet for **factor()**. Den er mye raskere, spesielt hvis *tall* ikke er et primtall, og den nest største faktoren har mer enn omtrent fem sifre.

```
IsPrime(5) ENTER            true
IsPrime(6) ENTER           false
```

Funksjon som finner det neste primtallet etter det oppgitte tallet:

```
Define nextPrim(n)=Func:Loop:
n+1→n:if isPrime(n):return n:
EndLoop:EndFunc ENTER       Done

nextPrim(7) ENTER             11
```

Item CATALOG

Item *elNavnStreng*
Item *elNavnStreng*, *etikett*

Bare gyldig i en **Custom...EndCustm**- eller **ToolBar...EndTBar**-blokk. Setter opp et element på en rullegardinmeny, som lar deg lime inn tekst ved markørposisjonen (**Custom**) eller forgrene til en etikett (**ToolBar**).

Obs! Forgrening til en etikett er ikke tillatt i en **Custom**-blokk.

Se eksempel for **Custom** på.

Lbl CATALOG

Lbl *etikettNavn*

Definerer en etikett med navnet *etikettNavn* i programmet.

Du kan bruke instruksjonen **Goto** *etikettNavn* for å overføre programkontrollen til instruksjonen rett etter etiketten.

etikettNavn må oppfylle de samme kravene som et variabelnavn.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Lbl lbl1
:InputStr "Enter password",
str1
:If str1≠password
:  Goto lbl1
:Disp "Welcome to ..."
  ⋮
```

lcm() MATH/Number-menyen

lcm(*tall1*, *tall2***)** ⇒ *uttrykk*
lcm(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
lcm(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer minste felles multiplum for de to argumentene. **lcm** av to brøker er **lcm** av tellerne dividert med **gcd** av nevnerne. **lcm** av desimalflyttall er produktet av dem.

For to lister eller matriser, returneres minste felles multiplum for hvert elementpar.

```
lcm(6,9) ENTER                    18
lcm({1/3,-14,16},{2/15,7,5})
ENTER
                    {2/3 14 80}
```

left() MATH/String-menyen

left(*kildeStreng*[, *ant*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer de *ant* tegnene lengst til venstre i tegnstrengen *kildeStreng*.

Hvis du utelater *ant*, returneres hele *kildeStreng*.

```
left("Hello",2) ENTER             "He"
```

---

left(*liste1*[, *ant*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer de *ant* elementene lengst til venstre i *liste1*.

Hvis du utelater *ant*, returneres hele *liste1*.

```
left({1,3,-2,4},3) ENTER
                    {1 3 -2}
```

---

left(*smnlgn***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer venstre side av en ligning eller ulikhet.

```
left(x<3) ENTER                   x
```

limit() MATH/Calculus-menyen

limit(*uttrykk1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *uttrykk*
limit(*liste1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *liste*
limit(*matrise1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer den angitte grenseverdien.

retning: negativ=fra venstre, positiv=fra høyre, ellers=begge. (Hvis *retning* utelates, får den standardverdien til begge.)

Grenseverdier ved pluss ∞ og ved minus ∞ blir alltid konvertert til ensidige grenseverdier fra den endelige siden.

Avhengig av omstendighetene, vil **limit()** returnere seg selv eller undef når den ikke kan finne en unik grenseverdi. Dette betyr ikke nødvendigvis at det ikke eksisterer en unik grenseverdi. undef betyr at resultatet enten er et ukjent endelig eller uendelig tall, eller hele mengden av slike tall.

```
limit(2x+3,x,5) ENTER             13
limit(1/x,x,0,1) ENTER            ∞
limit(sin(x)/x,x,0) ENTER         1
limit((sin(x+h)-sin(x))/h,h,0)
ENTER
                          cos(x)
limit((1+1/n)^n,n,∞) ENTER        e
```

limit() bruker metoder som L'Hopitals regel, så det kan eksistere unike grenseverdier som den ikke kan finne. Hvis *uttrykk1* inneholder andre udefinerte variabler enn *var*, vil du kanskje måtte begrense verdimengden for dem for å oppnå et mer konsist resultat.

Grenseverdier kan være svært følsomme for avrundingsfeil. Så sant det er mulig, bør du unngå APPROX-innstillingen i Exact/Approx-modus og tilnærmede tall når du skal beregne grenseverdier. I motsatt fall vil grenseverdier som skulle vært null eller uendelig, sannsynligvis ikke være det, og grenseverdier som skulle vært endelige og forskjellige fra null, vil muligens ikke være det.

```
limit(a^x,x,∞) ENTER          undef

limit(a^x,x,∞)|a>1 ENTER        ∞

limit(a^x,x,∞)|a>0 and a<1
ENTER                           0
```

Line CATALOG

Line *xStart*, *yStart*, *xStopp*, *yStopp*[, *tegneModus*]

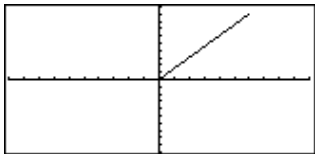
Viser Graph-skjermbildet og tegner, sletter eller inverterer et linjestykke mellom vinduskoordinatene (*xStart*, *yStart*) og (*xStopp*, *yStopp*), inkludert begge endepunktene.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = ¯1, slår en linje fra på til av eller fra av til på (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **PxlLine**.

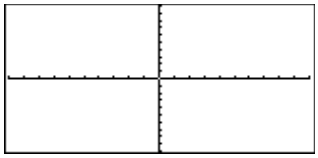
Tegn opp en linje, og slett den, i ZoomStd-vinduet.

```
Line 0,0,6,9 ENTER
```



TI-89: HOME
TI-92 Plus: ◆ [HOME]

```
Line 0,0,6,9,0 ENTER
```



LineHorz CATALOG

LineHorz *y* [, *tegneModus*]

Viser Graph-skjermbildet og tegner, sletter eller inverterer en horisontal linje i vindusposisjon *y*.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = ¯1, slår en linje fra på til av eller fra av til på (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **PxlHorz**.

I et ZoomStd-vindu:

```
LineHorz 2.5 ENTER
```

LineTan CATALOG

LineTan *uttrykk1*, *uttrykk2*

Viser Graph-skjermbildet og tegner en tangentlinje til *uttrykk1* ved det angitte punktet.

uttrykk1 er et uttrykk eller navnet på en funksjon, der x antas å være den uavhengige variabelen, og *uttrykk2* er x-verdien til tangeringspunktet.

Obs! I eksemplet tegnes *uttrykk1* opp for seg. **LineTan** fremstiller ikke *uttrykk1* grafisk.

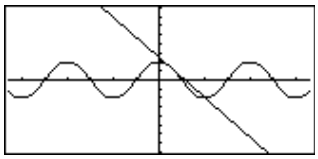
I Function Graph-modus og et ZoomTrig-vindu:

```
Graph cos(x)
```

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]

```
LineTan cos(x),π/4 [ENTER]
```



LineVert CATALOG

LineVert *x* [, *tegneModus*]

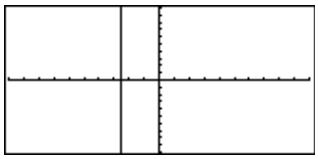
Viser Graph-skjermbildet og tegner, sletter eller inverterer en vertikal line i vindusposisjon *x*.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = ⁻1, slår en linje fra på til av eller fra av til på (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **PxlVert**.

I et ZoomStd-vindu:

```
LineVert ⁻2.5 [ENTER]
```



LinReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

LinReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner den lineære regresjonen og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

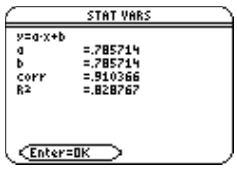
Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

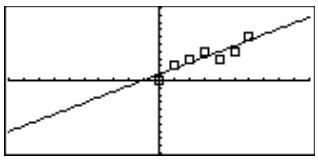
I Function Graph-modus:

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                          {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
                          {0 2 3 ...}
LinReg L1,L2 [ENTER]            Done
ShowStat [ENTER]
```




```
[ENTER]
Regeq(x)→y1(x) [ENTER]          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]       Done
```

[♦] [GRAPH]



list▸mat() MATH/List-menyen

list▸mat(*liste* [, *elementerPerRad*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise som er fylt rad for rad med elementene fra *liste*.

Hvis *elementerPerRad* er tatt med, angir det antall elementer per rad. Standard er antall elementer i *liste* (én rad).

Hvis *liste* ikke fyller hele resultatmatrisen, blir det lagt til nuller.

```
list▸mat({1,2,3}) ENTER        [1 2 3]
list▸mat({1,2,3,4,5},2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$$

Δlist() MATH/List-menyen

list(*list1*) ⇒ *list*

Returnerer en liste som inneholder differansene mellom naboelementer i *liste1*. Hvert element i *liste1* subtraheres fra det neste elementet i *liste1*. Listen som returneres er alltid ett element kortere enn den originale *liste1*.

```
Δlist({20,30,45,70}) ENTER
                    {10,15,25}
```

ln() TI-89: 2nd LN -tast TI-92 Plus: LN -tast

ln(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
ln(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer den naturlige logaritmen til argumentet.

For en liste, returneres den naturlige logaritmen til elementene.

```
ln(2.0) ENTER                .693...
```

I REAL Complex Format-modus:

```
ln({⁻3,1.2,5}) ENTER
          Error: Non-real result
```

I RECTANGULAR Complex format-modus:

```
ln({⁻3,1.2,5}) ENTER
     {ln(3) + π·i   .182...   ln(5)}
```

---

ln(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer den naturlige logaritmematrisen til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne den naturlige logaritmen til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle (vinkel)- og Rectangular Complex format-modus:

```
ln([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.831\ldots+1.734\ldots\cdot i & .009\ldots-1.490\ldots\cdot i & \ldots \\ .448\ldots-.725\ldots\cdot i & 1.064\ldots+.623\cdot i & \ldots \\ -.266\ldots-2.083\ldots\cdot i & 1.124\ldots+1.790\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

LnReg — MATH/Statistics/Regressions-menyen

LnReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner den logaritmiske regresjonen og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

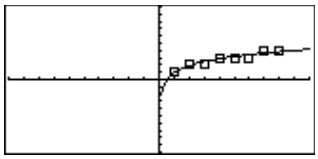
Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

I Function Graph-modus:

```
{1,2,3,4,5,6,7,8}→L1 [ENTER]
                                {1 2 3 ...}
{1,2,2,3,3,3,4,4}→L2 [ENTER]
                                {1 2 2 ...}
LnReg L1,L2 [ENTER]                  Done
ShowStat [ENTER]
```

```
[ENTER]
Regeq(x)→y1(x) [ENTER]               Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]            Done
```

[◆] [GRAPH]



Local — CATALOG

Local *var1*[, *var2*] [, *var3*] ...

Deklarerer de angitte variablene *var* som lokale variabler. Disse variablene eksisterer bare under kjøringen av et program eller en funksjon, og slettes når programmet eller funksjonen er utført.

Obs! Lokale variabler sparer minne siden de bare eksisterer midlertidig. Dessuten forstyrrer de ikke eventuelle eksisterende globale variabelverdier. Du må bruke lokale variabler i **For**-løkker og for midlertidig lagring av verdier i en funksjon som går over flere linjer, siden modifikasjon av globale variabler ikke er tillatt i en funksjon.

Programeksempel:

```
:prgmname()
:Prgm
:Local x,y
:Input "Enter x",x
:Input "Enter y",y
:Disp x*y
:EndPrgm
```

Obs! x og y eksisterer ikke etter at programmet er utført.

Lock — CATALOG

Lock *var1*[, *var2*] ...

Låser de angitte variablene. Dette forhindrer at en variabel blir slettet eller endret ved et uhell; uten at du først har bruk unlock-instruksjonen på variabelen.

I eksemplet til høyre er variabelen L1 låst, og den kan ikke slettes eller endres.

Obs! Du kan låse opp variablene med **unlock**-kommandoen.

```
{1,2,3,4}→L1 [ENTER]          {1,2,3,4}
Lock L1 [ENTER]                      Done
DelVar L1 [ENTER]
Error: Variable is locked or protected
```

log() CATALOG

log(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
log(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer logaritmen med grunntall 10 til argumentet.

For en liste, returneres logaritmene med grunntall 10 til elementene.

```
log(2.0) ENTER                    .301…
```

I REAL Complex Format-modus:

```
log({⁻3,1.2,5}) ENTER
      Error: Non-real result
```

I RECTANGULAR Complex format-modus:

```
log({⁻3,1.2,5}) ENTER
```

$$\left\{\frac{\ln(3)}{\ln(10)} + \frac{\pi}{\ln(10)}\cdot i \quad .079\ldots \quad \frac{\ln(5)}{\ln(10)}\right\}$$

---

log(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer logaritmematrisen med grunntall 10 til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne logaritmen med grunntall 10 til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle (vinkel)- og Rectangular Complex format-modus:

```
log([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .795\ldots+.753\ldots\cdot i & .003\ldots-.647\ldots\cdot i & \ldots \\ .194\ldots-.315\ldots\cdot i & .462\ldots+.270\cdot i & \ldots \\ ⁻.115\ldots-.904\ldots\cdot i & .488\ldots+.777\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

Logistic MATH/Statistics/Regressions-menyen

Logistic *liste1*, *liste2* [, [*iterasjoner*], [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner den logistiske regresjonen og oppdaterer alle statistikkvariabler i systemet.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

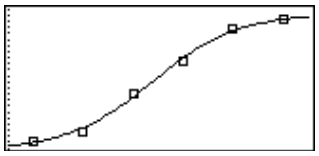
iterasjoner spesifiserer hvor mange ganger det vil bli gjort forsøk på å finne en løsning. Hvis den utelates, vil 64 bli brukt. Større verdier vil vanligvis gi bedre presisjon men lengre kjøretid, og omvendt.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

I Function Graph-modus:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 ENTER {1 2 3 …}
{1,1.3,2.5,3.5,4.5,4.8}→L2
ENTER
                    {1 1.3 2.5 …}
Logistic L1,L2 ENTER          Done
ShowStat ENTER
```

```
ENTER
regeq(x)→y1(x) ENTER          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER       Done
◆ [GRAPH]
F2 9
```



Loop — CATALOG

Loop
blokk
EndLoop

Utfører setningene i *blokk* gjentatte ganger. Legg merke til at løkken vil gå i det uendelige dersom *blokk* ikke inneholder en **Goto**- eller **Exit**-instruksjon.

blokk er en samling setninger som er adskilt med ":"-tegnet.

Programeksempel:

```
   ⋮
:1→i
:Loop
:  Rand(6)→die1
:  Rand(6)→die2
:  If die1=6 and die2=6
:    Goto End
:  i+1→i
:EndLoop
:Lbl End
:Disp "The number of rolls is", i
   ⋮
```

LU — MATH/Matrix-menyen

LU *matrise*, *lMatNavn*, *uMatNavn*, *pMatNavn*[, *tol*]

Beregner Crout LU-dekomponeringen (lower-upper, eller øvre-nedre) av en reell eller kompleks *matrise*. Den nedre triangulærmatrisen blir lagret i *lMatNavn*, den øvre triangulærmatrisen i *uMatName*, og permutasjonsmatrisen (som beskriver radombyttingene under beregningen) i *pMatNavn*.

lMatNavn ∗ *uMatNavn* = *pMatNavn* ∗ *matrise*

Hvis *tol* er inkludert, behandles eventuelle matriseelementer som har mindre absoluttverdi enn *tol* som null. Denne toleransen brukes bare dersom matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker ◆ ENTER eller setter modus til Exact/Approx=APPROXIMATE, utføres beregningene med flyttallsaritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke er i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrise***))** ∗ **rowNorm(***matrise***)**

Algoritmen for **LU**-faktorisering bruker delvis pivotering med radombytting.

```
[6,12,18;5,14,31;3,8,18]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$$

```
LU m1,lower,upper,perm ENTER Done
```

lower ENTER $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5/6 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$

upper ENTER $\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 0 & 4 & 16 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

perm ENTER $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

[m,n;o,p]→m1 ENTER $\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$

LU m1,lower,upper,perm ENTER Done

lower ENTER $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{m}{o} & 1 \end{bmatrix}$

upper ENTER $\begin{bmatrix} o & p \\ 0 & n - \frac{m \cdot p}{o} \end{bmatrix}$

perm ENTER $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

mat▸list() MATH/List-menyen

mat▸list(*matrise***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder elementene i *matrise*. Elementene kopieres rad for rad fra *matrise*.

```
mat▸list([1,2,3]) ENTER    {1 2 3}
[1,2,3;4,5,6]→M1 ENTER
                          [1 2 3
                           4 5 6]
mat▸list(M1) ENTER   {1 2 3 4 5 6}
```

max() MATH/List-menyen

max(*uttrykk1***,** *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*
max(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*
max(*matrise1***,** *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer maksimalverdien av de to argumentene. Hvis argumentene er to lister eller matriser, returneres en liste eller matrise som inneholder maksimumsverdiene av hvert elementpar.

```
max(2.3,1.4) ENTER          2.3
max({1,2},{-4,3}) ENTER     {1 3}
```

---

max(*liste***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer maksimumselementet i *liste*.

```
max({0,1,-7,1.3,.5}) ENTER    1.3
```

---

max(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor som inneholder maksimumselementet i hver søyle i *matrise1*.

Obs! Se også **fMax()** og **min()**.

```
max([1,-3,7;-4,0,.3]) ENTER
                        [1 0 7]
```

mean() MATH/Statistics-menyen

mean(*liste***[,** *frekvliste***])** ⇒ *uttrykk*

Returnerer gjennomsnittet av elementene i *liste*.

Hvert element i *frekvliste* angir antall forekomster av det korresponderende elementet i *liste*.

```
mean({.2,0,1,-.3,.4}) ENTER    .26
mean({1,2,3},{3,2,1}) ENTER    5/3
```

---

mean(*matrise1***[,** *frekvmatrise***])** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor med gjennomsnittene av alle kolonnene i *matrise1*.

Hvert element i *frekvmatrise* angir antall forekomster av det korresponderende elementet i *matrise1*.

I Rectangular Vector format-modus:

```
mean([.2,0;-1,3;.4,-.5]) ENTER
                  [-.133... .833...]
mean([1/5,0;-1,3;2/5,-1/2])
ENTER
                     [-2/15  5/6]
mean([1,2;3,4;5,6],[5,3;4,1;
6,2]) ENTER        [47/15, 11/3]
```

median() MATH/Statistics-menyen

median(*liste***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer medianen til elementene i *liste1*.

```
median({.2,0,1,-.3,.4}) ENTER   .2
```

median(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor som inneholder medianene til elementene i hver søyle i *matrise1*.

Obs! Alle elementene i listen eller matrisen må kunne forenkles til tall.

```
median([.2,0;1,⁻.3;.4,⁻.5])
ENTER
                    [.4 ⁻.3]
```

MedMed — MATH/Statistics/Regressions-menyen

MedMed *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner median-median-linjen og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

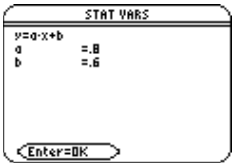
Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

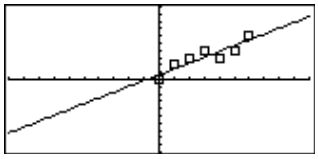
Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

I Function Graph-modus:

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 ENTER {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 ENTER {0 2 3 ...}
MedMed L1,L2 ENTER                Done
ShowStat ENTER
```




```
ENTER
Regeq(x)→y1(x) ENTER              Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER           Done
◆ [GRAPH]
```



mid() — MATH/String-menyen

mid(*kildeStreng***,** *start***[,** *ant***])** ⇒ *streng*

Returnerer *ant* tegn fra tegnstrengen *kildeStreng*, med start fra tegn nummer *start*.

Hvis *ant* er utelatt eller er større enn lengden til *kildeStreng*, returneres alle tegnene fra *kildeStreng*, med start fra tegn nummer *start*.

ant må være ≥ 0. Hvis *ant* = 0, returneres en tom streng.

```
mid("Hello there",2) ENTER
                    "ello there"
mid("Hello there",7,3) ENTER
                            "the"
mid("Hello there",1,5) ENTER
                          "Hello"
mid("Hello there",1,0) ENTER
                              ""
```

mid(*kildeListe***,** *start* **[,** *ant***])** ⇒ *liste*

Returnerer *ant* elementer fra *kildeListe*, med start fra element nummer *start*.

Hvis *ant* er utelatt eller er større enn lengden til *kildeListe*, returneres alle elementene fra *kildeListe*, med start fra element nummer *start*.

ant må være ≥ 0. Hvis *ant* = 0, returneres en tom liste.

```
mid({9,8,7,6},3) ENTER        {7 6}
mid({9,8,7,6},2,2) ENTER      {8 7}
mid({9,8,7,6},1,2) ENTER      {9 8}
mid({9,8,7,6},1,0) ENTER         {}
```

mid(*kildeStrengListe*, *start*[, *ant*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer *ant* strenger fra listen med strenger *kildeStrengListe*, med start fra element nummer *start*.

```
mid({"A","B","C","D"},2,2)ENTER
                    {"B" "C"}
```

min() MATH/List-menyen

min(*uttrykk1*, *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*
min(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
min(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer minimumsverdien av de to argumentene. Hvis argumentene er to lister eller matriser, returneres en liste eller matrise som inneholder minimumsverdiene av hvert elementpar.

```
min(2.3,1.4)ENTER                 1.4
min({1,2},{-4,3})ENTER      {-4 2}
```

min(*liste***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer det minste elementet i *liste*.

```
min({0,1,-7,1.3,.5})ENTER        -7
```

min(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor som inneholder minimumselementene i hver søyle i *matrise1*.

Obs! Se også **fMin()** og **max()**.

```
min([1,-3,7;-4,0,.3])ENTER
                    [-4 -3 .3]
```

mod() MATH/Number-menyen

mod(*uttrykk1*, *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*
mod(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
mod(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer det første argumentet modulo det andre argumentet, som definert ved:

mod(x,0) ≡ x
mod(x,y) ≡ x− y floor(x/y)

Når det andre argumentet er forskjellig fra null, er resultatet periodisk i det argumentet. Resultatet er enten null eller har det samme fortegnet som det andre argumentet.

Hvis argumentene er to lister eller matriser, returneres en liste eller matrise med modulus av hvert elementpar.

Obs! Se også **remain()**.

```
mod(7,0)ENTER                     7
mod(7,3)ENTER                     1
mod(-7,3)ENTER                    2
mod(7,-3)ENTER                   -2
mod(-7,-3)ENTER                  -1
mod({12,-14,16},{9,7,-5})ENTER
                        {3 0 -4}
```

MoveVar CATALOG

MoveVar *var*, *gmlMappe*, *nyMappe*

Flytter variabelen *var* fra *gmlMappe* til *nyMappe*. Hvis *nyMappe* ikke eksisterer, oppretter **MoveVar** den.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER        {1 2 3 4}
MoveVar L1,Main,Spill ENTER  Done
```

mRow() MATH/Matrix/Row ops-menyen

mRow(*uttrykk*, *matrise1*, *indeks***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en kopi av *matrise1* med hvert element i rad *indeks* av *matrise1* multiplisert med *uttrykk*.

```
mRow(-1/3,[1,2;3,4],2)ENTER
                  [ 1   2
                   -1  -4/3 ]
```

mRowAdd() MATH/Matrix/Row ops-menyen

mRowAdd(*uttrykk*, *matrise1*, *indeks1*, *indeks2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en kopi av *matrise1* med hvert element i rad *indeks2* av *matrise1* erstattet med:

uttrykk × rad-*indeks1* + rad-*indeks2*

```
mRowAdd(⁻3,[1,2;3,4],1,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

```
mRowAdd(n,[a,b;c,d],1,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & b \\ a\cdot n+c & b\cdot n+d \end{bmatrix}$$

nCr() MATH/Probability-menyen

nCr(*uttrykk1*, *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*

Når *uttrykk1* og *uttrykk2* er heltall, med *uttrykk1* ≥ *uttrykk2* ≥ 0, er **nCr()** antall kombinasjoner av *uttrykk1* ting når *uttrykk2* stykker trekkes om gangen. (Dette kalles også binomialkoeffisienten.) Begge argumentene kan være heltall eller symbolske uttrykk.

```
nCr(z,3)
```

$$\frac{z\cdot(z-2)\cdot(z-1)}{6}$$

```
ans(1)|z=5
```

10

```
nCr(z,c)
```

$$\frac{z!}{c!(z-c)!}$$

```
ans(1)/nPr(z,c)
```

$$\frac{1}{c!}$$

nCr(*uttrykk*, 0**)** ⇒ 1

nCr(*uttrykk*, *negHeltall***)** ⇒ 0

nCr(*uttrykk*, *posHeltall***)** ⇒
uttrykk • (*uttrykk* − 1)...
(*uttrykk* − *posHeltall*+1)/ *posHeltall*!

nCr(*uttrykk*, *ikkeHeltall***)** ⇒ *uttrykk*!/
((*uttrykk* − *ikkeHeltall*)! • *ikkeHeltall*!)

---

nCr(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste av kombinasjoner basert på de korresponderende elementparene i de to listene. Argumentene må være lister av samme lengde.

```
nCr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
```

{10 1 3}

---

nCr(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise av kombinasjoner basert på de korresponderende elementparene i de to matrisene. Argumentene må være matriser av samme størrelse.

```
nCr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$$

nDeriv() MATH/Calculus-menyen

nDeriv(*uttrykk1*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *uttrykk*
nDeriv(*uttrykk1*, *var*, *liste***)** ⇒ *liste*
nDeriv(*liste*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *liste*
nDeriv(*matrise*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer den numeriske deriverte som et uttrykk. Bruker den sentrerte formelen for differansekvotient.

h er endringen. Hvis *h* utelates, får den standardverdien 0.001.

Når du bruker *liste* eller *matrix*, blir resultatene vist slik at de korresponderer med verdiene i listen eller matriseelementene.

Obs! Se også **avgRC()** og ***d*()**.

```
nDeriv(cos(x),x,h) ENTER
```

$$\frac{-(\cos(x-h)-\cos(x+h))}{2\cdot h}$$

```
limit(nDeriv(cos(x),x,h),h,0)
ENTER
                          -sin(x)
nDeriv(x^3,x,0.01) ENTER
                 3.·(x²+.000033)
nDeriv(cos(x),x)|x=π/2 ENTER
                              -1.
nDeriv(x^2,x,{.01,.1}) ENTER
                 {2.·x  2.·x}
```

NewData CATALOG

NewData *dataVar*, *liste1*[, *liste2*] [, *liste3*]...

Oppretter datavariabelen *dataVar*, der søylene er listene i oppgitt rekkefølge.

Må ha minst én liste.

liste1, *liste2*, ..., *listen* kan være lister, slik det vises her, uttrykk som blir til lister når de løses, eller navn på listevariabler.

NewData gjør den nye variabelen til den gjeldende variabelen i Data/Matrix Editor.

```
NewData mydata,{1,2,3},{4,5,6}
ENTER
                           Done
```

(Gå til Data/Matrix Editor og åpne *var* `mydata` for å vise datavariabelen nedenfor.)

DATA			
	c1	c2	c3
1	1	4	
2	2	5	
3	3	6	
4			

NewData *dataVar*, *matrise*

Oppretter datavariabelen *dataVar* basert på *matrise*.

NewData sysData, *matrise*

Laster innholdet i *matrise* inn i systemdata-variabelen sysData.

NewFold CATALOG

NewFold *mappeNavn*

Oppretter en brukerdefinert mappe med navnet *mappeNavn*, og setter gjeldende mappe til denne mappen. Når du har utført denne instruksjonen, er du i den nye mappen.

```
NewFold games ENTER          Done
```

newList() CATALOG

newList(*antElementer***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med lengde *antElementer*. Hvert element får verdien null.

```
newList(4) ENTER          {0 0 0 0}
```

newMat() CATALOG

newMat(*antRader*, *antSøyler***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise av nuller med dimensjon *antRader* ganger *antSøyler*.

```
newMat(2,3) ENTER          [0 0 0]
                           [0 0 0]
```

NewPic CATALOG

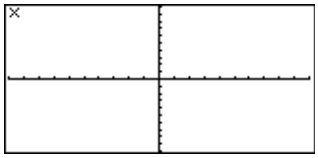
NewPic *matrise*, *bildeVar* [, *maksRad*][, *maksKol*]

Oppretter en bildevariabel *bildeVar* basert på *matrise*. *matrise* må være en *n×2* matrise, der hver rad representerer et bildepunkt. Koordinatene for bildepunkter starter med 0,0. Hvis *bildeVar* allerede eksisterer, vil **NewPic** erstatte den.

Standard for *bildeVar* er minimumsområdet som trengs til matriseverdiene. De valgfrie argumentene, *maksRad* og *maksKol*, angir maksimumsgrensene for *bildeVar*.

```
NewPic [1,1;2,2;3,3;4,4;5,5;
  5,1;4,2;2,4;1,5],xpic ENTER Done

RclPic xpic ENTER
```



NewPlot CATALOG

NewPlot *n*, *type*, *xListe* [,[*yListe*], [*frkvListe*], [*katListe*], [*inklKatListe*], [*merke*] [, *stolpeStr*]]

Lager en ny plottdefinisjon for plott nummer *n*.

type angir plottypen.
1 = spredningsplott
2 = xy-linjeplott
3 = boksplott
4 = histogram
5 = modifisert boksplott

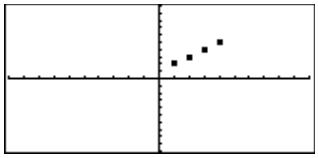
merke angir merketype.
1 = ▫ (boks)
2 = × (kryss)
3 = + (pluss)
4 = ▪ (kvadrat)
5 = • (punkt)

stolpeStr er bredden på hver histogramstolpe (*type* = 4), og vil variere basert på vindusvariablene xmin og xmax. *stolpeStr* må være >0. Standard = 1.

Obs! *n* kan være 1–9. Listene må være variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor), bortsett fra *inklKatListe*, som ikke trenger å være et variabelnavn, og ikke kan være c1–c99.

```
FnOff ENTER                          Done
PlotsOff ENTER                       Done
{1,2,3,4}→L1 ENTER            {1 2 3 4}
{2,3,4,5}→L2 ENTER            {2 3 4 5}
NewPlot 1,1,L1,L2,,,,4 ENTER         Done
```

Trykk ◆ [GRAPH] for å vise:



NewProb CATALOG

NewProb

```
NewProb ENTER          Done
```

Utfører en rekke operasjoner som klargjør maskinen til å begynne med et nytt problem uten å tilbakestille minnet.

- Tømmer alle variabler med ett-tegns navn (Clear a–z) i den gjeldende mappen, så sant variablene ikke er låst eller arkivert.
- Slår av alle funksjoner og statistikkdiagrammer (**FnOff** og **PlotsOff**) i gjeldende grafmodus.
- Utfører **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO** og **ClrTable**.

nInt() MATH/Calculus-menyen

nInt(*uttrykk1*, *var*, *nedre*, *øvre***)** ⇒ *uttrykk*

```
nInt(e^(-x^2),x,-1,1) ENTER
                        1.493...
```

Hvis integranden *uttrykk1* ikke inneholder noen andre variabler enn *var*, og hvis *nedre* og *øvre* er konstanter, + ∞ eller - ∞, returnerer **nInt()** en tilnærming av ∫(*uttrykk1*, *var*, *nedre*, *øvre*). Denne tilnærmingen er et veiet gjennomsnitt av noen utvalgte verdier av integranden i intervallet *nedre*<*var*<*øvre*.

```
nInt(cos(x),x,-π,π+1E-12) ENTER
                      -1.041...E-12
```

Målet er seks signifikante sifre. Algoritmen avsluttes når det ser sannsynlig ut at målet er nådd, eller når det virker usannsynlig at flere utvalg vil gi en forbedring som er verdt den ekstra innsatsen.

```
∫(cos(x),x,-π,π+10^(-12)) ENTER
```

$$-\sin\left(\frac{1}{1000000000000}\right)$$

Du vil få en advarsel ("Questionable accuracy") hvis det ser ut til at målet ikke er nådd.

```
ans(1)◆ ENTER          -1.E-12
```

```
nInt(nInt(e^(-x*y)/√(x^2-y^2),
  y,-x,x),x,0,1) ENTER     3.304...
```

Du kan utføre **nInt()** gjentatte ganger inni hverandre, og på den måten utføre multippel numerisk integrasjon. Integrasjonsgrensene kan avhenge av integrasjonsvariablene utenfor dem.

Obs! Se også ∫**()**.

norm() MATH/Matrix/Norms-menyen

norm(*matrise***)** ⇒ *uttrykk*

```
norm([a,b;c,d]) ENTER
```

$$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$$

Returnerer Frobenius-normen.

```
norm([1,2;3,4]) ENTER
```

$$\sqrt{30}$$

not MATH/Test-menyen

not *Boolsk uttrykk1* ⇒ *Boolsk uttrykk*

```
not 2>=3 ENTER          true
not x<2 ENTER           x ≥ 2
not not innocent ENTER  innocent
```

Returnerer true (sant), false (usant) eller et forenklet *Boolsk uttrykk1*.

not *heltall1* ⇒ *heltall*

Returnerer enerkomplementet til et reelt heltall. Internt blir *heltall1* konvertert til et 32-biters binært tall med fortegn. Verdien av hver bit blir invertert (0 blir til 1, og omvendt) for enerkomplementet. Resultatet vises i samsvar med gjeldende Base-modus.

Du kan oppgi heltallet med det grunntallet du ønsker. For et binært eller heksadesimalt tall, må du bruke henholdsvis 0b- eller 0h-prefiksen. Uten prefiks, behandles heltall som desimale (grunntall 10).

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innen det gyldige verdiområdet.

I Hex Base-modus:

```
not 0h7AC36 ENTER        0hFFF853C9
```

Viktig: Null, ikke bokstaven O.

I Bin Base-modus:

```
0b100101▸dec ENTER                37
not 0b100101 ENTER
0b11111111111111111111111111011010
ans(1)▸dec ENTER                 -38
```

Obs! En binær innskrift kan ha opp til 32 sifre (ekskludert 0b-prefikset). En heksadesimal innskrift kan ha opp til 8 sifre.

Obs! Trykk [2nd] [▸] for å skrive inn konverteringsoperatoren ▸. Du kan også velge grunntallskonverteringer på MATH/Base-menyen.

nPr() MATH/Probability-menyen

nPr(*uttrykk1*, *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*

Når *uttrykk1* og *uttrykk2* er heltall og *uttrykk1* ≥ *uttrykk2* ≥ 0, er **nPr()** antall permutasjoner av *uttrykk1* ting når *uttrykk2* stykker trekkes om gangen. Begge argumentene kan være heltall eller symbolske uttrykk.

nPr(*uttrykk*, 0**)** ⇒ 1

nPr(*uttrykk*, *negHeltall***)** ⇒
1/((*uttrykk*+1) • (*uttrykk*+2)... (*uttrykk* − *negHeltall*))

nPr(*uttrykk*, *posHeltall***)** ⇒
uttrykk • (*uttrykk* − 1)... (*uttrykk* − *posHeltall*+1)

nPr(*uttrykk*, *ikkeHeltall***)** ⇒ *uttrykk*!/
(*uttrykk* − *ikkeHeltall*)!

```
nPr(z,3) ENTER          z•(z−2)•(z−1)
ans(1)|z=5 ENTER                   60
nPr(z,⁻3) ENTER        1/((z+1)•(z+2)•(z+3))
nPr(z,c) ENTER                 z!/(z−c)!
ans(1)*nPr(z−c,⁻c) ENTER            1
```

nPr(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med permutasjoner basert på de korresponderende elementparene i de to listene. Argumentene må være lister av samme størrelse.

```
nPr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
                        {20 24 6}
```

nPr(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise med permutasjoner basert på de korresponderende elementparene i de to matrisene. Argumentene må være matriser av samme lengde.

```
nPr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
                        [30 20; 12 6]
```

nSolve() MATH/Algebra-menyen

nSolve(*ligning*, *varEllerGjetting)* ⇒ *tall eller feilstreng*

Søker iterativt etter en tilnærmet, reell numerisk løsning på *ligning* for ligningens ene variabel. Oppgi *varEllerEstimat* som:

variabel
– eller –
variabel = reellt tall

Du kan for eksempel bruke x eller x=3.

nSolve() er ofte mye raskere enn **solve()** eller **zeros()**, og spesielt hvis operatoren "|" brukes til å begrense søket til et lite intervall som inneholder nøyaktig én løsning.

nSolve() forsøker å finne enten ett punkt der resten (avviket) er null eller to punkter forholdsvis nær hverandre der restene (avvikene) har motsatte fortegn og ikke har for store absoluttverdier. Hvis dette ikke blir oppnådd ved å prøve et lite antall punkter, returneres strengen "no solution found."

Hvis du bruker **nSolve()** i et program, kan du bruke **getType()** til å sjekke om resultatet er numerisk før du eventuelt bruker det i et algebraisk uttrykk.

Obs! Se også **cSolve()**, **cZeros()**, **solve()** og **zeros()**.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x) ENTER
                          3.844...
nSolve(x^2=4,x=-1) ENTER        -2
nSolve(x^2=4,x=1) ENTER          2
```

Obs! Hvis det fins flere løsninger, kan du bruke et estimat eller en "gjettet" verdi som hjelp til å finne en bestemt løsning.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x)|x<0 ENTER
                         -8.844...
nSolve(((1+r)^24-1)/r=26,r)|r>
0 and r<.25 ENTER          .0068...
nSolve(x^2=-1,x) ENTER
             "no solution found"
```

OneVar MATH/Statistics-menyen

OneVar *liste1* [[, *liste2*] [, *liste3*] [, *liste4*]]

Utfører statistiske beregninger med én variabel og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste4*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer frekvenser.
liste3 representerer kategorikoder.
liste4 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste3* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste4* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

```
{0,2,3,4,3,4,6}→L1 ENTER
OneVar L1 ENTER                Done
ShowStat ENTER
```

or — MATH/Test-menyen

Boolsk uttrykk1 **or** *Boolsk uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer true (sant), false (usant) eller en forenklet form av det opprinnelige uttrykket.

Returnerer true hvis ett av eller begge utrykkene er sanne. Returnerer false bare hvis begge uttrykkene er usanne.

Obs! Se **xor**.

```
x≥3 or x≥4 ENTER                x ≥ 3
```

Programeksempel:

```
  ⋮
If x<0 or x≥5
  Goto END
  ⋮
If choice=1 or choice=2
  Disp "Wrong choice"
  ⋮
```

---

heltall1 **or** *heltall2* ⇒ *heltall*

Foretar en bitvis sammenligning av to reelle heltall ved å bruke en **or**-operasjon. Internt konverteres begge heltallene til 32-biters binære tall med fortegn. Når korresponderende biter sammenlignes, blir resultatet 1 hvis en av eller begge bitene er 1, og 0 bare hvis begge bitene er 0. Den returnerte verdien representerer bit-resultatet, og vises i samsvar med gjeldende Base-modus.

Du kan oppgi heltall med det grunntallet du ønsker. For en binær eller heksadesimal innskrift, må du bruke henholdsvis 0b- eller 0h-prefikset. Uten prefiks, betraktes heltall som desimale tall (grunntall 10).

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innenfor det gyldige verdiområdet.

Obs! Se **xor**.

I Hex Base-modus:

```
0h7AC36 or 0h3D5F ENTER   0h7BD7F
```

Viktig: Null, ikke bokstaven O.

I Bin Base-modus:

```
0b100101 or 0b100 ENTER 0b100101
```

Obs! En binær innskrift kan ha opp til 32 sifre (ekskludert 0b-prefikset). En heksadesimal innskrift kan ha opp til 8 sifre.

ord() — MATH/String-menyen

ord(*streng***)** ⇒ *heltall*
ord(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer tallkoden for det første tegnet i tegnstrengen *streng*, eller en liste med tallkodene for det første tegnet i hvert listeelement.

Se tillegg B hvis du vil se en fullstendig liste over tegnkoder.

```
ord("hello") ENTER                104

char(104) ENTER                   "h"

ord(char(24)) ENTER                24

ord({"alfa","beta"}) ENTER
                            {97  98}
```

Output CATALOG

Output *rad*, *kolonne*, *uttrykkElStreng*

Viser *uttrykkElStreng* (et uttrykk eller en tegnstreng) i Program I/O-skjermbildet ved tekstkoordinatene (*rad*, *kolonne*).

Et uttrykk kan inneholde konverterings-operatorer som for eksempel **▸DD** og **▸Rect**. Du kan også bruke operatoren ▸ til å utføre enhets- og grunntallskonverteringer.

Hvis Pretty Print = ON, vises *uttrykkElStreng* som "pretty print."

Fra Program I/O-skjermbildet kan du trykke F5 for å vise Home-skjermbildet, eller et program kan bruke **DispHome**.

Programeksempel:

```
⋮
:RandSeed 1147
:ClrIO
:For i,1,90,10
:  Output i, rand(100),"Hello"
:EndFor
   ⋮
```

Resultat etter kjøring:

```
        Hello
   Hello
           Hello
      Hello
              Hello
    Hello
                Hello
```

P▸Rx() MATH/Angle-menyen

P▸Rx(*rUttrykk*, θ*Uttrykk***)** ⇒ *uttrykk*
P▸Rx(*rListe*, θ*Liste***)** ⇒ *liste*
P▸Rx(*rMatrise*, θ*Matrise***)** ⇒ *matrise*

Returnerer den ekvivalente x-koordinaten til (r, θ)-paret (går fra polar koordinater til rektangulære koordinater).

Obs! Argumentet θ tolkes som en vinkel i enten grader eller radianer, avhengig av gjeldende Angle (vinkel)-modus. Hvis argumentet er et uttrykk, kan du bruke ° eller ʳ hvis du vil overstyre gjeldende Angle (vinkel)-modus midlertidig.

I Radian Angle (vinkel)-modus:

P▸Rx(r,θ) ENTER cos(θ)·r

P▸Rx(4,60°) ENTER 2

P▸Rx({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\{-3/2 \quad 5\cdot\sqrt{2} \quad 1.3\}$$

P▸Ry() MATH/Angle-menyen

P▸Ry(*rUttrykk*, θ*Uttrykk***)** ⇒ *uttrykk*
P▸Ry(*rListe*, θ*Liste***)** ⇒ *liste*
P▸Ry(*rMatrise*, θ*Matrise***)** ⇒ *matrise*

Returnerer den ekvivalente y-koordinaten til (r, θ)-paret (går fra polar koordinater til rektangulære koordinater).

Obs! Argumentet θ tolkes som en vinkel i enten grader eller radianer, avhengig av gjeldende Angle (vinkel)-modus. Hvis argumentet er et uttrykk, kan du bruke ° eller ʳ hvis du vil overstyre gjeldende Angle (vinkel)-modus midlertidig.

I Radian Angle (vinkel)-modus:

P▸Ry(r,θ) ENTER sin(θ)·r

P▸Ry(4,60°) ENTER $2\cdot\sqrt{3}$

P▸Ry({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\left\{\frac{-3\cdot\sqrt{3}}{2} \quad -5\cdot\sqrt{2} \quad 0.\right\}$$

part() CATALOG

part(*uttrykk1*[**,***ikkeNegativtHeltall*]**)**

Med denne avanserte programmerings-funksjonen kan du identifisere og trekke ut alle deluttrykkene i det forenklede resultatet av *uttrykk1*.

Hvis for eksempel *utrykk1* kan forenkles til cos(π∗ x+3), betyr det at:

- Funksjonen **cos()** har ett argument: (π∗ x+3).
- Summen (π∗ x+3) har to operander: π∗ x og 3.
- Tallet 3 har ingen argumenter eller operander.
- Produktet π∗ x har to operander: π og x.
- Variabelen x og den symbolske konstanten π har ingen argumenter eller operander.

Hvis x har en numerisk verdi, og du trykker ◆ ENTER, beregnes den numeriske verdien til π∗ x, resultatet legges til 3, og deretter beregnes cosinus. **cos()** er operatoren på **høyeste nivå**, siden den anvendes **sist**.

---

part(*uttrykk1***)** ⇒ *tall*

Forenkler *uttrykk1* og returnerer antall argumenter eller operander på høyeste nivå. Dette returnerer 0 hvis *uttrykk1* er et tall, en variabel eller en symbolsk konstant, som for eksempel π, ***e***, ***i*** eller ∞.

```
part(cos(π∗ x+3)) ENTER          1
```

Obs! cos(π∗ x+3) har ett argument.

part(*uttrykk1***, 0)** ⇒ *streng*

Forenkler *uttrykk1* og returnerer en streng som inneholder funksjonsnavnet eller operatoren på høyeste nivå. Dette returnerer **string(***uttrykk1***)** hvis *uttrykk1* er et tall, en variabel eller en symbolsk konstant, som for eksempel π, ***e***, ***i*** eller ∞.

```
part(cos(π∗ x+3),0) ENTER    "cos"
```

part(*uttrykk1***,** *n***)** ⇒ *uttrykk*

Forenkler *uttrykk1* og returnerer det n'te argumentet eller den n'te operanden, der *n* er > 0 og ≤ antall argumenter eller operander på høyeste nivå som returneres av **part(***utrykk1***)**. Ellers returneres en feil.

```
part(cos(π∗ x+3),1) ENTER    3+π•x
```

Obs! Forenklingen endret rekkefølgen til argumentet.

Ved å kombinere varianter av **part()**, kan du trekke ut alle deluttrykk i det forenklede resultatet av *uttrykk1*. Som det er vist i eksemplet til høyre, kan du lagre et argument eller en operand, og deretter bruke **part()** til å trekke ut videre deluttrykk.

Obs! Når du bruker **part()**, bør du ikke forutsette noen bestemt rekkefølge i summer og produkter.

```
part(cos(π*x+3)) ENTER                1
part(cos(π*x+3),0) ENTER          "cos"
part(cos(π*x+3),1)→temp ENTER
                              3+π·x
temp ENTER                    π·x+3
part(temp,0) ENTER                "+"
part(temp) ENTER                    2
part(temp,2) ENTER                  3
part(temp,1)→temp ENTER         π·x
part(temp,0) ENTER                "*"
part(temp) ENTER                    2
part(temp,1) ENTER                  π
part(temp,2) ENTER                  x
```

Uttrykk som (x+y+z) og (x− y− z) blir representert internt som (x+y)+z og (x− y)− z. Dette virker inn på verdiene som returneres for det første og andre argumentet. Det er tetkniske årsaker til at **part(**x+y+z,1**)** returnerer y+x i stedet for x+y.

```
part(x+y+z) ENTER                   2
part(x+y+z,2) ENTER                 z
part(x+y+z,1) ENTER               y+x
```

På samme måte blir x* y* z representert internt som (x* y)* z. Igjen er det tekniske årsaker til at det første argumentet returneres som y·x, i stedet for x·y.

```
part(x*y*z) ENTER                   2
part(x*y*z,2) ENTER                 z
part(x*y*z,1) ENTER               y·x
```

Når du trekker ut deluttrykk fra en matrise, bør du huske på at matriser lagres som lister av lister, slik eksemplet til høyre illustrerer.

```
part([a,b,c;x,y,z],0) ENTER       "{"
part([a,b,c;x,y,z]) ENTER           2
part([a,b,c;x,y,z],2)→temp
ENTER
                          {x  y  z}
part(temp,0) ENTER                "{"
part(temp) ENTER                    3
part(temp,3) ENTER                  z
delVar temp ENTER               Done
```

Eksempelfunksjonen til høyre bruker **getType()** og **part()** for delvis implementering av symbolsk differensiering. Hvis du studerer og fullfører denne funksjonen, kan det bidra til å lære deg hvordan du kan differensiere manuelt. Du kan til og med ta med funksjoner som TI-89 / TI-92 Plus ikke kan differensiere, for eksempel Bessel-funksjoner.

```
:d(y,x)
:Func
:Local f
:If getType(y)="VAR"
:  Return when(y=x,1,0,0)
:If part(y)=0
:  Return 0 ◉ y=π,∞,i,numbers
:part(y,0)→f
:If f="-" ◉ if negate
:  Return ⁻d(part(y,1),x)
:If f="–" ◉ if minus
:  Return d(part(y,1),x)
     -d(part(y,2),x)
:If f="+"
:  Return d(part(y,1),x)
     +d(part(y,2),x)
:If f="*"
:  Return
part(y,1)*d(part(y,2),x)
     +part(y,2)*d(part(y,1),x)
:If f="{"
:  Return seq(d(part(y,k),x),
     k,1,part(y))
:Return undef
:EndFunc
```

PassErr CATALOG

PassErr

Sender en feil til neste nivå.

Hvis "errornum" er null, gjør ikke **PassErr** noe.

Else-klausulen i programmet bør bruke **ClrErr** eller **PassErr**. Hvis feilen skal behandles eller ignoreres, bruker du **ClrErr**. Hvis du ikke vet ha som skal gjøres med feilen, bruker du **PassErr** for å sende den til den neste feilbehandleren. (Se også **ClrErr**.)

Se programeksempel for **ClrErr**.

Pause CATALOG

Pause [*uttrykk*]

Stopper programkjøringen. Hvis du tar med *utrykk*, vises *uttrykk* i Program I/O-skjermbildet.

uttrykk kan inneholde konverterings-opersjoner som for eksempel **▸DD** og **▸Rect**. Du kan også bruke operatoren ▸ til å utføre enhets- og grunntallskonverteringer.

Hvis resultatet av *uttrykk* er for stort til å få plass i ett skjermbilde, kan du bruke styretasten til å bla i skjermbildet.

Programkjøringen fortsetter når du trykker [ENTER].

Programeksempel:

```
⋮
:ClrIO
:DelVar temp
:1→temp[1]
:1→temp[2]
:Disp temp[2]
:◉ Guess the Pattern
:For i,3,20
:  temp[i-2]+temp[i-1]→temp[i]
:  Disp temp[i]
:  Disp temp,"Can you guess the
     next","number?"
:  Pause
:EndFor
  ⋮
```

PlotsOff CATALOG

PlotsOff [**1**] [, **2**] [, **3**] ... [, **9**]

Deaktiviserer de angitte plottene for grafisk fremstilling. I 2-graph-modus har dette bare innvirkning på den aktive grafen.

Hvis alle parametrene utelates, blir alle plottene deaktivisert.

```
PlotsOff 1,2,5 ENTER        Done
PlotsOff ENTER              Done
```

PlotsOn CATALOG

PlotsOn [**1**] [, **2**] [, **3**] ... [, **9**]

Aktiviserer de angitte plottene for grafisk fremstilling. I 2-graph-modus har dette bare innvirkning på den aktive grafen.

Hvis alle parametrene utelates, blir alle plottene aktivisert.

```
PlotsOn 2,4,5 ENTER         Done
PlotsOn ENTER               Done
```

▸Polar MATH/Matrix/Vector ops-menyen

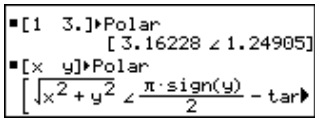
vektor **▸Polar**

Viser *vektor* på polar form [r ∠θ]. Vektoren må ha dimensjon 2 og kan være en rad- eller søylevektor.

Obs! **▸Polar** er en instruksjon for visningsformat, og ikke en konverterings-funksjon. Du kan bare bruke den på slutten av en kommandolinje, og den oppdaterer ikke ans.

Obs! Se også **▸Rect**.

```
[1,3.]▸Polar ENTER
[x,y]▸Polar ENTER
```



kompleksVerdi **▸Polar**

Viser *kompleksVektor* på polar form.

- Degree Angle (vinkel)-modus returnerer (r∠θ).
- Radian Angle (vinkel)-modus returnerer $re^{i\theta}$.

kompleksVerdi kan ha en hvilken som helst kompleks form. En $re^{i\theta}$-innskrift vil imidlertid medføre en feil i Degree Angle (vinkel)-modus.

Obs! Du må bruke parenteser for en polar innskrift (r∠θ).

I Radian Angle (vinkel)-modus:

3+4*i*▸Polar ENTER $e^{i\cdot(\frac{\pi}{2}-\tan^{-1}(3/4))}\cdot 5$

(4∠π/3)▸Polar ENTER $e^{\frac{i\cdot\pi}{3}}\cdot 4$

I Degree Angle (vinkel)-modus:

3+4*i*▸Polar ENTER (5∠90−$\tan^{-1}$(3/4))

polyEval() MATH/List-menyen

polyEval(*liste1*, *uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
polyEval(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *uttrykk*

Tolker det første argumentet som koeffisientene til et polynom med avtagende grad, og returnerer verdien til polynomet for det andre argumentet.

```
polyEval({a,b,c},x) ENTER
                        a·x²+b·x+c
polyEval({1,2,3,4},2) ENTER    26
polyEval({1,2,3,4},{2,⁻7})
ENTER                   {26 ⁻262}
```

PopUp CATALOG

PopUp *menyListe*, *var*

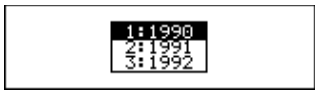
Viser en hurtigmeny som inneholder tegnstrengene fra *menyListe*, venter til du har valgt et element, og lagrer nummeret for valget i *var*.

Elementene i *menyListe* må være tegnstrenger: {*menyStreng1*, *menyStreng2*, *menyStreng3*, ...}

Hvis *var* allerede eksisterer og har et gyldig elementnummer, vises det korresponderende elementet som standardvalg.

menyListe må inneholde minst ett valg.

```
PopUp
{"1990","1991","1992"},var1
ENTER
```



PowerReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

PowerReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner potensregresjonen og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

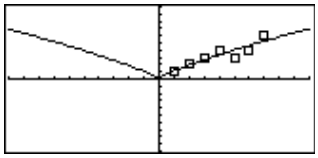
Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

I Function Graph-modus:

```
{1,2,3,4,5,6,7}→L1 ENTER
                          {1 2 3 ...}
{1,2,3,4,3,4,6}→L2 ENTER
                          {1 2 3 ...}
PowerReg L1,L2 ENTER          Done
ShowStat ENTER
```

```
ENTER
Regeq(x)→y1(x) ENTER          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER       Done
```

◆ [GRAPH]



Prgm CATALOG

Prgm
⋮
EndPrgm

Nødvendig instruksjon for å identifisere begynnelsen på et program. Den siste linjen i et program må være **EndPrgm**.

Programeksempel:

```
:prgmname()
:Prgm
:
:EndPrgm
```

product() MATH/List-menyen

product(*liste***[**, *start***[**, *slutt***]])** ⇒ *uttrykk*

Returnerer produktet av elementene i *liste*. *Start* og *slutt* er valgfrie. De betegner hvilke elementer som skalinkluderes.

```
product({1,2,3,4}) ENTER          24
product({2,x,y}) ENTER        2·x·y
product({4,5,8,9},2,3) ENTER    40
```

product(*matrise1***[**, *start***[**, *slutt***]])** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor med produktene av elementene i søylene *matrise1*. *Start* og *slutt* er valgfrie. De spesifiserer hvilke rader som skal inkluderes.

```
product([1,2,3;4,5,6;7,8,9])
ENTER
                    [28 80 162]
product([1,2,3;4,5,6;7,8,9],
1,2) ENTER            [4,10,18]
```

Prompt CATALOG

Prompt *var1*[, *var2*] [, *var3*] **...**

Viser en inndatalinje på Program I/O-skjermbildet for hver variabel i argumentlisten, på formen var1?. Lagrer uttrykket som oppgis i den angitte variabelen.

Prompt må ha minst ett argument.

Programeksempel:

```
  ⋮
Prompt A,B,C
  ⋮
EndPrgm
```

propFrac() MATH/Algebra-menyen

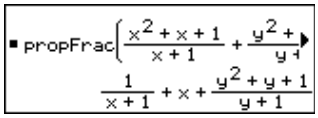
propFrac(*uttrykk1***[**, *var***])** ⇒ *uttrykk*

propFrac(*rasjonalt_tall***)** returnerer *rasjonalt_tall* som summen av et heltall og en brøk med samme fortegn og en større nevner enn teller.

```
propFrac(4/3) ENTER          1 + 1/3
propFrac(⁻4/3) ENTER         ⁻1−1/3
```

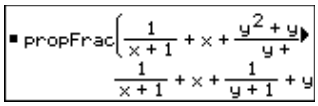
propFrac(*rasjonalt_uttrykk,var***)** returnerer summen av ekte brøker og et polynom med hensyn på *var*. Graden til *var* i nevneren er større enn graden til *var* i telleren i hver ekte brøk. Lignende potenser av *var* samles. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel.

```
propFrac((x^2+x+1)/(x+1)+
  (y^2+y+1)/(y+1),x) ENTER
```



Hvis *var* utelates, utføres en ekte brøkutvidelse med hensyn på den vanligste variabelen. Deretter gjøres først koeffisientene til polynomdelen ekte med hensyn på den vanligste variabelen først, og så videre.

```
propFrac(ans(1))
```



For rasjonale uttrykk, er **propFrac()** et raskere, men mindre ekstremt alternativ til **expand()**.

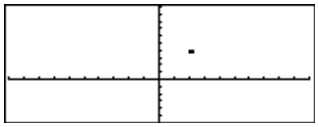
PtChg CATALOG

PtChg *x*, *y*
PtChg *xListe*, *yListe*

Viser Graph-skjermbildet og reverserer bildepunktet som ligger nærmest vinduskoordinatene (*x*, *y*).

Obs! PtChg til og med **PtText** viser lignende eksempler.

```
PtChg 2,4 ENTER
```

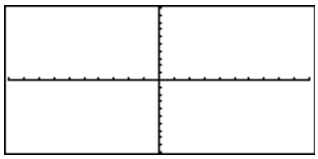


PtOff CATALOG

PtOff *x*, *y*
PtOff *xListe*, *yListe*

Viser Graph-skjermbildet og deaktiviserer bildepunktet som ligger nærmest vinduskoordinatene (*x*, *y*).

`PtOff 2,4` ENTER

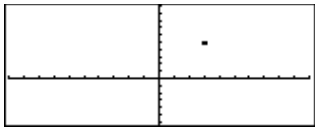


PtOn CATALOG

PtOn *x*, *y*
PtOn *xListe*, *yListe*

Viser Graph-skjermbildet og aktiviserer bildepunktet som ligger nærmest vinduskoordinatene (*x*, *y*).

`PtOn 3,5` ENTER



ptTest() CATALOG

ptTest (*x*, *y*) ⇒ *Boolsk konstantuttrykk*
ptTest (*xListe*, *yListe*) ⇒ *Boolsk konstantuttrykk*

Returnerer true (sant) eller false (usant). Returnerer true bare hvis bildepunktet nærmest vinduskoordinatene (*x*, *y*) er på.

`ptTest(3,5)` ENTER `true`

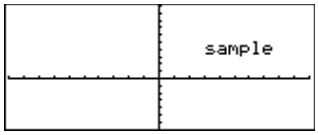
PtText CATALOG

PtText *streng*, *x*, *y*

Viser Graph-skjermbildet og plasserer tegnstrengen *streng* på skjermen ved bildepunktet som ligger nærmest de angitte vinduskoordinatene (*x*, *y*).

streng plasseres med det øvre venstre hjørnet av det første tegnet i koordinatene.

`PtText "sample",3,5` ENTER



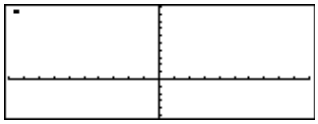
PxlChg CATALOG

PxlChg *rad*, *kol*
PxlChg *radListe*, *kolListe*

Viser Graph-skjermbildet og reverserer bildepunktet i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

`PxlChg 2,4` ENTER



PxlCrcl CATALOG

PxlCrcl *rad*, *kol*, *r* [, *tegneModus*]

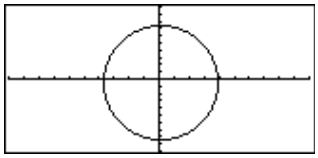
Viser Graph-skjermbildet og tegner en sirkel med sentrum i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*) og en radius på *r* bildepunkter.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner sirkelen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår sirkelen av.
Hvis *tegneModus* = -1, inverterer bildepunktene langs sirkelen.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **Circle**.

TI-89: `PxlCrcl 40,80,30,1` ENTER

TI-92 Plus: `PxlCrcl 50,125,40,1` ENTER



PxlHorz CATALOG

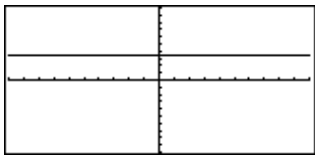
PxlHorz *rad* [, *tegneModus*]

Viser Graph-skjermbildet og tegner en horisontal linje i bildepunktposisjonen *rad*.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = -1, endrer linjen fra av til på eller fra på til av (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **LineHorz**.

```
PxlHorz 25,1 ENTER
```



PxlLine CATALOG

PxlLine *radStart*, *kolStart*, *radStopp*, *kolStopp* [, *tegneModus*]

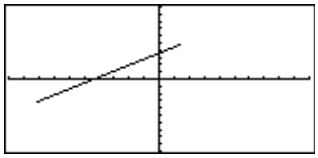
Viser Graph-skjermbildet og tegner en linje mellom bildepunktkoordinatene (*radStart*, *kolStart*) og (*radStopp*, *kolStopp*), inkludert begge endepunktene.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = -1, endrer linjen fra av til på eller fra på til av (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **Line**.

TI-89: `PxlLine 50,15,20,90,1` ENTER

TI-92 Plus: `PxlLine 80,20,30,150,1` ENTER



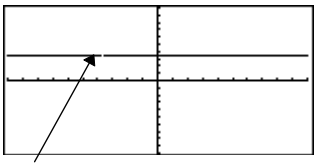
PxlOff CATALOG

PxlOff *rad*, *kol*
PxlOff *radListe*, *kolListe*

Viser Graph-skjermbildet og slår av bildepunktet i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

```
PxlHorz 25,1 ENTER
PxlOff 25,50 ENTER
```



25,50

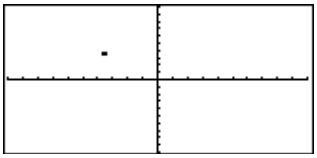
PxlOn CATALOG

PxlOn *rad*, *kol*
PxlOn *radListe*, *kolListe*

Viser Graph-skjermbildet og slår på bildepunktet i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

```
PxlOn 25,50 ENTER
```



pxlTest() CATALOG

pxlTest (*rad*, *kol*) ⇒ *Boolsk uttrykk*
pxlTest (*radListe*, *kolListe*) ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer true hvis bildepunktet i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*) er aktivt.
Returnerer false hvis bildepunktet ikke er aktivt.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

```
PxlOn 25,50 ENTER
```

TI-89: HOME

TI-92 Plus: ◆ [HOME]

```
PxlTest(25,50) ENTER          true
PxlOff 25,50 ENTER
```

TI-89: HOME

TI-92 Plus: ◆ [HOME]

```
PxlTest(25,50) ENTER          false
```

PxlText CATALOG

PxlText *streng*, *rad*, *kol*

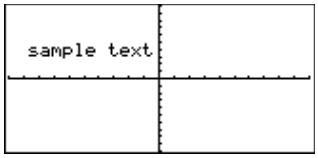
Viser Graph-skjermbildet og plasserer tegnstrengen *streng* på skjermen, med start i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*).

streng plasseres med det øvre venstre hjørnet av det første tegnet i koordinatene.

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet.

TI-89: `PxlText "sample text",20,10` ENTER

TI-92 Plus: `PxlText "sample text",20,50` ENTER



PxlVert CATALOG

PxlVert *kol* [, *tegneModus*]

Tegner en vertikal linje på skjermen i bildepunktposisjon *kol*.

Hvis *tegneModus* = 1, tegner linjen (standard).
Hvis *tegneModus* = 0, slår linjen av.
Hvis *tegneModus* = -1, endrer linjen fra av til på eller fra på til av (inverterer bildepunktene langs linjen).

Obs! Hvis du tegner opp grafen på nytt, blir alle tegnede elementer slettet. Se også **LineVert**.

`PxlVert 50,1` ENTER

QR MATH/Matrix-menyen

QR *matrise*, *qMatNavn*, *rMatNavn*[, *tol*]

Finner Householder QR-faktoriseringen av en reell eller kompleks *matrise*. Den resulterende Q- og R-matrisen lagres i de angitte *MatNavnene*. Q-matrisen er en enhetsmatrise. R-matrisen er øvre triangulær.

Hvis du inkluderer *tol*, behandles eventuelle matriseelementer som har absoluttverdi mindre enn *tol* som null. Denne toleransen brukes imidlertid bare hvis matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker ◆ ENTER eller setter modus til Exact/Approx=APPROXIMATE, utføres beregningene med flyttalls-aritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke er i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrise***))** ∗ **rowNorm(***matrise***)**

Flyttallet (9.) i `m1` gjør at resultatet beregnes på flyttallsform.

`[1,2,3;4,5,6;7,8,9.] →m1` ENTER

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9. \end{bmatrix}$$

`QR m1,qm,rm` ENTER Done

`qm` ENTER
$$\begin{bmatrix} .123\ldots & .904\ldots & .408\ldots \\ .492\ldots & .301\ldots & -.816\ldots \\ .861\ldots & -.301\ldots & .408\ldots \end{bmatrix}$$

`rm` ENTER
$$\begin{bmatrix} 8.124\ldots & 9.601\ldots & 11.078\ldots \\ 0. & .904\ldots & 1.809\ldots \\ 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$$

`[m,n;o,p] →m1` ENTER
$$\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$$

QR-faktoriseringen beregnes numerisk ved hjelp av Householder-transformeringer. Den symbolske løsningen blir beregnet ved hjelp av Gram-Schmidt. Søylene i *qMatNavn* er de ortonormale grunnvektorene som spenner ut rommet som er definert av *matrise*.

QR m1,qm,rm [ENTER] Done

qm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \frac{m}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{-\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)\cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}} \\ \frac{o}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{m\cdot\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)}{\sqrt{m^2+o^2}} \end{bmatrix}$$

rm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \sqrt{m^2+o^2} & \frac{m\cdot n+o\cdot p}{\sqrt{m^2+o^2}} \\ 0 & \frac{|m\cdot p-n\cdot o|}{\sqrt{m^2+o^2}} \end{bmatrix}$$

QuadReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

QuadReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner en kvadratisk polynom-regresjon og oppdaterer de statistiske systemvariablene.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

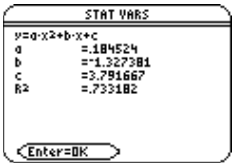
I Function Graph-modus:

{0,1,2,3,4,5,6,7}→L1 [ENTER]
{1 2 3 ...}

{4,3,1,1,2,2,3,3}→L2 [ENTER]
{4 3 1 ...}

QuadReg L1,L2 [ENTER] Done

ShowStat [ENTER]

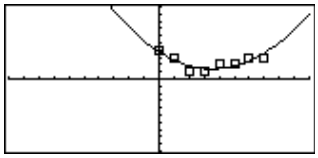


[ENTER]

Regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

◆ [GRAPH]



QuartReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

QuartReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner en fjerdegrads polynom-regresjon og oppdaterer de statistiske systemvariablene.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

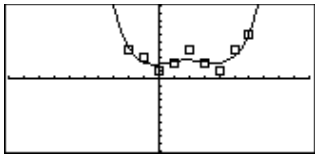
Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

I Function Graph-modus:

```
{-2,-1,0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                    {-2 -1 0 ...}
{4,3,1,2,4,2,1,4,6}→L2 [ENTER]
                      {4 3 1 ...}
QuartReg L1,L2 [ENTER]      Done
ShowStat [ENTER]
```

```
[ENTER]
Regeq(x)→y1(x) [ENTER]      Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]   Done
```

[◆] [GRAPH]



R▸Pθ() MATH/Angle-menyen

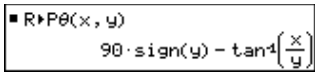
R▸Pθ (*xUttrykk*, *yUttrykk*) ⇒ *uttrykk*
R▸Pθ (*xListe*, *yListe*) ⇒ *liste*
R▸Pθ (*xMatrise*, *yMatrise*) ⇒ *matrise*

Returnerer den ekvivalente θ-koordinaten til (*x*,*y*)-argumentparet (går fra polar koordinater til rektangulære koordinater).

Obs! Resultatet returneres i enten grader eller radianer, i henhold til den gjeldende vinkelmodusen.

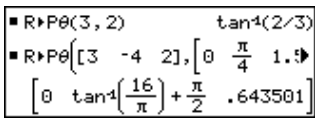
I Degree Angle (vinkel)-modus:

```
R▸Pθ(x,y) [ENTER]
```



I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
R▸Pθ(3,2) [ENTER]
R▸Pθ([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]
```



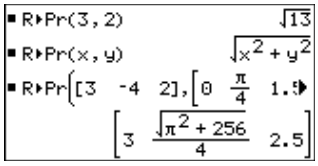
R▸Pr() MATH/Angle-menyen

R▸Pr (*xUttrykk*, *yUttrykk*) ⇒ *uttrykk*
R▸Pr (*xListe*, *yListe*) ⇒ *liste*
R▸Pr (*xMatrise*, *yMatrise*) ⇒ *matrise*

Returnerer den ekvivalente r-koordinaten til (*x*,*y*)-argumentparet (går fra polar koordinater til rektangulære koordinater).

I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
R▸Pr(3,2) [ENTER]
R▸Pr(x,y) [ENTER]
R▸Pr([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]
```



rand() MATH/Probability-menyen

rand(*n***)** ⇒ *uttrykk*

n er et heltall ≠ null.

Uten parameter, returneres det neste tilfeldige tallet mellom 0 og 1 i følgen. Når argumentet er positivt, returneres et tilfeldig heltall i intervallet [1, *n*]. Når argumentet er negativt, returneres et tilfeldig heltall i intervallet [⁻*n*, ⁻1].

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
```

(Angir startverdi for tilfeldig tall-generatoren.)

```
rand() ENTER                       0.158...
rand(6) ENTER                      5
rand(⁻100) ENTER                   ⁻49
```

randMat() MATH/Probability-menyen

randMat(*antRader***, *antSøyler***)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise med angitt størrelse med heltall mellom -9 og 9.

Begge argumentene må kunne forenkles til heltall.

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
randMat(3,3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 8 & ^-3 & 6 \\ ^-2 & 3 & ^-6 \\ 0 & 4 & ^-6 \end{bmatrix}$$

Obs! Verdiene i denne matrisen vil forandre seg hver gang du trykker ENTER.

randNorm() MATH/Probability-menyen

randNorm(*snitt***, *stdAvvik***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer et desimaltall fra den angitte normalfordelingen. Det kan være et hvilket som helst reelt tall, men de aller fleste verdiene vil ligge i intervallet [*snitt*-3∗ *stdAvvik*, *snitt*+3∗ *stdAvvik*].

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
randNorm(0,1) ENTER                0.492...
randNorm(3,4.5) ENTER              ⁻3.543...
```

randPoly() MATH/Probability-menyen

randPoly(*var***, *order***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer et polynom i *var* med angitt orden. Koeffisientene er tilfeldige heltall i intervallet ⁻9 til og med 9. Den første koeffisienten er forskjellig fra null.

orden må være 0–99.

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
randPoly(x,5) ENTER
        ⁻2·x⁵+3·x⁴−6·x³+4·x−6
```

RandSeed MATH/Probability-menyen

RandSeed *tall*

Hvis *tall* = 0, settes startverdiene til fabrikkstandardene for tilfeldig tall-generatoren. Hvis *tall* ≠ 0, brukes det til å generere to startverdier, som lagres i systemvariablene seed1 og seed2.

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
rand() ENTER                       0.158...
```

RclGDB CATALOG

RclGDB *GDBvar*

Gjenoppretter alle innstillingene som er lagret i grafdatabase-variablen GDBvar.

Hvis du vil se en liste over innstillingene, kan du se **StoGDB**.

Obs! Du må ha lagret noe i GDBvar før du kan gjenopprette den.

```
RclGDB GDBvar ENTER                Done
```

RclPic CATALOG

RclPic *bildeVar* [, *rad*, *kol*]

Viser Graph-skjermbildet og legger til bildet som er lagret i *bildeVar* med øvre venstre hjørne i bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*) ved å bruke OR-logikk.

bildeVar må være en Picture-datatype.

Standardkoordinatene er (0, 0).

real() MATH/Complex-menyen

real(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer den reelle delen til argumentet.

Obs! Alle udefinerte variabler behandles som reelle variabler. Se også **imag()**.

```
real(2+3i) ENTER                2
real(z) ENTER                   z
real(x+iy) ENTER                x
```

real(*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer de reelle delene til alle elementene.

```
real({a+i*b,3,i}) ENTER  {a   3   0}
```

real(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

Returnerer de reelle delene til alle elementene.

```
real([a+i*b,3;c,i]) ENTER  [a  3
                            c  0]
```

▸Rect MATH/Matrix/Vector ops-menyen

vektor **▸Rect**

Viser *vektor* på rektangulær form [x, y, z]. Vektoren må ha dimensjon 2 eller 3, og kan være en rad eller søyle.

Obs! **▸Rect** er en visningsformat-instruksjon, og ikke en konverteringsfunksjon. Du kan bare bruke den på slutten av en kommandolinje, og den oppdaterer ikke ans.

Obs! Se også **▸ Polar**.

```
[3,∠π/4,∠π/6]▸Rect ENTER
```

$$\left[\frac{3\cdot\sqrt{2}}{4}\quad\frac{3\cdot\sqrt{2}}{4}\quad\frac{3\cdot\sqrt{3}}{2}\right]$$

```
[a,∠b,∠c] ENTER [a·cos(b)·sin(c)
    a·sin(b)·sin(c)   a·cos(c)]
```

kompleksVerdi **▸Rect**

Viser *kompleksVerdi* på rektangulær form a+b*i*. *kompleksVerdi* kan ha en hvilken som helst kompleks form. En $re^{i\theta}$-innskrift vil imidlertid gi en feilmelding i Degree Angle (vinkel)-modus.

Obs! Du må bruke parenteser for en polar innskrift (r∠θ).

I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
4e^(π/3)▸Rect ENTER
```

$$4\cdot e^{\frac{\pi}{3}}$$

```
(4∠π/3)▸Rect ENTER
```

$$2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$$

I Degree Angle (vinkel)-modus:

```
(4∠60)▸Rect ENTER
```

$$2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$$

Obs! Hvis du skal skrive inn **▸Rect** fra tastaturet, trykker du [2nd] [▸] for operatoren ▸. Trykk [2nd] [∠] for å skrive inn ∠.

ref() MATH/Matrix-menyen

ref(*matrise1*[, *tol*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer rad-trappeformen (rad-gruppe-formen) av *matrise1* (resultatet av delvis Gauss-eliminasjon av *matrise1*).

Hvis du inkluderer *tol*, behandles eventuelle matriseelementer som har absoluttverdi mindre enn *tol* som null. Denne toleransen brukes imidlertid bare hvis matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker ◆ ENTER eller setter modus til Exact/Approx=APPROXIMATE, utføres beregningene med flyttallsaritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke er i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 * **max(dim(***matrise1***))** * **rowNorm(***matrise1***)**

Obs! Se også **rref()**.

```
ref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;-5,
2,4,-4]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & -2/5 & -4/5 & 4/5 \\ 0 & 1 & 4/7 & 11/7 \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$$

```
[a,b,c;e,f,g] →m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ e & f & g \end{bmatrix}$$

```
ref(m1) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{f}{e} & \frac{g}{e} \\ 0 & 1 & \frac{a\cdot g-c\cdot e}{a\cdot f-b\cdot e} \end{bmatrix}$$

remain() MATH/Number-menyen

remain(*uttrykk1*, *uttrykk2***)** ⇒ *uttrykk*
remain(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
remain(*matrise1*, *matrise2***)** ⇒ *matrise*

Returnerer resten av det første argumentet med hensyn på det andre argumentet, definert som:

remain(x,0) ≡ x
remain(x,y) ≡ x− y∗iPart(x/y)

Legg merke til at som en konsekvens av dette, er **remain(**− x,y**)** ≡ − **remain(**x,y**)**. Resultatet er enten null eller har samme fortegn som det første argumentet.

Obs! Se også **mod()**.

```
remain(7,0) ENTER                7
remain(7,3) ENTER                1
remain(-7,3) ENTER              -1
remain(7,-3) ENTER               1
remain(-7,-3) ENTER             -1
remain({12,-14,16},{9,7,-5})
ENTER
                        {3  0  1}
remain([9,-7;6,4],[4,3;4,-3])
ENTER
                        [1  -1
                         2   1]
```

Rename CATALOG

Rename *gmlVarNavn*, *nyttVarNavn*

Gir variabelen *gmlVarNavn* navnet *nyttVarNavn*.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER        {1,2,3,4}
Rename L1, list1 ENTER        Done
list1 ENTER               {1,2,3,4}
```

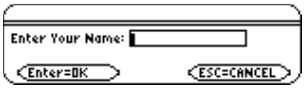
Request CATALOG

Request *innStreng*, *var*

Hvis **Request** er plassert inni en **Dialog**...**EndDlog**-blokk, lager den en inndataboks der brukeren kan skrive inn data. Ellers lager den en dialogboks. I begge tilfellene, hvis *var* inneholder en streng, vises denne merket som et standardvalg i inndataboksen. *innStreng* må være ≤ 20 tegn.

Denne instruksjonen kan være selvstendig eller del av en dialogboksdefinisjon.

```
Request "Enter Your Name",str1
ENTER
```



Return — CATALOG

Return [*uttrykk*]

Returnerer *uttrykk* som resultatet av en funksjon. Brukes i en **Func**...**EndFunc**-blokk, eller **Prgm**...**EndPrgm**-blokk.

Obs! Du kan bruke **Return** uten argument for å avslutte et program.

Obs! Skriv inn teksten som én lang linje i Home-skjermbildet (uten linjeskift).

```
Define factoral(nn)=Func
  :local answer,count:1→answer
  :For count,1,nn
  :answer*count→answer:EndFor
  :Return answer:EndFunc ENTER Done
factoral(3) ENTER                    6
```

right() — MATH/List-menyen

right(*liste1*[, *ant*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer de *ant* elementene lengst til høyre i *liste1*.

Hvis du utelater *ant*, returneres hele *liste1*.

```
right({1,3,-2,4},3) ENTER
                          {3 -2 4}
```

right(*kildeStreng*[, *ant*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer de *ant* tegnene lengst til høyre i strengen *kildeStreng*.

Hvis du utelater *ant*, returneres hele *kildeStreng*.

```
right("Hello",2) ENTER          "lo"
```

right(*sammenligning***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer høyre side av en ligning eller ulikhet.

```
right(x<3) ENTER                 3
```

rotate() — MATH/Base-menyen

rotate(*heltall1*[,*antRoteringer*]**)** ⇒ *heltall*

Roterer bitene i et binært heltall. Du kan oppgi *heltall1* med et hvilket som helst grunntall; det blir automatisk konvertert til 32-biters binær form med fortegn. Hvis *heltall1* er for stort for denne formen, brukes en symmetrisk modulus-operasjon til å plassere det innenfor verdiområdet.

Hvis *antRoteringer* er positivt, roteres tallet mot venstre. Hvis *antRoteringer* er negativt, roteres tallet mot høyre. Standard er ⁻1 (roterer en bit mot høyre).

I en høyrerotering, vil for eksempel:

Hver bit roteres mot høyre.

0b00000000000000111101011000011010 1

Biten til høyre plasseres til venstre.

produsere:

0b10000000000000011110101100001101 0

Resultatet vises i samsvar med gjeldende Base-modus.

I Bin Base-modus:

```
rotate(0b11110101100001101 01) ENTER
0b10000000000000011110101100001101 0
rotate(256,1) ENTER  0b1000000000 0
```

I Hex Base-modus:

```
rotate(0h78E) ENTER          0h3C7
rotate(0h78E,-2) ENTER 0h800001E3
rotate(0h78E,2) ENTER       0h1E38
```

Viktig: Når du skriver inn et binært eller heksadesimalt tall, må du alltid bruke 0b- eller 0h-prefikset (null, ikke bokstaven O).

rotate(*liste1*[,*antRoteringer*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer en kopi av *liste1* rotert mot høyre eller venstre med *antRoteringer* elementer. Endrer ikke *liste1*.

Hvis *antRoteringer* er positivt, roteres listen mot venstre. Hvis *antRoteringer* er negativt, roteres listen mot høyre. Standard er ⁻1 (roterer ett element mot høyre).

I Dec Base-modus:

```
rotate({1,2,3,4}) ENTER
                    {4 1 2 3}
rotate({1,2,3,4},⁻2) ENTER
                    {3 4 1 2}
rotate({1,2,3,4},1) ENTER
                    {2 3 4 1}
```

rotate(*streng1*[,*antRoteringer*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer en kopi av *streng1* rotert mot høyre eller venstre med *antRoteringer* tegn. Endrer ikke *streng1*.

Hvis *antRoteringer* er positivt, roteres strengen mot venstre. Hvis *antRoteringer* er negativt, roteres strengen mot høyre. Standard er ⁻1 (roterer ett tegn mot høyre).

```
rotate("abcd") ENTER        "dabc"
rotate("abcd",⁻2) ENTER     "cdab"
rotate("abcd",1) ENTER      "bcda"
```

round() MATH/Number-menyen

round(*uttrykk1*[, *desimaler*]**)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer argumentet avrundet til det angitte antallet desimaler.

desimaler må være et heltall i intervallet 0–12. Hvis *desimaler* ikke er inkludert, returneres argumentet avrundet til 12 signifikante sifre.

Obs! Display digits-modus kan likevel ha innvirkning på hvordan dette vises.

```
round(1.234567,3) ENTER     1.235
```

round(*liste1*[, *desimaler*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste der elementene er rundet av til det angitte antallet desimaler.

```
round({π,√(2),ln(2)},4) ENTER
          {3.1416 1.4142 .6931}
```

round(*matrise1*[, *desimaler*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise der elementene er rundet av til det angitte antallet desimaler.

```
round([ln(5),ln(3);π,e^(1)],1)
ENTER
                  [1.6  1.1
                   3.1  2.7]
```

rowAdd() MATH/Matrix/Row ops-menyen

rowAdd(*matrise1*, *rIndeks1*, *rIndeks2*)** ⇒ *matrise*

Returnerer en kopi av *matrise1* der raden *rIndeks2* er erstattet av summen av radene *rIndeks1* og *rIndeks2*.

```
rowAdd([3,4;⁻3,⁻2],1,2) ENTER
                    [ 3 4
                      0 2]
rowAdd([a,b;c,d],1,2) ENTER
                  [a     b
                   a+c   b+d]
```

rowDim() MATH/Matrix/Dimensions-menyen

rowDim(*matrise***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer antall rader i *matrise*.

Obs! Se også **colDim()**.

```
[1,2;3,4;5,6]→M1 ENTER      [1 2
                             3 4
                             5 6]
rowdim(M1) ENTER                3
```

rowNorm() MATH/Matrix/Norms-menyen

rowNorm(*matrise***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer maksimumsverdien til summene av absoluttverdiene til elementene i radene i *matrise*.

Obs! Alle matriseelementene må kunne forenkles til tall. Se også **colNorm()**.

```
rowNorm([-5,6,-7;3,4,9;9,-9,-7])
ENTER                                25
```

rowSwap() MATH/Matrix/Row ops-menyen

rowSwap(*matrise1***, *rIndeks1*, *rIndeks2*)** ⇒ *matrise*

Returnerer *matrise1* med radene *rIndeks1* og *rIndeks2* ombyttet.

```
[1,2;3,4;5,6]→Mat ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

```
rowSwap(Mat,1,3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

RplcPic CATALOG

RplcPic *bildeVar*[, *rad*][, *kol*]

Tømmer Graph-skjermbildet og plasserer bildet *bildeVar* på bildepunktkoordinatene (*rad*, *kol*). Hvis du ikke vil tømme skjermen, kan du bruke **RclPic**.

bildeVar må være en variabel av Picture-datatype. Hvis *rad* og *kol* er inkludert, angir de bildepunktkoordinatene til bildets øvre venstre hjørne. Standardkoordinatene er (0,0).

Obs! For bilder som ikke opptar hele skjermen, vil bare det området som det nye bildet bruker bli tømt.

rref() MATH/Matrix-menyen

rref(*matrise1***[, *tol*])** ⇒ *matrise*

Returnerer den reduserte rad-trappeformen (rad-gruppe-formen) av *matrise1* (resultatet av fullstendig Gauss-eliminasjon, eller løsningene på lignings - systemet som *matrise1* representerer).

```
rref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;
-5,2,4,-4]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 66/71 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$$

Hvis du inkluderer *tol*, behandles eventuelle matriseelementer som har absoluttverdi mindre enn *tol* som null. Denne toleransen brukes imidlertid bare hvis matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker ◆ ENTER eller setter modus til Exact/Approx=APPROXIMATE, utføres beregningene med flyttallsaritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke er i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrise1***))** ∗ **rowNorm(***matrise1***)**

Obs! Se også **ref()**.

```
rref([a,b,x;c,d,y]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{d\cdot x-b\cdot y}{a\cdot d-b\cdot c} \\ 0 & 1 & \frac{-(c\cdot x-a\cdot y)}{a\cdot d-b\cdot c} \end{bmatrix}$$

Send CATALOG

Send *liste*

CBL™-instruksjon (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™). Sender *liste* til koblingsporten.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Send {1,0}
:Send {1,2,1}
  ⋮
```

SendCalc CATALOG

SendCalc *var*

Sender variabelen *var* til forbindelsesporten, der en annen enhet som er koblet til porten kan motta variabelens verdi. Mottaker-enheten må være i Home-skjermbildet eller kjøre funksjonen **GetCalc** fra et program.

Hvis du sender fra en TI-89 eller TI-92 Plus til en TI-92, vil det oppstå en feil hvis TI-92-enhten kjører **GetCalc** fra et program. I så fall må senderenheten bruke **SendChat** i stedet.

Programeksempel:

```
  ⋮
:a+b→x
:SendCalc x
  ⋮
```

SendChat CATALOG

SendChat *var*

Dette er et generelt alternativ til **SendCalc**, og er nyttig hvis mottakerenheten er en TI-92 (eller for et generisk "chat"-program der du kan bruke enten TI-92 eller TI-92 Plus). Se **SendCalc** for mer informasjon.

SendChat sender en variabel bare hvis denne variabelen er kompatibel med TI-92, noe som vanligvis er tilfelle i "chat"-programmer. **SendChat** vil imidlertid ikke sende en arkivert variabel, en TI-89-grafdatabase, osv.

Programeksempel:

```
  ⋮
:a+b→x
:SendChat x
  ⋮
```

seq() MATH/List-menyen

seq(*uttrykk*, *var*, *fra*, *til*[, *trinn*]**)** ⇒ *liste*

Endrer *var* fra *fra* til og med *til* med *trinn* om gangen, beregner *uttrykk*, og returnerer resultatene som en liste. Det opprinnelige innholdet i *var* er uendret etter at **seq()** er fullført.

var kan ikke være en systemvariabel.

Standardverdien for *trinn* = 1.

```
seq(n^2,n,1,6) ENTER
                    {1 4 9 16 25 36}
seq(1/n,n,1,10,2) ENTER
                 {1 1/3 1/5 1/7 1/9}
sum(seq(1/n^2,n,1,10,1)) ENTER
                              196...
                              127...
```

eller trykk ◆ ENTER for å få: 1.549...

setFold() CATALOG

setFold(*nyMappeNavn***)** ⇒ *gmlMappeStreng*

Returnerer navnet på gjeldende mappe som en streng, og angir *nyMappeNavn* som gjeldende mappe.

Mappen *nyMappeNavn* må eksistere.

```
newFold chris ENTER          Done
setFold(main) ENTER        "chris"
setFold(chris)→oldfoldr ENTER
                           "main"
1→a ENTER                        1
setFold(#oldfoldr) ENTER   "chris"
a ENTER                          a
chris\a ENTER                    1
```

setGraph() CATALOG

setGraph(*modusNavnStreng*, *innstillingStreng***)** ⇒ *streng*

Setter Graph-modusen *modusNavnStreng* til *innstillingStreng*, og returnerer den forrige modusinnstillingen. Hvis du lagrer den forrige innstillingen, kan du gjenopprette den senere.

modusNavnStreng er en tegnstreng som angir hvilken modus du vil stille inn. Det må være et av modusnavnene fra tabellen nedenfor.

innstillingStreng er en tegnstreng som angir den nye innstillingen for modusen. Det må være en av innstillingene i tabellen nedenfor for den aktuelle modusen.

```
setGraph("Graph Order","Seq")
ENTER                          "SEQ"
setGraph("Coordinates","Off")
ENTER                        "RECT"
```

Obs! Bruk av store/små bokstaver og mellomrom er valgfritt når du oppgir modusnavn.

Modusnavn	Innstillinger	
"Coordinates"	"Rect", "Polar", "Off"	
"Graph Order"	"Seq", "Simul" [1]	
"Grid"	"Off", "On" [2]	
"Axes"	"Off", "On" "Box", "Axes", "Off"	(ikke 3D Graph-modus) (3D Graph-modus)
"Leading Cursor"	"Off", "On" [2]	
"Labels"	"Off", "On"	
"Style"	"Wire Frame", "Hidden Surface", "Contour Levels", "Wire and Contour", "Implicit Plot" [3]	
"Seq Axes"	"Time", "Web", "U1-vs-U2" [4]	
"DE Axes"	"Time", "t-vs-y' ", "y-vs-y' ", "y1-vs-y2","y1-vs-y2' ", "y1'-vs-y2' " [5] **Tips:** Trykk 2nd [′] for å skrive inn et derivasjonstegn (').	
"Solution Method"	"RK", "Euler" [5]	
"Fields"	"SlpFld", "DirFld", "FldOff" [5]	

[1]Ikke tilgjengelig i Sequence Graph- eller Diff Equations Graph-modus.
[2]Ikke tilgjengelig i 3D Graph-modus.
[3]Bare for 3D Graph-modus.
[4]Bare for Sequence Graph-modus.
[5]Bare for Diff Equations Graph-modus.

setMode() CATALOG

setMode(*modusNavnStreng***,** *innstillingStreng***)** ⇒ *streng*
setMode(*liste***)** ⇒ *strengListe*

Setter modusen *modusNavnStreng* til den nye innstillingen *innstillingStreng*, og returnerer den gjeldende modusinnstillingen.

modusNavnStreng er en tegnstreng som angir hvilken modus du vil stille inn. Det må være et av modusnavnene fra tabellen nedenfor.

innstillingStreng er en tegnstreng som angir den nye innstillingen for modusen. Det må være en av innstillingene i tabellen nedenfor for den aktuelle modusen.

liste inneholder strengpar med nøkkelord, og stiller inn alle de angitte modiene samtidig. Dette anbefales når du skal endre flere modi. Eksemplet som er vist her, vil muligens ikke fungere hvis hvert par oppgis i en egen **setMode()** i denne rekkefølgen.

Bruk **setMode(***var***)** hvis du vil gjenopprette innstillinger som er lagret med **getMode("ALL")→** *var*.

Obs! Hvis du skal angi eller returnere informasjon om Unit System-modusen, bruker du **setUnits()** eller **getUnits()** i stedet for **setMode()** eller **getMode()**.

```
setMode("Angle","Degree")
ENTER                          "RADIAN"
sin(45) ENTER                  √2/2
setMode("Angle","Radian")
ENTER                          "DEGREE"
sin(π/4) ENTER                 √2/2
setMode("Display Digits",
  "Fix 2") ENTER               "FLOAT"
π ◆ ENTER                      3.14
setMode ("Display Digits",
  "Float") ENTER               "FIX 2"
π ◆ ENTER                      3.141...
setMode ({"Split Screen",
  "Left-Right","Split 1 App",
  "Graph","Split 2
  App","Table"})
  ENTER
          {"Split 2 App" "Graph"
            "Split 1 App" "Home"
          "Split Screen" "FULL"}
```

Obs! Bruk av store/små bokstaver og mellomrom er valgfritt når du oppgir modusnavn. Resultatene i disse eksemplene kan være forskjellige på din maskin.

Modusnavn	Innstillinger
"Graph"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations"
"Display Digits"	"Fix 0", "Fix 1", ..., "Fix 12", "Float", "Float 1", ..., "Float 12"
"Angle"	"Radian", "Degree"
"Exponential Format"	"Normal", "Scientific", "Engineering"
"Complex Format"	"Real", "Rectangular", "Polar"
"Vector Format"	"Rectangular", "Cylindrical", "Spherical"
"Pretty Print"	"Off", "On"
"Split Screen"	"Full", "Top-Bottom", "Left-Right"
"Split 1 App"	"Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "*Flash-prog*"
"Split 2 App"	"Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "*Flash-prog*"
"Number of Graphs"	"1", "2"
"Graph2"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations"
"Split Screen Ratio"	"1:1", "1:2", "2:1" (bare TI-92 Plus)
"Exact/Approx"	"Auto", "Exact", "Approximate"
"Base"	"Dec", "Hex", "Bin"
"Language"	"English", "*Alternativt språk*"

setTable() CATALOG

setTable(*modusNavnStreng***,** *innstillingStreng***)** ⇒ *streng*

Setter tabellparameteren *modusNavnStreng* til *innstillingStreng*, og returnerer den forrige innstillingen av parameteren. Hvis du lagrer den forrige innstillingen, kan du gjenopprette den senere.

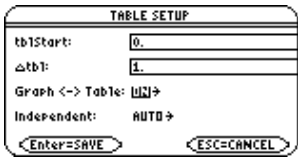
modusNavnStreng er en tegnstreng som angir hvilken parameter du vil angi. Det må være en av parametrene fra tabellen nedenfor.

innstillingStreng er en tegnstreng som angir den nye innstillingen for parameteren. Det må være en av innstillingene nedenfor for den angitte parameteren.

```
setTable("Graph <->
Table","ON")
ENTER                          "OFF"

setTable("Independent","AUTO")
ENTER                          "ASK"
```

◆ [TblSet]



Obs! Bruk av store/små bokstaver og mellomrom er valgfritt når du oppgir parametre.

Parameternavn	Innstillinger
"Graph <-> Table"	"Off", "On"
"Independent"	"Auto", "Ask"

setUnits() CATALOG

setUnits(*liste1***)** ⇒ *liste*

Setter standardenhetene til verdiene som er angitt i *liste1*, og returnerer en liste med de tidligere standardverdiene.

- For å angi det innebygde systemet SI (metrisk) eller ENG/US, oppgir du *liste1* på formen:

  {"SI"} eller {"ENG/US"}

- For å angi et egendefinert sett med standardenheter, oppgir du *liste1* på formen:

  {"CUSTOM", "*kat1*", "*enhet1*"[, "*kat2*", "*enhet2*", ...]}

  der hvert par med *kat* og *enhet* angir en kategori og standardenheten for kategorien. (Du kan bare angi innebygde enheter, ikke bruke definerte enheter.) Eventuelle kategorier som ikke er oppgitt, bruker den forrige egendefinerte enheten.

- Hvis du vil gå tilbake til de forrige egendefinerte standardenhetene, oppgir du *liste1* på formen:

  {"CUSTOM"}

Hvis du vil bruke forskjellige standardverdier avhengig av situasjonen, kan du lage dine egne lister og lagre dem under unike listenavn. Når du vil bruke et sett med standardverdier, oppgir du den aktuelle listen i **setUnits()**.

Du kan bruke **setUnits()** til å tilbakestille innstillinger som tidligere er lagret med **setUnits()** → *var* eller med **getUnits()** → *var*.

Alle enhetsnavn må begynen med en understrek _.

TI-89: ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]

Du kan også velge enheter fra en meny ved å trykke på:

TI-89: 2nd [UNITS]
TI-92 Plus: ◆ [UNITS]

```
setUnits({"SI"}) ENTER
          {"SI"  "Area"  "NONE"
      "Capacitance"  "_F"  ...}

setUnits({"CUSTOM","Length",
"_cm","Mass","_gm"}) ENTER
          {"SI"  "Length"  "_m"
            "Mass"  "_kg"  ...}
```

Obs! Skjermen din vil kanskje vise andre enheter.

Shade CATALOG

Shade *uttr1*, *uttr2*, [*xlav*], [*xhøy*], [*mønster*], [*mønOppl*]

Viser Graph-skjermbildet, fremstiller *uttr1* og *uttr2* grafisk, og skyggelegger områdene der *uttr1* er mindre enn *uttr2*. (*uttr1* og *uttr2* må være uttrykk som har x som uavhengig variabel.)

Hvis *xlav* og *xhøy* er inkludert, angir de venstre og høyre grense for skyggeleggingen. Gyldige verdier er mellom xmin og xmax. Standardverdier er xmin og xmax.

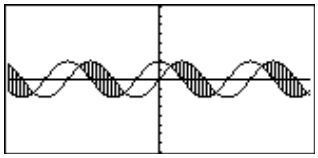
mønster angir ett av fire skyggemønstre:
1 = vertikal (standard)
2 = horisontal
3 = 45° negativ helning
4 = 45° positiv helning

mønOppl angir oppløsningen for skyggemønstrene:
1= total
2= 1 bildepunkts mellomrom (standard)
3= 2 bildepunkters mellomrom
⋮
10= 9 bildepunkters mellomrom

Obs! Interaktiv skyggelegging er tilgjengelig på Graph-skjermbildet via **Shade**-instruksjonen. Automatisk skyggelegging av en angitt funksjon er tilgjengelig via **Style**-instruksjonen. **Shade** kan ikke brukes i 3D Graph-modus.

I ZoomTrig-visningsvinduet:

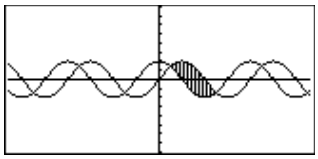
```
Shade cos(x),sin(x) [ENTER]
```



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◆] [HOME]

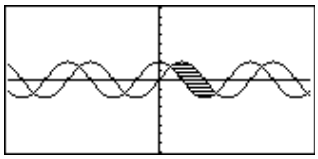
```
ClrDraw [ENTER]                    Done
Shade cos(x),sin(x),0,5 [ENTER]
```



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◆] [HOME]

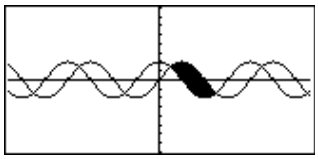
```
ClrDraw [ENTER]                    Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2 [ENTER]
```



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◆] [HOME]

```
ClrDraw [ENTER]                    Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2,1
[ENTER]
```



shift() CATALOG

shift(*heltall1*[,*antForskyv*]**)** ⇒ *heltall*

Forskyver bitene i et binært heltall. Du kan oppgi *heltall1* med et hvilket som helst grunntall; det blir automatisk konvertert til 32-biters binær form med fortegn. Hvis *heltall1* er for stort for denne formen, brukes en symmetrisk modulus-operasjon til å plassere det innenfor verdiområdet.

Hvis *antForskyv* er positivt, forskyves tallet mot venstre. Hvis *antForskyv* er negativt, forskyves tallet mot høyre. Standard er ⁻1 (forskyver en bit mot høyre).

I en høyreforskyvning, forsvinner biten lengst til høyre, og 0 eller 1 settes inn for å passe med biten lengst til venstre. I en venstreforskyvning, forsvinner biten lengst til venstre, og 0 settes inn lengst til høyre.

I en høyreforskyvning, vil for eksempel:

Hver bit forskyves mot høyre.

0b00000000000000111101011000011010 1

Setter inn 0 hvis biten til venstre er 0, eller 1 hvis den er 1.

Forsvinner

produsere:

0b00000000000000111101011000011010

Resultatet vises i samsvar med gjeldende Base-modus. Innledende nuller vises ikke.

I Bin Base-modus:

```
shift(0b1111010110000110101)
ENTER
                0b111101011000011010
shift(256,1) ENTER
                          0b1000000000
```

I Hex Base-modus:

```
shift(0h78E) ENTER              0h3C7
shift(0h78E,⁻2) ENTER           0h1E3
shift(0h78E,2) ENTER           0h1E38
```

Viktig: Når du skriver inn et binært eller heksadesimalt tall, må du alltid bruke prefikset 0b eller 0h (null, ikke bokstaven O).

---

shift(*liste1* [,*antForskyv*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer en kopi av *liste1* forskjøvet mot høyre eller venstre med *antForskyv* elementer. Endrer ikke *liste1*.

Hvis *antForskyv* er positiv, forskyves listen mot venstre. Hvis *antForskyv* er negativ, forskyves listen mot høyre. Standard er ⁻1 (forskyver ett element mot høyre).

Elementer som introduseres i begynnelsen eller slutten av listen, får verdien "undef".

I Dec Base-modus:

```
shift({1,2,3,4}) ENTER
                   {undef 1 2 3}
shift({1,2,3,4},⁻2) ENTER
               {undef undef 1 2}
shift({1,2,3,4},1) ENTER
                   {2 3 4 undef}
```

---

shift(*streng1* [,*antForskyv*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer en kopi av *streng1* forskjøvet mot høyre eller venstre med *antForskyv* tegn. Endrer ikke *streng1*.

Hvis *antForskyv* er positiv, forskyves strengen mot venstre. Hvis *antForskyv* er negativ, forskyves strengen mot høyre. Standard er ⁻1 (forskyver ett tegn mot høyre).

Tegn som introduseres i begynnelsen eller slutten av *streng* grunnet forskyvningen, settes til mellomrom.

```
shift("abcd") ENTER          " abc"
shift("abcd",⁻2) ENTER       "  ab"
shift("abcd",1) ENTER       "bcd "
```

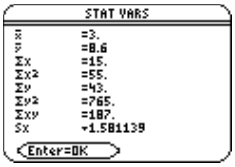
ShowStat CATALOG

ShowStat

Viser en dialogboks som inneholder de siste beregnede statistikkresultatene, hvis de fremdeles er gyldige. Statistikkresultater slettes automatisk dersom dataene de ble beregnet ut fra blir endret.

Du kan bruke denne instruksjonen etter en statistikkberegning, som for eksempel **LinReg**.

```
{1,2,3,4,5}→L1 [ENTER]   {1 2 3 4 5}
{0,2,6,10,25}→L2 [ENTER]
                         {0 2 6 10 25}
TwoVar L1,L2 [ENTER]
ShowStat [ENTER]
```



sign() MATH/Number-menyen

sign(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
sign(*liste1***)** ⇒ *liste*
sign(*matrise1***)** ⇒ *matrise*

For reelle og komplekse *uttrykk1*, returneres *uttrykk1*/**abs(***uttrykk1***)** når *uttrykk1*≠ 0.

Returnerer 1 hvis *uttrykk1* er positivt. Returnerer ⁻1 hvis *uttrykk1* er negativt. **sign(0)** returnerer ±1 hvis Complex Format-modus er REAL; ellers returnerer den seg selv. **sign(0)** representerer enhetssirkelen i det komplekse verdiområdet.

For en liste eller matrise, returneres fortegnene til hvert element.

```
sign(⁻3.2) [ENTER]                ⁻1.
sign({2,3,4,⁻5}) [ENTER]
                        {1  1  1  ⁻1}
sign(1+abs(x)) [ENTER]              1
```

Hvis Complex Format-modus er REAL:

```
sign([⁻3,0,3]) [ENTER]    [⁻1 ±1 1]
```

simult() MATH/Matrix-menyen

simult(*koeffMatrise***,** *konstVektor*[**,** *tol*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer en søylevektor som inneholder løsningene til et system av lineære ligninger.

koeffMatrise må være en kvadratmatrise som inneholder koeffisientene til ligningene.

konstVektor må ha samme antall rader (være av samme dimensjon) som *koeffMatrise*, og inneholde konstantene.

Hvis du inkluderer *tol*, behandles eventuelle matriseelementer med absoluttverdi mindre enn *tol* som null. Denne toleransen brukes imidlertid bare hvis matrisen har flyttallselementer og ikke inneholder noen symbolske variabler som ikke er blitt tildelt en verdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du bruker [◆] [ENTER] eller setter modus til Exact/Approx=APPROXIMATE, utføres beregningene med flyttallsaritmetikk.
- Hvis *tol* er utelatt eller ikke er i bruk, beregnes standardtoleransen slik:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***koeffMatrise***))**
  ∗ **rowNorm(***koeffMatrise***)**

Finn x og y:

$$x + 2y = 1$$
$$3x + 4y = {}^{-}1$$

```
simult([1,2;3,4],[1;⁻1]) [ENTER]
                              [⁻3 ]
                              [ 2 ]
```

Løsninger en x=⁻3 og y=2.

Løs:

$$ax + by = 1$$
$$cx + dy = 2$$

```
[a,b;c,d]→matx1 [ENTER]      [a b]
                             [c d]
simult(matx1,[1;2]) [ENTER]
```

$$\begin{bmatrix} \dfrac{-(2\cdot b-d)}{a\cdot d-b\cdot c} \\ \dfrac{2\cdot a-c}{a\cdot d-b\cdot c} \end{bmatrix}$$

simult(*koeffMatrise*, *konstMatrise*[, *tol*]**)** ⇒ *matrise*

Løser flere systemer av lineære ligninger, der hvert system har de samme lignings-koeffisientene med forskjellige konstanter.

Hver søyle i *konstMatrise* må inneholde konstantene til et ligningssystem. Hver søyle i resultatmatrisen inneholder løsningen for det korresponderende systemet.

Løs: $x + 2y = 1$, $3x + 4y = -1$ $\quad$ $x + 2y = 2$, $3x + 4y = -3$

simult([1,2;3,4],[1,2;-1,-3]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 9/2 \end{bmatrix}$$

For det første systemet, er x=-3 og y=2.
For det andre systemet, er x=-7 og y=9/2.

sin()

TI-89: 2nd [SIN] **-tast** **TI-92 Plus:** [SIN] **-tast**

sin(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
sin(*liste1***)** ⇒ *liste*

sin(*uttrykk1***)** returnerer sinus til argumentet som et uttrykk.

sin(*liste1***)** returnerer en liste med sinus til hvert element i *liste1*.

Obs! Argumentet tolkes som en vinkel i enten grader eller radianer, avhengig av gjeldende vinkelmodus. Du kan bruke ° eller ʳ hvis du vil overstyre innstillingen for vinkelmodus midlertidig.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

sin((π/4)ʳ) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin({0,60,90}) ENTER $\quad \{0 \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1\}$

I Radian Angle (vinkel)-modus:

sin(π/4) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45°) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer sinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne sinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

sin([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .942... & -.045... & -.031... \\ -.045... & .949... & -.020... \\ -.048... & -.005... & .961... \end{bmatrix}$$

$\sin^{-1}()$

TI-89: ◆ [SIN⁻¹] **-tast** **TI-92 Plus:** 2nd [SIN⁻¹] **-tast**

sin⁻¹(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
sin⁻¹(*liste1***)** ⇒ *liste*

sin⁻¹(*uttrykk1***)** returnerer vinkelen som har *uttrykk1* som sinus, som et utrykk.

sin⁻¹(*liste1***)** returnerer en liste med invers sinus til hvert av elementene i *liste1*.

Obs! Resultatet returneres som en vinkel i enten grader eller radianer, avhengig av gjeldende vinkelmodus.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

sin⁻¹(1) ENTER $\quad 90$

I Radian Angle (vinkel)-modus:

sin⁻¹({0,.2,.5}) ENTER

$\{0 \quad .201... \quad .523...\}$

sin^{-1} (*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer invers sinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers sinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus og Rectangular Complex Format-modus:

sin^{-1} ([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -.164\ldots-.064\ldots\cdot i & 1.490\ldots-2.105\ldots\cdot i & \ldots \\ .725\ldots-1.515\ldots\cdot i & .947\ldots-.778\ldots\cdot i & \ldots \\ 2.083\ldots-2.632\ldots\cdot i & -1.790\ldots+1.271\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

sinh() MATH/Hyperbolic-menyen

sinh(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
sinh(*liste1*) ⇒ *liste*

sinh (*uttrykk1*) returnerer hyperbolsk sinus til argumentet, som et uttrykk.

sinh (*liste*) returnerer en liste med hyperbolsk sinus til hvert element i *liste1*.

sinh(1.2) ENTER 1.509...

sinh({0,1.2,3.}) ENTER
{0 1.509... 10.017...}

sinh(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer hyperbolsk sinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne hyperbolsk sinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

sinh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} 360.954 & 305.708 & 239.604 \\ 352.912 & 233.495 & 193.564 \\ 298.632 & 154.599 & 140.251 \end{bmatrix}$$

sinh^{-1}() MATH/Hyperbolic-menyen

sinh^{-1}(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
sinh^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

sinh^{-1}(*uttrykk1*) returnerer invers hyperbolsk sinus til argumentet, som et uttrykk.

sinh^{-1}(*liste1*) returnerer en liste med invers hyperbolsk sinus til hvert element i *liste1*.

sinh^{-1}(0) ENTER 0

sinh^{-1}({0,2.1,3}) ENTER
{0 1.487... sinh^{-1}(3)}

sinh^{-1} (*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer inverse hyperbolsk sinus til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers hyperbolsk sinus til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

sinh^{-1}([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .041\ldots & 2.155\ldots & 1.158\ldots \\ 1.463\ldots & .926\ldots & .112\ldots \\ 2.750\ldots & -1.528\ldots & .572\ldots \end{bmatrix}$$

SinReg MATH/Statistics/Regressions-menyen

SinReg *liste1*, *liste2* [, [*iterasjoner*], [*periode*] [, *liste3*, *liste4*]]

Beregner den sinus-tilpassede regresjonen og oppdaterer de statistiske systemvariablene.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste4*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
*liste3*representerer kategorikoder.
liste4 representerer listen over kategorier som skal tas med.

iterasjoner angir det maksimale antall forsøk (mellom 1 og 16) på å finne en løsning. Hvis den utelates, brukes 8. Større verdier gir vanligvis bedre presisjon men lengre kjøretid, og omvendt.

periode angir en estimert periode. Hvis den utelates, skal forskjellene mellom verdiene i *liste1* være like og i fortløpende rekkefølge. Hvis du angir *periode*, kan forskjellene mellom x-verdiene være ulike.

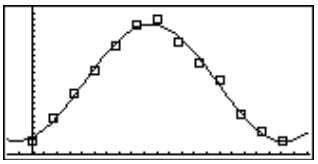
Obs! *liste1* til og med *liste3* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste4* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

Resultatet av **SinReg** er alltid i radianer, uavhengig av gjeldende innstilling for Angle (vinkel)-modus.

I Function Graph-modus:

```
seq(x,x,1,361,30)→L1 [ENTER]
                          {1 31 61 …}
{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,
14.5,12.5,8.5,6.5,5.5}→L2 [ENTER]
                          {5.5 8 11 …}
SinReg L1,L2 [ENTER]            Done
ShowStat [ENTER]
```

```
[ENTER]
regeq(x)→y1(x) [ENTER]          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]       Done
[◆][GRAPH]
[F2] 9
```



solve() MATH/Algebra-menyen

solve(*ligning*, *var***)** ⇒ *Boolsk uttrykk*
solve(*ulikhet*, *var***)** ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer forslag til reelle løsninger på ligningen eller ulikheten for *var*. Målet er å returnere alle løsninger. Det finnes imidlertid ligninger og ulikheter som har uendelig mange løsninger.

```
solve(a*x^2+b*x+c=0,x) [ENTER]
```

$$x = \frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a}$$

$$\text{or } x = \frac{-\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b}{2\cdot a}$$

Løsningsforslagvil muligens ikke være reelle, endelige løsninger for noen verdikombinasjoner av udefinerte variabler.

```
ans(1)| a=1 and b=1 and c=1
[ENTER]
                Error: Non-real result
```

For AUTO-innstillingen i Exact/Approx-modus, er målet å generere eksakte løsninger når de er konsise, og dessuten søke iterativt med tilnærmet aritmetikk når eksakte løsninger ikke er praktisk mulig.

```
solve((x-a)e^(x)=⁻x*(x-a),x)
[ENTER]
                  x = a or x = ⁻.567…
```

Grunnet standard forkorting av den største fellesnevneren fra telleren og nevneren i brøker, vil løsningene kanskje bare være grenseverdiene fra en eller begge sider.

```
(x+1)(x-1)/(x-1)+x-3 [ENTER]
                              2·x-2
solve(entry(1)=0,x) [ENTER]     x = 1
entry(2)|ans(1) [ENTER]       undef
limit(entry(3),x,1) [ENTER]       0
```

For ulikheter av typene ≥, ≤, < eller >, er eksplisitte løsninger usannsynlig hvis ikke ulikheten er lineær og bare inneholder *var*.

```
solve(5x-2 ≥ 2x,x) ENTER      x ≥ 2/3
```

For EXACT-innstillingen i Exact/Approx-modus, vil deler som ikke kan løses, bli returnert som en implisitt ligning eller ulikhet.

```
exact(solve((x-a)e^(x)=⁻x*
  (x-a),x)) ENTER
                  e^x + x = 0 or x = a
```

Bruk "|"-operatoren hvis du vil begrense løsningsmengden og/eller andre variabler i ligningen eller ulikheten. Når du finner en løsning i et intervall, kan du bruke ulikhetsoperatorene til å ekskludere det intervallet fra etterfølgende søk.

I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
solve(tan(x)=1/x,x)|x>0 and x<1
ENTER                       x =.860...
```

false returneres når ingen reelle løsninger blir funnet. true returneres hvis **solve()** kan avgjøre at minst én endelig, reell verdi av *var* tilfredsstiller ligningen eller ulikheten.

```
solve(x=x+1,x) ENTER          false

solve(x=x,x) ENTER             true
```

Siden **solve()** alltid returnerer et Boolsk resultat, kan du bruke "and," "or," og "not" til å kombinere resultater fra **solve()** med hverandre eller med andre Boolske uttrykk.

```
2x-1≤1 and solve(x^2≠9,x) ENTER
                     x ≤ 1 and x ≠ ⁻3
```

Løsningene kan inneholde en unik, ny, udefinert variabel på formen @n*j*, der *j* er et heltall i intervallet 1–255. Slike variabler angir et valgfritt heltall.

I Radian Angle (vinkel)-modus:

```
solve(sin(x)=0,x) ENTER   x = @n1·π
```

I reell modus vil brøkpotenser som har odde nevnere bare angi den reelle forgreningen. Ellers vil uttrykk med flere forgreninger, som for eksempel brøkpotenser, logaritmer og inverse trigonometriske funksjoner bare angi hovedforgreningen. Som en konsekvens av dette, genererer **solve()** bare løsninger som korresponderer med den ene reelle forgreningen eller hovedforgreningen.

```
solve(x^(1/3)=⁻1,x) ENTER   x = ⁻1

solve(√(x)=⁻2,x) ENTER       false

solve(⁻√(x)=⁻2,x) ENTER       x = 4
```

Obs! Se også **cSolve()**, **cZeros()**, **nSolve()** og **zeros()**.

---

solve(*ligning1* **and** *ligning2* [**and** …], **{***varEllerGjetting1*, *varEllerGjetting2* [, …]**})** ⇒ *Boolsk uttrykk*

```
solve(y=x^2-2 and
x+2y=⁻1,{x,y}) ENTER
                      x=1 and y=⁻1
                 or x=⁻3/2 and y=1/4
```

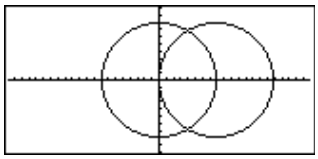
Returnerer reelle løsninger for de simultane algebraiske ligningene, der hver *varEllerGjetting* spesifiserer en variabel du vil løse med hensyn på.

Du kan også angi en antatt startverdi for en variabel. Hver *varEllerGjetting* må være på formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller kompleks tall

Du kan for eksempel bruke x eller x=3.

Hvis alle ligningene er polynomer og du IKKE oppgir startverdier, bruker **Solve()** den leksikalske Gröbner/Buchberger-eliminasjonsmetoden og forsøker å finne **alle** reelle løsninger.



Anta for eksempel at du har en sirkel med radius r i origo, og en annen sirkel med radius r som har sentrum der den første sirkelen krysser den positive x-aksen. Bruk **solve()** til å finne skjæringspunktene.

Som illustrert av r i eksemplet til høyre, kan simultane *polynome* ligninger ha ekstra variabler som ikke har noen verdi, men representerer gitte tallverdier som du kan sette inn senere.

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
(x-r)^2+y^2=r^2,{x,y}) ENTER
```

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2}$$
$$\text{or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2}$$

Du kan utelate løsningsvariabler som du ikke er interessert i, slik som i eksemplet til høyre.

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
(x-r)^2+y^2=r^2,{x}) ENTER
```

$$x=\frac{r}{2}$$

Du kan (også) inkludere løsningsvariabler som ikke forekommer i ligningene. Du kan for eksempel ta med z som en løsningsvariabel, slik at du utvider det forrige eksemplet til parallelle kryssende sylindrer med radius r.

Sylinderløsningene illustrerer hvordan familier av løsninger kan inneholde vilkårlige konstanter på formen @*k*, der *k* er en heltallsindeks fra 1 til og med 255. Indeksen blir tilbakestilt til 1 når du bruker **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
(x-r)^2+y^2=r^2,{x,y,z}) ENTER
```

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$
$$\text{or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$

For polynomiske systemer kan beregningstiden og minnebruken avhenge kraftig av hvilken rekkefølge du lister opp løsningsvariablene. Hvis startvalget bruker opp minnet eller din tålmodighet, kan du forsøke å omplassere variablene i ligningene og/eller i listen *varEllerGjetting*.

Hvis du ikke tar med noen antatte startverdier, og ligningen ikke er polynomisk i noen variabler, men alle ligningene er lineære i alle løsningsvariablene, bruker **solve()** Gauss-eliminasjon til å forsøke å finne alle de reelle løsningene.

```
solve(x+e^(z)*y=1 and
x-y=sin(z),{x,y}) ENTER
```

$$x=\frac{e^z\cdot\sin(z)+1}{e^z+1} \text{ and } y=\frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1}$$

Hvis et system verken er polynomisk i alle variablene eller lineær i løsningsvariablene, finner **solve()** maksimalt én løsning ved å bruke en iterativ tilnærmingsmetode. For å kunne gjøre dette, må antall løsningsvariabler være lik antall ligninger, og alle andre variabler i ligningene må kunne forenkles til tall.

Hver løsningsvariabel starter i den antatte startverdien, dersom den er oppgitt; ellers starter den i 0.0.

```
solve(e^(z)*y=1 and
-y=sin(z),{y,z}) ENTER
```

y=.041… and z=3.183…

Bruk antatte startverdier gjetninger for å lete etter flere løsninger, en om gangen. For å oppnå konvergens, må en antatt startverdi ligge forholdsvis nær en løsning.

```
solve(e^(z)*y=1 and
-y=sin(z),{y,z=2π}) ENTER
```

y=.001… and z=6.281…

SortA — MATH/List-menyen

SortA *listeNavn1*[, *listeNavn2*] [, *listeNavn3*] **...**
SortA *vektorNavn1*[, *vektorNavn2*] [, *vektorNavn3*] **...**

Sorterer elementene i det første argumentet i stigende rekkefølge.

Hvis du tar med flere argumenter, sorteres elementene i hvert av dem slik at de nye posisjonene stemmer med de nye posisjonene til elementene i de første argumentet.

Alle argumentene må være navn på lister eller vektorer. Alle argumentene må være like lange.

```
{2,1,4,3}→list1 ENTER      {2,1,4,3}
SortA list1 ENTER                Done

list1 ENTER                {1 2 3 4}
{4,3,2,1}→list2 ENTER      {4 3 2 1}
SortA list2,list1 ENTER          Done

list2 ENTER                {1 2 3 4}
list1 ENTER                {4 3 2 1}
```

SortD — MATH/List-menyen

SortD *listeNavn1*[, *listeNavn2*] [, *listeNavn3*] **...**
SortD *vektorNavn1*[, *vektorNavn2*] [, *vektorNavn3*] **...**

Identisk med **SortA**, bortsett fra at **SortD** sorterer elementene i synkende rekkefølge.

```
{2,1,4,3}→list1 ENTER      {2 1 4 3}
{1,2,3,4}→list2 ENTER      {1 2 3 4}
SortD list1,list2 ENTER          Done
list1 ENTER                {4 3 2 1}
list2 ENTER                {3 4 1 2}
```

▸Sphere — MATH/Matrix/Vector ops-menyen

vektor **▸Sphere**

Viser rad- eller søylevektoren på sfærisk form [ρ ∠θ ∠ϕ].

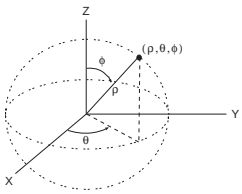
vektor må ha dimensjon 3 og kan være enten en rad- eller en søylevektor.

Obs! **▸Sphere** er en instruksjon for visningsformat, og ikke en konverteringsfunksjon. Du kan bare bruke den på slutten av en kommandolinje.

```
[1,2,3]▸Sphere
◆ ENTER [3.741... ∠1.107... ∠.640...]

[2,∠π/4,3]▸Sphere
◆ ENTER [3.605... ∠.785... ∠.588...]
```

ENTER $\left[\sqrt{13}\ \angle\frac{\pi}{4}\ \angle\cos^{-1}\left(\frac{3\cdot\sqrt{13}}{13}\right)\right]$



stdDev() — MATH/Statistics-menyen

stdDev(*liste***[**, *frekvliste***])** ⇒ *uttrykk*

Returnerer standardavviket til elementene i *liste*.

Hvert element i *frekvliste* spesifiserer antall forekomster av det korresponderende elementet i *liste*.

Obs! *liste* må inneholde minst to elementer.

```
stdDev({a,b,c}) ENTER
stdDev({1,2,5,-6,3,-2}) ENTER
```

$$\frac{\sqrt{3\cdot(a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c)}}{3}$$

```
■ stdDev({1  2  5  -6  3 ▸
```

$$\frac{\sqrt{62}}{2}$$

```
stdDev({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5})
ENTER                      4.33345
```

stdDev(*matrise1*[, *frekvmatrise*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor med standardavvikene til kolonnene i *matrise1*.

Hvert element i *frekvmatrise* spesifiserer antall forekomster av det korresponderende elementet i *matrise1*.

Obs! *matrise1* må inneholde minst to rader.

```
stdDev([1,2,5;-3,0,1;.5,.7,3])
ENTER
                [2.179...  1.014...   2]

stdDev([-1.2,5.3;2.5,7.3;6,-4],
[4,2;3,3;1,7]) ENTER
                    [2.7005,5.44695]
```

StoGDB CATALOG

StoGDB *GDBvar*

Lager en GDB-variabel (Graph database) som inneholder gjeldende:

* Graph-modus
* Y= funksjoner
* Vindusvariabler
* Graph-formatinnstillinger
  1- eller 2-Graph-innstilling (Split Screen- og forholdsinnstillinger hvis 2-Graph-modus)
  Angle-modus
  Real/complex-modus
* Initialbetingelser hvis Sequence- eller Diff Equation-modus
* Tabellflagg
* tblStart, Δtbl, tblInput

Du kan bruke **RclGDB** *GDBvar* til å gjenopprette grafmiljøet.

***Obs!** Disse innstillingene lagres for begge grafene i 2-Graph-modus.

Stop CATALOG

Stop

Brukes som en programinstruksjon for å stoppe programkjøringen.

Programeksempel:

```
  ⋮
For i,1,10,1
  If i=5
  Stop
EndFor
  ⋮
```

StoPic CATALOG

StoPic *bildeVar* [, *bpktRad*, *bpktKol*] [, *bredde*, *høyde*]

Viser Graph-skjermbildet og kopierer et firkantet område av skjermen til variabelen *bildeVar*.

Hvis *bpktRad* og *bpktKol* er inkludert, angir de det øvre venstre hjørnet av området som skal kopieres (standard er 0, 0).

Hvis *bredde* og *høyde* er inkludert, angir de områdets størrelse i bildepunkter. Standard er bredden og høyden, i bildepunkter, til gjeldende Graph-skjermbilde.

Store

Se → (lagre), side 539.

string() MATH/String-menyen

string(*uttrykk***)** ⇒ *streng*

Forenkler *uttrykk* og returnerer resultatet som en tegnstreng.

```
string(1.2345) ENTER        "1.2345"
string(1+2) ENTER                "3"
string(cos(x)+√(3)) ENTER
                     "cos(x)+√(3)"
```

Style CATALOG

Style *ligningNr*, *stilEgenskapStreng*

Setter systemgraf-funksjonen *ligningNr* i gjeldende Graph-modus til å bruke grafegenskapen *stilEgenskapStreng*.

ligningNr må være et heltall fra 1–99 og funksjonen må allerede eksistere.

stilEgenskapStreng må være: "Line," "Dot," "Square," "Thick," "Animate," "Path," "Above," eller "Below."

I parametrisk grafisk fremstilling (Graph/Parametric), vil bare *xt*-halvdelen av paret inneholde stilinformasjonen.

Gyldige kombinasjoner av stilnavn og Graph-modi:

Function:	alle stiler
Parametric/Polar:	line, dot, square, thick, animate, path
Sequence:	line, dot, square, thick
3D:	ingen
Diff Equations	line, dot, square, thick, animate, path

Obs! Bruk av store/små bokstaver og mellomrom er valgfritt når du oppgir *stilEgenskapStreng*.

```
Style 1,"thick" ENTER        Done
Style 10,"path" ENTER        Done
```

Obs! I Function Graph-modus, vil disse eksemplene sette stilen for y1(x) til "Thick" og y10(x) til "Path."

subMat() CATALOG

subMat(*matrise1***[,** *startRad***] [,** *startSøyle***] [,** *stoppRad***] [,** *stoppSøyle***])** ⇒ *matrise*

Returnerer den angitte delmatrisen av *matrise1*.

Standardverdier: *startRad*=1, *starSøyle*=1, *sluttRad*=siste rad, *sluttSøyle*=siste søyle.

```
[1,2,3;4,5,6;7,8,9]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}$$

```
subMat(m1,2,1,3,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix}4&5\\7&8\end{bmatrix}$$

```
subMat(m1,2,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix}5&6\\8&9\end{bmatrix}$$

sum() MATH/List-menyen

sum(*liste***[,** *start***[,** *slutt***]])** ⇒ *uttrykk*

Returnerer summen av elementene i *liste*.

Start og *slutt* er valgfrie. De angir hvilke elementer som skal inkluderes.

```
sum({1,2,3,4,5}) ENTER        15
sum({a,2a,3a}) ENTER        6·a
sum(seq(n,n,1,10)) ENTER      55
sum({1,3,5,7,9},3) ENTER      21
```

sum(*matrise1***[,** *start***[,** *slutt***]])** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor som inneholder summene av elementene i kolonnene i *matrise1*.

Start og *slutt* er valgfrie. De angir hvilke rader som skal inkluderes.

```
sum([1,2,3;4,5,6]) ENTER [5  7  9]
sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) ENTER
                          [12 15 18]
sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9],2,3)
ENTER
                          [11,13,15]
```

switch() CATALOG

switch([*heltall1***])** ⇒ *heltall*

Returnerer nummeret til det aktive vinduet. Kan også angi det aktive vinduet.

Obs! Window 1 er til venstre eller øverst; Window 2 er til høyre eller nederst.

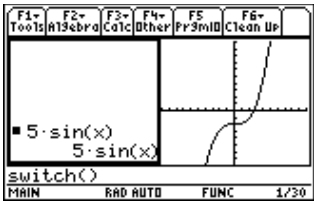
Hvis *heltall1* = 0, returneres nummeret til det aktive vinduet.

Hvis *heltall1* = 1, aktiveres vindu 1 og nummeret til det forrige aktive vinduet returneres.

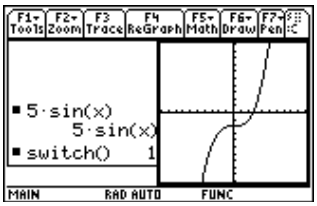
Hvis *heltall1* = 2, aktiveres vindu 2 og nummeret til det forrige aktive vinduet returneres.

Hvis *heltall1* utelates, byttes det aktive vinduet og nummeret til det forrige aktive vinduet returneres.

heltall1 ignoreres hvis TI-89 / TI-92 Plus ikke viser et delt skjermbilde.




```
switch ENTER
```



ᵀ(transponert) MATH/Matrix-menyen

*matrise1*ᵀ ⇒ *matrise*

Returnerer den transponerte, kompleks-konjugerte til *matrise1*.

```
[1,2,3;4,5,6;7,8,9]→mat1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

```
mat1ᵀ ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

```
[a,b;c,d]→mat2 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

```
mat2ᵀ ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

```
[1+i,2+i;3+i,4+i]→mat3 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1+i & 2+i \\ 3+i & 4+i \end{bmatrix}$$

```
mat3ᵀ ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1-i & 3-i \\ 2-i & 4-i \end{bmatrix}$$

Table CATALOG

Table *uttrykk1*[, *uttrykk2*] [, *var1*]

Bygger opp en tabell for de angitte uttrykkene eller funksjonene.

Uttrykkene i tabellen kan også fremstilles grafisk. Uttrykk som oppgis ved hjelp av **Table**- eller **Graph**-kommandoen, tildeles økende funksjonsnumre, med start fra 1. Uttrykkene kan modifiseres eller slettes individuelt ved hjelp av redigeringsfunksjonene som er tilgjengelige når tabellen vises ved å trykke F4 Header. De valgte funksjonene i Y= Editor ignoreres midlertidig.

Hvis du vil fjerne funksjonene som er laget ved hjelp av **Table** eller **Graph**, kan du utføre **ClrGraph**-kommandoen eller vise Y= Editor.

Hvis parameteren *var* utelates, forutsettes det at den uavhengige variabelen for gjeldende Graph-modus blir brukt. Noen gyldige varianter av denne instruksjonen er:

Function Graph:	**Table** *uttr*, *x*
Graph/Parametric:	**Table** *xUttr*, *yUttr*, *t*
Graph/Polar:	**Table** *uttr*, θ

Obs! **Table**-kommandoen er ikke gyldig for Graph/3D-, Graph/Sequence- eller Graph/Diff Equation-modus. Som et alternativ, kan du bruke **BldData**.

I Function Graph-modus.

Table 1.25x∗cos(x) ENTER

x	1		
0.	0.		
1.	.67538		
2.	-1.04		
3.	-3.712		
4.	-3.268		

Table cos(time),time ENTER

x	1	2	3
0.	0.	1.	
1.	.67538	.5403	
2.	-1.04	-.4161	
3.	-3.712	-.99	
4.	-3.268	-.6536	

tan() TI-89: 2nd TAN -tast TI-92 Plus: TAN -tast

tan(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
tan(*liste1***)** ⇒ *liste*

tan(*uttrykk1***)** returnerer tangens til argumentet som et uttrykk.

tan(*liste1***)** returnerer en liste med tangensene til alle elementene i *liste1*.

Obs! Argumentet tolkes som en vinkel i enten grader eller radianer, i samsvar med gjeldende vinkelmodus. Du kan bruke ° eller ʳ hvis du vil overstyre vinkelmodusen midlertidig.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

tan((π/4)ʳ) ENTER 1

tan(45) ENTER 1

tan({0,60,90}) ENTER
{0 √3 undef}

I Radian Angle (vinkel)-modus:

tan(π/4) ENTER 1

tan(45°) ENTER 1

tan({π,π/3,⁻π,π/4}) ENTER
{0 √3 0 1}

---

tan(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer tangens til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne tangens av hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

tan([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -28.291\ldots & 26.088\ldots & 11.114\ldots \\ 12.117\ldots & -7.835\ldots & -5.481\ldots \\ 36.818\ldots & -32.806\ldots & -10.459\ldots \end{bmatrix}$$

tan^{-1}() TI-89: ◆ [TAN^{-1}] -tast TI-92 Plus: 2nd [TAN^{-1}]-tast

tan^{-1}(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
tan^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

tan^{-1}(*uttrykk1*) returnerer vinkelen som har *uttrykk1* som tangens, som et uttrykk.

tan^{-1}(*liste1*) returnerer en liste med de inverse tangensene til hvert element i *liste1*.

Obs! Resultatet returneres som en vinkel i enten grader eller radianer, i samsvar med gjeldende vinkelmodus.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

tan^{-1}(1) ENTER 45

I Radian Angle (vinkel)-modus:

tan^{-1}({0,.2,.5}) ENTER
{0 .197... .463...}

---

tan^{-1}(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer invers tangens til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers tangens til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

tan^{-1}([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -.083... & 1.266... & .622... \\ .748... & .630... & -.070... \\ 1.686... & -1.182... & .455... \end{bmatrix}$$

tanh() MATH/Hyperbolic-menyen

tanh(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
tanh(*liste1*) ⇒ *liste*

tanh(*uttrykk1*) returnerer hyperbolsk tangens av argumentet, som et uttrykk.

tanh(*liste*) returnerer en liste med de hyperbolske tangensene til hvert element i *liste1*.

tanh(1.2) ENTER .833...

tanh({0,1}) ENTER {0 tanh(1)}

---

tanh(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer hyperbolsk tangens til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne hyperbolsk tangens til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-modus:

tanh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -.097... & .933... & .425... \\ .488... & .538... & -.129... \\ 1.282... & -1.034... & .428... \end{bmatrix}$$

tanh^{-1}() MATH/Hyperbolic-menyen

tanh^{-1}(*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
tanh^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

tanh^{-1}(*uttrykk1*) returnerer invers hyperbolsk tangens til argumentet, som et uttrykk.

tanh^{-1}(*liste1*) returnerer en liste med de inverse hyperbolske tangensene til hvert element i *liste1*.

I Rectangular Complex format-modus:

tanh^{-1}(0) ENTER 0

tanh^{-1}({1,2.1,3}) ENTER

$$\{\infty \quad .518... - 1.570...\cdot i \quad \frac{\ln(2)}{2} - \frac{\pi}{2}\cdot i\}$$

tanh⁻¹(*kvadratMatrise1*) ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer invers hyperbolsk tangens til *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne invers hyperbolsk tangens til hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

I Radian Angle-moduse og Rectangular Complex Format-modus:

```
tanh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} {}^{-}.099\ldots+.164\ldots\cdot i & .267\ldots-1.490\ldots\cdot i & \ldots \\ {}^{-}.087\ldots-.725\ldots\cdot i & .479\ldots-.947\ldots\cdot i & \ldots \\ .511\ldots-2.083\ldots\cdot i & {}^{-}.878\ldots+1.790\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

taylor() MATH/Calculus-menyen

taylor(*uttrykk1***,** *var***,** *orden***[,** *punkt***])** ⇒ *uttrykk*

Returnerer det angitte Taylor-polynomet. Polynomet inneholder heltallspotensledd som er forskjellige fra null, fra orden null til og med *orden* i (*var* minus *punkt*). **taylor()** returnerer seg selv hvis det ikke er noen avkortede potensrekker av angitt orden, eller hvis den måtte ha brukt negative eksponenter eller brøkeksponenter. Bruk substitusjon og/eller midlertidig multiplikasjon med en potens av (*var* minus *punkt*) hvis du vil finne mer generelle potensrekker.

punkt har null som standardverdi og er ekspansjonspunktet.

```
taylor(e^(√(x)),x,2) ENTER
taylor(e^(t),t,4)|t=√(x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}},x,2\right)$$
$$\text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}},x,2,0\right)$$
$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(e^{t},t,4\right)\,|\,t=\sqrt{x}$$
$$\frac{x^2}{24}+\frac{x^{3/2}}{6}+\frac{x}{2}+\sqrt{x}+1$$

```
taylor(1/(x*(x-1)),x,3) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)},x,3\right)$$
$$\text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)},x,3,0\right)$$

```
expand(taylor(x/(x*(x-1)),
x,4)/x,x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{\text{taylor}\left(\frac{x}{x\cdot(x-1)},x\right.}{x}\right.$$
$$-x^3-x^2-x-\frac{1}{x}-1$$

tCollect() MATH\Algebra\Trig-menyen

tCollect(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer et uttrykk der produkter og heltallspotenser av sinus- og cosinusledd er konvertert til en lineær kombinasjon av sinus og cosinus til vinkler, vinkelsummer og vinkeldifferenser. Denne transformasjonen konverterer trigonometriske polynomer til lineære kombinasjoner av deres harmoniske vinkler.

Noen ganger vil **tCollect()** oppfylle behovene dine når den vanlige trigonometriske forenklingen ikke gjør det. **tCollect()** har en tendens til å reversere transformasjoner som gjøres av **tExpand()**. Noen ganger vil du kunne forenkle et uttrykk ved å bruke **tExpand()** på et resultat fra **tCollect()**, eller omvendt, i to separate trinn.

```
tCollect((cos(α))^2) ENTER
```

$$\frac{\cos(2\cdot\alpha)+1}{2}$$

```
tCollect(sin(α)cos(β)) ENTER
```

$$\frac{\sin(\alpha-\beta)+\sin(\alpha+\beta)}{2}$$

tExpand() MATH\Algebra\Trig-menyen

tExpand(*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer et uttrykk der sinus og cosinus til heltallsmultippel-vinkler, vinkelsummer og vinkeldifferanser er behandlet. På grunn av identiteten $(\sin(x))^2+(\cos(x))^2=1$, finnes det mange mulige ekvivalente resultater.
En konsekvens av dette er at et resultat kan være forskjellig fra resultater fra andre kilder.

Noen ganger vil **tExpand()** oppfylle behovene dine når den vanlige trigonometriske forenklingen ikke gjør det. **tExpand()** har en tendens til å reversere transformasjoner som gjøres av **tCollect()**. Noen ganger vil du kunne forenkle et uttrykk ved å bruke **tCollect()** på et resultat fra **tExpand()**, eller omvendt, i to separate trinn.

Obs! Skalering i Degree-modus med π/180 virker inn på muligheten for **tExpand()** til å gjenkjenne utvidbare former. Du vil få de beste resultatene hvis du bruker **tExpand()** i Radian-modus.

```
tExpand(sin(3ϕ)) ENTER
      4·sin(ϕ)·(cos(ϕ))²−sin(ϕ)

tExpand(cos(α−β)) ENTER
    cos(α)·cos(β)+sin(α)·sin(β)
```

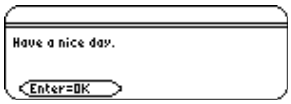
Text CATALOG

Text *kmdStreng*

Viser tegnstrengen *kmdStreng* i en dialogboks.

Hvis **Text** brukes som en del av en **Dialog...EndDlog block**, vises *kmdStreng* inni den dialogboksen. Hvis **Text** brukes for seg selv, opprettes en dialogboks for å vise strengen.

```
Text "Have a nice day." ENTER
                          Done
```



Then

Se **If**, side 455.

Title CATALOG

Title *tittelStreng*, [*Etk*]

Lager tittelen på en rullegardinmeny eller dialogboks når den brukes i et **Toolbar**- eller **Custom**-segment, eller en **Dialog...EndDlog**-blokk.

Obs! *Etk* kan bare brukes i forbindelse med **Toolbar**. Den gjør det mulig å la et menyvalg føre til en forgrening til en angitt etikett i programmet.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Dialog
:Title    "This is a dialog
box"
:Request  "Your name",Str1
:Dropdown "Month you were
born",
  seq(string(i),i,1,12),Var1
:EndDlog
  ⋮
```

tmpCnv() CATALOG

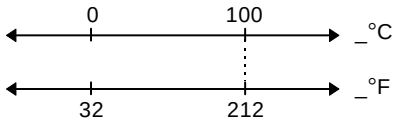
tmpCnv(*utrykk1_°tempEnhet1***, _°***tempEnhet2***)**
⇒ *utrykk _°tempEnhet2*

Konverterer en temperaturverdi som er angitt av *uttrykk1* fra en enhet til en annen. Gyldige temperaturenheter er:

_°C	Celsius
_°F	Fahrenheit
_°K	Kelvin
_°R	Rankine

For å skrive inn °, trykk [2nd] [°].
TI-89: For _, trykk [◆] [_].
TI-92 Plus: For _, trykk [2nd] [_].

Eksempel: 100_°C er lik 212_°F:



Hvis du skal konvertere et temperaturintervall, bruker du **ΔtmpCnv()** i stedet.

```
tmpCnv(100_°c,_°f) ENTER 212.•_°F
tmpCnv(32_°f,_°c) ENTER    0.•_°C
tmpCnv(0_°c,_°k) ENTER 273.15•_°K
tmpCnv(0_°f,_°r) ENTER 459.67•_°R
```

Obs! Hvis du vil velge temperaturenheter på en meny, trykk:

TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

ΔtmpCnv() CATALOG

ΔtmpCnv(*uttrykk1_°tempEnhet1***, _°***tempEnhet2***)**
⇒ *uttrykk_°tempEnhet2*

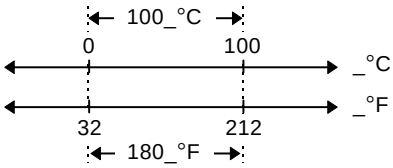
Konverterer et temperaturintervall (forskjellen mellom to temperaturverdier), angitt via *uttrykk1* fra en enhet til en annen. Gyldige temperaturenheter er:

_°C	Celsius
_°F	Fahrenheit
_°K	Kelvin
_°R	Rankine

For å skrive inn °, trykk [2nd] [°].
TI-89: For _, trykk [◆] [_].
TI-92 Plus: For _, trykk [2nd] [_].

1_°C og 1_°K har samme størrelse, og det samme gjelder for 1_°F og 1_°R. 1_°C er derimot 9/5 av 1_°F.

For eksempel er et 100_°C-intervall (fra 0_°C til 100_°C) det samme som et 180_°F-intervall:



Hvis du skal konvertere en bestemt temperaturverdi, og ikke et intervall, bruker du **tmpCnv().**

For å oppgi Δ, kan du trykke [◆] [(] og deretter [↑] [D] (eller [2nd] [CHAR] 1 5).

```
ΔtmpCnv(100_°c,_°f) ENTER
                    180.•_°F
ΔtmpCnv(180_°f,_°c) ENTER
                    100.•_°C
ΔtmpCnv(100_°c,_°k) ENTER
                    100.•_°K
ΔtmpCnv(100_°f,_°r) ENTER
                    100.•_°R
ΔtmpCnv(1_°c,_°f) ENTER
                     1.8•_°F
```

Obs! Hvis du vil velge temperaturenheter fra en meny, trykk:

TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

Toolbar CATALOG

Toolbar
blokk
EndTBar

Lager en verktøylinjemeny.

blokk kan være én enkelt setning eller en serie med setninger som er adskilte med ":"-tegnet. Setningene kan være enten Title eller Item.

Item-setninger må ha etiketter. En Title-setning må også ha en etikett dersom den ikke har et element (item).

Programeksempel:

```
  ⋮
:Toolbar
:  Title "Examples"
:  Item "Trig", t
:  Item "Calc", c
:  Item "Stop", Pexit
:EndTbar
  ⋮
```

Obs! Når dette segmentet kjøres i et program, lager det en meny med tre valg, som forgrener seg til tre steder i programmet.

Trace CATALOG

Trace

Tegner opp en Smart Graph og plasserer kurvemarkøren (pekeren) på den første definerte Y= funksjonen ved den forrige definerte markørposisjonen, eller på tilbakestillingsposisjonen dersom det var nødvendig å tegne opp grafen på nytt.

Muliggjør bruk av markøren og de fleste tastene ved redigering av koordinatverdier. Flere taster, deriblant funksjonstastene, [APPS] og [MODE], er ikke aktivert når trace er i bruk.

Obs! Trykk [ENTER] når du vil fortsette vanlig bruk.

Try CATALOG

Try
blokk1
Else
blokk2
EndTry

Utfører *blokk1* hvis ikke det oppstår en feil. Programkjøringen blir overført til *blokk2* hvis det oppstår en feil i *blokk1*. Variabelen errornum inneholder feilnummeret, slik at programmet kan utføre feiloppretting.

blokk1 og *blokk2* kan være én enkelt setning eller flere setninger adskilt med ":"-tegn.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Try
:  NewFold(temp)
:  Else
:  ◉ Already exists
:  ClrErr
:EndTry
  ⋮
```

Obs! Se **ClrErr** og **PassErr**.

TwoVar — MATH/Statistics-menyen

TwoVar *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

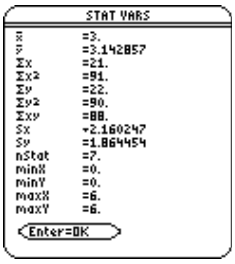
Utfører statistiske beregninger med to variabler og oppdaterer alle statistiske systemvariabler.

Alle listene må være like lange, med unntak av *liste5*.

liste1 representerer x-verdiene.
liste2 representerer y-verdiene.
liste3 representerer frekvenser.
liste4 representerer kategorikoder.
liste5 representerer listen over kategorier som skal tas med.

Obs! *liste1* til og med *liste4* må være et variabelnavn eller c1–c99 (søyler i den siste datavariabelen som ble vist i Data/Matrix Editor). *liste5* trenger ikke å være et variabelnavn, og kan ikke være c1–c99.

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                          {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
                          {0 2 3 ...}
TwoVar L1,L2 [ENTER]            Done
ShowStat [ENTER]
```



Unarchiv — CATALOG

Unarchiv *var1* [, *var2*] [, *var3*] …

Dearkiverer de angitte variablene, d.v.s. flytter dem fra arkivminnet for brukerdata til RAM.

Du kan få tilgang til en arkivert variabel på samme måte som med en variabel i RAM. Du kan imidlertid ikke slette, endre navn på eller lagre i en arkivert variabel, fordi den låses automatisk.

Når du skal arkivere variabler, bruker du **Archive**.

```
110→arctest [ENTER]                10
Archive arctest [ENTER]          Done
5*arctest [ENTER]                  50
15→arctest [ENTER]
```

```
[ESC]
Unarchiv arctest [ENTER]         Done
15→arctest [ENTER]
```

unitV() — MATH/Matrix/Vector ops-menyen

unitV(*vektor1***)** ⇒ *vektor*

Returnerer en rad- eller søyleenhetsvektor, avhengig av formen på *vektor1*.

vektor1 må være en matrise med bare én rad eller bare én søyle.

unitV([a,b,c]) [ENTER]

$$\left[\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right]$$

unitV([1,2,1]) [ENTER]

$$\left[\frac{\sqrt{6}}{6}\ \frac{\sqrt{6}}{3}\ \frac{\sqrt{6}}{6}\right]$$

unitV([1;2;3]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{14}}{14} \\ \frac{\sqrt{14}}{7} \\ \frac{3\cdot\sqrt{14}}{14} \end{bmatrix}$$

Unlock CATALOG

Unlock *var1*[, *var2*][, *var3*]...

Låser opp de angitte variablene.

Obs! Du kan låse variablene ved hjelp av **Lock**-kommandoen.

variance() MATH/Statistics-menyen

variance(*liste*[, *frekvlist*]**)** ⇒ *uttrykk*

Returnerer variansen til elementene i *liste*.

Hvert element i *frekvliste* spesifiserer antall forekomster av det korresponderende elementet i *liste*.

Obs! *liste* må inneholde minst to elementer.

```
variance({a,b,c}) ENTER
```

$$\frac{a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c+c^2}{3}$$

```
variance({1,2,5,⁻6,3,⁻2}) ENTER
                                31/2
variance({1,3,5},{4,6,2}) ENTER
                                68/33
```

variance(*matrise1*[, *frekvmatrise*]**)** ⇒ *matrise*

Returnerer en radvektor som inneholder variansen til hver kolonne i *matrise1*.

Hvert element i *frekvmatrise* spesifiserer antall forekomster av det korresponderende elementet i *matrise1*.

Obs! *matrix1* må inneholde minst to rader.

```
variance([1,2,5;⁻3,0,1;
.5,.7,3]) ENTER   [4.75  1.03  4]
variance([-1.1,2.2;3.4,5.1;
-2.3,4.3],[6,3;2,4;5,1]) ENTER
                [3.91731,2.08411]
```

when() CATALOG

when(*betingelse***,** *santResultat* [, *usantResultat*] [, *ukjentResultat*]**)** ⇒ *uttrykk*

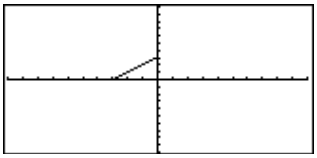
Returnerer *santResultat*, *usantResultat* eller *ukjentResultat*, avhengig av om *betingelse* er sann (true), usann (false) eller ukjent. Returnerer seg selv hvis det er for få argumenter til å kunne bestemme et resultat.

Ved å utelate både *usantResultat* og *ukjentResultat*, kan du angi at et uttrykk bare er definert der *betingelse* er sann (true).

```
when(x<0,x+3)|x=5 ENTER
                  when(x<0,3+x)
```

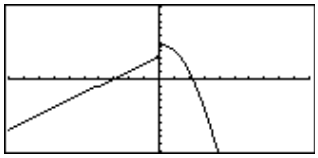
Bruk et undef *usantResultat* hvis du vil definere et uttrykk som fremstilles grafisk bare i et gitt intervall.

```
ClrGraph ENTER
Graph when(x≥⁻π and
x<0,x+3,undef) ENTER
```



Ved bare å utelate *ukjentResultat*, kan du definere et uttrykk med to deler.

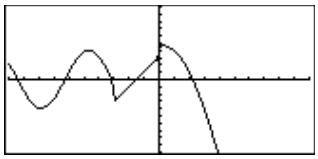
```
Graph when(x<0,x+3,5-x^2) ENTER
```



Ved å gjenta **when()**, kan du definere uttrykk som har mer enn to deler.

TI-89: [HOME]
TI-92 Plus: [♦] [HOME]

```
ClrGraph [ENTER]                    Done
Graph when(x<0,when(x<⁻π,
4*sin(x),2x+3),5-x^2) [ENTER]
```



when() er nyttig hvis du vil definere rekursive funksjoner.

```
when(n>0,n*fakultet(n-1),1)
→fakultet(n) [ENTER]                Done
fakultet(3) [ENTER]                    6
3! [ENTER]                             6
```

While — CATALOG

While *betingelse*
  blokk
EndWhile

Utfører setningene i *blokk* så lenge *betingelse* er sann (true).

blokk kan være én enkelt setning eller flere setninger som er adskilt med ":"-tegnet.

Programeksempel:

```
  ⋮
:1→i
:0→temp
:While i<=20
:  temp+1/i→temp
:  i+1→i
:EndWhile
:Disp "sum of reciprocals up to
  20",temp
  ⋮
```

"With"

Se |, side 538.

xor — MATH/Test-menyen

Boolsk uttrykk1 **xor** *Boolsk uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*

Returnerer true hvis *Boolsk uttrykk1* er **true** og *Boolsk uttrykk2* er **false**, eller omvendt. Returnerer false hvis både *Boolsk uttrykk1* og *Boolsk uttrykk2* er enten begge true eller begge false. Returnerer et forenklet Boolsk uttrykk hvis et av de opprinnelige Boolske uttrykkene ikke kan oppfattes som true eller false.

Obs! Se **or**.

```
true xor true [ENTER]              false
(5>3) xor (3>5) [ENTER]             true
```

heltall1 **xor** *heltall2* ⇒ *heltall*

Foretar en bitvis sammenligning av to reelle heltall ved å bruke en **xor**-operasjon. Internt konverteres begge heltallene til 32-biters binære tall med fortegn. Når korresponderende biter sammenlignes, blir resultatet 1 hvis en av bitene (men ikke begge) er 1, og 0 hvis begge bitene er 0 eller begge bitene er 1. Den returnerte verdien representerer bitresultatet, og vises i samsvar med gjeldende Base-modus.

Du kan oppgi heltall med det grunntallet du ønsker. For en binær eller heksadesimal innskrift, må du bruke henholdsvis 0b- eller 0h-prefikset. Uten prefiks, betraktes heltall som desimale tall (grunntall 10).

Hvis du oppgir et desimalt heltall som er for stort for 32-biters binær form med fortegn, blir en symmetrisk modulusoperasjon brukt for å plassere verdien innen det gyldige verdiområdet.

Obs! Se **or**.

I Hex Base-modus:

```
0h7AC36 xor 0h3D5F ENTER 0h79169
```

Viktig: Null, ikke bokstaven O.

I Bin Base-modus:

```
0b100101 xor 0b100 ENTER 0b100001
```

Obs! En binær innskrift kan ha opp til 32 sifre (i tillegg til 0b-prefikset). En heksadesimal innskrift kan ha opp til 8 sifre.

XorPic CATALOG

XorPic *bildeVar*[, *rad*] [, *kol*]

Viser bildet som er lagret i *bildeVar* på det gjeldende Graph-skjermbildet.

Bruker **xor**-logikk for hvert bildepunkt. Bare de bildepunktposisjonene som er eksklusive for enten skjermen eller bildet blir slått på. Denne instruksjonen slår av alle bildepunkter som er slått på i begge bildene.

bildeVar må være av pic-datatype.

Hvis *rad* og *kol* er inkludert, angir de bildepunktkoordinatene for bildets øvre venstre hjørne. Standardverdiene er (0,0).

zeros() MATH/Algebra-menyen

zeros(*uttrykk***,** *var***)** ⇒ *liste*

Returnerer en liste med forslag til reelle verdier av *var* som oppfyller *uttrykk*=0. **zeros()** gjør dette ved å beregne **exp▸list(solve(***uttrykk*=0,*var***))**.

```
zeros(a*x^2+b*x+c,x) ENTER
```

$$\left\{\frac{-\left(\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b\right)}{2\cdot a}\ \frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a}\right\}$$

```
a*x^2+b*x+c | x=ans(1)[2] ENTER   0
```

For noen formål er resultatet fra **zeros()** bedre egnet enn resultatet fra **solve()**. Resultatformen fra **zeros()** kan imidlertid ikke uttrykke implisitte løsninger, løsninger som krever ulikheter eller løsninger som ikke inkluderer *var*.

```
exact(zeros(a*(e^(x)+x)
  (sign (x)-1),x)) ENTER        {}
exact(solve(a*(e^(x)+x)
  (sign (x)-1)=0,x)) ENTER
        e^x + x = 0 or x>0 or a = 0
```

Obs! Se også **cSolve()**, **cZeros()** og **solve()**.

zeros({*uttrykk1***,** *uttrykk2***},** **{***varEllerGjetting1***,** *varEllerGjetting2* [, ...]**})** ⇒ *matrise*

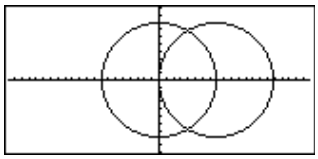
Returnerer forslag til reelle nullpunkt for de simultane algebraiske *uttrykkene*, der hver *varEllerGjetting* spesifiserer en ukjent variabel som du vil finne verdien for.

Du kan også oppgi en startverdi for en variabel. Hver *varEllerGjetting* må være på formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller kompleks tall

Du kan for eksempel angi x eller x=3.

Hvis alle uttrykkene er polynomer og du IKKE angir noen startverdier, bruker **zeros()** den leksikalske Gröbner/Buchberger-eliminasjonsmetoden og forsøker å finne **alle** reelle nullpunkter.



Anta for eksempel at du har en sirkel med radius r i origo, og en annen sirkel med radius r som har sentrum der den første sirkelen krysser den positive x-aksen. Bruk **zeros()** til å finne skjæringspunktene.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Som illustrert av r i eksemplet til høyre, kan simultane *polynome* ligninger ha ekstra variabler som ikke har noen verdi, men representerer gitte tallverdier som du kan sette inn senere.

Hver rad i resultatmatrisen representerer et alternativt nullpunkt, med komponentene ordnet på samme måte som i listen *varEllerGjetting*. Hvis du vil trekke ut en rad, kan du indeksere matrisen med [*rad*].

Trekk ut rad 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Du kan også, eller i stedet, inkludere løsningsvariabler som ikke forekommer i uttrykkene. Du kan for eksempel ta med z som en ukjent, slik at du utvider det forrige eksemplet til parallelle kryssende sylindrer med radius r. Sylindernullpunktene illustrerer hvordan familier av nullpunkter kan inneholde vilkårlige konstanter på formen @*k*, der *k* er en heltallsindeks fra 1 til og med 255. Indeksen blir tilbakestilt til 1 når du bruker **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y,z}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \end{bmatrix}$$

For polynomiske systemer, kan beregningstiden og minnebruken avhenge kraftig av hvilken rekkefølge du lister opp de ukjente i. Hvis startvalget bruker opp minnet eller din tålmodighet, kan du forsøke å omplassere variablene i uttrykkene og/eller i listen *varEllerGjetting*.

Hvis du ikke tar med noen startverdier og noen av uttrykkene er ikke-polynomiske i noen variabel, men alle uttrykkene er lineære i de ukjente, bruker **zeros()** Gauss-eliminasjon til å forsøke å finne alle de reelle nullpunktene.

```
zeros({x+e^(z)*y-1,x-y-sin(z)}
,{x,y}) ENTER
```

$$\left[\frac{e^z\cdot\sin(z)+1}{e^z+1}\quad\frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1}\right]$$

Hvis et system verken er polynomisk i alle variablene eller lineær i de ukjente, finner **zeros()** maksimalt ett nullpunkt ved å bruke en iterativ tilnærmingsmetode. For å kunne gjøre dette, må antall ukjente være lik antall uttrykk, og alle andre variabler i uttrykkene må kunne forenkles til tall.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z}) ENTER
```

[.041… 3.183…]

Hver ukjent starter i den antatte startverdien, dersom den er oppgitt; ellers starter den i 0.0.

Bruk antatte startverdier (gjetninger) for å lete etter flere nullpunkter, ett om gangen. For å oppnå konvergens, må en startverdi ligge forholdsvis nær et nullpunkt.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z=2π}) ENTER
```

[.001… 6.281…]

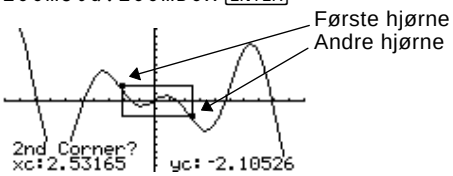
ZoomBox CATALOG

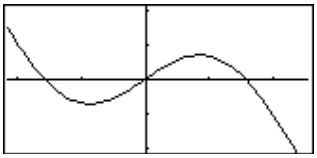
ZoomBox

Viser Graph-skjermbildet, lar deg tegne opp en boks som definerer et nytt visningsvindu, og oppdaterer vinduet.

I Function Graph-modus:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER        Done
ZoomStd:ZoomBox ENTER
```





Skjermen etter at du har definert ZoomBox ved å trykke ENTER for andre gang.

ZoomData CATALOG

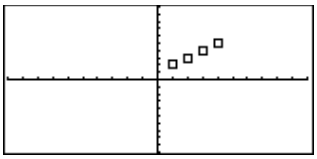
ZoomData

Justerer vindusinnstillingene basert på gjeldende definerte plott (og data), slik at alle statistiske datapunkter blir med, og viser Graph-skjermbildet.

Obs! Justerer ikke ymin og ymax for histogrammer.

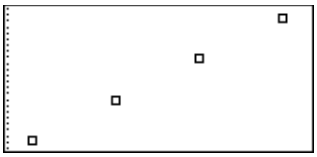
I Function Graph-modus:

```
{1,2,3,4}→L1 [ENTER]          {1 2 3 4}
{2,3,4,5}→L2 [ENTER]          {2 3 4 5}
newPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]          Done
ZoomStd [ENTER]
```



TI-89: [HOME]
TI-92 Plus: [♦] [HOME]

```
ZoomData [ENTER]
```



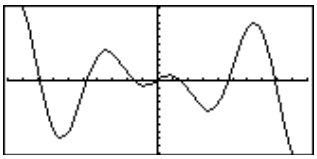
ZoomDec CATALOG

ZoomDec

Justerer visningsvinduet slik at Δx og $\Delta y = 0.1$, og viser Graph-skjermbildet med origo midtstilt på skjermen.

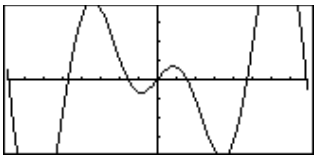
I Function Graph-modus:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) [ENTER]          Done
ZoomStd [ENTER]
```



TI-89: [HOME]
TI-92 Plus: [♦] [HOME]

```
ZoomDec [ENTER]
```



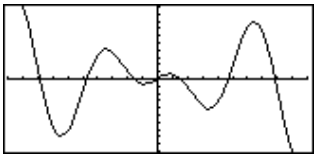
ZoomFit CATALOG

ZoomFit

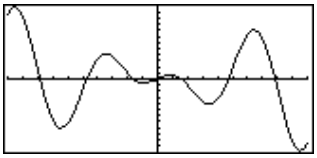
Viser Graph-skjermildet, og beregner de nødvendige vindusmålene for de avhengige variablene, slik at hele bildet vises med de gjeldende innstillingene for uavhengige variabler.

I Function Graph-modus:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd` [ENTER]



TI-89: [HOME]
TI-92 Plus: [♦] [HOME]
`ZoomFit` [ENTER]



ZoomIn CATALOG

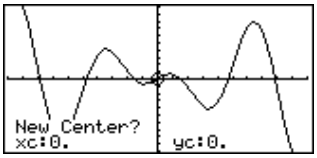
ZoomIn

Viser Graph-skjermbildet, lar deg angi et midtpunkt for å zoome inn, og oppdaterer visningsvinduet.

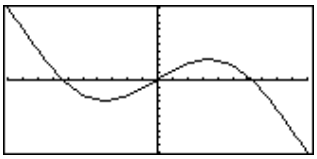
Styrken på zoomingen avhenger av Zoom-faktorene xFact og yFact. I 3D Graph-modus, avhenger styrken av xFact, yFact og zFact.

I Function Graph-modus:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd:ZoomIn` [ENTER]



[ENTER]



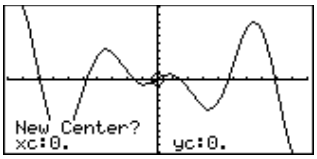
ZoomInt CATALOG

ZoomInt

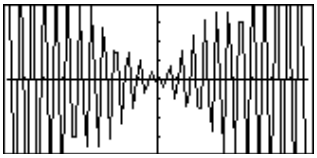
Viser Graph-skjermbildet, lar deg angi et midtpunkt for zoomingen, og justerer vindusinnstillingene slik at hvert bildepunkt er et heltall i alle retninger.

I Function Graph-modus:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd:ZoomInt` [ENTER]



[ENTER]



ZoomOut CATALOG

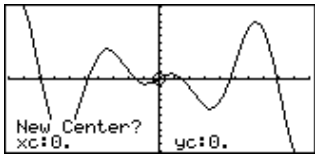
ZoomOut

Viser Graph-skjermbildet, lar deg angi et midtpunkt for å zoome ut, og oppdaterer visningsvinduet.

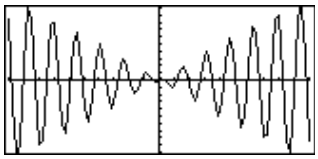
Styrken på zoomingen avhenger av Zoom-faktorene xFact og yFact. I Graph/3D-modus, avhenger styrken av xFact, yFact og zFact.

I Function Graph-modus:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER        Done
ZoomStd:ZoomOut ENTER
```



ENTER



ZoomPrev CATALOG

ZoomPrev

Viser Graph-skjermbildet, og oppdaterer visningsvinduet med innstillingene som var i bruk før den siste zoomingen.

ZoomRcl CATALOG

ZoomRcl

Viser Graph-skjermbildet, og oppdaterer visningsvinduet med innstillingene som er lagret med **ZoomSto**-instruksjonen.

ZoomSqr CATALOG

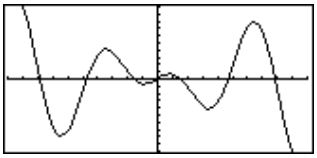
ZoomSqr

Viser Graph-skjermbildet, justerer vindusinnstillingen x eller y slik at hvert bildepunkt representerer lik bredde og høyde i koordinatsystemet, og oppdaterer visnings-vinduet.

I Graph/3D-modus, forlenger **ZoomSqr** de to korteste aksene slik at de blir like lange som den lengste aksen.

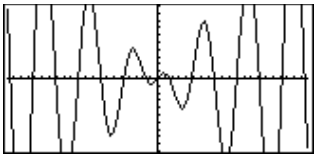
I Function Graph-modus:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER        Done
ZoomStd ENTER
```



HOME

```
ZoomSqr ENTER
```



ZoomStd CATALOG

ZoomStd

Setter vindusvariablene til de aktuelle standardverdiene som er nevnt nedenfor, og oppdaterer visningsvinduet.

Function Graph:
x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1] og xres=2

Parametric Graph:
t: [0, 2π, π/24], x:[⁻10,10,1], y:[⁻10,10,1]

Polar Graph:
θ: [0, 2π, π/24], x:[⁻10,10,1], y:[⁻10,10,1]

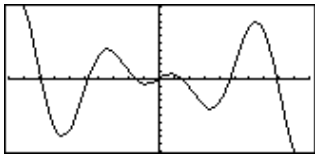
Sequence Graph:
nmin=1, nmax=10, plotStrt=1, plotStep=1,
x: [⁻10,10,1], y:[⁻10,10,1]

3D Graph:
eyeθ°=20, eyeϕ°=70, eyeψ°=0
x: [⁻10, 10, 14], y: [⁻10, 10, 14],
z: [⁻10, 10], ncontour=5

Diff equations Graph:
t: [0, 10, .1, 0], x: [⁻1, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1],
ncurves=0, Estep=1, diftol=.001, fldres=20,
dtime=0

I Function Graph-modus:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` ENTER Done
`ZoomStd` ENTER



ZoomSto CATALOG

ZoomSto

Lagrer de gjeldende Window-innstillingene i Zoom-minnet. Du kan gjenopprette innstillingene med **ZoomRcl**.

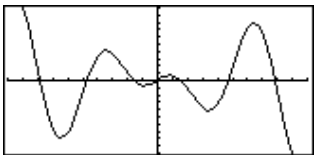
ZoomTrig CATALOG

ZoomTrig

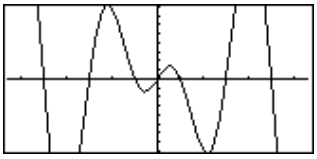
Viser Graph-skjermbildet, setter Δx til π/24 og xscl til π/2, midtstiller origo, setter y-innstillingene til [⁻4, 4, .5], og oppdaterer visningsvinduet.

I Function Graph-modus:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` ENTER Done
`ZoomStd` ENTER



TI-89: HOME
TI-92 Plus: ◆ [HOME]
`ZoomTrig` ENTER



+ (addisjon) [+] -tasten

uttrykk1 + *uttrykk2* ⇒ *uttrykk*

Returnerer summen av *uttrykk1* og *uttrykk2*.

```
56 [ENTER]                    56
ans(1)+4 [ENTER]              60
ans(1)+4 [ENTER]              64
ans(1)+4 [ENTER]              68
ans(1)+4 [ENTER]              72
```

---

liste1 + *liste2* ⇒ *liste*
matrise1 + *matrise2* ⇒ *matrise*

Returnerer en liste (eller matrise) som inneholder summene av de korresponderende elementene i *liste1* og *liste2* (eller *matrise1* og *matrise2*).

Argumentene må ha samme lengde/dimensjon.

```
{22,π,π/2}→L1 [ENTER]        {22 π π/2}
{10,5,π/2}→L2 [ENTER]        {10 5 π/2}
L1+L2 [ENTER]                {32 π+5 π}
ans(1)+{π,⁻5,⁻π} [ENTER]
                             {π+32 π 0}
[a,b;c,d]+[1,0;0,1] [ENTER]
                             [a+1 b; c d+1]
```

---

uttrykk + *liste1* ⇒ *liste*
liste1 + *uttrykk* ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder summene av *uttrykk* og hvert element i *liste1*.

```
15+{10,15,20} [ENTER]        {25 30 35}
{10,15,20}+15 [ENTER]        {25 30 35}
```

---

uttrykk + *matrise1* ⇒ *matrise*
matrise1 + *uttrykk* ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise der *uttrykk* er lagt til hvert element på diagonalen til *matrise1*. *matrise1* må være kvadratisk.

Obs! Bruk **.+** (prikk-pluss) hvis du skal legge et uttrykk til hvert element.

```
20+[1,2;3,4] [ENTER]
                             [21 2; 3 24]
```

− (subtraksj.) [−] -tasten

uttrykk1 − *uttrykk2* ⇒ *uttrykk*

Returnerer *uttrykk1* minus *uttrykk2*.

```
6−2 [ENTER]                  4
π−π/6 [ENTER]                5·π/6
```

---

liste1 − *liste2* ⇒ *liste*
matrise1 − *matrise2* ⇒ *matrise*

Subtraherer hvert element i *liste2* (eller *matrise2*) fra det korresponderende elementet i *liste1* (eller *matrise1*), og returnerer resultatene.

Argumentene må ha samme lengde/dimensjon.

```
{22,π,π/2}−{10,5,π/2} [ENTER]
                             {12 π−5 0}
[3,4]−[1,2] [ENTER]          [2 2]
```

---

uttrykk − *liste1* ⇒ *liste*
liste1 − *uttrykk* ⇒ *liste*

Subtraherer hvert element i *liste1* fra *uttrykk*, eller subtraherer *uttrykk* fra hvert element i *liste1*, og returnerer en liste med resultatene.

```
15−{10,15,20} [ENTER]        {5 0 ⁻5}
{10,15,20}−15 [ENTER]        {⁻5 0 5}
```

uttrykk − *matrise1* ⇒ *matrise*
matrise1 − *uttrykk* ⇒ *matrise*

uttrykk − *matrise1* returnerer en matrise med *uttrykk* ganger identitetsmatrisen minus *matrise1*. *matrise1* må være kvadratisk.

matrise1 − *uttrykk* returnerer en matrise med *uttrykk* ganger identitetsmatrisen subtrahert fra *matrise1*. *matrise1* må være kvadratisk.

Obs! Bruk **.-** (prikk-minus) hvis du skal subtrahere et uttrykk fra hvert element.

```
20-[1,2;3,4] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$$

* (multiplik.) [×] -tasten

uttrykk1 * *uttrykk2* ⇒ *uttrykk*

Returnerer produktet av *uttrykk1* og *uttrykk2*.

```
2*3.45 ENTER
```

6.9

```
x*y*x ENTER
```

$x^2 \cdot y$

liste1 * *liste2* ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder produktene av de korresponderende elementene i *liste1* og *liste2*.

Argumentene må ha samme lengde.

```
{1.0,2,3}*{4,5,6} ENTER
```

{4. 10 18}

```
{2/a,3/2}*{a²,b/3} ENTER
```

$\{2 \cdot a \ \ \frac{b}{2}\}$

matrise1 * *matrise2* ⇒ *matrise*

Returnerer produktet av *matrise1* og *matrise2*.

Antall rader i *matrise1* må være lik antall søyler i *matrise2*.

```
[1,2,3;4,5,6]*[a,d;b,e;c,f]
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a+2\cdot b+3\cdot c & d+2\cdot e+3 \\ 4\cdot a+5\cdot b+6\cdot c & 4\cdot d+5\cdot e \end{bmatrix}$$

uttrykk * *liste1* ⇒ *liste*
liste1 * *uttrykk* ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder produktene av *uttrykk* og hvert element i *liste1*.

```
π*{4,5,6} ENTER
```

$\{4 \cdot \pi \ \ 5 \cdot \pi \ \ 6 \cdot \pi\}$

uttrykk * *matrise1* ⇒ *matrise*
matrise1 * *uttrykk* ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise som inneholder produktene av *uttrykk* og hvert element i *matrise1*.

Obs! Bruk **.*** (prikk-multiplikasjon) hvis du skal multiplisere et uttrykk med hvert element.

```
[1,2;3,4]*.01 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .01 & .02 \\ .03 & .04 \end{bmatrix}$$

```
λ*identity(3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix}$$

/ (divisjon) [÷] -tasten

uttrykk1 / *uttrykk2* ⇒ *uttrykk*

Returnerer kvotienten av *uttrykk1* dividert med *uttrykk2*.

```
2/3.45 ENTER
```

.57971

```
x^3/x ENTER
```

x^2

liste1 / *liste2* ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder kvotientene av *liste1* dividert med *liste2*.

Argumentene må ha samme lengde.

```
{1.0,2,3}/{4,5,6} ENTER
```

{.25 2/5 1/2}

uttrykk / liste1 ⇒ *liste*
liste1 / uttrykk ⇒ *liste*

Returnerer en liste som inneholder kvotientene av *uttrykk* dividert med *liste1* eller *liste1* dividert med *uttrykk*.

```
a/{3,a,√(a)} ENTER
```

$\{\frac{a}{3}\ 1\ \sqrt{a}\}$

```
{a,b,c}/(a*b*c) ENTER
```

$\{\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\}$

matrise1 / uttrykk ⇒ *matrise*

Returnerer en matrise som inneholder kvotientene av *matrise1/uttrykk*.

Obs! Bruk **./** (prikk-divisjon) hvis du skal dividere et uttrykk med hvert element.

```
[a,b,c]/(a*b*c) ENTER
```

$[\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}]$

⁻ (negasjon) (-) -tasten og MATH/Base-menyen

⁻*uttrykk1* ⇒ *uttrykk*
⁻*liste1* ⇒ *liste*
⁻*matrise1* ⇒ *matrise*

Returnerer negasjonen til argumentet.

For en liste eller matrise, returneres negasjonen til hvert element.

Hvis *uttrykk1* er et binært eller heksadesimalt heltall, gir negasjonen toerkomplementet.

```
⁻2.43 ENTER                    ⁻2.43
⁻{⁻1,0.4,1.2E19} ENTER
                    {1 ⁻.4 ⁻1.2E19}
⁻a*⁻b ENTER                    a·b
```

I Bin Base-modus:

```
0b100101▸dec ENTER                37
```

└ **Viktig:** Null, ikke bokstanen O.

```
⁻0b100101 ENTER
0b11111111111111111111111111011011
ans(1)▸dec ENTER                ⁻37
```

Obs! Trykk 2nd [▸] for skrive inn ▸.

% (prosent) CHAR/Punctuation-menyen

uttrykk1 % ⇒ *uttrykk*
liste1 % ⇒ *liste*
matrise1 % ⇒ *matrise*

Returnerer $\frac{argumentet}{100}$.

For en liste eller matrise, returneres en liste eller matrise der hvert element er dividert med 100.

```
13% ◆ ENTER                     .13
{1, 10, 100}% ◆ ENTER
                    {.01 .1  1.}
```

= (er lik) [=] -tasten

uttrykk1 = *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 = *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 = *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være likt *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være ulikt *uttrykk2*.

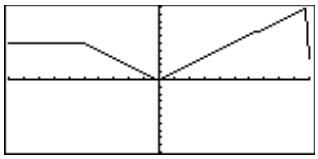
Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Eksempel på funksjon som bruker matematiske testsymboler: =, ≠, <, ≤, >, ≥

```
:g(x)
:Func
:If x≤⁻5 Then
:  Return 5
:  ElseIf x>⁻5 and x<0 Then
:  Return ⁻x
:  ElseIf x≥0 and x≠10 Then
:  Return x
:  ElseIf x=10 Then
:  Return 3
:EndIf
:EndFunc
```

Graph g(x) [ENTER]



≠ [◆] [=] -tasten

uttrykk1 ≠ *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 ≠ *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 ≠ *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være ulikt *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være likt *uttrykk2*.

Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Se eksempel for "=" (er lik).

< [2nd] [<] -tasten

uttrykk1 < *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 < *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 < *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være mindre enn *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være større enn eller likt *uttrykk2*.

Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Se eksempel for "=" (er lik).

≤ [♦] [0] -tasten

uttrykk1 ≤ *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 ≤ *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 ≤ *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være mindre enn eller lik *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være større enn *uttrykk2*.

Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Se eksempel for "=" (er lik).

> [2nd] [>] -tasten

uttrykk1 > *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 > *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 > *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være større enn *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være mindre enn eller likt *uttrykk2*.

Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Se eksempel for "=" (er lik).

≥ [♦] [.] -tasten

uttrykk1 ≥ *uttrykk2* ⇒ *Boolsk uttrykk*
liste1 ≥ *liste2* ⇒ *Boolsk liste*
matrise1 ≥ *matrise2* ⇒ *Boolsk matrise*

Returnerer true (sant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være større enn eller likt *uttrykk2*.

Returnerer false (usant) hvis *uttrykk1* beregnes til å være mindre enn *uttrykk2*.

Andre resultater returnerer en forenklet form av ligningen.

For lister og matriser, returneres sammenligninger element for element.

Se eksempel for "=" (er lik).

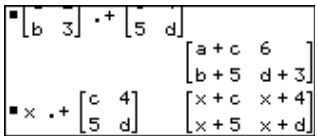
.+ (prikk-add.) [.] [+] -tastene

matrise1 **.+** *matrise2* ⇒ *matrise*
uttrykk **.+** *matrise1* ⇒ *matrise*

matrise1 **.+** *matrise2* returnerer en matrise som er summen av hvert par med korresponderende elementer i *matrise1* og *matrise2*.

uttrykk **.+** *matrise1* returnerer en matrise som er summen av *uttrykk* og hvert element i *matrise1*.

```
[a,2;b,3].+[c,4;5,d] ENTER
x.+[c,4;5,d] ENTER
```



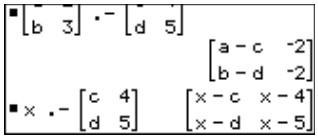
.− (prikk-subt.) [.] [−] -tastene

matrise1 .− *matrise2* ⇒ *matrise*
uttrykk .− *matrise1* ⇒ *matrise*

matrise1 .− *matrise2* returnerer en matrise som er differansen mellom hvert par med korresponderende elementer i *matrise1* og *matrise2*.

uttrykk .− *matrise1* returnerer en matrise som er differansen av *uttrykk* og hvert element i *matrise1*.

[a,2;b,3].−[c,4;d,5] [ENTER]
x.−[c,4;d,5] [ENTER]



.* (prikk-mul.) [.] [×] -tastene

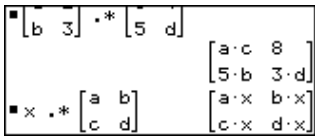
matrise1 .* *matrise2* ⇒ *matrise*
uttrykk .* *matrise1* ⇒ *matrise*

matrise1 .* *matrise2* returnerer en matrise som er produktet av hvert par med korresponderende elementer i *matrise1* and *matrise2*.

uttrykk .* *matrise1* returnerer en matrise som er produktet av *uttrykk* og hvert element i *matrise1*.

[a,2;b,3].*[c,4;5,d] [ENTER]

x.*[a,b;c,d] [ENTER]



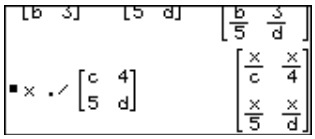
./ (prikk-div.) [.] [÷] -tastene

matrise1 ./ *matrise2* ⇒ *matrise*
uttrykk ./ *matrise1* ⇒ *matrise*

matrise1 ./ *matrise2* returnerer en matrise som er kvotienten av hvert par med korresponderende elementer i *matrise1* og *matrise2*.

uttrykk ./ *matrise1* returnerer en matrise som er kvotienten av *uttrykk* og hvert element i *matrise1*.

[a,2;b,3]./[c,4;5,d] [ENTER]
x./[c,4;5,d] [ENTER]



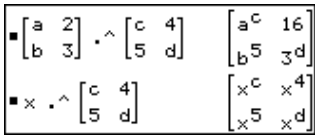
.^ (prikk-pot.) [.] [^] -tastene

matrise1 .^ *matrise2* ⇒ *matrise*
uttrykk .^ *matrise1* ⇒ *matrise*

matrise1 .^ *matrise2* returnerer en matrise der hvert element i *matrise2* er eksponenten for det korresponderende elementet i *matrise1*.

uttrykk . ^ *matrise1* returnerer en matrise der hvert element i *matrise1* er eksponenten for *uttrykk*.

[a,2;b,3].^[c,4;5,d] [ENTER]
x.^[c,4;5,d] [ENTER]



! (fakultet) TI-89: [◆] [÷]-tast TI-92 Plus: [2nd] W-tast

uttrykk1! ⇒ *uttrykk*
liste1! ⇒ *liste*
matrise1! ⇒ *matrise*

Returnerer fakultet av argumentet.

For en liste eller matrise, returneres en liste eller matrise med fakultetene av hvert element.

TI-89 beregner en numerisk verdi bare for ikke-negative heltall.

5! [ENTER] 120

{5,4,3}! [ENTER] {120 24 6}

[1,2;3,4]! [ENTER] $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

& (tilføye) TI-89: ◆ × -tast TI-92 Plus: 2nd H-tast

streng1 & *streng2* ⇒ *streng*

```
"Hello" & "Nick" ENTER "Hello Nick"
```

Returnerer en tekststreng som er *streng2* lagt til på slutten av *streng1*.

∫() (integral) 2nd [∫] -tasten

∫(*uttrykk1*, *var*[, *nedre*] [,*øvre*]) ⇒ *uttrykk*
∫(*liste1*, *var*[, *orden*]) ⇒ *liste*
∫(*matrise1*, *var*[, *orden*]) ⇒ *matrise*

Returnerer integralet til *uttrykk1* med hensyn på variabelen *var* fra *nedre* til *øvre*.

```
∫(x^2,x,a,b) ENTER
```

$$\frac{b^3}{3} - \frac{a^3}{3}$$

Returnerer en antiderivert hvis *nedre* og *øvre* utelates. En symbolsk integrasjonskonstant, som for eksempel C, tas ikke med.

```
∫(x^2,x) ENTER
```

$$\frac{x^3}{3}$$

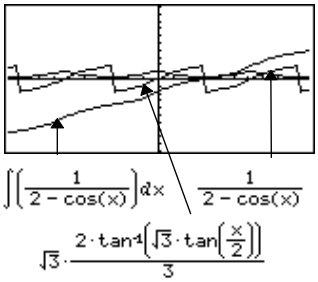
nedre blir imidlertid lagt til som en konstant dersom bare *øvre* utelates.

```
∫(a*x^2,x,c) ENTER
```

$$\frac{a \cdot x^3}{3} + c$$

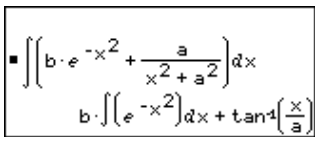
Gyldige antideriverte kan være forskjellige med en numerisk konstant. En slik konstant kan være skjult — spesielt når en antiderivert inneholder logaritmer eller inverse trigonometriske funksjoner. Dessuten blir delvise konstante uttrykk noen ganger lagt til for å gjøre en antiderivert gyldig over et større intervall enn den vanlige formelen.

```
∫(1/(2-cos(x)),x)→tmp(x) ENTER
ClrGraph:Graph tmp(x):Graph
  1/(2-cos(x)):Graph √(3)
  (2tan⁻¹(√(3)(tan(x/2)))/3)
  ENTER
```



∫() returnerer seg selv for eventuelle deler av *uttrykk1* som den ikke kan uttrykke som en eksplisitt, endelig kombinasjon av innebygde funksjoner og operatorer.

```
∫(b*e^(-x^2)+a/(x^2+a^2),x)
ENTER
```



Når både *nedre* og *øvre* er inkludert, forsøker algoritmen å finne eventuelle diskontinuiteter eller diskontinuerlig deriverte i intervallet *nedre* < *var* < *øvre*, og dele opp intervallet på de punktene.

For AUTO-innstillingen i Exact/Approx-modus, brukes numerisk integrasjon i aktuelle situasjoner dersom en antiderivert eller en grenseverdi ikke blir funnet.

For APPROX-innstillingen, blir numerisk integrasjon forsøkt først i de tilfellene dette er aktuelt. Antideriverte blir bare forsøkt funnet dersom slik numerisk integrasjon ikke passer eller mislykkes.

```
∫(e^(-x^2),x,-1,1)◆ ENTER 1.493...
```

∫() kan gjentas for å beregne multiple integraler. Integrasjonsgrensene kan avhenge av integrasjonsvariablene utenfor dem.

Obs! Se også **nInt()**.

∫(∫(ln(x+y),y,0,x),x,0,a) [ENTER]

$$\int_0^a \int_0^x \ln(x+y)\,dy\,dx$$

$$\frac{a^2 \cdot \ln(a)}{2} + a^2 \cdot (\ln(2) - 3/4)$$

√() (kv.rot) [2nd] [√] -tasten

√ (*uttrykk1*) ⇒ *uttrykk*
√ (*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer kvadratroten av argumentet.

For en liste, returneres kvadratroten av hvert element i *liste1*.

√(4) [ENTER] 2

√({9,a,4}) [ENTER] {3 √a 2}

Π() (produkt) MATH/Calculus-menyen

Π(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *høy*) ⇒ *uttrykk*

Beregner *uttrykk1* for hver verdi av *var* fra *lav* til *høy*, og returnerer produktet av resultatene.

Π(1/n,n,1,5) [ENTER] $\frac{1}{120}$

Π(k^2,k,1,n) [ENTER] $(n!)^2$

Π({1/n,n,2},n,1,5) [ENTER]

$\{\frac{1}{120}\ 120\ 32\}$

Π(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *lav*− 1) ⇒ 1

Π(k,k,4,3) [ENTER] 1

Π(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *høy*) ⇒ 1/Π(*uttrykk1*, *var*, *høy*+1, *lav*− 1) hvis *høy* < *lav*− 1

Π(1/k,k,4,1) [ENTER] 6

Π(1/k,k,4,1)*Π(1/k,k,2,4) [ENTER] 1

Σ() (sum) MATH/Calculus-menyen

Σ(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *høy*) ⇒ *uttrykk*

Beregner *uttrykk1* for hver verdi av *var* fra *lav* til *høy*, og returnerer summen av resultatene.

Σ(1/n,n,1,5) [ENTER] $\frac{137}{60}$

Σ(k^2,k,1,n) [ENTER]

$$\frac{n \cdot (n+1) \cdot (2 \cdot n+1)}{6}$$

Σ(1/n^2,n,1,∞) [ENTER] $\frac{\pi^2}{6}$

Σ(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *lav*− 1) ⇒ 0

Σ(k,k,4,3) [ENTER] 0

Σ(*uttrykk1*, *var*, *lav*, *høy*) ⇒ −Σ(*uttrykk1*, *var*, *høy*+1, *lav*− 1) hvis *høy* < *lav*− 1

Σ(k,k,4,1) [ENTER] −5

Σ(k,k,4,1)+Σ(k,k,2,4) [ENTER] 4

^ (potens) [^]-tasten

uttrykk1 ^ *uttrykk2* ⇒ *uttrykk*
liste1 ^ *liste2* ⇒ *liste*

Returnerer det første argumentet opphøyd i det andre argumentet.

For en liste, returneres elementene i *liste1* opphøyd i de korresponderende elementene i *liste2*.

I det reelle verdiområdet, bruker brøkpotenser som har reduserte eksponenter med odde nevnere, den reelle forgreningen, i motsetning til hovedforgreningen for kompleks modus.

```
4^2 ENTER                                  16
{a,2,c}^{1,b,3} ENTER    {a 2^b c^3}
```

---

uttrykk ^ *liste1* ⇒ *liste*

Returnerer *uttrykk* opphøyd i elementene i *liste1*.

```
p^{a,2,-3} ENTER      {p^a  p^2  1/p^3}
```

---

liste1 ^ *uttrykk* ⇒ *liste*

Returnerer elementene i *liste1* opphøyd i *uttrykk*.

```
{1,2,3,4}^-2 ENTER
                    {1  1/4  1/9  1/16}
```

---

kvadratMatrise1 ^ *heltall* ⇒ *matrise*

Returnerer *kvadratMatrise1* opphøyd i *heltall*.

kvadratMatrise1 må være en kvadratisk matrise.

Hvis *heltall* = ⁻1, beregnes den inverse matrisen.
Hvis *heltall* < ⁻1, beregnes den inverse matrisen opphøyd i den aktuelle positive potensen.

```
[1,2;3,4]^2 ENTER
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;3,4]^-2 ENTER
```

$$\blacksquare \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix}7 & 10\\15 & 22\end{bmatrix}$$

$$\blacksquare \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix}-2 & 1\\3/2 & -1/2\end{bmatrix}$$

$$\blacksquare \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix}11/2 & -5/2\\-15/4 & 7/4\end{bmatrix}$$

(indirekte) CATALOG

varNavnStreng

Refererer til variabelen med navnet *varNavnStreng*. På denne måten kan du opprette og modifisere variabler fra et program ved hjelp av strenger.

Programeksempel:

```
  ⋮
:Request "Enter Your Name",str1
:NewFold #str1
  ⋮

  ⋮
:For i,1,5,1
:  ClrGraph
:  Graph i*x
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
  ⋮
```

ʳ (radianer) **MATH/Angle-menyen**

*uttrykk1*ʳ ⇒ *uttrykk*
*liste1*ʳ ⇒ *liste*
*matrise1*ʳ ⇒ *matrise*

I Degree Angle (vinkel)-modus, multipliseres *uttrykk1* med 180/π. I Radian Angle (vinkel)-modus, returneres *uttrykk1* uendret.

Denne funksjonen gir deg muligheten til å bruke en vinkel i radianer mens du er i Degree-modus. (I Degree Angle (vinkel)-modus forutsettes det at **sin()**, **cos()**, **tan()** og polar-til-rektangulær konvertering har vinkelargumentet i grader.)

Tips: Bruk ʳ hvis du vil fremtvinge bruk av radianer i en program- eller funksjonsdefinisjon, uavhengig av hvilken modus som gjelder når programmet eller funksjonen brukes.

I Degree Angle (vinkel)- eller Radian Angle (vinkel)-modus:

cos((π/4)ʳ) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0ʳ,(π/12)ʳ,⁻πʳ}) [ENTER]

$\{1 \quad \frac{(\sqrt{3}+1)\cdot\sqrt{2}}{4} \quad -1\}$

° (grader) [2nd][°] **-tasten**

uttrykk° ⇒ *verdi*
liste1° ⇒ *liste*
matrise1° ⇒ *matrise*

I Radian Angle (vinkel)-modus, multipliseres *uttrykk* med π/180. I Degree Angle (vinkel)-modus, returneres *uttrykk* uendret.

Denne funksjonen gir deg muligheten til å bruke en vinkel i grader mens du er i Radian-modus. (I Degree Angle (vinkel)-modus forutsettes det at **sin()**, **cos()**, **tan()** og polar-til-rektangulær konvertering har vinkelargumentet i radianer.)

I Radian Angle (vinkel)-modus:

cos(45°) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0,π/4,90°,30.12°}) [◆] [ENTER]

{1 .707... 0 .864...}

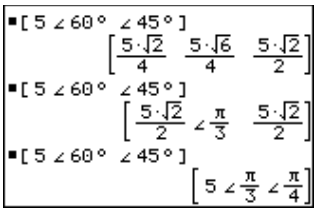
∠ (vinkel) [2nd][∠] **-tasten**

[*radius*,∠θ_*vinkel*] ⇒ *vektor* (polare inndata)
[*radius*,∠θ_*vinkel*,*Z_koordinat*] ⇒ *vektor* (sylindriske inndata)
[*radius*,∠θ_*vinkel*,∠ϕ_*vinkel*] ⇒ *vektor* (sfæriske inndata)

Returnerer koordinatene som en vektor, avhengig av modusinnstillingen for Vector Format: rectangular, cylindrical eller spherical.

[5,∠60°,∠45°] [ENTER]

I Radian-modus og Vector-format satt til:



(*størrelse* ∠ *vinkel*) ⇒ *kompleksVerdi* (polar inndata)

Legger inn en kompleks verdi i polar form (r∠θ). *vinkel* fortolkes i samsvar med gjeldende innstilling for Angle-modus.

I Radian Angle (vinkel)- og Rectangular Complex format-modus:

5+3*i*−(10∠π/4) [ENTER]

$5-5\cdot\sqrt{2}+(3-5\cdot\sqrt{2})\cdot i$

[◆] [ENTER] $-2.071\ldots-4.071\ldots\cdot i$

°, ', " [2nd][°] -tasten (°), [2nd]['] -tasten ('), [2nd]["] -tasten (")

gg°mm'ss.ss" ⇒ *uttrykk*

gg	Et positivt eller negativt tall
mm	Et ikke-negativt tall
ss.ss	Et ikke-negativt tall

Returnerer $dd+(mm/60)+(ss.ss/3600)$.

Dette inndataformatet med grunntall 60 kan du bruke til å:

- Oppgi en vinkel i grader/minutter/sekunder uansett gjeldende vinkelmodus.
- Oppgi et klokkeslett i timer/minutter/sekunder.

I Degree Angle (vinkel)-modus:

```
25°13'17.5" [ENTER]        25.221...
25°30' [ENTER]                51/2
```

' (derivasjon) [2nd]['] -tasten

variabel'
variabel"

Skriver inn et derivasjonstegn i en differensialligning. Ett derivasjonstegn angir en førsteordens differensialligning; to derivasjonstegn angir en andreordens, osv.

```
deSolve(y''=y^(⁻1/2) and
y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) [ENTER]
```

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

_ (understrek) TI-89: [◆][_]-tast TI-92 Plus: [2nd][_] -tast

uttrykk_enhet

Angir enhetene for et *uttrykk*. Alle navn på enheter må begynne med en understrek.

Du kan bruke forhåndsdefinerte enheter eller lage dine egne enheter. Du finner en liste over forhåndsdefinerte enheter i kapitlet om konstanter og måleenheter i denne boken. Du kan trykke på:
TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]
for å velge enheter fra en meny, eller du kan skrive inn enhetsnavnene direkte.

```
3_m▸_ft [ENTER]            9.842…·_ft
```

Obs! Trykk [2nd][▸] for å skrive inn ▸.

---

*variabel_*

Når *variabel* ikke har noen verdi, blir den behandlet som om den representerer et komplekst tall. Som standard behandles en variabel uten _ som reell.

Hvis *variabel* har en verdi, ignoreres _ og *variabel* beholder sin opprinnelige datatype.

Obs! Du kan lagre et komplekst tall i en variabel uten å bruke _. For å få de beste resultatene i beregninger, som for eksempel **cSolve()** og **cZeros()**, anbefaler vi imidlertid at du bruker _ .

Anta at z ikke er definert:

```
real(z) [ENTER]                z
real(z_) [ENTER]        real(z_)

imag(z) [ENTER]                0
imag(z_) [ENTER]        imag(z_)
```

▶ (konvertér) [2nd] [▶] -tasten

uttrykk_enhet1 ▶ *_enhet2* ⇒ *uttrykk_enhet2*

```
3_m▶_ft ENTER          9.842…·_ft
```

Konverterer et utrykk fra en enhet til en annen. Enhetene må være i samme kategori.

Understrektegnet _ tildeler enheter. Du finner en liste over forhåndsdefinerte enheter i kapitlet om konstanter og måleenheter i denne boken. Du kan trykke på:
TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]
for å velge enheter fra en meny, eller du kan skrive inn enhetsnavnene direkte.

For å skrive inn understrektegnet _ når du skriver inn enhetsnavnene direkte, trykker du på:
TI-89: [◆] [_]
TI-92 Plus: [2nd] [_]

Obs! Konverteringsoperatoren ▶ kan ikke brukes til temperaturenheter. Bruk i stedet **tmpCnv()** og **ΔtmpCnv()**.

10^() CATALOG

10^ (*uttrykk1***)** ⇒ *uttrykk*
10^ (*liste1***)** ⇒ *liste*

```
10^1.5 ENTER           31.622…
```

```
10^{0,⁻2,a} ENTER
```

$$\{1\ \ \frac{1}{100}\ \ 100\ \ 10^{a}\}$$

Returnerer 10 opphøyd i argumentet.

For en liste, returneres 10 opphøyd i elementene i *liste1*.

10^(*kvadratMatrise1***)** ⇒ *kvadratMatrise*

```
10^([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.143\ldots E7 & 8.171\ldots E6 & 6.675\ldots E6 \\ 9.956\ldots E6 & 7.115\ldots E6 & 5.813\ldots E6 \\ 7.652\ldots E6 & 5.469\ldots E6 & 4.468\ldots E6 \end{bmatrix}$$

Returnerer 10 opphøyd i *kvadratMatrise1*. Dette er *ikke* det samme som å beregne 10 opphøyd i hvert element. Hvis du vil ha informasjon om beregningsmetoden, kan du se **cos()**.

kvadratMatrise1 må være diagonaliserbar. Resultatet inneholder alltid flyttall.

x^{-1} CATALOG (^-1)

uttrykk1 x^{-1} ⇒ *uttrykk*
liste1 x^{-1} ⇒ *liste*

Returnerer den inverse (resiproke) verdien til argumentet.

For en liste, returneres den inverse (resiproke) verdien til hvert element i *liste1*.

```
3.1^-1 ENTER                    .322581
{a,4,-.1,x-2}^-1 ENTER
```

$$\left\{\frac{1}{a}\quad \frac{1}{4}\quad -10\quad \frac{1}{x-2}\right\}$$

---

kvadratMatrise1 x^{-1} ⇒ *kvadratMatrise*

Returnerer inversen av *kvadratMatrise1*.

kvadratMatrise1 må være en ikke-singulær kvadratisk matrise.

```
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;a,4]^-1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix}-2 & 1\\ 3/2 & -1/2\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\ a & 4\end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix}\frac{-2}{a-2} & \frac{1}{a-2}\\ \frac{a}{2\cdot(a-2)} & \frac{-1}{2\cdot(a-2)}\end{bmatrix}$$

| ("with") TI-89: [|]-tast TI-92 Plus: [2nd] [|]-tast

uttrykk | *Boolsk uttrykk1* [*and Boolsk uttrykk2*]...[*and Boolsk uttrykkN*]

"With"-symbolet (|) fungerer som en binær operator. Operanden til venstre for | er et uttrykk. Operanden til høyre for | angir ett eller flere forhold som har til hensikt å virke inn på behandlingen av uttrykket. Flere forhold etter | må knyttes sammen med en logisk "and"-operator.

```
x+1| x=3 ENTER                  4
x+y| x=sin(y) ENTER             sin(y)+y
x+y| sin(y)=x ENTER             x+y
```

"With"-operatoren inkluderer tre grunntyper av funksjonalitet: substitusjoner, intervallbegrensninger og ekskluderinger.

Substitusjoner er på ligningsform, for eksempel x=3 eller y=sin(x). For å være mest mulig effektiv, bør venstre side være én enkel variabel. *uttrykk* | *variabel* = *verdi* vil sette inn *verdi* for hver forekomst av *variabel* i *uttrykk*.

```
x^3-2x+7→f(x) ENTER             Done
f(x)| x=√(3) ENTER              √3+7
(sin(x))^2+2sin(x)-6| sin(x)=d
ENTER
```

d^2+2d-6

Intervallbegrensninger består av én eller flere ulikheter som er satt sammen med logiske "and"-operatorer. Ved å bruke intervallbegrensninger, kan du dessuten oppnå forenklinger som ellers kanskje ville vært ugyldige eller ikke mulig å beregne.

```
solve(x^2-1=0,x)|x>0 and x<2
ENTER
```

$x=1$

```
√(x)*√(1/x)|x>0 ENTER           1
√(x)*√(1/x) ENTER
```

$\sqrt{\frac{1}{x}}\cdot\sqrt{x}$

Ekskluderinger bruker relasjonsoperatoren "ikke lik" (/= eller ≠) til å ekskludere en bestemt verdi fra vurderingen. De brukes først og fremst for å ekskludere en eksakt løsning ved bruk av **cSolve()**, **cZeros()**, **fMax()**, **fMin()**, **solve()**, **zeros()**, osv.

```
solve(x^2-1=0,x)| x≠1 ENTER
```

$x=-1$

→ (lagre) STO▸ -tasten

uttrykk → *var*
liste → *var*
matrise → *var*
uttrykk → *et_navn(parameter1,...)*
liste → *et_navn(parameter1,...)*
matrise → *et_navn(parameter1,...)*

Hvis variabelen *var* ikke eksisterer, opprettes *var* og blir initialisert til *uttrykk*, *liste* eller *matrise*.

Hvis *var* allerede eksisterer og ikke er låst eller beskyttet, erstattes innholdet i den med *uttrykk*, *liste* eller *matrise*.

Tips: Hvis du har tenkt å gjøre symbolske beregninger med udefinerte variabler, bør du unngå å lagre noe i vanlige enbokstavs-variabler som for eksempel a, b, c, x, y, z, osv.

```
π/4→minvar ENTER                π/4
2cos(x)→Y1(x) ENTER            Done
{1,2,3,4}→Lst5 ENTER     {1 2 3 4}
[1,2,3;4,5,6]→MatG ENTER  [1 2 3; 4 5 6]
"Hello"→str1 ENTER         "Hello"
```

◉ (komment.) Program Editor/Control-meny eller

TI-89: ◆) **-tast**

TI-92 Plus: 2nd X**-tast**

◉ [*tekst*]

behandler *tekst* som en kommentarlinje, som du kan bruke til å forklare programinstruksjoner.

◉ kan plasseres i begynnelsen av eller hvor som helst på linjen. Alt til høyre for ◉, frem til slutten av linjen, er kommentarer.

Programeksempel:

```
  ⋮
:◉ Get 10 points from the Graph
  screen
:For i,1,10 ◉ This loops 10
times
  ⋮
```

0b, 0h

TI-89: 0 alpha [B]**-taster** **TI-92 Plus:** 0 B**-taster**

TI-89: 0 alpha [H]**-taster** **TI-92 Plus:** 0 H**-taster**

0b *binærtTall*
0h *heksadesimaltTall*

Angir henholdsvis et binært eller heksadesimalt tall. Når du skal oppgi et binært eller heksadesimalt tall, må du skrive inn 0b- eller 0h-prefksiet, uansett gjeldende Base-modus. Uten prefiks, behandles tallet som desimalt (grunntall 10).

Resultater vises i samsvar med gjeldende Base-modus.

I Dec Base-modus:

```
0b10+0hF+10 ENTER              27
```

I Bin Base-modus:

```
0b10+0hF+10 ENTER        0b11011
```

I Hex Base-modus:

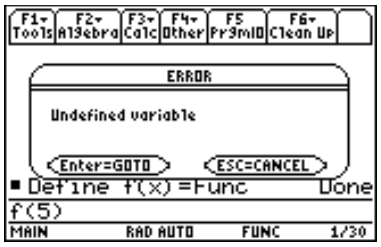
```
0b10+0hF+10 ENTER           0h1B
```

Referanseinformasjon

B

Feilmeldinger for TI-89 / TI-92 Plus 542
Modus 550
Tegnkoder for TI-89 / TI-92 Plus..... 555
Tastekoder for TI-89..... 556
Tastekoder for TI-92 Plus 559
Skrive inn komplekse tall..... 563
Informasjon om nøyaktighet 566
Systemvariabler og reserverte navn 567
Hierarki for EOS (Equation Operating System)..... 568
Regresjonsformler 570
Algoritme for konturnivåer og implisitte diagrammer..... 572
Runge-Kutta-metoden..... 573

I dette tillegget finner du en omfattende liste over feilmeldinger og tegnkoder i TI-89 / TI-92 Plus. Dessuten inneholder det informasjon om hvordan visse operasjoner beregnes i TI-89 / TI-92 Plus.



Hvis du vil vite mer om dette, kan du se i tillegg C. Der finnner du blant annet informasjon om feilsøking som kan være nyttig hvis du har problemer med å bruke TI-89 / TI-92 Plus.

Feilmeldinger for TI-89 / TI-92 Plus

Denne delen inneholder en liste over feilmeldinger du kan få hvis det oppstår inndatafeil eller interne feil. Tallet til venstre for hver feilmelding representerer et internt feilnummer som ikke vises. Hvis det oppstår en feil i en Try...EndTry-blokk, blir feilnummeret lagret i systemvariabelen *errornum*. Mange av feilmeldingene er selvforklarende, og trenger ikke noen beskrivende informasjon. For noen feilmeldinger er det imidlertid lagt til litt tilleggsinformasjon.

Feilnr.	Beskrivelse
10	**A function did not return a value** *(En funksjon returnerte ikke en verdi)*
20	**A test did not resolve to TRUE or FALSE** *(En test ga ikke resultatet TRUE eller FALSE)* Generelt kan du ikke sammenligne udefinerte variabler. Testen If a<b vil for eksempel gi denne feilen hvis enten a eller b er udefinert når If-uttrykket blir utført.
30	**Argument cannot be a folder name** *(Argumentet kan ikke være et mappenavn)*
40	**Argument error** *(Argumentfeil)*
50	**Argument mismatch** *(Feil i argumenttype)* To eller flere argumenter må være av samme type. For eksempel er både **PtOn** *uttrykk1*,*uttrykk2* og **PtOn** *liste1*,*liste2* gyldige, men **PtOn** *uttrykk*,*liste* er feil.
60	**Argument must be a Boolean expression or integer** *(Argumentet må være et boolsk uttrykk eller et heltall)*
70	**Argument must be a decimal number** *(Argumentet må være et desimaltall)*
80	**Argument must be a label name** *(Argumentet må være et etikettnavn)*
90	**Argument must be a list** *(Argumentet må være en liste)*
100	**Argument must be a matrix** *(Argumentet må være en matrise)*
110	**Argument must be a Pic** *(Argumentet må være et bilde)*
120	**Argument must be a Pic or string** *(Argumentet må være et bilde eller en streng)*
130	**Argument must be a string** *(Argumentet må være en streng)*
140	**Argument must be a variable name** *(Argumentet må være et variabelnavn)* Eksempel: DelVar 12 er ugyldig, siden et tall ikke kan være et variabelnavn.
150	**Argument must be an empty folder name** *(Argumentet må være navnet på en tom mappe)*

Feilnr.	Beskrivelse
160	**Argument must be an expression** *(Argumentet må være et uttrykk)* Eksempel: zeros(2x+3=0,x) er ugyldig siden det første argumentet er en ligning.
161	**ASAP or Exec string too long** *(ASAP- eller Exec-strengen er for lang)*
163	**Attribute (8-digit number) of object (8-digit number) not found** *(Fant ikke attributt (8-sifret tall) for objekt (8-sifret tall))*
165	**Batteries too low for sending/receiving product code** *(Ikke nok strøm i batteriet til å sende/motta produktkode)* Installer nye batterier før du sender eller mottar produktprogramvare (grunnkode).
170	**Bound** *(Grense)* For de interaktive matematiske graffunksjonene som for eksempel 2:Zero, må den nedre grensen være mindre enn den øvre grensen i definisjonen av søkeintervallet.
180	**Break** *(Avbrutt)* Du trykket tasten [ON] under en lang beregning eller under en programkjøring.
185	**Checksum error** *(Feil i kontrollsum)*
190	**Circular definition** *(Sirkulær definisjon)* Denne meldingen vises for å unngå å gå tom for minne under en uendelig erstatning av variabelverdier ved en forenkling. Eksempel: a+1→a, der a er en udefinert variabel, vil gi denne feilen.
200	**Constraint expression invalid** *(Ugyldig avgrensningsuttrykk)* Eksempel: solve(3x^2– 4=0, x) | x<0 or x>5 vil gi denne feilmeldingen fordi begrensningen er adskilt med “or” og ikke “and.”
210	**Data type** *(Datatype)* Et argument er av feil datatype.
220	**Dependent Limit** *(Avhengig grense)* En integrasjonsgrense avhenger av integrasjonsvariabelen. Eksempel: ∫(x^2,x,1,x) er ikke tillatt.
225	**Diff Eq setup** *(Oppsett av differensialligning)*
230	**Dimension** *(Dimensjon)* En liste eller matriseindeks er ikke gyldig. Hvis for eksempel listen {1,2,3,4} er lagret i L1, er L1[5] en dimensjonsfeil, siden L1 bare inneholder fire elementer.
240	**Dimension mismatch** *(Dimensjonsfeil)* To eller flere argumenter må ha samme dimensjon. Eksempel: [1,2]+[1,2,3] er en dimensjonsfeil siden matrisene ikke har like mange elementer.
250	**Divide by zero** *(Deling med null)*

Feilnr.	Beskrivelse
260	**Domain error** *(Grunnmengdefeil)* Et argument må ligge i en bestemt grunnmengde. Eksempel: ans(100) er ikke gyldig, siden argumentet for **ans()** må ligge i området 1–99.
270	**Duplicate variable name** *(Duplikatnavn på variabel)*
280	**Else and ElseIf invalid outside of If..EndIf block** *(Else og ElseIf ugyldig utenfor If..EndIf-blokk)*
290	**EndTry is missing the matching Else statement** *(EndTry mangler Else-setning)*
295	**Excessive iteration** *(For mange iterasjoner)*
300	**Expected 2 or 3-element list or matrix** *(Forventet liste/matrise med 2 eller 3 elementer)*
307	**Flash application extension (function or program) not found** *(Fant ikke filtype for Flash-program (funksjon eller program))*
308	**Flash application not found** *(Fant ikke Flash-program)*
310	**First argument of nSolve must be a univariate equation** *(Det første argumentet til nSolve må være en ligning med én variabel)* Det første argumentet må være en ligning, og ligningen kan ikke inneholde noen variabler uten verdi, bortsett fra variabelen som skal bestemmes. For eksempel er nSolve(3x^2− 4=0, x) en gyldig ligning; nSolve(3x^2− 4, x) er imidlertid ikke en ligning, og nSolve(3x^2− y=0,x) er ikke en ligning med bare én variabel, siden y ikke har noen verdi i dette eksemplet.
320	**First argument of solve or cSolve must be an equation or inequality** *(Det første argumentet til cSolve må være en ligning eller ulikhet)* Eksempel: solve(3x^2− 4, x) er ugyldig siden det første argumentet ikke er en ligning.
330	**Folder** *(Mappe)* Det er blitt gjort et forsøk i menyen VAR-LINK på å lagre en variabel som ikke eksisterer.
335	**Graph functions y1(x)...y99(x) not available in Diff Equations mode** *(Graffunksjonene y1(x)...y99(x) er ikke tilgjengelige i modusen Diff Equations)*
345	**Inconsistent units** *(Inkonsistente måleenheter)*
350	**Index out of range** *(Indeks utenfor gyldig område)*
360	**Indirection string is not a valid variable name** *(Strengen det er henvist ti er ikke et gyldig variabelnavn)*
380	**Invalid ans()** *(Ugyldig ans())*
390	**Invalid assignment** *(Ugyldig tildeling)*
400	**Invalid assignment value** *(Ugyldig tildelingsverdi)*

Feilnr.	Beskrivelse
405	**Invalid axes** *(Ugyldige akser)*
410	**Invalid command** *(Ugyldig kommando)*
420	**Invalid folder name** *(Ugyldig mappenavn)*
430	**Invalid for the current mode settings** *(Ugyldig for gjeldende modusinnstillinger)*
440	**Invalid implied multiply** *(Ugyldig implisitt multiplikasjon)* Eksempel: x(x+1) er ugyldig, mens x∗(x+1) er riktig syntaks. Dette er for å unngå forveksling mellom implisitt multiplikasjon og funksjoner jfr f(x) og f∗x.
450	**Invalid in a function or current expression** *(Ugyldig i en funksjon eller gjeldende uttrykk)* Bare visse kommandoer er gyldige i en brukerdefinert funksjon. Data du oppgir i Window Editor, Table Editor, Data/Matrix Editor og Geometry, i tillegg til systemledetekst som Lower Bound, kan ikke inneholde noen kommandoer eller et kolon (:). Se også under beskrivelsene av hvordan du kan lage og beregne brukerdefinerte funksjoner i kapittel 5.
460	**Invalid in Custom..EndCustm block** *(Ugyldig i Custom..EndCustm-blokk)*
470	**Invalid in Dialog..EndDlog block** *(Ugyldig i Dialog..EndDlog-blokk)*
480	**Invalid in Toolbar..EndTBar block** *(Ugyldig i Toolbar..EndTBar-blokk)*
490	**Invalid in Try..EndTry block** *(Ugyldig i Try..EndTry-blokk)*
500	**Invalid label** *(Ugyldig etikett)* Etikettnavn må følge de samme reglene som gjelder for variabelnavn.
510	**Invalid list or matrix** *(Ugyldig liste eller matrise)* En liste inni en liste, slik som {2,{3,4}}, er for eksempel ikke gyldig.
520	**Invalid outside Custom..EndCustm or ToolBar..EndTbar blocks** *(Ugyldig utenfor Custom..EndCustm- eller ToolBar..EndTbar-blokk)* For eksempel hvis en **Item**-kommando står utenfor en **Custom**- eller **ToolBar**-struktur.
530	**Invalid outside Dialog..EndDlog, Custom..EndCustm, or ToolBar..EndTBar blocks** *(Ugyldig utenfor Dialog..EndDlog-, Custom..EndCustm- eller ToolBar..EndTBar-blokk)* For eksempel hvis en **Title**-kommando står utenfor en **Dialog**-, **Custom**- eller **ToolBar**-struktur.
540	**Invalid outside Dialog..EndDlog block** *(Ugyldig utenfor Dialog..EndDlog-blokk)* For eksempel hvis kommandoen **DropDown** står utenfor en **Dialog**-struktur.
550	**Invalid outside function or program** *(Ugyldig utenfor funksjon eller program)* En rekke kommandoer er ikke gyldige utenfor et program eller en funksjon. Local kan for eksempel ikke brukes hvis ikke den er i et program eller en funksjon.

Feilnr.	Beskrivelse
560	**Invalid outside Loop..EndLoop, For..EndFor, or While..EndWhile blocks** *(Ugyldig utenfor Loop..EndLoop-, For..EndFor- eller While..EndWhile-blokk)* Eksempel: kommandoen **Exit** kan bare brukes inni disse løkkeblokkene.
570	**Invalid pathname** *(Ugyldig banenavn)* Eksempel: \\var er ugyldig.
575	**Invalid polar complex** *(Ugyldig polar kompleksverdi)*
580	**Invalid program reference** *(Ugyldig programreferanse)* Du kan ikke referere til programmer fra funksjoner eller uttrykk, som for eksempel i 1+p(x) der p er et program.
590	**Invalid syntax block** *(Ugyldig syntaksblokk)* En **Dialog..EndDlog**-blokk er tom eller har mer enn én tittel. En **Custom..EndCustm**-blokk kan ikke inneholde PIC-variabler, og elementer må ha en tittel. En **Toolbar..EndTBar**-blokk må ha et argument nummer to dersom den ikke har noen etterfølgende elementer; eller elementer må ha et argument nummer to og ha en tittel.
600	**Invalid table** *(Ugyldig tabell)*
605	**Invalid use of units** *(Ugyldig bruk av måleenheter)*
610	**Invalid variable name in a Local statement** *(Ugyldig variabelnavn i et lokalt uttrykk)*
620	**Invalid variable or function name** *(Ugyldig variabel- eller funksjonsnavn)*
630	**Invalid variable reference** *(Ugyldig variabelreferanse)*
640	**Invalid vector syntax** *(Ugyldig vektorsyntaks)*
650	**Link transmission** *(Overføring i kobling)* En overføring mellom to enheter ble ikke fullført. Kontroller at kabelen er godt festet til begge enhetene.
665	**Matrix not diagonalizable** *(Matrisen kan ikke diagonaliseres)*
670 673	**Memory** *(Minne)* Beregningen krevde mer minne enn det som var tilgjengelig. Hvis du får denne meldingen når du kjører et stort program, kan det hende at du må dele programmet opp i mindre, selvstendige programmer eller funksjoner (der et program eller en funksjon kaller det/den neste).
680	**Missing (** *(Manglende ( )*

Feilnr.	Beskrivelse
690	**Missing)** *(Manglende))*
700	**Missing "** *(Manglende ")*
710	**Missing]** *(Manglende])*
720	**Missing }** *(Manglende })*
730	**Missing start or end of block syntax** *(Manglende syntaks i start eller slutt på blokk)*
740	**Missing Then in the If..EndIf block** *(Manglende Then i If..EndIf-blokk)*
750	**Name is not a function or program** *(Navnet er ikke en funksjon eller et program)*
765	**No functions selected** *(Ingen funksjoner er valgt)*
780	**No solution found** *(Fant ingen løsning)* Hvis du bruker de interaktive matematikkfunksjonene (F5:Math) i Graph-programmet, kan du få denne feilen. Hvis du for eksempel forsøker å finne et vendepunkt for parabelen $y1(x)=x^2$, noe som ikke finnes, vil du få denne feilen.
790	**Non-algebraic variable in expression** *(Ikke-algebraisk variabel i uttrykk)* Hvis a er navnet på en variabel av typen PIC, GDB, MAC, FIG, osv., vil a+1 være ugyldig. Bruk et annet variabelnavn i uttrykket eller slett variabelen.
800	**Non-real result** *(Ikke reelt resultat)* Hvis maskinen for eksempel er i REAL-innstillingen av modusen Complex Format, vil ln(⁻2) være ugyldig.
810	**Not enough memory to save current variable. Please delete unneeded variables on the Var-Link screen and re-open editor as current OR re-open editor and use F1 8 to clear editor.** *(Ikke nok minne til å lagre gjeldende variabel. Du må slette unødvendige variabler i Var Link-skjermbildet og gjenåpne editoren som gjeldende ELLER gjenåpne editoren og bruke F1 8 til å tømme editoren)* Denne meldingen forårsakes av svært lite minne i Data/Matrix Editor.
820	**Objects are unrelated** *(Objektene er ikke relatert)* En makro kan ikke defineres fordi de valgte start- og sluttobjektene ikke er geometrisk relaterte.
830	**Overflow** *(Overflyt)*
840	**Plot setup** *(Plottoppsett)*

Feilnr.	Beskrivelse
850	**Program not found** *(Finner ikke programmet)* En programreferanse inne i et annet program ble ikke funnet på det angitte stedet under kjøring.
860	**Recursion is limited to 255 calls deep** *(Rekursjonen er begrenset til 255 omganger)*
870	**Reserved name or system variable** *(Reservert navn eller systemvariabel)*
875	**ROM-resident routine not available** *(ROM-resident rutine ikke tilgjengelig)*
880	**Sequence setup** *(Følgeoppsett)*
885	**Signature error** *(Signaturfeil)*
890	**Singular matrix** *(Singulær matrise)*
895	**Slope fields need one selected function and are used for 1st-order equations only** *(Et stigningsfelt krever en valgt funksjon og brukes bare for førsteordensligninger)*
900	**Stat** *(Statistkk)*
910	**Syntax** *(Syntaks)* Strukturen til inndataene er feil. For eksempel er x+-y (x pluss minus y) ugyldig, mens x+⁻y (x pluss negativ y) er riktig.
930	**Too few arguments** *(For få argumenter)* Det mangler ett eller flere argumenter i uttrykket eller ligningen. Eksempel: *d*(f(x)) er ugyldig, mens *d*(f(x),x) er riktig syntaks.
940	**Too many arguments** *(For mange argumenter)* Uttrykket eller ligningen inneholder for mange argumenter, og kan ikke behandles.
950	**Too many subscripts** *(For mange indekser)*
955	**Too many undefined variables** *(For mange udefinerte variabler)*
960	**Undefined variable** *(Udefinert variabel)*
965	**Unlicensed product software or Flash application** *(Ulisensiert produktprogramvare eller Flash-program)*
970	**Variable in use so references or changes are not allowed** *(Variabelen er i bruk så referanser eller endringer er ikke tillatt)*
980	**Variable is locked, protected, or archived** *(Variabelen er låst, beskyttet eller arkivert)*
990	**Variable name is limited to 8 characters** *(Variabelnavnet er begrenset til 8 tegn)*
1000	**Window variables domain** *(Grunnmengde for Window-variabler)*
1010	**Zoom** *(Zoom)*

Feilnr.	Beskrivelse
	Warning: ∞^0 or undef^0 replaced by 1 *(Advarsel: ∞^0 eller undef^0 erstattet med 1)*
	Warning: 0^0 replaced by 1 *(Advarsel: 0^0 erstattet med 1)*
	Warning: 1^∞ or 1^undef replaced by 1 *(Advarsel: 1^∞ eller 1^undef erstattet med 1)*
	Warning: cSolve may specify more zeros *(Advarsel: cSolve kan gi flere nullpunkter)*
	Warning: May produce false equation *(Advarsel: Kan gi feil ligning)*
	Warning: Expected finite real integrand *(Advarsel: Forventet endelig, reell integrand)*
	Warning: May not be fully simplified *(Advarsel: Kan muligens forenkles mer)*
	Warning: More solutions may exist *(Advarsel: Flere løsninger kan eksistere)*
	Warning: May introduce false solutions *(Advarsel: Kan introdusere falske løsninger)*
	Warning: Operation may lose solutions *(Advarsel: Operasjonen kan føre til tap av løsninger)*
	Warning: Requires & returns 32 bit value *(Advarsel: Krever og returnerer 32-biters verdi)*
	Warning: Overflow replaced by ∞ or ⁻∞ *(Advarsel: Overflyt erstattet av ∞ eller ⁻∞)*
	Warning: Questionable accuracy *(Advarsel: Tvilsom nøyaktighet)*
	Warning: Questionable solution *(Advarsel: Tvilsom løsning)*
	Warning: Solve may specify more zeros *(Advarsel: Solve kan gi flere nullpunkter)*
	Warning: Trig argument too big to reduce *(Advarsel: Trigonometrisk argument er for stort til å reduseres)*

Modus

Denne delen beskriver modiene til TI-89 / TI-92 Plus og lister opp de mulige innstillingene for hver modus. Disse modusinnstillingene vises når du trykker på [MODE].

Graph

Angir graftypene du kan fremstille.

1:FUNCTION	y(x) funksjoner (kapittel 6)
2:PARAMETRIC	x(t) og y(t) parametriske ligninger (kapittel 7)
3:POLAR	r(θ) polare ligninger (kapittel 8)
4:SEQUENCE	u(n) tallfølger (kapittel 9)
5:3D	z(x,y) tredimensjonale ligninger (kapittel 10)
6:DIFF EQUATIONS	y'(t) differensialligninger (kapittel 11)

Obs! Hvis du bruker et delt skjermbilde med Number of Graphs = 2, gjelder Graph for den øvre eller venstre delen av skjermbildet, og Graph 2 for den nedre eller høyre delen.

Current Folder

Angir gjeldende mappe. Du kan sette opp flere mapper med unike konfigurasjoner av variabler, grafdatabaser, programmer, og så videre.

Obs! *Hvis du vil vite mer om hvordan du kan bruke mapper, kan du se kapittel 5.*

1:main	Standardmappen som er forhåndsdefinert i TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (egendefinerte mapper)	Andre mapper er bare tilgjengelige hvis de er blitt definert av en bruker.

Display Digits

Velger antall sifre. Disse desimalinnstillingene har bare innvirkning på hvordan resultatene vises — du kan oppgi et tall i et hvilket som helst format.

Internt behandler TI-89 / TI-92 Plus alle desimaltall med 14 signifikante sifre. Når tallene skal vises, rundes de av til maksimalt 12 sifre.

1:FIX 0 2:FIX 1 … D:FIX 12	Resultatene vises alltid med det angitte antallet desimaler.
E:FLOAT	Antall desimaler varierer, avhengig av resultatet.
F:FLOAT 1 G:FLOAT 2 … Q:FLOAT 12	Hvis heltallsdelen har mer enn det valgte antallet sifre, blir resultatet rundet av og vises i vitenskapelig notasjon. Eksempel: med FLOAT 4: vises 12345. som 1.235E4

Angle

Angir måleenheten for tolkning og visning av vinkler i trigonometriske funksjoner og polare/rektangulære konverteringer.

1:RADIAN
2:DEGREE

Exponential Format

Angir hvilket notasjonsformat som skal brukes. Disse formatene har bare innvirkning på hvordan et resultat vises; du kan oppgi et tall i et hvilket som helst format. Numeriske svar kan vises med opptil 12-sifre og en eksponent med opptil 3 sifre.

1:NORMAL	Viser tall på vanlig form. Eksempel: 12345.67
2:SCIENTIFIC	Viser tall i to deler, på standardform: • De signifikante sifrene vises med ett siffer til venstre for desimalpunktet. • Tierpotensen vises til høyre for bokstaven E. Eksempel: 1.234567E4 betyr 1.234567×10^4
3:ENGINEERING	Ligner på vitenskapelig notasjon over, men med følgende forskjeller: • Tallet kan ha ett, to eller tre sifre foran desimalpunktet. • Tierpotensen er et multiplum av tre. Eksempel: 12.34567E3 betyr 12.34567×10^3

Obs! Hvis du velger NORMAL, men svaret ikke kan vises med det antallet sifre som er valgt for Display Digits, vil TI-89 / TI-92 Plus vise svaret med vitenskapelig notasjon (SCIENTIFIC). Hvis Display Digits = FLOAT, vil vitenskapelig notasjon bli brukt for eksponenter på 12 eller mer og eksponenter på −4 eller mindre.

Complex Format

Angir om komplekse resultater skal vises, og i så fall i hvilket format.

1:REAL	Viser ikke komplekse resultater. (Hvis et resultat er et komplekst tall og inndataene ikke inneholder den komplekse konstanten ***i***, vises en feilmelding.)
2:RECTANGULAR	Viser komplekse tall på formen: a+b***i***
3:POLAR	Viser komplekse tall på formen: $re^{i\theta}$

Vector Format

Bestemmer hvordan vektorer med to eller tre elementer skal vises. Du kan oppgi vektorene i et hvilket som helst av koordinatsystemene.

1:RECTANGULAR	Koordinatene representerer x, y og z. Eksempel: [3,5,2] representerer x = 3, y = 5 og z = 2.
2:CYLINDRICAL	Koordinatene representerer r, θ og z. Eksempel: [3,∠45,2] representerer r = 3, θ = 45 og z = 2.
3:SPHERICAL	Koordinatene representerer r, θ og ϕ. Eksempel: [3, ∠45, ∠90] representerer r = 3, θ = 45 og ϕ = 90.

Pretty Print

Bestemmer hvordan resultatene vises på Home-skjermbildet.

1:OFF	Resultatene vises på en lineær, endimensjonal form. Eksempel: π^2, π/2 eller √((x-3)/x)
2:ON	Resultatene vises på vanlig, matematisk format. Eksempel: π^2, $\frac{\pi}{2}$ eller $\sqrt{\frac{x-3}{x}}$

Obs! Du finner en fullstendig beskrivelse av disse innstillingene under “Formater for resultatvisning” i kapittel 2.

Split Screen

Lar deg dele skjermbildet i to deler. Du kan for eksempel vise en graf og se Y= Editor samtidig (kapittel 14).

1:FULL	Skjermbildet er ikke delt.
2:TOP-BOTTOM	Programmene vises i to skjermbilder, der det ene skjermbildet står over det andre.
3:LEFT-RIGHT	Programmene vises i to skjermbilder som står ved siden av hverandre.

For å styre hvilken informasjon som skal vises og hvordan den skal vises på et delt skjermbilde, kan du bruke denne modusen sammen med andre modi som Split 1 App, Split 2 App, Number of Graphs og Split Screen Ratio. (Split Screen Ratio er bare tilgjengelig på TI-92 Plus.)

Split 1 App og Split 2 App

Angir hvilket program som vises på skjermen.

- Ved fullt skjermbilde er bare Split 1 App aktiv.
- Ved et delt skjermbilde er Split 1 App den øvre eller venstre delen av skjermen, og Split 2 App er den nedre eller høyre delen.

De tilgjengelige programvalgene er dem du ser når du trykker på ▶ fra modusskjermbildet Page 2 eller når du trykker på [APPS]. Du må ha forskjellige programmer i hvert skjermbilde, så sant du ikke er i tografmodus.

Number of Graphs

Angir om begge delene av et delt skjermbilde kan vise grafer samtidig.

1	Bare den ene delen kan vise grafer.
2	Begge delene kan vise et uavhengig grafskjermbilde (innstillingen Graph eller Graph 2) med uavhengige innstillinger.

Graph 2

Angir graftypene du kan plotte for den andre grafen i et delt skjermbilde. Denne innstillingen er bare aktiv når Number of Graphs = 2. I en slik tografmodus angir Graph graftypen for den øvre eller venstre delen av skjermen, og Graph 2 angir graftypen for den nedre eller høyre delen. De tilgjengelige valgene er de samme som for Graph.

Split Screen Ratio (bare TI–92 Plus)

Angir den proporsjonale størrelsen på to deler av et delt skjermbilde.

1:1	Skjermen deles likt.
1:2	Den nedre eller høyre delen er omtrent dobbelt så stor som den øvre eller venstre delen.
2:1	Den øvre eller venstre delen er omtrent dobbelt så stor som den nedre eller høyre delen.

Exact/Approx

Angir hvordan brøkuttrykk og symbolske uttrykk beregnes og vises. Ved å bruke rasjonale og symbolske former i innstillingen EXACT, øker TI–89 / TI–92 Plus presisjonen ved å eliminere de fleste numeriske avrundingsfeilene.

1:AUTO	Bruker innstillingen EXACT i de fleste tilfeller, men bruker APPROXIMATE hvis kommandoen inneholder et desimalpunkt.
2:EXACT	Viser resultater som ikke er heltall på rasjonal eller symbolsk form.
3:APPROXIMATE	Viser numeriske resultater som flyttall.

Obs! Du finner en fullstendig beskrivelse av disse innstillingene under “Formater for resultatvisning” i kapittel 2.

Base

Lar deg utføre beregninger ved å oppgi desimale, binære eller heksadesimale tall.

1:DEC	Desimale tall bruker 0 - 9, og har grunntall 10
2:HEX	Heksadesimale tall bruker 0 - 9 og A - F, og har grunntall 16.
3:BIN	Binære tall bruker 0 og 1, og har grunntall 2.

Unit System

Lar deg oppgi en måleenhet for verdier i et uttrykk, for eksempel 6_m * 4_m eller 23_m/_s * 10_s, konvertere verdier fra en måleenhet til en annen, og definere dine egne måleenheter.

1:SI	Velg SI hvis du vil bruke det metriske målesystemet
2:ENG/US	Velg ENG/US hvis du vil bruke det ikke-metriske målesystemet
3:CUSTOM	Lar deg velge en egen sammensetning av standardenheter.

Custom Units

Lar deg velge egendefinerte standarder. Denne modusen er nedtoned til du velger Unit System, 3:CUSTOM.

Language

Lar deg lokalisere TI-89 / TI-92 Plus til ett av flere språk, avhengig av hvilke Flash-språkprogrammer som er installert.

1:English	Standardspråk som er en del av grunnkoden for TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (Flash-språkprogrammer)	Alternative språk er bare tilgjengelige dersom de respektive Flash-språkprogrammene er installert.

Tegnkoder for TI-89 / TI-92 Plus

Ved hjelp av funksjonen **char()** kan du referere til et hvilket som helst tegn ved å bruke tegnets numeriske tegnkode. Hvis du for eksempel vil vise ◆ i Program I/O-skjermbildet, bruker du `Disp char(127)`. Du kan bruke **ord()** hvis du vil finne den numeriske koden for et tegn. For eksempel vil `ord("A")` returnere 65.

1.	SOH	42.	*	83.	S	124.	|	165.	¥	206.	Î	247.	÷
2.	STX	43.	+	84.	T	125.	}	166.	¦	207.	Ï	248.	ø
3.	ETX	44.	,	85.	U	126.	~	167.	§	208.	Ð	249.	ù
4.	EOT	45.	−	86.	V	127.	◆	168.	√	209.	Ñ	250.	ú
5.	ENQ	46.	.	87.	W	128.	α	169.	©	210.	Ò	251.	û
6.	ACK	47.	/	88.	X	129.	β	170.	ª	211.	Ó	252.	ü
7.	BELL	48.	0	89.	Y	130.	Γ	171.	«	212.	Ô	253.	ý
8.	BS	49.	1	90.	Z	131.	γ	172.	¬	213.	Õ	254.	þ
9.	TAB	50.	2	91.	[	132.	Δ	173.	-	214.	Ö	255.	ÿ
10.	LF	51.	3	92.	\	133.	δ	174.	®	215.	×		
11.		52.	4	93.	]	134.	ε	175.	¯	216.	Ø		
12.	FF	53.	5	94.	^	135.	ζ	176.	°	217.	Ù		
13.	CR	54.	6	95.	_	136.	θ	177.	±	218.	Ú		
14.		55.	7	96.	`	137.	λ	178.	^{2}	219.	Û		
15.	✓	56.	8	97.	a	138.	ξ	179.	^{3}	220.	Ü		
16.	▪	57.	9	98.	b	139.	Π	180.	$^{-1}$	221.	Ý		
17.	◀	58.	:	99.	c	140.	π	181.	µ	222.	Þ		
18.	▶	59.	;	100.	d	141.	ρ	182.	¶	223.	ß		
19.	▲	60.	<	101.	e	142.	Σ	183.	•	224.	à		
20.	▼	61.	=	102.	f	143.	σ	184.	$^+$	225.	á		
21.	←	62.	>	103.	g	144.	τ	185.	^{1}	226.	â		
22.	→	63.	?	104.	h	145.	φ	186.	º	227.	ã		
23.	↑	64.	@	105.	i	146.	ψ	187.	»	228.	ä		
24.	↓	65.	A	106.	j	147.	Ω	188.	d	229.	å		
25.	◀	66.	B	107.	k	148.	ω	189.	∫	230.	æ		
26.	▶	67.	C	108.	l	149.	E	190.	∞	231.	ç		
27.	↑	68.	D	109.	m	150.	e	191.	¿	232.	è		
28.	∪	69.	E	110.	n	151.	i	192.	À	233.	é		
29.	∩	70.	F	111.	o	152.	^{r}	193.	Á	234.	ê		
30.	⊂	71.	G	112.	p	153.	T	194.	Â	235.	ë		
31.	∈	72.	H	113.	q	154.	$\bar{x}$	195.	Ã	236.	ì		
32.	SPACE	73.	I	114.	r	155.	$\bar{y}$	196.	Ä	237.	í		
33.	!	74.	J	115.	s	156.	≤	197.	Å	238.	î		
34.	"	75.	K	116.	t	157.	≠	198.	Æ	239.	ï		
35.	#	76.	L	117.	u	158.	≥	199.	Ç	240.	ð		
36.	$	77.	M	118.	v	159.	∠	200.	È	241.	ñ		
37.	%	78.	N	119.	w	160.	…	201.	É	242.	ò		
38.	&	79.	O	120.	x	161.	¡	202.	Ê	243.	ó		
39.	'	80.	P	121.	y	162.	¢	203.	Ë	244.	ô		
40.	(	81.	Q	122.	z	163.	£	204.	Ì	245.	õ		
41.	)	82.	R	123.	{	164.	¤	205.	Í	246.	ö		

Funksjonen **getKey()** returnerer en verdi som svarer til den siste tasten som ble trykket, i henhold til tabellene i dette avsnittet. Eksempel: Hvis programmet ditt inneholder en **getKey()**-funksjon og du trykker på [2nd] [F6], returneres verdien 273.

Tabell 1: Tastekoder for primærtaster

Tast	Endringstast									
	Ingen		[↑]		[2nd]		[◆]		[alpha]	
	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi
[F1]	F1	268	F1	268	F6	273	Y=	8460	F1	268
[F2]	F2	269	F2	269	F7	274	WINDOW	8461	F2	269
[F3]	F3	270	F3	270	F8	275	GRAPH	8462	F3	270
[F4]	F4	271	F4	271	F4	271	TblSet	8463	F4	271
[F5]	F5	272	F5	272	F5	272	TABLE	8464	F5	272
[◆]			COPY	24576	CUT	12288				
[alpha]					a-lock					
[ESC]	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360	PASTE	8456	ESC	264
[APPS]	APPS	265	APPS	265	SWITCH	4361		8457	APPS	265
[HOME]	HOME	277	HOME	277	CUST	4373	HOME	277	HOME	277
[MODE]	MODE	266	MODE	266	▸	18	_	95	MODE	266
[CATALOG]	CATLG	278	CATLG	278	*i*	151	∞	190	CATLG	278
[←]	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8449	BS	257
[CLEAR]	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455	CLEAR	263
[X]	x	120	X	88	LN	4184	e^x	8280	x	120
[Y]	y	121	Y	89	SIN	4185	SIN^{-1}	8281	y	121
[Z]	z	122	Z	90	COS	4186	COS^{-1}	8282	z	122
[T]	t	116	T	84	TAN	4180	TAN^{-1}	8276	t	116
[^]	^	94	^	94	π	140	θ	136	^	94
[|]	|	124	F	70	°	176	Format d/b	8316	f	102
[(]	(	40	B	66	{	123			b	98
[)]	)	41	C	67	}	125	◉	169	c	99
[,]	,	44	D	68	[	91		8236	d	100
[÷]	/	47	E	69	]	93	!	33	e	101
[×]	*	42	J	74	√	4138	&	38	j	106
[−]	-	45	O	79	VAR-LNK	4141	Contr. -		o	111
[+]	+	43	U	85	CHAR	4139	Contr. +		u	117

Tabell 1: Tastekoder for primærtaster (fortsatt)

Tast	Endringstast									
	Ingen		↑		2nd		◆		alpha	
	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi
ENTER	CR	13	CR	13	ENTRY	4109	APPROX	8205	CR	13
STO▸	STO▸	258	P	80	RCL	4354	@	64	p	112
=	=	61	A	65	'	39	≠	157	a	97
EE	EE	149	K	75	∠	159	SYMB	8341	k	107
(-)	-	173	SPACE	32	ANS	4372		8365	SPACE	32
.	.	46	W	87	>	62	≥	158	w	119
0	0	48	V	86	<	60	≤	156	v	118
1	1	49	Q	81	"	34		8241	q	113
2	2	50	R	82	\	92		8242	r	114
3	3	51	S	83	UNITS	4147		8243	s	115
4	4	52	L	76	:	58		8244	l	108
5	5	53	M	77	MATH	4149		8245	m	109
6	6	54	N	78	MEM	4150		8246	n	110
7	7	55	G	71	∫	4151		8247	g	103
8	8	56	H	72	d	4152		8248	h	104
9	9	57	I	73	;	59		8249	i	105

Tabell 2: Piltaster (inkludert diagonal bevegelse)

Tast	Normal	↑	2nd	◆	alpha
⊕	338	16722	4434	8530	33106
⊕	340	16724	4436	8532	33108
⊕	344	16728	4440	8536	33112
⊕	337	16721	4433	8529	33105
⊕ og ⊕	339	16723	4435	8531	33107
⊕ og ⊕	342	16726	4438	8534	33110
⊕ og ⊕	345	16729	4441	8537	33113
⊕ og ⊕	348	16732	4444	8540	33116

Tabell 3: Greske bokstaver (med prefiksen ◆ (.))

Taster	Sekundær modifikatortast			
	alpha		↑	
	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi
= [A]	α	128		
([B]	β	129		
, [D]	δ	133	Δ	132
÷ [E]	ε	134		
| [F]	ϕ	145		
7 [G]	γ	131	Γ	130
4 [L]	λ	137		
5 [M]	μ	181		
STO▸ [P]	π	140	Π	139
2 [R]	ρ	141		
3 [S]	σ	143	Σ	142
T [T]	τ	144		
. [W]	ω	148	Ω	147
X	ξ	138		
Y	ψ	146		
Z	ζ	135		

Tastekoder for TI-92 Plus

Funksjonen **getKey()** returnerer en verdi som svarer til den siste tasten som ble trykket, i henhold til tabellene i dette avsnittet. Eksempel: Hvis programmet ditt inneholder en **getKey()**-funksjon og du trykker på [2nd] [F1], returneres verdien 268.

Tabell 1: Tastekoder for primærtaster

Tast	Endringstast							
	Ingen		[↑]		[2nd]		[♦]	
	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi
[F1]	F1	268	F1	268	F1	268		8460
[F2]	F2	269	F2	269	F2	269		8461
[F3]	F3	270	F3	270	F3	270		8462
[F4]	F4	271	F4	271	F4	271		8463
[F5]	F5	272	F5	272	F5	272		8464
[F6]	F6	273	F6	273	F6	273		8465
[F7]	F7	274	F7	274	F7	274		8466
[F8]	F8	275	F8	275	F8	275		8467
[MODE]	MODE	266	MODE	266	MODE	266		8458
[CLEAR]	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455
[LN]	LN	262	LN	262	e^x	4358		8454
[ESC]	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360		8456
[APPS]	APPS	265	APPS	265	SWITCH	4361		8457
[ENTER]	CR	13	CR	13	ENTRY	4109	APPROX	8205
[SIN]	SIN	259	SIN	259	SIN^{-1}	4355		8451
[COS]	COS	260	COS	260	COS^{-1}	4356		8452
[TAN]	TAN	261	TAN	261	TAN^{-1}	4357		8453
[^]	^	94	^	94	π	140		8286
[(]	(	40	(	40	{	123		8232
[)]	)	41	)	41	}	125		8233
[,]	,	44	,	44	[	91		8236
[÷]	/	47	/	47	]	93		8239
[×]	*	42	*	42	√	4138		8234
[−]	-	45	-	45	VAR-LNK	4141	Contrast −	
[+]	+	43	+	43	CHAR	4139	Contrast +	
[STO▸]	STO▸	258	STO▸	258	RCL	4354		8450
SPACE		32		32		32		8224
[=]	=	61	=	61	\	92		8253
[←]	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8449
[θ]	θ	136	θ	136	:	58		8328
[(-)]	-	173	-	173	ANS	4372		8365
[.]	.	46	.	46	>	62		8238

Tabell 1: Tastekoder for primærtaster (fortsatt)

Key	Endringstast							
	Ingen		↑		2nd		♦	
	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi	Tegn	Verdi
0	0	48	0	48	<	60		8240
1	1	49	1	49	E	149		8241
2	2	50	2	50	CATLG	4146		8242
3	3	51	3	51	CUST	4147		8243
4	4	52	4	52	Σ	4148		8244
5	5	53	5	53	MATH	4149		8245
6	6	54	6	54	MEM	4150		8246
7	7	55	7	55	VAR-LNK	4151		8247
8	8	56	8	56	∫	4152		8248
9	9	57	9	57	δ	4153		8249
A	a	97	A	65	Table 3			8257
B	b	98	B	66	‘	39		8258
C	c	99	C	67	Table 4		COPY	8259
D	d	100	D	68	°	176		8260
E	e	101	E	69	Table 5		WINDOW	8261
F	f	102	F	70	∠	159	FORMAT	8262
G	g	103	G	71	Table 6			8263
H	h	104	H	72	&	38		8264
I	i	105	I	73	i	151		8265
J		106	J	74	∞	190		8266
K	k	107	K	75	|	124	KEY	8267
L	l	108	L	76	“	34		8268
M	m	109	M	77	;	59		8269
N	n	110	N	78	Table 7		NEW	8270
O	o	111	O	79	Table 8		OPEN	8271
P	p	112	P	80	_	95	UNITS	8272
Q	q	113	Q	81	?	63	HOME	8273
R	r	114	R	82	@	64	GRAPH	8274
S	s	115	S	83	β	223	SAVE	8275
T	t	116	T	84	#	35	TblSet	8276
U	u	117	U	85	Table 9			8277
V	v	118	V	86	≠	157	PASTE	8278
W	w	119	W	87	!	33	Y=	8279
X	x	120	X	88	◉	169	CUT	8280
Y	y	121	Y	89	▸	18	TABLE	8281
Z	z	122	Z	90	Caps Lock			8282

Tabell 2: Piltaster

Piltaster	Normal	↑	2nd	♦	✋
⊙	338	16722	4434	8530	33106
⊙	342	16726	4438	8534	33110
⊙	340	16724	4436	8532	33108
⊙	348	16732	4444	8540	33116
⊙	344	16728	4440	8536	33112
⊙	345	16729	4441	8537	33113
⊙	337	16721	4433	8529	33105
⊙	339	16723	4435	8531	33107

Obs! Endringstasten Hånd (✋) har bare innvirkning på piltastene.

Tabell 3: Gravisbokstaver (med prefikset 2nd A)

Tast	Tegn	Normal	↑
A	à	224	192
E	è	232	200
I	ì	236	204
O	ò	242	210
U	ù	249	217

Tabell 4: Cedille-bokstaver (med prefikset 2nd C)

Tast	Tegn	Normal	↑
C	ç	231	199

Tabell 5: Bokstaver med akutt aksent (med prefikset 2nd E)

Tast	Tegn	Normal	↑
A	á	225	193
E	é	233	201
I	í	237	205
O	ó	243	211
U	ú	250	218
Y	ý	253	221

Tabell 6: Greske bokstaver (med prefikset 2nd G)

Tast	Tegn	Normal	↑
A	α	128	
B	β	129	
D	δ	133	132
E	ε	134	
F	ϕ	145	
G	γ	131	130
L	λ	137	
M	μ	181	
P	π	140	139
R	ρ	141	
S	σ	143	142
T	τ	144	
W	ω	148	147
X	ξ	138	
Y	ψ	146	
Z	ζ	135	

Tabell 7: Bokstaver med tilde (med prefikset 2nd N)

Tast	Tegn	Normal	↑
N	ñ	241	209
O	õ	245	

Tabell 8: Bokstaver med cirkumflezs (med prefikset 2nd O)

Tast	Tegn	Normal	↑
A	â	226	194
E	ê	234	202
I	î	238	206
O	ô	244	212
U	û	251	219

Tabell 9: Bokstaver med trema (med prefikset 2nd U)

Tast	Tegn	Normal	↑
A	ä	228	196
E	ë	235	203
I	ï	239	207
O	ö	246	214
U	ü	252	220
Y	ÿ	255	

Skrive inn komplekse tall

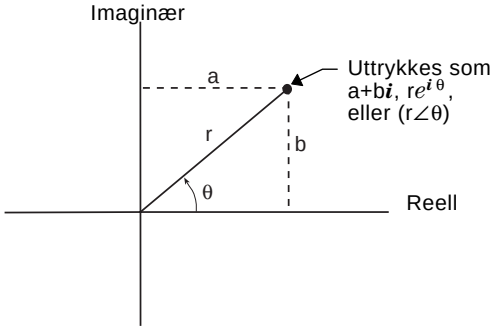
Du kan oppgi komplekse tall på polar form (r∠θ), der r er absoluttverdien og θ er vinkelen, eller på polar form $re^{i\theta}$. I tillegg kan du oppgi komplekse tall på rektangulær form a+b***i***

Oversikt over komplekse tall

Et komplekst tall har en reell og en imaginær komponent som identifiserer et punkt i det komplekse planet. Disse komponentene måles langs den reelle og den imaginære aksen, som kan sammenlignes med x- og y-aksen i det reelle planet.

Punktet kan uttrykkes på rektangulær form eller på en av de to polare formene.

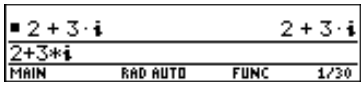
Symbolet ***i*** representerer det imaginære tallet $\sqrt{-1}$.



Som vist under avhenger formen du kan bruke på gjeldende Angle-modus.

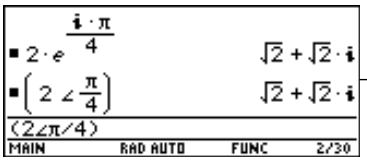
Du kan bruke formen:	Når Angle-modus er:
a+b***i***	Radian eller Degree
$re^{i\theta}$	Radian (I Degree-modus fører denne formen til en melding om ugyldig verdiområde eller "Domain error".)
(r∠θ)	Radian eller Degree

Bruk følgende fremgangsmåte når du skal skrive inn et komplekst tall.

For å skrive inn den:	Gjør du dette:
Rektangulære formen a+b***i***	Sett inn de aktuelle verdiene eller variabelnavnene for a og b. a [+] b [2nd] [*i*] Eksempel: 

Obs! *For å skrive inn symbolet* ***i****, trykker du* [2nd] [*i*]. *Du kan ikke bruke alfabetisk i.*

For å skrive inn den:	Gjør du dette:
Polare formen $re^{i\theta}$ – eller – (r∠θ) Du må bruke parenteser for med formen (r∠θ).	Sett inn de aktuelle verdiene eller variabelnavnene for r og θ, der θ tolkes i henhold til gjeldende Angle-modus. **TI-89:** [alpha] [R] [◆] [e^x] [2nd] [i] [◆] [θ] [)] – eller – [(] [alpha] [R] [2nd] [∠] [◆] [θ] [)] **TI-92 Plus:** R [2nd] [e^x] [2nd] [i] [θ] [)] – eller – [(] R [2nd] [∠] [θ] [)] Eksempel:



Resultatene vises i rektangulær form, men du kan velge polar form.

Viktig: *Ikke bruk den polare formen $re^{i\theta}$ i* Degree-*modus. Det vil gi feilmeldingen* Domain error.

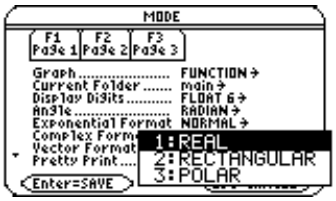
Obs! *For å skrive inn symbolet e, trykker du på:*
TI-89: [◆] [e^x].
TI-92 Plus: [2nd] [e^x]
Du kan ikke bruke alfabetisk e.

Tips: *Trykk på* [2nd] [∠] *for å skrive inn symbolet ∠.*

Tips: *For å oppgi θ i grader for (r∠θ), kan du skrive inn symbolet ° (f.eks. 45°). Trykk på* [2nd] [°] *for å skrive inn symbolet °. Du bør ikke bruke grader med $re^{i\theta}$.*

Modusen Complex Format for resultatvisning

Bruk [MODE] til å velge én av tre innstillinger for Complex Format.



Du kan når som helst oppgi et komplekst tall, uansett gjeldende innstilling for Complex Format. Denne innstillingen bestemmer imidlertid hvordan resultatene vises.

Hvis Complex Format er:	Vil TI-89 / TI-92 Plus:
REAL	Ikke vise komplekse resultater hvis ikke du: • Skriver inn et komplekst tall. – eller – • Bruker en kompleks funksjon som for eksempel **cFactor()**, **cSolve()** eller **cZeros()**. Hvis komplekse resultater vises, vil de enten vises på formen a+bi eller $re^{i\theta}$.
RECTANGULAR	Vise komplekse resultater som a+bi.
POLAR	Vise komplekse resultater som: • $re^{i\theta}$ hvis Angle-modus = Radian – eller – • (r∠θ) hvis Angle-modus = Degree

Obs! *Du kan oppgi komplekse tall i en hvilken som helst form (eller en blanding av flere former), så lenge det ikke kommer i konflikt med gjeldende* Angle-*modus.*

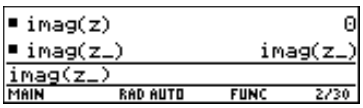
Bruke komplekse variabler i symbolske beregninger

Uansett innstilling for Complex Format, blir udefinerte variabler behandlet som reelle tall. Hvis du skal utføre kompleks symbolsk analyse, kan du bruke en av disse metodene til å sette opp en kompleks variabel.

Metode 1: Bruk en understrek _ (**TI-89:** [◆] [_] **TI-92 Plus:** [2nd] [_]) som det siste tegnet i variabelnavnet for å angi en kompleks variabel. Eksempel:

Obs! *Du får de beste resultatene i beregninger som* **cSolve()** *og* **cZeros()**, *ved å bruke Metode 1.*

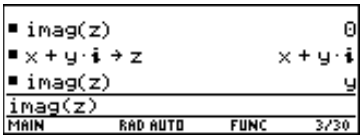
z_ blir behandlet som en kompleks variabel (så sant z ikke allerede eksisterer; i så fall beholder den sin opprinnelige datatype).



Metode 2: Definer en kompleks variabel. Eksempel:

x+y***i***→z

Her vil z bli behandlet som en kompleks variabel.



Komplekse tall og Degree-modus

Radian-modus anbefales for beregninger med komplekse tall. Internt konverterer TI-89 / TI-92 Plus alle oppgitte trigonometriske verdier til radianer, men konverterer ikke verdier for eksponentielle, logaritmiske eller hyperbolske funksjoner.

Obs! *Hvis du bruker vinkelmodusen* Degree, *må du oppgi polare kommandoer på formen (r∠θ). I* Degree-*modus, vil formatet* $re^{i\theta}$ *føre til at det oppstår en feil.*

I Degree-modus vil komplekse likheter som e^(***i***θ) = cos(θ) + ***i*** sin(θ) generelt ikke være sanne, siden verdiene for cosinus og sinus blir konvertert til radianer, mens verdiene for e^( ) ikke blir det. Eksempelvis blir e^(***i***45) = cos(45) + ***i*** sin(45) behandlet internt som e^(***i***45) = cos(π/4) + ***i*** sin(π/4). Komplekse identiteter er alltid sanne i Radian-modus.

For å optimalisere nøyaktigheten, behandler TI-89 / TI-92 Plus flere sifre internt enn dem som vises.

Nøyaktighet ved beregninger

Flyttallsverdier (desimaltall) i minnet har opptil 14 sifre og en eksponent med opptil 3 sifre.

- For Window-variablene min og max (xmin, xmax, ymin, ymax, osv.), kan du lagre verdier med opptil 12 sifre. De andre Window-variablene bruker 14 sifre.
- Når en flyttallsverdi vises, blir den avrundet i samsvar med de gjeldende modusinnstillingene (Display Digits, Exponential Format, osv.), med maksimalt 12 sifre og 3 sifre i eksponenten.
- RegEQ viser koeffisienter med opptil 14 sifre.

Heltallsverdier i minnet kan ha opptil 614 sifre.

Nøyaktighet ved grafisk fremstilling

Window-variabelen xmin er midtpunktet av bildepunktet lengst til venstre, og xmax er midtpunktet i bildepunktet lengst til høyre som er i bruk. Δx er avstanden mellom midtpunktene i to bildepunkter som står horisontalt ved siden av hverandre.

__Obs!__ Du finner en tabell som viser antall bildepunkter ved helt eller delt skjermbilde under "Velge og avslutte delt skjermbilde" i Kapittel 14.

- Δx er definert som (xmax − xmin) / (antall bildepunkter − 1).
- Hvis Δx oppgis fra Home-skjermbildet eller et program, er xmax definert som xmin + Δx ∗ (antall bildepunkter − 1).

Window-variabelen ymin er midtpunktet i det nederste bildepunktet som er i bruk, og ymax er midtpunktet i det øverste bildepunktet som er i bruk. Δy er avstanden mellom midtpunktene i to bildepunkter som ligger vertikalt ved siden av hverandre.

- Δy er definert som (ymax − ymin) / (antall bildepunkter − 1).
- Hvis Δy oppgis fra Home-skjermbildet eller et program, er ymax definert som ymin + Δy ∗ (antall bildepunkter − 1).

Markørkoordinater vises som åtte tegn (som kan inkludere minustegn, desimalpunkt og eksponent). Koordinatverdiene (xc, yc, zc, osv.) blir oppdatert med maksimalt 12 siffers nøyaktighet.

Systemvariabler og reserverte navn

Denne delen lister opp navnene på systemvariabler og reserverte funksjonsnavn som brukes av TI-89 / TI-92 Plus. Bare de navnene som er merket med en asterisk (*) kan slettes ved å bruke DelVar *var* på kommandolinjen.

Grafisk fremstilling

y1(x)–y99(x)*	y1'(t)–y99'(t)*	yi1–yi99*	r1(θ)–r99(θ)*
xt1(t)–xt99(t)*	yt1(t)– yt99(t)*	z1(x,y)–z99(x,y)*	u1(n)–u99(n)*
ui1–ui99*	xc	yc	zc
tc	rc	θc	nc
xfact	yfact	zfact	xmin
xmax	xscl	xgrid	ymin
ymax	yscl	ygrid	xres
Δx	Δy	zmin	zmax
zscl	eyeθ	eyeϕ	eyeψ
ncontour	θmin	θmax	θstep
tmin	tmax	tstep	t0
tplot	ncurves	diftol	dtime
Estep	fldpic	fldres	nmin
nmax	plotStrt	plotStep	sysMath

Graf-zooming

zxmin	zxmax	zxscl	zxgrid
zymin	zymax	zyscl	zygrid
zxres	zθmin	zθmax	zθstep
ztmin	ztmax	ztstep	zt0de
ztmaxde	ztstepde	ztplotde	zzmin
zzmax	zzscl	zeyeθ	zeyeϕ
zeyeψ	znmin	znmax	zpltstrt
zpltstep			

Statistikk

$\bar{x}$	$\bar{y}$	Σx	σx
Σx^2	Σxy	Σy	σy
Σy^2	corr	maxX	maxY
medStat	medx1	medx2	medx3
medy1	medy2	medy3	minX
minY	nStat	q1	q3
regCoef*	regEq(x)*	seed1	seed2
Sx	Sy	R^2	

Tabeller

tblStart	Δtbl	tblInput

Data/matriser

c1–c99	sysData*

Diverse

main	ok	errornum

Numeric Solver

eqn*	exp*

Hierarki for EOS (Equation Operating System)

Denne delen beskriver operativsystemet for ligninger (EOS™ eller Equation Operating System) som brukes i TI-89 / TI-92 Plus. Tall, variabler og funksjoner oppgis i en enkel og direkte sekvens. EOS beregner uttrykk og ligninger ved hjelp av hierarkisk gruppering og i henhold til prioritetene som en beskrevet nedenfor.

Beregningsrekkefølge

Nivå	Operator
1	Parenteser ( ), klammer [ ], "krøllparenteser" { }
2	Indireksjon (#)
3	Funksjons-oppkalling
4	Post-operatorer: grader-minutter-sekunder (°,',"), fakultet (!), prosent (%), radianer (ʳ), indeks ([ ]), transponert (ᵀ)
5	Eksponensiering, potensoperator (^)
6	Negasjon (⁻)
7	Strengsammenslåing (&)
8	Multiplikasjon (∗), divisjon (/)
9	Addisjon (+), subtraksjon (−)
10	Likhetsrelasjoner: lik (=), ikke lik (≠ eller /=), mindre enn (<), mindre enn eller lik (≤ eller <=), større enn (>), større enn eller lik (≥ eller >=)
11	Logisk **not**
12	Logisk **and**
13	Logisk **or**, eksklusiv logisk **xor**
14	Betingelses- eller avgrensningsoperatoren “with” (|)
15	Lagre (→)

Parenteser, klammer og krøllparenteser

Alle beregninger som står i parenteser, klammer eller krøllparenteser blir utført først. Eksempel: I uttrykket 4(1+2) beregner EOS først den delen av uttrykket som står i parenteser, 1+2, og multipliserer deretter resultatet, 3, med 4.

Antall start- og sluttparenteser/-klammer må være likt i ethvert uttrykk og ligning. Hvis ikke, vil du få en feilmelding som indikerer hva som mangler. Eksempel: (1+2)/(3+4 vil gi feilmeldingen "Missing).”

Obs! Siden TI-89 / TI-92 Plus lar deg definere dine egne funksjoner, vil et variabelnavn som etterfølges av et uttrykk i parenteser bli oppfattet som en funksjon, og ikke som implisitt multiplikasjon. Eksempelvis er a(b+c) funksjonen a beregnet med b+c. Hvis du skal multiplisere uttrykket b+c med variabelen a, må du bruke eksplisitt multiplikasjon: a∗(b+c).

Indireksjon

Indireksjonsoperatoren (#) konverterer en streng til et variabel- eller funksjonsnavn. #("x"&"y"&"z") vil for eksempel opprette variabelnavnet xyz. Indireksjon gjør det også mulig å opprette og modifisere variabler fra et program. Eksempel: if 10→r and "r"→s1, then #s1=10.

Post-operatorer

Post-operatorer er operatorer som plasseres rett etter et argument, som for eksempel 5!, 25% og 60° 15' 45". Argumenter som er etterfulgt av en post-operator blir beregnet på det fjerde prioritetsnivået. Eksempel: I uttrykket 4^3!, blir 3! beregnet først. Resultatet, 6, blir deretter eksponenten til 4, og resultatet blir 4096.

Eksponensiering

Eksponensiering (^) og elementvis eksponensiering (.^) beregnes fra høyre mot venstre. Eksempel: Uttrykket 2^3^2 beregnes på samme måte som 2^(3^2), og gir 512. Dette er forskjellig fra (2^3)^2, som blir 64.

Negasjon

Når du skal skrive inn et negativt tall, trykker du på [(-)] etterfulgt av tallet. Post-operasjoner og eksponensiering utføres før negasjon. Eksempel: Resultatet av $^-x^2$ er et negativt tall, og $^-9^2 = {}^-81$. Bruk parenteser hvis du skal finne kvadratet av negative tall, som for eksempel $(^-9)^2$, som blir 81. Vær oppmerksom på at negativ 5 ($^-5$) er forskjellig fra minus 5 (−5), og $^-3!$ evalueres som $^-(3!)$.

Betingelser (|)

Argumentet bak "with"-operatoren (|) gir et sett av betingelser som påvirker utførelsen av operatoren foran "with"-operatoren.

Regresjonsformler

Denne delen beskriver hvordan statistiske regresjoner blir beregnet.

Algoritme for minstekvadrat

De fleste regresjonstypene bruker ikke-lineære minstekvadrat-teknikker for å optimalisere en funksjonstype ved å beregne kvadratsummen av restdifferansene (avvikene):

$$J = \sum_{i=1}^{N} \left[residualExpression \right]^2$$

der: *restUttrykk* er uttrykt med x_i og y_i
x_i er listen med uavhengige variabler
y_i er listen med avhengige variabler
N er listenes størrelser

Målet med denne teknikken er å estimere konstantene i modelluttrykket rekursivt, slik at J blir så liten som mulig.

For eksempel er $y=a\ sin(bx+c)+d$ modelligningen for **SinReg**, så det tilhørende restuttrykket blir:

$a\ sin(bx_i+c)+d-y_i$

Det betyr at for **SinReg** finner minstekvadrat-algoritmen konstantene a, b, c og d som minimaliserer funksjonen:

$$J = \sum_{i=1}^{N} \left[a\ sin(bx_i + c) + d - y_i \right]^2$$

Regresjonstyper

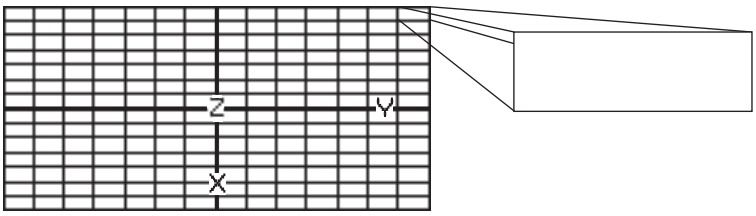
Regresjons type	Beskrivelse
CubicReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse tredjegradspolynomet: $y=ax^3+bx^2+cx+d$ For fire datapunkter er ligningen en eksakt tilpasning; for fem eller flere punkter, er den en polynomisk regresjon. Du må ha minst fire datapunkter.
ExpReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen og omformer verdiene x og $\ln(y)$ slik at de passer i modelligningen: $y=ab^x$
LinReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse modelligningen: $y=ax+b$ der a er stigningstallet og b er skjæringen med y-aksen.

Regresjons type	Beskrivelse
LnReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen og de transformerte verdiene ln(x) og y slik at de passer til modelligningen: $y=a+b\ \ln(x)$
Logistic	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse modelligningen: $y=a/(1+b*e^{\wedge}(c*x))+d$
MedMed	Bruker teknikken med median-median-linje (resistent linje) til å beregne oppsummeringspunktene x1, y1, x2, y2, x3 og y3, og tilpasser modelligningen: $y=ax+b$ der a er stigningstallet og b er skjæringen med y-aksen.
PowerReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen og de transformerte verdiene ln(x) og ln(y) slik at de passer til modelligningen: $y=ax^b$
QuadReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse andregradspolynomet: $y=ax^2+bx+c$ For tre datapunkter er ligningen en eksakt tilpasning; for fire eller flere punkter, er den en polynomisk regresjon. Du må ha minst tre datapunkter.
QuartReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse fjerdegradspolynomet: $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ For fem datapunkter er ligningen en eksakt tilpasning; for seks eller flere punkter, er den en polynomisk regresjon. Du må ha minst fem datapunkter.
SinReg	Bruker minstekvadrat-algoritmen til å tilpasse modelligningen: $y=a\ sin(bx+c)+d$

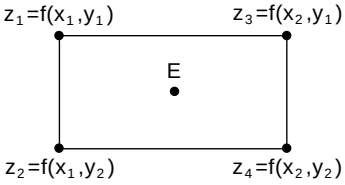
Konturer blir beregnet og tegnet opp med metoden nedenfor. Et implisitt diagram er det samme som en kontur, men et implisitt diagram er bare for konturen z=0.

Algoritme

Basert på Window-variablene x og y, blir avstanden mellom xmin og xmax, og mellom ymin og ymax, delt inn i et antall rutenettlinjer som er angitt av xgrid og ygrid. Disse rutenettlinjene krysser hverandre, og utformer dermed en serie med rektangler.



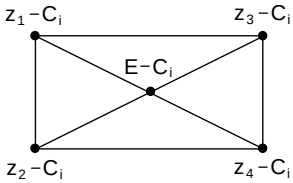
For hvert rektangel beregnes ligningen i hvert av de fire hjørnene (også kalt spiss- eller rutenett-punkter) og en gjennomsnittsverdi (E) blir beregnet:



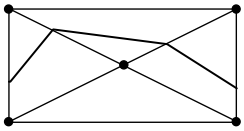
$$E = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + z_4}{4}$$

Verdien E behandles som ligningens verdi i rektangelets midtpunkt.

For hver spesifiserte konturverdi (C_i):



- Ved hvert av de fem punktene som vises til høyre, beregnes forskjellen mellom punktets z-verdi og konturverdien.
- En fortegnsendring mellom to tilstøtende punkter betyr at en konturlinje krysser linjen som forbinder de to punktene. Lineær interpolering brukes for å finne det omtrentlige stedet der nullpunktet krysser linjen.



- Inne i rektangelet blir eventuelle krysningspunkter som er null, forbundet med rette linjer.
- Denne prosessen blir gjentatt for hver konturverdi.

Hvert rektangel i rutenettet blir behandlet på lignende måte.

Runge-Kutta-metoden

For Runge-Kutta-integrasjoner av ordinære differensialligninger, bruker TI-89 / TI-92 Plus Bogacki-Shampine 3(2)-formelen, slik den er definert i tidsskriftet *Applied Math Letters*, 2 (1989), s. 1–9.

Bogacki-Shampine 3(2)-formelen

Bogacki-Shampine 3(2)-formelen gir et resultat med tredjeordens nøyaktighet og et feilestimat basert på en innlagt andreordens formel. For et problem på formen:

$$y' = f(x, y)$$

og en gitt intervallstørrelse (steplengde) h, kan Bogacki-Shampine-formelen skrives som:

$$F_1 = f(x_n, y_n)$$

$$F_2 = f\left(x_n + h\frac{1}{2}, y_n + h\frac{1}{2}F_1\right)$$

$$F_3 = f\left(x_n + h\frac{3}{4}, y_n + h\frac{3}{4}F_2\right)$$

$$y_{n+1} = y_n + h\left(\frac{2}{9}F_1 + \frac{1}{3}F_2 + \frac{4}{9}F_3\right)$$

$$x_{n+1} = x_n + h$$

$$F_4 = f(x_{n+1}, y_{n+1})$$

$$feilest = h\left(\frac{5}{72}F_1 - \frac{1}{12}F_2 - \frac{1}{9}F_3 + \frac{1}{8}F_4\right)$$

Feilestimatet *feilest* brukes til automatisk kontroll av intervallstørrelsen (steplengden). Hvis du er interessert i en grundig diskusjon om hvordan dette kan gjøres, kan du se *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations* av L. F. Shampine (New York: Chapman & Hall, 1994).

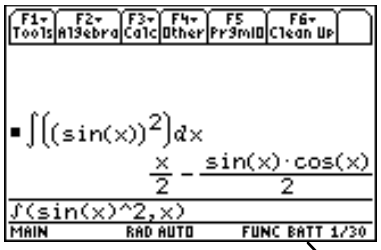
Programvaren i TI-89 / TI-92 Plus justerer ikke intervallstørrelsen for å havne på bestemte utdatapunkter. I stedet bruker den så store intervaller som mulig (basert på feiltoleransen diftol) og får resultater for $x_n \le x \le x_{n+1}$ ved å bruke det kubiske interpolasjonspolynomet som går gjennom punktene (x_n, y_n) med stigningstall F_1 og gjennom (x_{n+1}, y_{n+1}) med stigningstall F_4. Interpolanten er effektiv og gir resultater gjennom hele intervallet som er akkurat like nøyaktige som resultatene på slutten av intervallet.

Informasjon om service og garanti

C

Batteriinformasjon 576
Hvis det oppstår problemer 579
Informasjon om service og garanti på TI-produkter 580

Dette tillegget inneholder tilleggsinformasjon som kan være nyttig når du skal bruke TI-89 / TI-92 Plus. Dette inkluderer prosedyrer for feilkorrigering med TI-89 / TI-92 Plus, og beskriver den servicen og garantien som gis av Texas Instruments.



indikatoren BATT

Når indikatoren BATT vises på statuslinjen, er det på tide å skifte batterier.

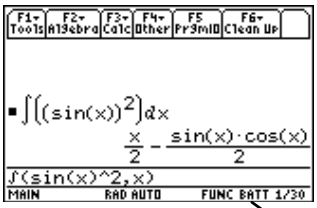
TI-89 / TI-92 Plus bruker to typer av batterier: fire alkaliske batterier, og ett litiumbatteri som tar vare på innholdet i minnet når du skifter alkaliske batteriene.

Når bør batteriene skiftes

Når de alkaliske batteriene begynner å bli svake, vil skjermen bli mer uklar (spesielt under beregninger). For å kompensere for dette, må du bruke standig høyere skjermkontrast. Hvis du har satt skjermkontrasten høyere flere ganger, er det på tide å skifte de alkaliske batteriene. Når BATT-indikatoren (BATT) vises på statuslinjen, betyr det at du snart må skifte batteriene, og når den vises invertert (BATT), må du skifte batteriene øyeblikkelig.

Obs! *TI-89 bruker fire alkaliske AAA-batterier.*

TI-92 Plus bruker fire alkaliske AA-batterier.



indikatoren BATT

Note: *For å unngå tap av informasjion som er lagret I minnet, må TI-89 / TI-92 Plus være av. Du må ikke ta ut de alkaliske batteriene og litiumbatteriet samtidig.*

Litiumbatteriet (sikkerhetsbatteriet) er plassert inne i batterirommet, over de alkaliske batteriene. For å unngå tap av data, må du ikke ta ut litiumbatteriet hvis du ikke har relativt nye alkaliske batterier i kalkulatoren. Litiumbatteriet skal skiftes hvert tredje til fjerde år.

Virkninger av å skifte batterier

Hvis du ikke skifter begge batteriene samtidig, og de ikke går tom for strøm samtidig, kan du skifte begge batteritypene uten å miste noe av det som er lagret i minnet.

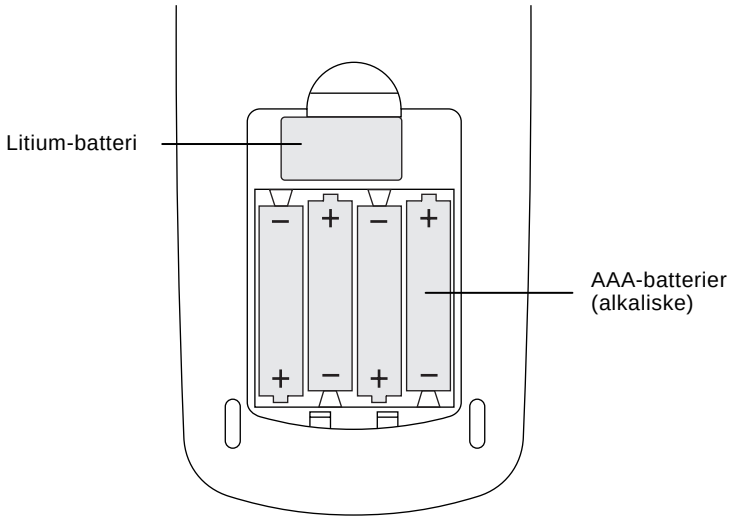
Forholdsregler for batterier

Følg disse forholdsreglene når du skal skifte batterier:

- Ikke la batterier være tilgjengelige for barn.
- Ikke bland nye og brukte batterier. Ikke bland ulike merker (eller ulike typer av samme merke) av bartterier.
- Ikke bland oppladbare batterier og engangsbatterier.
- Installer batteriene slik polaritetsdiagrammene (+ og -) viser.
- Ikke sett engangsbatterier i en batterilader.
- Lever brukte batterier inn på en stasjon for spesialavfall.
- Ikke brenn eller demonter batterier.

Skifte alkaliske batteriene i TI–89

1. Hvis kalkulatoren er på, slår du den av (trykk på [2nd] [OFF]) for å unngå tap av informasjonen som ligger i minnet.
2. Skyv beskyttelsesdekselet over tastaturet.
3. Hold kalkulatoren rett vei, skyv batterilåsen ned, og ta dekselet av.
4. Ta ut alle de fire utladete AAA-batteriene.
5. Sett i fire nye alkaliske AAA-batterier, i samsvar med polaritets-diagrammet (+ og -) i batterirommet.



6. Sett batteridekselet tilbake på plass: Sett de to tappene inn i de to sporene nederst i batterirommet, og skyv dekselet inn til det klikker på plass.

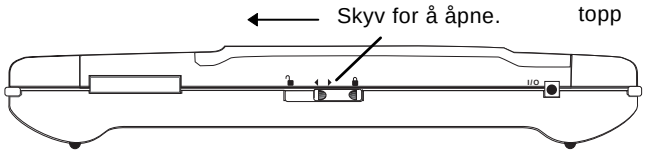
Skifte litium-batteriet i TI–89

Når du skal skifte litiumbatteriet (sikkerhetsbatteriet), må du ta batteridekselet av og skru ut den lille skruen som holder dekselet (merket med BACK UP BATTERY) på plass.

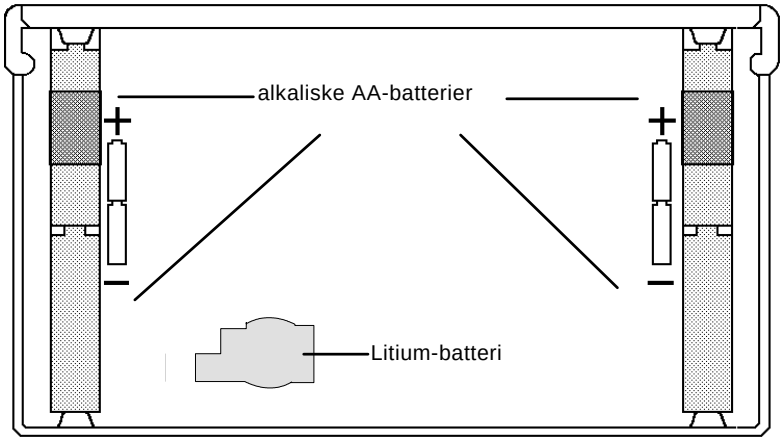
Ta ut det gamle batteriet og sett i et nytt CR1616- eller CR1620-batteri med den positive (+) siden opp. Sett dekselet og skruen tilbake på plass.

Skifte de alkaliske batteriene i TI-92 Plus

1. Hvis din TI-92 Plus er på, slår du den av (trykk på 2nd [OFF]) for å unngå tap av informasjonen som er lagret i minnet.
2. Hold din TI-92 Plus riktig vei, og skyv låsen øverst på kalkulatoren mot venstre, til ulåst posisjon. Skyv bakdekselet ned ca. 3 mm og ta det av kalkulatoren.



3. Ta ut alle de fire alkaliske AA-batteriene.
4. Installer fire nye AA-batterier, og plasser dem slik polaritetsdiagrammet i batterirommet viser.



5. Sett bakdekselet tilbake på plass, og skyv låsen oppå TI-92 Plus til låst posisjon, slik at du låser bakdekselet på plass.
6. Slå TI-92 Plus på, og juster om nødvendig skjermkontrasten.

Skifte litium-batteriet i TI-92 Plus

Når du skal skifte sikkerhetsbatteriet av typen litium, tar du bakdekselet av kalkulatoren og skrur ut den lille skruen som holder litium-batteriet på plass.

Ta ut det gamle batteriet og sett inn et nytt batteri av typen CR2032, med den positive (+) siden opp. Sett skruen og dekselet tilbake på plass.

Hvis det oppstår problemer

Hvis du har problemer med å bruke TI-89 / TI-92 Plus, kan følgende forslag kanskje være til hjelp.

Forslag

Hvis:	Kan du forsøke dette:
Du ikke kan se noe på skjermen.	Trykk på [◆][+] for å øke eller på [◆][−] for å redusere skjermkontrasten.
BATT-indikatoren vises.	Skift batteriene. Hvis BATT vises med reversert tekst (BATT), må du skifte batteriene så snart som mulig.
BUSY-indikatoren vises.	En beregning er i gang. Trykk på [ON] hvis du vil stoppe den.
PAUSE-indikatoren vises.	En grafisk fremstilling eller et program er stoppet midlertidig, og TI-89 / TI-92 Plus venter på deg; trykk på [ENTER].
En feilmelding vises.	Se i tillegg B for en liste over feilmeldinger. Trykk på [ESC] for å fjerne den.
TI-89 / TI-92 Plus ser ikke ut til å fungere som den skal.	Trykk på [ESC] flere ganger for å gå ut av en eventuell meny eller dialog-boks og gå tilbake til markøren på kommandolinjen. — eller — Kontroller at batteriene er nye og at de er riktig installert.
TI-89 ser ut til å være "fastlåst", og reagerer ikke på tastetrykk.	1. Ta ut ett av de fire AAA-batteriene. 2. Trykk inn og hold [(-)] og [)] mens du setter batteriet tilbake på plass. 3. Fortsett å holde inne [(-)] og [)] i fem sekunder før du slipper dem.
TI-92 Plus ser ut til å være "fastlåst", og reagerer ikke på tastetrykk.	Trykk inn og hold [2nd] og [⊘]. Trykk og slipp [ON]. — eller — Hvis [2nd] [⊘] og [ON] ikke løser problemet: 1. Ta ut ett av de fire AA-batteriene. 2. Trykk inn og hold [(-)] og [)] mens du setter batteriet tilbake på plass. 3. Fortsett å holde inne [(-)] og [)] i fem sekunder før du slipper dem.

Obs! *Når du korrigerer en "fastlåsing", tilbakestilles TI-89 / TI-92 Plus og minnet tømmes.*

Informasjon om service og garanti på TI-produkter

Se under hvis du vil vite mer om TIs produkter, service og garanti.

Informasjon om service for TI-produkter

Nærmere informasjon om service for TI-produkter fås ved henvendelse til TI via elektronisk post eller ved å slå opp på hjemmeside for TI-kalkulatorer på Internett.

Elektronisk post: **ti-cares@ti.com**

Internettadresse: **http://www.ti.com/calc**

Informasjon om service og garantibetingelser

Du kan lese mer om garantibetingelser, garantitid samt om produktservice på garantierklæringen som medfølger dette produkt. Du kan også henvende deg til din lokale forhandler/distributør for Texas Instruments.

Programmeringsveiledning

D

setModus( ) og lesModus( ) 582
setGraf( ) 585
setTab( ) 587

Parameter/modus-strengene som brukes i funksjonene setModus( ), lesModus( ), setGraf( ), og setTab( ), oversettes ikke til andre språk når de brukes i et program. Hvis du for eksempel skriver et program i norsk språkmodus, og deretter skifter til tysk språkmodus, vil programmet generere en feil. For å unngå slike feil, må du sette inn tallkoder for de alfanumeriske tegnene. Disse tallkodene fungerer i alle språk. Dette tillegget inneholder en oversikt over tallkodene for disse strengene.

Eksemplene under viser hvordan du bruker tallkoder i funksjonen setModus( ).

Eksempel 1: Et program som bruker alfanumeriske parameter/modus-strenger:

```
setModus("Graf","Følge")
```

Eksempel 2: Det samme programmet med tallkoder i stedet for disse strengene:

```
setModus("1","4")
```

Parameter/modus-innstilling	Strenger
ALT	0
Graph	1
FUNKSJON	1
PARAMETER	2
POLAR	3
FØLGE	4
3D	5
DIFFLIGNINGER	6
Vis sifre	2
FAST 0	1
FAST 1	2
FAST 2	3
FAST 3	4
FAST 4	5
FAST 5	6
FAST 6	7
FAST 7	8
FAST 8	9
FAST 9	10
FAST 10	11
FAST 11	12
FAST 12	13
FLYTENDE	14
FLYTENDE 1	15
FLYTENDE 2	16
FLYTENDE 3	17
FLYTENDE 4	18
FLYTENDE 5	19
FLYTENDE 6	20
FLYTENDE 7	21
FLYTENDE 8	22
FLYTENDE 9	23

Parameter/modus-innstilling	Strenger
FLYTENDE 10	24
FLYTENDE 11	25
FLYTENDE 12	26
Vinkel	3
RADIANER	1
GRADER	2
Eksponent. format	4
NORMAL	1
VITENSKAPELIG	2
TEKNISK	3
Kompleks format	5
REELL	1
REKTANGULÆR	2
POLAR	3
Vektorformat	6
REKTANGULÆR	1
SYLINDRISK	2
SFÆRISK	3
Pretty Print	7
AV	1
PA	2
Delt skjerm	8
FULL	1
TOPP-BUNN	2
VENSTRE-HØYRE	3
Del 1 app	9
(programmene er ikke nummerert)	
Del 2 app	10
(programmene er ikke nummerert)	
Antall grafer	11
1	1
2	2

Parameter/modus-innstilling	Strenger
Graf 2	12
FUNKSJON	1
PARAMETER	2
POLAR	3
FØLGE	4
3D	5
DIFFLIGNINGER	6
Delt skjerm-forh.	13
1:1	1
1:2	2
2:1	3
Eksakt/Tiln.	14
AUTO	1
NØYAKTIG	2
TILNÆRMET	3
Grunntall	15
DES	1
HEKSADES	2
BIN	3

Parameter/modus-innstilling	Strenger
Koordinater	1
REKT	1
POLAR	2
AV	3
Grafrekkeflg	2
FØLG	1
SIMUL	2
Rutenett	3
AV	1
PA	2
Akser	4
I 3D-modus:	
AV	1
AKSER	2
BOKS	3
Ikke i 3D-modus:	
AV	1
PA	2
Markør	5
AV	1
PA	2
Etiketter	6
AV	1
PA	1
Seq Akser	7
TID	1
NETT	2
EGENDEF	3
Løsningsmetode	8
RK	1
EULER	2

Parameter/modus-innstilling	Strenger
Felt	9
STIGFELT	1
RETNFELT	2
FELTAV	3
DE Akser	10
TID	1
Y1-VS-Y2	2
T-VS-Y'	3
Y-VS-Y'	4
Y1-VS-Y2'	5
Y1'-VS-Y2'	6
XR Stil	11
RUTENETT	1
SKJULT FLATE	2
KONTURNIVÅER	3
NETT OG KONTUR	4
IMPLISITT PLOTT	5

Parameter/modus-innstilling	Strenger
Graf <-> Tabell	1
AV	1
PA	2
Uavhengig	2
AUTO	1
SPØR	2
Akser	4

Stikkordregister

Kommandoer og funksjoner står med fet skrift. Symboler er oppført etter handlingen de utfører.

Symboler

E, eksponent, *441*
▸**Bin**, vis som binær, *345*, *417*
▸**Cylind**, vis som sylindrisk vektor, *430*
▸**DD**, vis som desimalvinkel, *432*
▸**Dec**, vis som desimalt heltall, *345*, *433*
▸**DMS**, vis som grader/minutter/sekunder, *438*
∫f(x)dx (matematisk grafverktøy), *122*, *124*
▸**Hex**, vis som heksadesimal, *345*, *458*
Δlist( ), listedifferanse, *465*
θmax-vindusvariabel, *137*
θmin-vindusvariabel, *137*
▸**Polar**, vis som polar vektor, *484*
▸**Rect**, vis som rektangulær vektor, *493*
▸**Sphere**, vis som sfærisk vektor, *511*
θstep-vindusvariabel, *137*
Δtbl, tabelløkning, *224*
ΔtmpCnv( ), temperaturområde-konvertering, *86*, *519*
Δx-vindusvariabel, *119*, *564*
Δy-vindusvariabel, *119*, *564*
1Symboler
!, fakultet, *8*, *536*
", sekund-notasjon, *541*
∫**( )**, integral, *10*, *61*, *62*, *63*, *66*, *75*, *76*, *537*
√**( )**, kvadratrot, *538*
Π( ), produkt, *75*, *538*
Σ( ), sum, *75*, *538*
≠, **/=**, ikke lik, *294*, *534*
≤, **<=**, mindre enn eller lik, *294*, *535*
≥, **>=**, større enn eller lik, *294*, *535*
/, divisjon, *532*
°, gradnotasjon, *400*, *540*, *541*
#, indireksjon, *293*, *539*, *567*
◉, kommentar, *282*, *544*
▸, konvertering, *85*, *542*
→, lagre, *289*, *544*
∗, multiplikasjon, *532*
-, negasjon, *25*, *533*
ʳ, radian, *540*
−, subtraksjon, *531*
ᵀ, transponert, *514*
∞, uendelig, *80*
∠, vinkel, *540*
%, prosent, *533*
&, legg til, *293*, *537*
', minutt-notasjon, *541*
', primtall, *541*
./, prikkdivisjon, *536*
.∗, prikkmultiplikasjon, *536*
.−, prikksubtraksjon, *536*
.^, prikkpotens, *536*
.+, prikkaddisjon, *535*
@, vilkårlig heltall, *80*
^, potens, *539*, *567*
_, understrek, *541*
|, with, *10*, *58*, *60*, *67*, *543*, *567*
+, addisjon, *531*
<, mindre enn, *294*, *534*
<<...>>, utilstrekkelig skjermminne, *103*
=, lik, *294*, *534*
>, større enn, *294*, *535*
0b, binær indikator, *544*
0h, heksadesimal indikator, *544*
10^( ), tierpotens, *542*
x^{-1}, resiprok verdi, *543*
3D-grafer, *153*
  animasjon, *154*, *164*
  CONTOUR LEVELS, *155*, *166*
  HIDDEN SURFACE, *155*, *166*
  WIRE AND CONTOUR, *155*, *166*
  WIRE FRAME, *155*, *166*

A

abs( ), absoluttverdi, *402*, *414*
addisjon, **+**, *531*
aksenttegn, *21*, *324*, *325*, *326*
akser (følge), CUSTOM, *146*
aktiviteter. *See* eksempler, øvelser
Algebra-meny, *70*, *72*
algebraoperasjoner, *410*
and, Boolsk og, *67*, *294*, *347*, *414*
AndPic, og bilde, *306*, *415*
andregrads regresjon, **QuadReg**, *262*, *490*, *569*
angi
  enheter, **setUnits( )**, *300*, *502*
  graf, **setGraph( )**, *300*, *305*, *500*
  mappe, **setFold( )**, *101*, *300*, *499*
  modus, **setMode( )**, *300*, *305*, *501*
  tabell, **setTable( )**, *225*, *300*, *305*, *502*
angle( ), vinkel, *415*
Angle-modus, *41*, *108*, *549*
ans( ), siste svar, *50*, *416*
APD (Automatic Power Down), *14*
APPLICATIONS-meny, *34*, *38*
approx( ), tilnærmet, *70*, *416*
Approximate-modus, *29*, *41*, *54*, *62*, *551*
Arc (matematisk grafverktøy), *122*, *125*, *138*
Archive, arkiver variabler, *289*, *361*, *416*
arcLen( ), buelengde, *75*, *416*
assembly-språk, *313*, *314*, *444*
augment( )

A (fortsatt)

øk/trekk sammen, *388*
utvid/sett sammen, *417*
autoinnliming, *52*, *95*
automatisk forenkling, *64*
automatiske tabeller, *226*
Auto-modus, *29*, *41*, *54*, *63*, *551*
avgRC( ), gjennomsnittlig endringsgrad, *417*
avrund, **round( )**, *497*
avslutt
dialog, **EndDlog**, *302*, *437*
egendefinert, **EndCustm**, *429*
Exit, *444*
forsøk, **EndTry**, *310*
funksjon, **EndFunc**, *286*, *452*
program, **EndPrgm**, *276*, *287*, *485*
Axes-grafformat, *114*, *181*, *190*, *191*
Axes-innstillinger, *162*, *165*

B

base code, *374*, *376*
Base-modus, *42*, *552*
batterier, *2*, *3*, *14*, *15*, *54*, *574*, *575*, *576*, *577*
BATT-melding, *54*, *574*, *577*
bbrøker, *74*
be om streng, **InputSt**, *460*
bildepunkt
av, **PxlOff**, *307*, *488*
endring, **PxlChg**, *487*
linje, **PxlLine**, *216*, *308*, *488*
loddrett linje, **PxlVert**, *308*, *489*
på, **PxlOn**, *216*, *307*, *488*
sirkel, **PxlCrcl**, *308*, *487*
tekst, **PxlText**, *307*, *489*
test, **pxlTest( )**, *307*, *488*
vannrett linje, **PxlHorz**, *308*, *487*
bilder, *217*, *218*
eksklusiv eller, **XorPic**, *306*, *524*
erstatte, **RplcPic**, *306*, *498*
hente frem, **RclPic**, *306*, *493*
lagre, **StoPic**, *306*, *512*
nye, **NewPic**, *289*, *306*, *474*
og, **AndPic**, *306*, *415*
sirkulere, **CyclePic**, *219*, *306*, *430*
slette, *218*
binær
forskyv, **shift( )**, *348*
indikator, **0b**, *544*
roter, **rotate( )**, *348*
vise, **▸Bin**, *345*, *417*
bla, *103*, *227*
BldData, bygg opp data, *193*, *289*, *418*
Bogacki-Shampine-formel, *571*
Boolsk
eksklusiv eller, **xor**, *294*, *347*, *523*
eller, **or**, *294*, *347*, *478*
ikke, **not**, *294*, *475*
og, **and**, *67*, *294*, *347*, *414*
Box Plot, *266*
brøkdel, **fpart( )**, *452*
brøker, *70*, *394*, *486*
brukerdefinerte enheter, *88*
brukerdefinerte funksjoner, *46*, 77, 78, *157*, *205*, *207*, *285*, *286*, *433*
brukerdefinerte funksjoner, userdef, *97*
buelengde, **arcLen( )**, *75*, *416*
Build Web, bygg opp vev, *146*, *147*
BUSY-indikator, *54*, *115*, *278*
bygg opp
data, **BldData**, *193*, *289*, *418*
tabell, **Table**, *305*, *515*
vev, Build Web, *146*, *147*

C

Calc-meny, *75*
Calculator-Based Laboratory. *Se* CBL
Calculator-Based Ranger. *Se* CBR
calculus-operasjoner, *410*
CATALOG-meny, *44*
CBL
hente/returnere, **Get**, *452*
øvelse, *399*
programmer, *309*, *399*
send listevariabel, **Send**, *499*
statistiske data, *272*, *273*
CBR
hente/returnere, **Get**, *452*
programmer, *309*, *399*
send listevariabel, **Send**, *499*
statistiske data, *272*, *273*
ceiling( ), øvre grense, *389*, *419*
certificate, *369*, *374*, *376*, *377*
cFactor( ), kompleks faktorisering, *71*, *406*, *419*, *562*
char( ), tegnstreng, *293*, *420*, *553*
Circle, tegn sirkel, *308*, *421*
Circular definition-feil, *289*
Clean Up-meny, *43*
ClrDraw, slett tegning, *213*, *307*, *421*
ClrErr, fjern feil, *310*, *421*
ClrGraph, slett graf, *205*, *305*, *340*, *421*
ClrHome, tøm startskjerm, *422*
ClrIO
slett I/U, *279*, *302*
tøm I/U, *422*
colDim( ), kolonnedimensjon, matrise, *422*
colNorm( ), kolonnenorm, matrise, *422*
comDenom( ), fellesnevner, *70*, *71*, *74*, *422*
Complex Format-modus, *41*, *549*
Complex-meny, *71*
conj( ), kompleks konjugat, *423*
Constant Memory, *14*
Coordinates-grafformat, *114*, *137*
CopyVar, kopier variabel, *289*, *358*, *423*
cos^{-1}( ), invers cosinus, *424*
cos( ), cosinus, *424*

C (fortsatt)

cosh^{-1}( ), hyperbolsk invers cosinus, *425*
cosh( ), hyperbolsk cosinus, *425*
cosinus, **cos( )**, *424*
crossP( ), kryssprodukt, *426*
cSolve( ), kompleks løsning, *61*, *426*, *562*
CubicReg, kubisk regresjon, *261*, *428*, *568*
cumSum( ), kumulativ sum, *250*, *428*
Current folder-modus, *41*, *548*
CustmOff, egendefinert verktøylinje av, *37*, *429*
CustmOn, egendefinert verktøylinje på, *37*, *429*
CUSTOM
  akser (følge), *146*
  egendefinerte plott, *142*, *190*, *191*
  meny, *34*, *37*
Custom Units-modus, *42*, *552*
Custom, definer verktøylinje, *302*, *429*
Cycle, sirkuler, *429*
CyclePic
  bildesyklus, *219*, *306*
  sirkuler bilde, *430*
cZeros( ), komplekse nullpunkter, *61*, *71*, *430*, *562*

D

d **( )**, førstederivert, *10*, *66*, *75*, *76*, *432*
data (nye), **NewData**, *473*
data/matriseeditor, *203*, *237*. *Se også* matriser
  Auto-calculate, *249*
  bla, *244*
  cellebredde, *245*
  datavariabel, *240*, *241*, *242*
  forskyv, **shift( )**, *250*, *504*
  fylle, *244*
  kolonneoverskrift, *248*, *249*, *250*
  kopiere, *252*
  låse, *248*
  listevariabel, *239*, *241*, *242*
  matrisevariabel, *239*, *240*, *241*, *242*
  ny, **NewData**, *240*, *249*, *289*
  opprette, *241*, *242*
  sette inn, *246*, *247*
  slette, *246*, *247*
  sortere kolonner, *251*
  statistiske plott, *264*
  variabler, *240*, *241*, *242*
  verdier, *243*
datafiltrering, *396*
dataplott, *254*
dearkiver variabler, **Unarchiv**, *289*, *361*, *521*
Define, definer, *77*, *97*, *110*, *130*, *142*, *157*, *179*, *196*, *204*, *207*, *287*, *289*, *305*, *384*, *433*
definer verktøylinje, **Toolbar**, *302*, *520*
del, **part( )**, *480*
DelFold, slett mappe, *102*, *289*, *434*
delmatrise, **subMat( )**, *513*
delt skjermbilde, *209*, *211*, *329*, *341*
  angi, *233*
  avslutte, *234*
  bildepunkt-koordinater, *234*
  forskyv, **switch( )**, *300*, *514*
  kommandolinje, *235*, *236*
  veksle mellom, *235*
delt skjermbilde, delt, *231*
DelVar, slett variabel, *60*, *77*, *102*, *289*, *291*, *434*
derivatives, *10*
Derivatives (matematisk grafverktøy), *122*, *124*, *132*, *138*
deriverte
  førstederivert, *d* **( )**, *10*, *66*, *75*, *76*, *432*
  numerisk derivert, **nDeriv( )**, *75*, *473*
desimal
  heltallsvisning, **▸Dec**, *345*, *433*
  vinkelvisning, **▸DD**, *432*
deSolve( ), løsning, *75*, *196*, *434*
det( ), matrisedeterminant, *436*
diag( ), matrisediagonal, *436*
Dialog, definer dialogboks, *302*, *437*
dialogbokser, *35*
differensialligninger
  andregrads, *187*, *196*
  DIRFLD, retningsfelt, *180*, *185*, *198*
  feilsøking, *197*
  FLDOFF, felt av, *180*, *185*, *199*
  førstegrads, *186*, *196*
  graphing, diffligh, *175*
  løsningsmetoder, *180*, *193*, *571*
  SLPFLD, stigningsfelt, *180*, *185*, *197*
  startbetingelser, *184*
  tredjegrads, *189*
diftol-vindusvariabel, *182*
dim( ), dimensjon, *293*, *437*
DIRFLD, retningsfelt, *180*, *185*, *198*
Disp, vis I/U-skjermbilde, *277*, *283*, *302*, *310*, *437*, *553*
DispG, vis graf, *302*, *305*, *438*
DispHome, vis startskjermbilde, *302*, *438*
Display Digits-modus, *31*, *41*, *548*
DispTbl, vis tabell, *302*, *305*, *438*
Distance (matematisk grafverktøy), *122*, *125*, *132*, *138*
divisjon, **/**, *532*
dotP( ), prikkprodukt, *439*
DrawFunc, tegn funksjon, *212*, *308*, *439*
DrawInv, tegn invers, *212*, *308*, *439*
DrawParm, tegn parametrisk, *212*, *308*, *439*
DrawPol, tegn polar, *212*, *308*, *440*
DrawSlp
  tegn stigningskurve, *215*
  tegn stigningslinje, *308*, *440*
DropDown, rullegardinmeny, *302*, *440*
DrwCtour, tegn kontur, *168*, *308*, *441*
dtime-vindusvariabel, *182*

E

e opphøyd i en potens, *e***^( )**, *441*
e, naturlig logaritme, grunntall, *80*
*e***^( )**, *e* opphøyd i en potens, *441*
egendefinert verktøylinje. *Se* verktøylinje
egendefinerte plott, CUSTOM, *142*, *190*, *191*
eigVc( ), egenvektor, *442*
eigVl( ), egenverdi, *442*
eksakt, **exact( )**, *443*
eksempler, øvelser
  3D-grafer, *154*
  andregrads differensialligning, *187*, *196*
  banen til en ball, *128*
  baseball, *400*
  CBL-program, *399*
  cos(x)=sin(x)-øvelse, *389*
  data/matriseeditor, *238*
  datafiltrering, *396*
  dekomponer en rasjonell funksjon, *394*
  delt skjermbilde, *232*, *400*
  deriverte, *10*
  differensialligninger, *176*
  divergerende vevplott, *148*
  faktorisere polynomer, *9*, *72*
  fakultet, *8*
  Fibonacci-følge, *151*
  grafisk fremstilling av følger, *140*
  grafisk fremstilling av funksjoner, *11*, *106*
  grunntall, *344*
  implisitte plott, *173*
  integraler, *10*
  kompleks modulusoverflate, *170*
  komplekse faktorer, *406*
  komplekse nullpunkter, *402*
  komplekse tall, *8*
  konstanter, *82*
  konvergerende vevplott, *148*
  kvadratisk formel, *386*
  løse lineære ligninger, *9*, *10*, *73*
  måleenheter, *82*
  minneadministrasjon, *350*, *351*, *352*
  numerisk løser, *334*
  oscillerende vevplott, *149*
  øvelsesskript med teksteditoren, *392*
  parametrisk grafisk fremstilling, *128*, *400*
  polar rose, *134*
  population, eksempler, *254*
  primtallsfaktorer, *8*
  programmering, *276*, *277*, *311*, *312*
  Pytagoras setning, *384*
  rasjonelle faktorer, *406*
  reelle faktorer, *406*
  rovdyr/bytte-modell, *150*, *191*
  standardannuitet, *404*
  statistikk, eksempler, *254*
  stolpe/hjørne-problem, *384*
  stykkevise funksjoner, *202*
  symbolmanipulasjon, *58*
  tabeller, *222*
  tekstoperasjoner, *316*
  tidsverdien av penger, *405*
  trær og skog, *140*
  tredimensjonal grafisk fremstilling, *390*
  tredjegrads differensialligning, *189*
  tredjegrads polynom, *402*
  trekke sammen uttrykk, *9*
  uttrekking, *407*
  utvide uttrykk, *9*
  variabeladministrasjon, *350*, *351*, *352*
eksklusiv eller (Boolsk), **xor**, *294*, *347*, *523*
eksklusiv eller bilde, **XorPic**, *306*, *524*
eksponensiell regresjon, **ExpReg**, *261*, *447*, *568*
eksponent, E, *441*
ekte brøk, **propFrac**, *70*, *74*, *394*, *486*
eller (Boolsk), **or**, *294*, *347*, *478*
Else, ellers, *296*, *458*
ElseIf, ellers hvis, *207*, *296*, *442*
EndCustm
  avslutt egendefinert, *429*
  slutt egendefinert, *302*
EndDlog, avslutt dialog, *302*, *437*
EndFor, slutt for, *283*, *297*, *451*
EndFunc
  avslutt funksjon, *286*, *452*
  slutt på funksjon, *207*
EndIf, slutt hvis, *283*, *295*, *458*
EndLoop, slutt løkke, *299*, *468*
EndPrgm, avslutt program, *276*, *287*, *485*
EndTBar, slutt verktøylinje, *302*, *520*
EndTry
  avslutt forsøk, *310*
  slutt forsøk, *520*
EndWhile, slutt mens, *298*, *523*
enheter, *83*
  angi, **setUnits( )**, *300*, *502*
  brukerdefinerte, *88*
  hente/returnere, **getUnits( )**, *456*
  konvertere, *85*
  måling, enheter, *81*
  modus, *42*, *82*, *552*
  standarder, *87*, *89*
  vise, *87*
enhetsvektor, **unitV( )**, *521*
entry( ), kommando, *50*, *443*
envariabels statistikk, **OneVar**, *261*, *477*
EOS (Equation Operating System), *566*
erstatt bilde, **RplcPic**, *306*, *498*
Estep-vindusvariabel, *182*
etikett, **Lbl**, *287*, *296*, *299*, *461*
Euler-metode, *180*, *193*
evaluer polynom, **polyEval( )**, *484*
exact( ), eksakt, *443*
Exact/Approx-modus, *29*, *41*, *54*, *61*, *62*, *63*, *551*
Exec, kjøre assembly-språk, *314*, *444*
Exit, avslutt, *444*
exp▸list( ), uttrykk til liste, *444*
expand( ), utvid, *9*, *70*, *72*, *386*, *402*, *445*

E (fortsatt)

Exponential Format-modus, *31*, *41*, *549*
expr( ), streng til uttrykk, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
ExpReg, eksponensiell regresjon, *261*, *447*, *568*
Extract-meny, *71*
eyeψ-vindusvariabel (rotasjon), *158*, *162*, *163*
eyeθ-vindusvariabel (x-akse), *158*, *162*
eyeϕ-vindusvariabel (z-akse), *158*, *162*, *163*

F

factor( ), faktoriser, *8*, *9*, *61*, *70*, *72*, *387*, *406*, *447*
faktorisere, *9*
  aktiviteter, *406*
fakultet, **!**, *8*, *536*
false-melding, *80*
familie av kurver, *208*, *209*
feil og feilsøking, *577*, *578*
  advarsler, *547*
  Circular definition, *289*
  fjern feil, **ClrErr**, *310*, *421*
  Memory error, *364*
  messages, feil, *540*
  Out-of-memory, *79*
  programmer, *310*
  sending, *369*, *377*
  videresend feil, **PassErr**, *310*, *482*
feilsøking. *Se* feil og feilsøking
fellesnevner, **comDenom( )**, *70*, *71*, *74*, *422*
felt av, FLDOFF, *180*, *185*, *199*
feltbilde, fldpic, *183*
Fibonacci-følge, *151*
Field-grafformat, *180*
Fill, fyll matrise, *449*
fjerdegrads regresjon, **QuartReg**, *262*, *491*, *569*
fjern feil, **ClrErr**, *421*
Flash
  oppgradere produktkode, *373*
  programmer, slette, *369*
  upgrading product code, *374*
Flash-programmer, *4*, *38*, *45*, 79, 353, 356
FLDOFF, felt av, *180*, *185*, *199*
fldpic, feltbilde, *183*
fldres-vindusvariabel, *182*
fleruttrykksfunksjoner, *207*
floor( ), nedre grense, *389*, *449*
flytt variabel, **MoveVar**, *289*, *471*
fMax( ), funksjonsmaksimum, *61*, *75*, *449*
fMin( ), funksjonsminimum, *61*, *75*, *450*
FnOff, funksjon av, *111*, *305*, *450*
FnOn, funksjon på, *111*, *305*, *450*
følge, **seq( )**, *499*
For, for, *283*, *297*, *451*
forenkling
  forsinket, *66*
  regler, *64*
  stoppe, *65*
format( ), formater streng, *293*, *302*, *451*
FORMATS-dialogboks, *114*, *155*, *165*, *166*, *167*, *171*, *176*, *245*, *325*
forskyv, **shift( )**, *250*, *293*, *348*, *504*
forskyv, **switch( )**, *300*, *514*
forsøk, **Try**, *310*, *520*
fortegn, **sign( )**, *505*
fpart( ), brøkdel, *452*
fri markør, *116*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
frigjør, **Unlock**, *289*, *521*
Frobenius-norm, **norm( )**, *475*
Func, programfunksjon, *207*, *286*, *452*
funksjoner, *26*, *409*
  av, **FnOff**, *111*, *305*, *450*
  brukerdefinerte, *46*, 77, 78, *97*, *157*, *205*, *207*, *285*, *286*, *433*
  forsinket forenkling, *66*
  grafisk fremstilling, funcgraph, *105*
  maksimum, **fMax( )**, *61*, *449*
  med flere uttrykk, *207*
  minimum, **fMin( )**, *61*, *450*
  på, **FnOn**, *111*, *305*, *450*
  programfunksjon, **Func**, *207*, *286*, *452*

G

gå til, **Goto**, *287*, *296*, *299*, *456*
Garbage collection-melding, *362*, *363*
Gauss-eliminasjonsform, **ref( )**, *494*
gcd( ), største fellesnevner, *452*
Get, hent/returner CBL/CBR-verdi, *272*, *309*, *452*
GetCalc, hent/returner kalkulator, *309*, *371*, *453*
getConfg( ), hent/returner konfigurasjon, *300*, *453*
getDenom( ), hent/returner nevner, *71*, *454*
getFold( ), hent/returner mappe, *289*, *300*
getKey( ), hent/returner tast, *301*, *454*, *554*, *557*
getMode( ), hent/returner modus, *300*, *454*
getNum( ), hent/returner tall, *71*, *455*
getType( ), hent/returner type, *59*, *455*
getUnits( ), hent/returner enheter, *300*, *456*
gjennomsnitt, **mean( )**, *469*
gjennomsnittlig endringsgrad, **avgRC( )**, *417*
globale variabler, *291*
Goto, gå til, *287*, *296*, *299*, *456*
grader/minutter/sekunder-visning, **▸DMS**, *438*
gradnotasjon, °, *400*, *540*, *541*
graf, **Graph**, *110*, *202*, *205*, *208*, *305*, *457*
grafer og grafisk
  koordinater, *11*
  Minimum, *11*
  sporing, *11*
grafer og grafisk fremstilling
  ∫f(x)dx, *122*, *124*
  3D, tredimensjonal, *153*
  angi, **setGraph( )**, *300*, *305*, *500*
  animasjon, *219*
  Arc, *122*, *125*, *138*

G (fortsatt)

bildepunkter, *564*
bilder, *217*, *218*
delt skjermbilde, *209*, *211*, *233*
Derivatives, *122*, *124*, *132*, *138*
differensial-ligninger, diffligh, *175*
Distance, *122*, *125*, *132*, *138*
egendefinerte akser, *146*
egendefinerte plott, *142*, *190*, *191*
familie av kurver, *208*, *209*
følger, *139*
formater, *114*, *137*, *144*, *180*
funksjoner av, **FnOff**, *305*, *450*
funksjoner på, **FnOn**, *305*, *450*
funksjoner, funcgraph, *105*
graf, **Graph**, *205*, *305*, *457*
grafdatabaser, *220*
hent frem grafdatabase, **RclGDB**, *306*, *493*
implisitte plott, *171*, *172*, *173*
Inflection, *122*, *124*
Intersection, *122*, *123*
inverse funksjoner, *212*
konturplott, *167*, *168*, *169*
koordinater, *116*
lagre grafdatabase, **StoGDB**, *306*, *512*
linjestiler, *112*, *131*, *136*, *143*, *157*, *179*
matematiske funksjoner, *122*
matrisedata, *203*
Maximum, *122*, *123*
Minimum, *122*, *123*
modus, *41*, *54*, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *548*
nøstede funksjoner, *206*
operasjoner, *410*
opprinnelig uavhengig variabe, *204*
oversikt, *107*, *129*, *135*, *141*, *156*, *178*
panning, *118*
parametrisk, *127*
pause, *115*
polar, *133*
programmer, *305*
QuickCenter, *118*
Shade, *122*, *126*
simultane grafer, *208*
skyggelegging, **Shade**, *308*, *503*
slette, **ClrGraph**, *205*, *305*, *340*, *421*
spore, *117*, *118*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
spore, **Trace**, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *520*
startskjermbilde, *204*, *205*
stil, **Style**, *305*, *513*
stykkevise funksjoner, *206*
Tangent, *122*, *125*, *132*, *138*
tegne, *307*
tegning, *213*
tekst, *216*
tidsplott, *146*, *190*, *191*
time plott, *142*
tografmodus, *209*, *210*, *233*
uavhengig variabel, *204*
Value, *122*, *123*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
velge funksjoner, *111*, *131*, *143*, *179*
vevplott, *142*, *146*, *147*
vindusvariabler, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*
visningsvindu, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*
Y= editor, *106*, *109*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *204*
Zero, *122*, *123*
zoom faktorer, *119*
zoom Memory, *119*, *121*
zoome, *119*, *132*, *138*, *145*, *159*, *305*
zoomefakstorer, *121*
grafisk brukergrensesnitt, GUI, *302*
grafisk fremstilling av følger, *139*
Graph 2-modus, *41*, *551*
Graph Order-grafformat, *114*, *180*
Graph, graf, *110*, *202*, *205*, *208*, *305*, *457*
Graph<->Table, tabell-graf, *224*
Graph-modus, *41*, *54*, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *548*
grenseverdi, **limit( )**, *66*, *75*, *76*, *462*
greske tegn, *325*, *326*
Grid-grafformat, *114*
grunnkode, *373*, *375*
grunnmengde, begrensninger, *69*
grunntall
Boolske operasjoner, *347*
konvertere, *345*
matematiske operasjoner, *346*
grunntall, numberbase, *343*
GUI, grafisk brukergrensesnitt, *302*

H

heksadesimal
indikator, **0h**, *544*
vise, **▸Hex**, *345*, *458*
heltall, **int( )**, *460*
heltallsdel, **iPart( )**, *140*, *461*
heltallsdivisjon, **intDiv( )**, *346*, *460*
hente frem
bilde, **RclPic**, *306*, *493*
grafdatabase, **RclGDB**, *220*, *306*, *493*
hente/returnere
CBL/CBR-verdi, **Get**, *272*, *309*, *452*
enheter, **getUnits( )**, *300*, *456*
kalkulator, **GetCalc**, *309*, *371*, *453*
konfigurasjon, **getConfg( )**, *300*, *453*
mappe, **getFold( )**, *289*, *300*, *454*
modus, **getMode( )**, *300*, *454*
nevner, **getDenom( )**, *71*, *454*
tall, **getNum( )**, *71*, *455*
tast, **getKey( )**, *301*, *454*, *554*, *557*
type, **getType( )**, *59*, *455*
Histogram, *267*
history area, *6*
Home screen, *6*

H (fortsatt)

høyre, **right( )**, *71*, *293*, *496*
hvis, **If**, *283*, *295*, *296*
hyperbolsk
  cosinus, **cosh( )**, *425*
  invers cosinus, **cosh^{-1}( )**, *425*
  invers sinus, **sinh^{-1}( )**, *507*
  invers tangens, **tanh^{-1}( )**, *516*
  sinus, **sinh( )**, *507*
  tangens, **tanh( )**, *516*

I

i streng, **inString( )**, *293*, *460*
identitetsmatrise, **identity( )**, *458*
identity( ), identitetsmatrise, *458*
ID-liste, *378*, *379*
ID-nummer, *55*, *373*, *378*, *379*
If, hvis, *207*, *283*, *295*, *296*, *458*
ikke (Boolsk), **not**, *294*, *475*
ikke lik, ≠, **/=**, *294*, *534*
imag( ), imaginær del, *459*
implisitt multiplikasjon, *26*, *130*
implisitte plott, *171*, *172*, *173*, *570*
Independent AUTO/ASK, uavhengig auto/spør, *224*, *226*, *229*
indireksjon, **#**, *293*, *539*, *567*
Inflection (matematisk grafverktøy), *122*, *124*
Input, inndata, *301*, *305*, *459*
InputSt, inndata streng, *292*, *301*, *371*, *460*
inString( ), i streng, *293*, *460*
instruksjoner, *26*
int( ), heltall, *460*
intDiv( ), heltallsdivisjon, *346*, *460*
integral, ∫**( )**, *10*, *61*, *62*, *63*, *66*, *75*, *76*, *537*
Intersection (matematisk grafverktøy), *122*, *123*
invers cosinus, **cos^{-1}( )**, *424*
invers sinus, **sin^{-1}( )**, *506*
invers tangens, **tan^{-1}( )**, *516*
invers, **x^{-1}**, *543*
iPart( ), heltallsdel, *140*, *461*
isPrime( ), primtallstest, *461*
Item, menyelement, *302*, *303*, *461*

K

kjør assembly-språk, **Exec**, *314*, *444*
kjør program, **Prgm**, *276*, *287*, *485*
klippe ut, *95*, *321*
kombinasjoner, **nCr( )**, *472*
kommando, **entry( )**, *50*, *443*
kommandoer, *409*
kommandomerke, *328*
kommandoskript, *94*, *328*, *329*
  aktivitet, *392*
kommentar, ◉, *282*, *544*
kompleks
  faktorisering, **cFactor( )**, *71*, *406*, *419*, *562*
  konjugat, **conj( )**, *423*
  løsning, **cSolve( )**, *61*, *426*, *562*
  modulusoverflate, *170*
  modus, Complex Format, *41*, *549*
  nullpunkter, **cZeros( )**, *61*, *71*, *430*, *562*
  tabeller, *227*
  tall, *561*
komplekse tall, *8*
konstanter, *83*
  forhåndsdefinerte, *89*, *90*, *91*
konstanter, enheter, *81*
kontrast, justere, *4*, *15*
konturnivågraf, *155*, *166*, *570*
konturplott, *167*, *168*, *169*
  DrwCtour, tegn kontur, *168*
konverter, ▸, *85*, *542*
kopier variabel, **CopyVar**, *289*, *358*, *423*
kopiere, *95*, *96*, *321*
kryssprodukt, **crossP( )**, *426*
kubisk regresjon, **CubicReg**, *568*
kumulativ sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
kvadratrot, √**( )**, *538*

L

Labels-grafformat, *114*
labrapporter, *330*, *331*
lagre
  bilde, **StoPic**, *306*, *512*
  grafdatabase, **StoGDB**, *220*, *306*, *512*
lagring, symbol, **→**, *289*, *544*
Language-modus, *42*, *552*
lås variabel, **Lock**, *289*, *466*
Lbl, etikett, *287*, *296*, *299*, *461*
lcm, minste felles multiplum, *462*
Leading Cursor-grafformat, *114*
ledetekst, **Prompt( )**, *301*, *486*
left( ), venstre, *71*, *293*, *462*
legg inn string, **InputSt**, *292*
legg til, **&**, *293*, *537*
ligninger, løser, *333*
lik, **=**, *294*, *534*
lime inn, *95*, *96*, *321*
limit( ), grenseverdi, *66*, *75*, *76*, *462*
Line, tegn linje, *308*, *463*
LineHorz, tegn vannrett linje, *308*, *463*
LineTan, tegn tangentlinje, *308*, *464*
LineVert, tegn loddrett linje, *308*, *464*
LinReg, lineær regresjon, *261*, *464*, *568*
list▸mat( ), liste til matrise, *249*, *465*
lister. *Se også* data/matriseeditor
  Auto-calculate, *249*
  differanse, **Δlist( )**, *465*
  dimensjon, **dim( )**, *437*
  kolonneoverskrift, *248*, *249*, *250*
  kopiere, *252*
  kryssprodukt, **crossP( )**, *426*
  kumulativ sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
  låse, *248*
  liste til matrise, **list▸mat( )**, *249*, *465*

L (fortsatt)

maksimum, **max( )**, *469*
matrise til liste, **mat▸list( )**, *469*
midt i streng, **mid( )**, *470*
minimum, **min( )**, *471*
nye data, **NewData**, *240*, *249*, *289*, *473*
nye, **newList( )**, *473*
operasjoner, *410*
opprette, *241*, *242*
prikkprodukt, **dotP( )**, *439*
produkt, **product( )**, *485*
sette inn, *246*, *247*
slette, *246*, *247*
sorter synkende, **SortD**, *511*
sortere kolonner, *251*
sortere stigende, **SortA**, *511*
summering, **sum( )**, *497*, *513*
tabellvariabler, *230*
uttrykk til liste, **exp▸list( )**, *444*
utvid/sett sammen, **augment( )**, *417*
variabler, *239*, *241*, *242*
ln( ), naturlig logaritme, *465*
LnReg, logaritmisk regresjon, *261*, *466*, *569*
Local, lokal variabel, *286*, *288*, *289*, *290*, *466*
Lock, lås variabel, *289*, *466*
log( ), logaritme, *467*
logaritmer, *465*, *467*
loggområde, *23*, *329*
Logistic, logistisk regresjon, *261*, *467*, *569*
lokalisering, *4*
lokalmeny, **PopUp**, *301*, *484*
Loop, løkke, *299*, *468*
løs, **solve( )**, *58*, *61*, *62*, *63*, *66*, *68*, *70*, *73*, *196*, *508*
løse lineære ligninger, *9*, *10*, *73*
løsning, **deSolve( )**, *75*, *196*, *434*
LU, nedre/øvre matrisedekomponering, *468*
lysere/mørkere, *4*, *15*

M

maksimum, **max( )**, *469*
mapper, *41*, *100*, *548*
angi, **setFold( )**, *101*, *300*, *499*
gi nytt navn, *358*
hente/returnere, **getFold( )**, *454*
låse/frigjøre, *358*
lime inn navn, *359*
ny, **NewFold**, *101*, *289*, *473*
sende, *367*, *368*
slette, *357*
slette, **DelFold**, *102*, *289*, *434*
VAR-LINK, *102*, *356*, *357*, *358*
markør
3D-graf, *160*
flytte, *16*, *17*, *32*
fri, *116*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
skjult overflate, *161*
spore, *117*
utenfor kurven, *161*
mat▸list( ), matrise til liste, *469*
matematiske operasjoner, *411*
MATH-meny, *34*, *122*
matriser. *Se også* data/matriseeditor
Auto-calculate, *249*
bytt rad, **rowSwap( )**, *498*
data fra en graf, *203*
delmatrise, **subMat( )**, *513*
determinant, **det( )**, *436*
diagonal, **diag( )**, *436*
dimensjon, **dim( )**, *437*
egenvektor, **eigVc( )**, *442*
egenverdi, **eigVl( )**, *442*
fylle, **Fill**, *449*
Gauss-eliminasjonsform, **ref( )**, *494*
identitet, **identity( )**, *458*
kolonnedimensjon, **colDim( )**, *422*
kolonnenorm, **colNorm( )**, *422*
kolonneoverskrift, *248*, *249*, *250*
kopiere, *252*
kumulativ sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
låse, *248*
liste til matrise, **list▸mat( )**, *465*
maksimum, **max( )**, *469*
matrise til liste, **mat▸list( )**, *469*
minimum, **min( )**, *471*
nedre/øvre dekomponering, **LU**, *468*
nye data, **NewData**, *289*, *473*
nye, **newMat( )**, *474*
øk/trekk sammen, **augment( )**, *388*
operasjoner, *411*
opprette, *241*, *242*
pretty print, *240*
prikkaddisjon, **.+**, *535*
prikkdivisjon, **./**, *536*
prikkmultiplikasjon, **.*****, *536*
prikkpotens, **.^**, *536*
prikksubtraksjon, **.−**, *536*
produkt, **product( )**, *485*
QR-faktorisering, **QR**, *489*
radaddisjon, **rowAdd( )**, *497*
raddimensjon, **rowDim( )**, *497*
rad-multiplikasjon og -addisjon, **mRowAdd( )**, *472*
radnorm, **rowNorm( )**, *497*
radoperasjon, **mRow( )**, *472*
redusert Gauss-eliminasjonsform, **rref( )**, *73*, *388*, *498*
sette inn, *246*, *247*
slette, *246*, *247*
sortere kolonner, *251*
summering, **sum( )**, *497*, *513*
tilfeldige, **randMat( )**, *388*, *492*
transponert, **T**, *514*
utvid/sett sammen, **augment( )**, *417*

M (fortsatt)

variabler, *239*, *240*, *241*, *242*
max( ), maksimum, *469*
Maximum (matematisk grafverktøy), *122*, *123*
mean( ), gjennomsnitt, *469*
median( ), median, *469*
MedMed, median-median-linje-regresjon, *262*, *470*, *569*
meldinger. *Se også* feil og feilsøking
BATT, *54*, *574*, *577*
false, *80*
Garbage collection, *362*, *363*
true, *80*
undef (udefinert), *80*
utilstrekkelig skjermminne, <<...>>, *103*
Memory (zoom), *119*, *121*
Memory error, *364*
mens, **While**, *298*, *523*
menyelement, **Item**, *302*, *303*, *461*
menyer, *34*
Algebra, *70*, *72*
APPLICATIONS, *34*, *38*
bruke, *34*
Calc, *75*
CATALOG, *44*
CHAR (character), *34*
Clean Up, *43*
Complex, *71*
CUSTOM, *34*, *37*, *303*
egendefinerte, *304*
Extract, *71*
MATH, *34*, *122*
Trig, *71*
verktøylinje, *34*, *37*
merke tekst, *32*, *320*
mid( ), midt i streng, *293*, *470*
min( ), minimum, *471*
mindre enn eller lik, ≤, **<=**, *294*, *535*
mindre enn, **<**, *294*, *534*
Minimum, matematisk grafverktøy, *11*, *122*, *123*
minne, *349*
arkivere, **Archive**, *289*, *361*, *416*
dearkivere, **Unarchiv**, *289*, *361*, *521*
kontrollere, *353*, *354*
tilbakestille, *353*, *354*
utilstrekkelig skjermminne, <<...>>, *103*
VAR-LINK-skjermbilde, *355*, *356*, *357*, *358*, *361*
minste felles multiplum, **lcm**, *462*
minutt-notasjon, **'**, *541*
mod( ), modulus, *471*
modus, *40*, *548*
angi, **setMode( )**, *300*, *305*, *501*
Angle, *41*, *108*, *549*
Approximate, *29*, *41*, *54*, *62*, *551*
Auto, *29*, *41*, *54*, *63*, *551*
Base, *42*, *552*
Complex Format, *41*, *549*
Current folder, *41*, *548*
Custom Units, *42*, *552*
Display Digits, *31*, *41*, *548*
Exact/Approx, *29*, *41*, *54*, *61*, *62*, *63*, *551*
Exponential Format, *31*, *41*, *549*
Graph, *41*, *54*, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *548*
Graph 2, *41*, *551*
hent/returner, **getMode( )**, *300*, *454*
Language, *42*, *552*
Number of Graphs, *41*, *551*
Pretty Print, *29*, *41*, *550*
Split App, *41*, *551*
Split Screen, *41*, *550*
Unit System, *42*, *82*, *552*
Vector Format, *41*, *550*
velge i programmer, *300*
mørkere/lysere, *4*, *15*
MoveVar, flytt variabel, *289*, *471*
mRow( ), matriseradoperasjon, *472*
mRowAdd( ), matriserad-multiplikasjon og -addisjon, *472*
multiplikasjon, ∗, *532*

N

når, **when( )**, *202*, *206*, *522*
naturlig logaritme, grunntall, *e*, *80*
naturlig logaritme, **ln( )**, *465*
ncontour-vindusvariabel, *158*
nCr( ), kombinasjoner, *472*
ncurves-vindusvariabel, *182*
nDeriv( ), numerisk derivert, *75*, *473*
nedre grense, **floor( )**, *389*, *449*
negasjon, **-**, *25*, *533*
nevner, *422*
NewData, nye data, *240*, *249*, *273*, *289*, *473*
NewFold, ny mappe, *101*, *289*, *473*
newList( ), ny liste, *473*
newMat( ), ny matrise, *474*
NewPic, nytt bilde, *289*, *306*, *474*
NewPlot, nytt plott, *266*, *305*, *474*
NewProb, nytt problem, *43*, *475*
nInt( ), numerisk integral, *75*, *475*
nmax-vindusvariabel, *143*, *144*
nmin-vindusvariabel, *143*, *144*
norm( ), Frobenius-norm, *475*
not, Boolsk ikke, *294*, *475*
nøyaktighet, *564*
nPr( ), permutasjoner, *476*
nSolve( ), numerisk løsning, *70*, *477*
nullpunkter
øvelse, *402*
zeroes( ), *61*, *70*, *74*, *384*, *524*
Number of Graphs-modus, *41*, *551*
numerisk
derivert, **nDeriv( )**, *75*, *473*
integral, **nInt( )**, *75*, *475*
løsning, **nSolve( )**, *70*, *477*

N (fortsatt)

numerisk løser, *333*
  delt skjermbilde, *340*
  grafisk fremstilling, *340*
  ligninger, *335*, *336*
  variabler, *336*
ny
  bilde, **NewPic**, *289*, *306*, *474*
  data, **NewData**, *240*, *249*, *273*, *289*, *473*
  liste, **newList( )**, *473*
  mappe, **NewFold**, *101*, *289*, *473*
  matrise, **newMat( )**, *474*
  navn, **Rename**, *289*, *495*
  plott, **NewPlot**, *266*, *305*, *474*
  problem, **NewProb**, *43*, *475*

O

og (Boolsk), **and**, *67*, *294*, *347*, *414*
og bilde, **AndPic**, *306*, *415*
on/off, *7*
OneVar, envariabels statistikk, *261*, *477*
operasjoner, *409*
operatorer, *26*
oppgradere produktkode, *373*
or, Boolsk eller, *294*, *347*, *478*
ord( ), numerisk tegnkode, *293*, *478*, *553*
Out-of-memory-feil, *79*
Output
  skriv, *479*
  utdata, *302*
overføring. *Se* sammenkobling og overføring

P

P▸Rx( ), rektangulær x-koordinat, *479*
P▸Ry( ), rektangulær y-koordinat, *479*
på/av, *4*, *14*
panering, *118*
parallelepiped-øvelse, *390*
parametrisk grafisk fremstilling, *127*
parenteser, klammer, *27*, *566*
part( ), del, *480*
PassErr, videresend feil, *310*, *482*
Pause, pause, *302*, *310*, *482*
PAUSE-indikator, *54*
permutasjoner, **nPr( )**, *476*
pixel change, **PxlChg**, *307*
PlotsOff, plott av, *111*, *305*, *483*
PlotsOn, plott på, *111*, *305*, *483*
plotStep-vindusvariabel, *143*, *144*
plotStrt-vindusvariabel, *143*, *144*
plott
  av, **PlotsOff**, *111*, *305*, *483*
  data, eksempler, *254*
  nye, **NewPlot**, *266*, *305*, *474*
  på, **PlotsOn**, *111*, *305*, *483*
  slette, *265*
  spore, *269*
  velge, *265*, *268*
  visningsvindu, *269*
  Y= Editor, *268*, *269*
polar
  graphing, *133*
  koordinat, **R▸Pθ( )**, *491*
  koordinat, **R▸Pr( )**, *492*
  vektorvisning, **▸Polar**, *484*
polyEval( ), evaluer polynom, *484*
polynomer, *9*, *72*, *76*
  evaluere, **polyEval( )**, *484*
  øvelse, *402*
  tilfeldige, **randPoly( )**, *492*
PopUp, lokalmeny, *301*, *484*
potens, **^**, *539*, *567*
PowerReg, potensregresjon, *262*, *485*, *569*
pretty print, *6*, *11*, *23*, *29*
Pretty Print-modus, *29*, *41*, *550*
Prgm, kjør program, *276*, *287*, *485*
prikk
  addisjon, **.+**, *535*
  divisjon, **./**, *536*
  multiplikasjon, **.*** , *536*
  potens, **.^**, *536*
  produkt, **dotP( )**, *439*
  subtraksjon, **.–**, *536*
primtall, **'**, *541*
primtallsfaktorer, *8*
primtallstest, **isPrime( )**, *461*
problemer. *Se* feil og feilsøking
problemer (nye), **NewProb**, *43*, *475*
product code, upgrading, *374*
product( ), produkt, *485*
produkt, **Π( )**, *75*, *538*
produkt-ID, *55*
produktkode, oppgradere, *373*
programmer og programmering, *275*
  argumenter, *284*
  assembly-språk, *313*, *314*
  avlusing, *310*
  avslutt dialog, **EndDlog**, *302*, *437*
  avslutt egendefinert, **EndCustm**, *429*
  avslutt forsøk, **EndTry**, *310*
  avslutt funksjon, **EndFunc**, *286*, *452*
  avslutt program, **EndPrgm**, *276*, *287*, *485*
  avslutt, **Exit**, *444*
  betingelsestester, *294*
  CBL, *309*, *399*
  CBR, *309*, *399*
  clear feil, **ClrErr**, *310*
  definer dialogboks **Dialog**, *302*, *437*
  definer verktøylinje, **Custom**, *302*, *429*
  definer verktøylinje, **Toolbar**, *302*, *520*
  definer, **Define**, *287*, *305*, *384*, *433*
  delrutiner, *287*
  egendefinert verktøylinje av, **CustmOff**, *37*, *302*, *429*
  egendefinert verktøylinje på, **CustmOn**, *37*, *302*, *429*

P (fortsatt)

ellers hvis, **ElseIf**, *207*, *296*, *442*
ellers, **Else**, *296*, *458*
etikett, **Lbl**, *287*, *296*, *299*, *461*
fjern feil, **ClrErr**, *421*
flerkommando-linjer, *282*
flytkontroll, *295*, *296*
for, **For**, *283*, *297*, *451*
forgrening, *283*
formater streng, **format( )**, *302*, *451*
forsøk, **Try**, *310*, *520*
funksjon, **Func**, *207*, *286*, *452*
funksjoner, *280*, *285*, *286*
gå til, **Goto**, *287*, *296*, *299*, *456*
grafer, *305*
grafisk brukergrensesnitt, GUI, *302*
hent/returner enheter, **getUnits( )**, *300*, *456*
hent/returner fra kalkulator, **GetCalc**, *309*, *371*
hent/returner konfigurasjon, **getConfg( )**, *300*, *453*
hent/returner mappe, **getFold( )**, *300*, *454*
hent/returner modus, **getMode( )**, *300*, *454*
hent/returner tast, **getKey( )**, *301*, *454*, *554*, *557*
hente/returnere fra kalkulator, **GetCalc**, *453*
hvis, **If**, *207*, *283*, *295*, *296*, *458*
inndata, *279*, *283*, *301*
inndata, **Input**, *305*, *459*
kalle opp et annet program, *287*
kjør assembly-språk, **Exec**, *314*, *444*
kjør program, **Prgm**, *276*, *287*, *485*
kjøre, *278*
kommentar, ◉, *282*, *544*
kopiere, *281*
ledetekst, **Prompt( )**, *301*, *486*
lokal, **Local**, *286*, *288*, *289*, *290*, *466*
lokalmeny, **PopUp**, *301*, *484*
løkke, **Loop**, *299*, *468*
løkker, *283*, *297*, *298*
mens, **While**, *298*, *523*
menyelement, **Item**, *302*, *303*, *461*
menyer, *303*, *304*
operasjoner, *412*
pause, **Pause**, *302*, *310*, *482*
returner, **Return**, *286*, *287*, *495*
rullegardinmeny, **DropDown**, *302*, *440*
så, **Then**, *295*, *296*, *458*
sende verdier, *284*
skriv inn, **Input**, *301*
skriv, **Output**, *479*
skrive inn, *280*, *281*, *282*, *283*
slett graf, **ClrGraph**, *205*, *305*, *421*
slett I/U, **ClrIO**, *279*, *302*
slette, *281*
slutt egendefinert, **EndCustm**, *302*
slutt for, **EndFor**, *283*, *297*, *451*
slutt forsøk, **EndTry**, *520*
slutt hvis, **EndIf**, *283*, *296*, *458*
slutt løkke, **EndLoop**, *299*, *468*
slutt mens, **EndWhile**, *298*, *523*
slutt på funksjon, **EndFunc**, *207*
slutt verktøylinje, **EndTBar**, *302*, *520*
slutt, hvis, **EndIf**, *295*
spør etter, **Request**, *301*, *302*, *495*
stopp, **Stop**, *282*, *512*
stoppe, *278*
tabeller, *305*
tekst, **Text**, *302*, *518*
tittel, **Title**, *302*, *518*
tøm I/U, **ClrIO**, *422*
tøm startskjerm, **ClrHome**, *422*
tøm tabell, **ClrTable**, *422*
utdata, *279*, *283*, *301*, *302*
utdata, **Output**, *302*
variabler, *288*
videresend feil, **PassErr**, *310*, *482*
vis graf, **DispG**, *302*, *305*, *438*
vis I/U-skjermbilde, **Disp**, *277*, *283*, *302*, *310*, *437*, *553*
vis startskjermbilde, **DispHome**, *302*, *438*
vis tabell, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*
programvareversjon, *55*
Prompt( ), ledetekst, *301*, *486*
proper fraction, **propFrac**, *9*
propFrac, ekte brøk, *9*, *70*, *74*, *394*, *486*
prosent, **%**, *533*
PtChg, punktendring, *307*, *486*
PtOff, punkt av, *307*, *486*
PtOn, punkt på, *307*, *487*
ptTest( ), punkttest, *307*, *487*
PtText, punkttekst, *307*, *487*
punkt
av, **PtOff**, *307*, *486*
endre, **PtChg**, *307*, *486*
på, **PtOn**, *307*, *487*
tekst, **PtText**, *307*, *487*
test, **ptTest( )**, *307*, *487*
PxlChg, bildepunktendring, *307*, *487*
PxlCrcl, bildepunktsirkel, *308*, *487*
PxlHorz, bildepunkt, vannrett linje, *308*, *487*
PxlLine, bildepunktlinje, *216*, *308*, *488*
PxlOff, bildepunkt av, *307*, *488*
PxlOn, bildepunkt på, *216*, *307*, *488*
pxlTest( ), bildepunkttest, *307*, *488*
PxlText, bildepunkttekst, *307*, *489*
PxlVert, bildepunkt, loddrett linje, *308*, *489*

Q

QR, QR-faktorisering, *489*
QuadReg, andregrads regresjon, *262*, *490*, *569*
QuartReg, fjerdegrads regresjon, *262*, *491*, *569*
QuickCenter, *118*
Quick-Find Locator, *410*

R

R▸Pθ( ), polar koordinat, *491*
R▸Pr( ), polar koordinat, *492*
radian, ˹, *540*
rand( ), tilfeldig tall, *492*
randMat( ), tilfeldig matrise, *388*, *492*
randNorm( ), tilfeldig norm, *492*
randPoly( ), tilfeldig polynom, *492*
RandSeed, tilfeldig tall, startverdi, *388*, *492*
rasjonelle funksjoner-øvelse, *394*
RclGDB, hent frem grafdatabase, *220*, *306*, *493*
RclPic, hent frem bilde, *306*, *493*
real( ), reell, *493*
redigering, *32*
redusert Gauss-eliminasjonsform, **rref( )**, *73*, *388*, *498*
ref( ), Gauss-eliminasjonsform, *494*
regresjon, *464*
  andregrads, **QuadReg**, *262*, *490*, *569*
  eksponensiell, **ExpReg**, *261*, *447*, *568*
  fjerdegrads, **QuartReg**, *262*, *491*, *569*
  formler, *568*, *569*
  kubisk, **CubicReg**, *568*
  kvadratisk formel-øvelse, *386*
  lineær regresjon, **LinReg**, *261*, *464*, *568*
  logaritmisk, **LnReg**, *261*, *466*, *569*
  logistisk, **Logistic**, *261*, *467*, *569*
  median-median-linje, **MedMed**, *262*, *470*, *569*
  potensregresjon, **PowerReg**, *262*, *485*, *569*
  sinusoidal, **SinReg**, *262*, *508*, *569*
  tredjegrads, **CubicReg**, *261*, *428*
  velge, *261*
rektangulær
  vektorvisning, **▸Rect**, *493*
  x-koordinat, **P▸Rx( )**, *479*
  y-koordinat, **P▸Ry( )**, *479*
remain( ), rest, *494*
Rename, ny navn, *289*, *495*
Request, spør etter, *301*, *302*, *495*
reserverte navn, *565*, *566*
resiprok verdi, **x**$^{-1}$, *543*
retningsfelt, DIRFLD, *180*, *185*, *198*
Return, returner, *207*, *286*, *287*, *495*
returnere. *Se* hente/returnere
right( ), høyre, *71*, *293*, *496*
rotate( ), roter, *293*, *348*, *496*
round( ), avrund, *497*
rowAdd( ), matrise, radaddisjon, *497*
rowDim( ), matrise raddimensjon, *497*
rowNorm( ), matrise, radnorm, *497*
rowSwap( ), matrise, bytt rad, *498*
RplcPic, erstatt bilde, *306*, *498*
rref( ), redusert Gauss-eliminasjonsform, *73*, *388*, *498*
rullegardinmeny, **DropDown**, *302*, *440*
Runge-Kutta-metode, *180*, *191*, *193*, *571*
rutenett- og konturgraf, *155*, *166*
rutenettgraf, *155*, *166*

S

så, **Then**, *295*, *296*, *458*
sammenkobling og overføring, *499*
  hent/returner CBL/CBR-verdi, **Get**, *272*, *309*, *452*
  kalkulator til kalkulator, *309*
  program, *309*
  send listevariabel, **Send**, *309*, *499*
  send prat, **SendChat**, 309
  send til kalkulator, **SendCalc**, *309*
sammenkobling og sending, *365*
  avbryte, *368*
  feil, *369*, *376*, *377*
  Flash-programmer, *367*, *370*
  inkompatibilitet, *380*, *381*
  kalkulator til kalkulator, *366*, *367*, *371*, *372*
  kompatibilitet, *380*, *381*
  mapper, *367*, *368*, *369*
  program, *371*
  sende prat, **SendChat**, 371
  sende til kalkulator, **SendCalc**, *371*
  variabler, *367*, *368*
Scatter-plott, *266*
scrolling, *7*
sekund-notasjon, **"**, *541*
Send, send listevariabel, *309*, *499*
SendCalc, send til kalkulator, *309*, *371*, *499*
SendChat, send prat, *309*, *371*, *499*
seq( ), følge, *499*
serienummer, *55*
sertifikat, *373*, *375*, *378*
serviceinformasjon, *578*
Set factors (zoom), *119*, *121*
setFold( ), angi mappe, *101*, *300*, *499*
setGraph( ), angi graf, *300*, *305*, *500*
setMode( ), angi modus, *300*, *305*, *501*
setTable( ), angi tabell, *225*, *300*, *305*, *502*
setUnits( ), angi enheter, *300*, *502*
sfærisk vektorvisning, **▸Sphere**, *511*
Shade (matematisk grafverktøy), *122*, *126*
Shade, skygge, *308*, *503*
shift( ), forskyv, *250*, *293*, *348*, *504*
ShowStat, vis statistiske resultater, *262*, *505*
sign( ), fortegn, *505*
simult( ), simultane ligninger, *73*, *505*
sin^{-1}**( )**, invers sinus, *506*
sin( ), sinus, *506*
sinh^{-1}**( )**, hyperbolsk invers sinus, *507*
sinh( ), hyperbolsk sinus, *507*
SinReg, sinusoidal regresjon, *262*, *508*, *569*

S (fortsatt)

sirkel
  grafisk fremstilling, *106*
  tegne, *214*
sirkel, **Circle**, *308*, *421*
sirkuler bilde, **CyclePic**, *430*
sirkuler, **Cycle**, *429*
siste kommando, 20, 49, 50
siste svar, 20, 28, 49, 51
skjult overflate, *155*, *161*, *166*
skript, *94*, *328*, *329*
  opplæring, *392*
  øvelse, *392*
skriv inn streng, **InputSt**, *301*
skriv inn, **Input**, *301*
skriv, **Output**, *479*
skygge, **Shade**, *308*, *503*
slette
  feil, **ClrErr**, *310*
  graf, **ClrGraph**, *205*, *305*, *340*, *421*
  I/U, **ClrIO**, *279*, *302*
  mappe, **DelFold**, *102*, *289*, *434*
  tegning, **ClrDraw**, *213*, *307*, *421*
  variabel, **DelVar**, *60*, *77*, *102*, *289*, *291*, *434*
SLPFLD, stigningsfelt, *180*, *185*, *197*
slutt
  egendefinert, **EndCustm**, *302*
  for, **EndFor**, *283*, *297*, *451*
  forsøk, **EndTry**, *520*
  hvis, **EndIf**, *283*, *295*, *458*
  løkke, **EndLoop**, *299*, *468*
  mens, **EndWhile**, *298*, *523*
  verktøylinje, **EndTBar**, *302*, *520*
slutt på funksjon, **EndFunc**, *207*
Smart Graph, *115*
Solution Method-grafformat, *180*
solve( ), løs, *9*, *58*, *61*, *62*, *63*, *66*, *68*, *70*, *73*, *196*, *508*
SortA, sorter stigende, *511*
SortD, sorter synkende, *511*
spesialtegn, *21*, *324*, *325*
spindelvevplott. *Se* vevplott
Split App-modus, *41*, *551*
Split Screen-modus, *41*, *550*
spør etter, **Request**, *301*, *302*, *495*
spore, *117*, *118*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
spore, **Trace**, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *520*
sporing, *11*
språk, *4*
standardannuitet-øvelse, *404*
standardavvik, **stdDev( )**, *511*
startbetingelser, *184*
startskjermbilde, *23*
statistikk, *253*. *Se også* regresjon
  Box Plot, *266*
  Calculation Type, *259*, *261*
  Category, *259*, *260*
  envariabels statistikk, **OneVar**, *261*, *477*
  fakultet, **!**, *8*, *536*
  frekvens, *270*, *271*
  Freq, *259*, *260*
  gjennomsnitt, **mean( )**, *469*
  Histogram-plott, *267*
  kategorier, *270*, *271*
  kombinasjoner, **nCr( )**, *472*
  median, **median( )**, *469*
  nytt plott, **NewPlot**, *266*, *474*
  operasjoner, *412*
  oversikt, *258*
  permutasjoner, **nPr( )**, *476*
  plott, *264*, *265*, *266*, *267*, *268*, *269*
  plott av, **PlotsOff**, *111*, *305*, *483*
  plott på, **PlotsOn**, *111*, *305*, *483*
  Scatter-plott, *266*
  standardavvik, **stdDev( )**, *511*
  tilfeldig norm, **randNorm( )**, *492*
  tilfeldig startverdi, **RandSeed**, *388*, *492*
  tilfeldig tall, **rand( )**, *492*
  tovariabels resultater, **TwoVar**, *261*, *521*
  variabler, *260*, *263*
  varians, **variance( )**, *522*
  vis resultater, **ShowStat**, *262*, *505*
  xyline-plott, *266*
statuslinje, *53*, *54*, *108*
stdDev( ), standardavvik, *511*
stigningsfelt, SLPFLD, *180*, *185*, *197*
stil, **Style**, *112*, *305*, *513*
StoGDB, lagre grafdatabase, *220*, *306*, *512*
Stop, stopp, *282*, *512*
StoPic, lagre bilde, *306*, *512*
stoppe en beregning, *28*
større enn eller lik, ≥, **>=**, *294*, *535*
større enn, **>**, *294*, *535*
største fellesnevner, **gcd( )**, *452*
strenger
  dimensjon, **dim( )**, *293*, *437*
  formatere, **format( )**, *293*, *302*, *451*
  forskyv, **shift( )**, *293*, *504*
  høyre, **right( )**, *293*, *496*
  i, **InString**, *293*, *460*
  indireksjon, **#**, *293*, *539*, *567*
  inputting, **InputSt**, *371*
  kode, **ord( )**, *293*
  legg til, **&**, *293*, *537*
  legge inn, **InputSt**, *292*, *301*
  midt i streng, **mid( )**, *293*, *470*
  operasjoner, *292*, *293*, *413*
  roter, **rotate( )**, *293*, *496*
  streng til uttrykk, **expr( )**, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
  tegnkode, **ord( )**, *478*, *553*
  tegnstreng, **char( )**, *293*, *420*, *553*
  uttrykk til streng, **string( )**, *293*, *513*
  venstre, **left( )**, *293*, *462*
string( ), uttrykk til streng, *293*, *513*

S (fortsatt)

stykkevise funksjoner, *202*, *206*
Style, stil, *112*, *305*, *513*
subMat( ), delmatrise, *513*
substitusjoner, *67*, *68*, *69*
subtraksjon, **–**, *531*
sum( ), summering, *497*, *513*
sum, **Σ( )**, *75*, *538*
svar (siste), **ans( )**, *50*, *416*
switch( ), forskyv, *300*, *514*
syklus, bilder, **CyclePic**, *306*
sylindrisk vektor, vise, **▸Cylind**, *430*
symbolimanipulasjon, *57*
sysdata, systemdata, *203*
systemvariabler, *565*, *566*

T

t0-vindusvariabel, *181*
tabeller, *221*
  Δtbl, *224*
  angi, **setTable( )**, *300*, *305*, *502*
  automatiske, *226*
  bygge opp, **Table**, *305*, *515*
  cellebredde, *227*, *230*
  differensialligninger, *199*
  fremstille grafisk, Graph<->Table, *224*
  funksjoner, *228*
  generere med følge, *151*
  Independent AUTO/ASK, *224*, *226*, *229*
  komplekse tall, *227*
  manuelle, *229*
  økning, Δtbl, *224*
  oppsett, *225*
  oppsett, TABLE SETUP, *224*
  oversikt, *223*
  programmer, *305*
  setTable( ), *225*
  starte, tblStart, *224*
  tblStart, *224*
  tømme, **ClrTable**, *422*
  vise, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*
tabell-graf, Graph<->Table, *224*
TABLE SETUP, tabelloppsett, *224*
Table, bygg opp tabell, *305*, *515*
tall
  irrasjonelle, *61*, *62*
  komplekse, *561*
  negative, *25*
  rasjonelle, *61*, *62*, *63*
tan^{-1}( ), invers tangens, *516*
tan( ), tangens, *515*
Tangent (matematisk grafverktøy), *122*, *125*, *132*, *138*
tanh^{-1}( ), hyperbolsk invers tangens, *516*
tanh( ), hyperbolsk tangens, *516*
tastatur, *16*, *17*
  [alpha] (alpha-tast), *18*
  [◁] (håndtast), *18*
  [◆] (rutertast), *18*
  [2nd] (sekundærtast), *18*
  [↑] (skifttast), *18*
  hurtigtastetrykk, *325*
  kart, *324*, *325*
  tastekoder, *301*, *554*
taylor( ), Taylor-polynom, *75*, *76*, *517*
tblStart, tabellstart, *224*
tCollect( ), trigonometrisk samling, *71*, *517*
tegmeny, *34*
tegn
  greske, *325*, *326*
  koder, *553*
  med aksent, *21*, *324*, *325*, *326*
  numerisk tegnkode, **ord( )**, *293*, *478*, *553*
  spesial-, *21*, *324*, *325*
  store/små, *21*, *319*
  streng, **char( )**, *293*, *420*, *553*
  symboler, *21*, *325*
tegninger og tegning
  frihånds-, *213*
  funksjon, **DrawFunc**, *212*, *308*, *439*
  invers, **DrawInv**, *212*, *308*, *439*
  kontur, **DrwCtour**, *308*, *441*
  linje, **Line**, *308*, *463*
  linjer, *214*, *215*
  loddrett linje, **LineVert**, *308*, *464*
  på en graf, *307*
  parametrisk, **DrawParm**, *212*, *308*, *439*
  Pencil, *213*
  polar, **DrawPol**, *212*, *308*, *440*
  sirkel, **Circle**, *308*, *421*
  sirkler, *214*
  slette, **ClrDraw**, *307*, *421*
  stigningslinje, **DrawSlp**, *215*, *308*, *440*
  tangentlinje, **LineTan**, *308*, *464*
  vannrett linje, **LineHorz**, *308*, *463*
  viske ut, *214*
tegnstreng, **char( )**, *293*, *420*, *553*
tekst, **Text**, *302*, *518*
tekstredigering, *315*
  datamaskin, *322*
  klippe ut, kopiere, lime inn, *95*, *96*, *321*
  merke, *320*
  søke, *321*
temperaturkonvertering, **tmpCnv( )**, *86*, *519*
temperaturområde-konvertering, **ΔtmpCnv( )**, *86*, *519*
tExpand( ), trigonometrisk utvidelse, *71*, *518*
Text, tekst, *302*, *518*
Then, så, *295*, *296*, *458*
tidsplott, TIME, *142*, *146*, *191*
tidsverdien av penger-aktivitet, *405*
tierpotens, **10^( )**, *542*
TI-GRAPH LINK, *314*, *322*, *323*, *374*, *378*
tilfeldig
  matrise, **randMat( )**, *492*
  norm, **randNorm( )**, *492*

T (fortsatt)

polynom, **randPoly( )**, *492*
startverdi, **RandSeed**, *388*, *492*
tall, **rand( )**, *492*
tilfeldig matrise, **randMat( )**, *388*
tilnærmet, **approx( )**, *70*, *416*
TIME, tidsplott, *142*, *146*, *190*, *191*
Title, tittel, *518*
tmax-vindusvariabel, *131*, *181*
tmin-vindusvariabel, *131*
tmpCnv( ), temperaturkonvertering, *86*, *519*
tømme
I/U, **ClrIO**, *422*
startskjerm, **ClrHome**, *422*
toolbar, on, **CustmOn**, *429*
Toolbar, verktøylinje, *302*, *520*
tovariabels resultater, **TwoVar**, *261*, *521*
tplot-vindusvariabel, *181*
Trace, spore, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *520*
transponert, ᵀ, *514*
tredimensjonal grafisk fremstilling, *153*
animasjon, *154*, *164*
CONTOUR LEVELS, *155*, *166*
HIDDEN SURFACE, *155*, *166*
WIRE AND CONTOUR, *155*, *166*
WIRE FRAME, *155*, *166*
tredjegrads regresjon, **CubicReg**, *261*, *428*
Trig-meny, *71*
trigonometrisk samling, **tCollect( )**, *71*, *517*
trigonometrisk utvidelse, **tExpand( )**, *71*, *518*
true-melding, *80*
Try, forsøk, *310*, *520*
tstep-vindusvariabel, *131*, *181*
TwoVar, tovariabels resultater, *261*, *521*

U

uavhengig auto/spør, Independent AUTO/ASK, *224*, *226*, *229*
uendelig, ∞, *80*
Unarchiv, dearkiver variabler, *289*, *361*, *521*
undef-melding (udefinert), *80*
undermenyer, *35*
understrek, _, *541*
Unit System-modus, *42*, *82*, *552*
unitV( ), enhetsvektor, *521*
Unlock, frigjør, *289*, *521*
upgrading product code, *374*
utdata, **Output**, *302*
utilstrekkelig skjermminne, <<...>>, *103*
utklippstavle, *95*, *96*, *321*
uttrekkingsøvelse, *407*
uttrykk, *26*, *27*, *32*
streng til uttrykk, **expr( )**, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
trekke sammen, *9*
uttrykk til liste, **exp▸list( )**, *444*
utvide, *9*
utvid, **expand( )**, *70*, *72*, *386*, *402*, *445*
utvid/sett sammen, **augment( )**, *417*

V

Value (matematisk grafverktøy), *122*, *123*, *132*, *138*, *159*, *183*
variabler, *47*, *48*
arkivere og dearkivere, *360*
arkivere, **Archive**, *289*, *361*, *416*
data, *240*, *241*, *242*
dearkivere, **Unarchiv**, *289*, *361*, *521*
definerte, *59*, *337*
flytte, **MoveVar**, *289*
forsinket forenkling, *66*
frigjøre, **Unlock**, *289*
gi nytt navn, *358*
i programmer, *359*
kopiere, *358*
kopiere, **CopyVar**, *289*, *358*, *423*
lagre, *100*
låse, **Lock**, *289*
låse/frigjøre, *54*, *358*
lime inn navn, *359*
liste, *239*, *241*, *242*
lokale, **Local**, *286*, *288*, *289*, *290*, *466*
matrise, *239*, *240*, *241*, *242*
overføring, *368*
overstyre, *60*
reserverte navn, *565*, *566*
slette, *341*, *369*
slette, **DelVar**, *60*, *77*, *102*, *289*, *291*, *434*
statistiske, *260*, *263*
system, *565*, *566*
tekst, *94*
transmitting, *366*
udefinerte, *59*, *337*
ukjente, løse for, *337*, *339*
VAR-LINK, *102*, *355*, *356*, *357*, *358*, *361*
variance( ), varians, *522*
Vector Format-modus, *41*, *550*
vektorer
enhet, **unitV( )**, *521*
kryssprodukt, **crossP( )**, *426*
prikkprodukt, **dotP( )**, *439*
sylindrisk vektor, vise, **▸Cylind**, *430*
Vector Format-modus, *41*, *550*
venstre, **left( )**, *71*, *293*, *462*
verktøylinje
av, **CustmOff**, *37*, *429*
definer, **Custom**, *302*, *429*
på, **CustmOn**, *37*
vevplott
divergens, *148*
konvergens, *148*
oscillering, *149*
WEB, *142*, *146*, *147*
videresend feil, **PassErr**, *310*, *482*
vilkårlig heltall, @, *80*
vindusvariabler

V (fortsatt)

θmax, *137*
θmin, *137*
θstep, *137*
Δx, *564*
Δy, *564*
diftol, *182*
dtime, *182*
Estep, *182*
eyeψ (rotasjon), *158*, *162*, *163*
eyeθ (x-akse), *158*, *162*
eyeϕ (z-akse), *158*, *162*, *163*
fldres, *182*
ncontour, *158*
ncurves, *182*
nmax, *143*, *144*
nmin, *143*, *144*
plotStep, *143*, *144*
plotStrt, *143*, *144*
t0, *181*
tmax, *131*, *181*
tmin, *131*
tplot, *181*
tstep, *131*, *181*
xgrid, *158*
xmax, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
xmin, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
xres, *113*, *131*, *158*
xscl, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
ygrid, *158*
ymax, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
ymin, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
yscl, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
zmax, *158*
zmin, *158*
vinkel
∠, *540*
angle( ), *415*
vis statistiske resultater, **ShowStat**, *262*, *505*
vise
graf, **DispG**, *302*, *305*, *438*
I/U-skjermbilde, **Disp**, *277*, *283*, *302*, *310*, *437*, *553*
startskjermbilde, **DispHome**, *302*, *438*
tabell, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*
vise bane, *164*
vise som
binær, **▸Bin**, *345*, *417*
desimalt heltall, **▸Dec**, *345*, *433*
desimalvinkel, **▸DD**, *432*
grader/minutter/sekunder, **▸DMS**, *438*
heksadesimal, **▸Hex**, *345*, *458*
polar vektor, **▸Polar**, *484*
rektangulær vektor, **▸Rect**, *493*
sfærisk vektor, **▸Sphere**, *511*
sylindrisk vektor, **▸Cylind**, *430*
visningsvinkel, *162*
vitenskapelig notasjon, *25*

W

WEB, vevplott, *142*, *146*, *147*
when( ), når, *202*, *206*, *522*
While, mens, *298*, *523*
with, **|**, *10*, *58*, *60*, *67*, *543*, *567*

X

xgrid-vindusvariabel, *158*
xmax-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
xmin-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
xor, Boolsk eksklusiv eller, *294*, *347*, *523*
XorPic, eksklusiv eller bilde, *306*, *524*
xres-vindusvariabel, *113*
xscl-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *182*, *564*
xyline-plott, *266*

Y

Y= editor, *106*, *109*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *204*
ygrid-vindusvariabel, *158*
ymax-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
ymin-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *564*
yscl-vindusvariabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *182*, *564*

Z

Zero (matematisk grafverktøy), *122*, *123*
zeroes( ), nullpunkter, *61*, *70*, *74*, *384*, *524*
zmax-vindusvariabel, *158*
zmin-vindusvariabel, *158*
zoom
boks, **ZoomBox**, *119*, *120*, *526*
data, **ZoomData**, *119*, *527*
desimal, **ZoomDec**, *119*, *527*
faktorer, *119*, *121*
forrige, **ZoomPrev**, *121*, *529*
heltall, **ZoomInt**, *119*, *528*
hent frem, **ZoomRcl**, 121, *529*
inn, **ZoomIn**, *119*, *120*, *528*
kvadrat, **ZoomSqr**, *119*, *529*
lagre, **ZoomSto**, *121*, *530*
Memory, *119*, *121*
standard, **ZoomStd**, *119*, *530*
tilpass, **ZoomFit**, *119*, *528*
trig, **ZoomTrig**, *119*, *530*
ut, **ZoomOut**, *119*, *120*, *529*
ZoomBox, zoomboks, *119*, *120*, *526*
ZoomData, zoom data, *119*, *527*
ZoomDec, zoom desimal, *119*, *527*
ZoomFit, zoom tilpass, *119*, *528*
ZoomIn, zoom inn, *119*, *120*, *528*
ZoomInt, zoom heltall, *119*, *528*
Zoom-meny, *119*
ZoomOut, zoom ut, *119*, *120*, *529*

Z (fortsatt)

ZoomPrev, zoom forrige, *121*, *529*
ZoomRcl, hent frem zoom, *121*, *529*
ZoomSqr, zoom kvadrat, *119*, *529*
ZoomStd, zoom standard, *119*, *530*
ZoomSto, zoom lagre, *121*, *530*
ZoomTrig, zoom trig, *119*, *530*

Ø

øvre grense, **ceiling( )**, *389*, *419*
øk/trekk sammen, **augment( )**, *388*
øvelser. *See* eksempler, øvelser

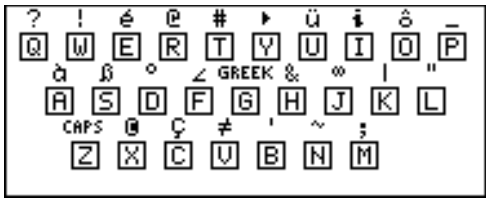
Hurtigtaster for TI-92 Plus

Generelt

◆ APPS	Liste over Flash-programmer
2nd [⊞]	Skifter mellom de to sist valgte programmene og delt skjermbilde
◆ D	Kopier grafkoordinater til sysdata
◆ F	Åpne dialogboksen FORMATS
◆ H	Kopier grafkoordinater til loggen i startskjermbildet
◆ N	Opprett ny variabel
◆ O	Åpne eksisterende variabel
◆ S	Lagre kopi som
◆ −, ◆ +	Lysere eller mørkere kontrast
◆ ENTER	Beregn tilnærmet svar
◆ ON	Slå kalkulatoren av slik at den går tilbake til gjeldende program neste gang du slår den på
◆ 1 – ◆ 9	Kjør programmet kbdprgm1() til og med kbdprgm9()

Tastaturkart på skjermen (◆ [KEY])

Trykk på ESC for å lukke kartet.



Se tabellen under for hurtigtaster som ikke er avmerket på tastaturet på TI-92 Plus. Se neste kolonne for aksenttegn og greske bokstaver.

2nd Q	?	
2nd W	!	(fakultet)
2nd R	@	
2nd T	#	(indireksjon)
2nd H	&	(tilføy)
2nd X	◉	(kommentar)
◆ =	≠	
◆ 0 (null)	≤	
◆ .	≥	

Redigering

◆ ⌃	Flytt markøren til toppen
◆ ⌄	Flytt markøren til bunnen
2nd ◂	Flytt markøren helt til venstre
2nd ▸	Flytt markøren helt til høyre
⊡ ⌃, ⊡ ⌄	Bla i store loggobjekter
2nd ⌃, 2nd ⌄	Forrige side og neste side
◆ X	Klipp ut
◆ C	Kopier
◆ V	Lim inn

3D-grafer

⌃, ⌄, ◂, ▸	Animer graf
+, −	Endre animasjonshastighet
X, Y, Z	Se langs aksene
0 (null)	Tilbake til opprinnelig visning
F	Endre grafformatstil
×	Utvidet/normal visning

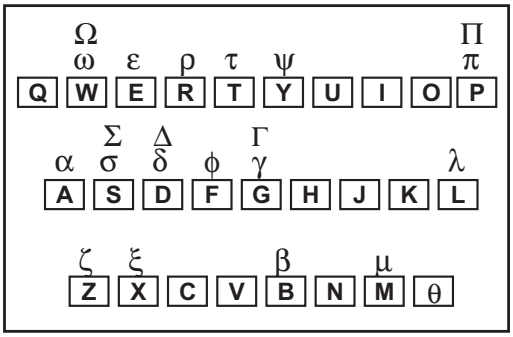
Aksenter

2nd A + bokstav	à, è, ì, ò, ù, À, È, Ì, Ò, Ù
2nd C + bokstav	ç, Ç
2nd E + bokstav	á, é, í, ó, ú, ý, Á, É, Í, Ó, Ú, Ý
2nd N + bokstav	ã, ñ, õ, Ã, Ñ, Õ
2nd O + bokstav	â, ê, î, ô, û, Â, Ê, Î, Ô, Û
2nd U + bokstav	ä, ë, ï, ö, ü, ÿ, Ä, Ë, Ï, Ö, Ü

Greske bokstaver

2nd G	Gir tilgang til det greske tegnsettet
2nd G + bokstav	Gir tilgang til små greske bokstaver. Eksempel: 2nd G W gir ω
2nd G ↑ + bokstav	Gir tilgang til store greske bokstaver. Eksempel: 2nd G ↑ W gir Ω

Hvis du trykker på en tastekombinasjon som ikke gir tilgang til en gresk bokstav, vises den vanlige bokstaven for den tasten.



Texas Instruments U.S.A.
7800 Banner Dr.
Dallas, TX 75251

Texas Instruments Holland B.V.
Rutherfordweg 102
3542 CG Utrecht - The Netherlands

Printed by:

ti-cares@ti.com
www.ti.com/calc

© 1999 Texas Instruments

N
XX/OM/1E11/A