Texas Instruments

TI-89
TI-92 Plus

TI-89 Genvejstaster

Generelt

◆ APPS	Liste over Flash-applikationer
2nd [+/=]	Skift mellem de sidste to programmer
◆ −, ◆ +	Lysere eller mørkere kontrast
◆ ENTER	Beregn et tilnærmet resultat
◆ ⊖, ◆ ⊕	Flyt markøren til top eller bund (i editorer)
↑ ⊖, ↑ ⊕	Rul med høje objekter i historikken
↑ ⊖, ↑ ⊕	Fremhæv til venstre eller højre for markøren
2nd ⊖, 2nd ⊕	En skærm op eller ned (i editorer)
2nd ⊖, 2nd ⊕	Flyt markøren helt til venstre eller højre

Tastaturoversigt på skærmen (◆ EE)

Tryk på ESC for at afslutte oversigten.

Tastaturoversigten viser genveje, der ikke er markeret på tastaturet. Tryk på ◆ som vist neden for og derefter på den pågældende tast.

◆ =	≠
◆ (	Få adgang til græske bogstaver (se næste spalte)
◆)	◉ (kommentar)
◆ ,	Kopierer grafkoordinaterne til sysdata
◆ ÷	! (fakultet)
◆ |	Vis dialogboksen FORMATS
◆ 1 – ◆ 9	Kør programmerne kbdprgm1() til og med kbdprgm9()
◆ ×	& (tilføj)
◆ EE	Tastaturoversigt på skærmen
◆ STO▸	@
◆ ON	Sluk maskinen, så den vender tilbage til det aktuelle program næste gang, du tænder den
◆ 0 (zero)	≤
◆ .	≥
◆ (-)	Kopier grafkoordinaterne til historikken i hovedskærmen

Alfalåse

alpha	Skriv ét bogstav med småt
↑	Skriv ét bogstav med stort
2nd [a-lock]	Alfalås, små bogstaver
↑ alpha	Alfalås, store bogstaver
alpha	Afslut alfalås

Til 3D-graftegning

⊖, ⊕, ⊖, ⊕	Animer graf
+, −	Skift animationshastighed
X, Y, Z	Betragt langs akse
0	Vend tilbage til den oprindelige visning
|	Skift graftypografi
×	Udvidet/normal visning

Græske bogstaver

◆ (	Åbner det græske tegnsæt.
◆ (alpha + bogstav	Åbner små græske tegn. Eksempel: ◆ (alpha [W] viser ω.
◆ (↑ + bogstav	Åbner store græske tegn. Eksempel: ◆ (↑ [W] viser Ω

Hvis du trykker en tastekombination, der ikke giver et græsk tegn, får du det normale bogstav for tastekombinationen.

Texas Instruments

TI-89
TI-92 Plus

Vejledning

til Advanced Mathematics
Software Version 2.0

U.S. Patent No. 4,405,829 Enelicens: RSA Data Security, Inc.

© 1999 by Texas Instruments

Vigtigt

Texas Instruments giver ingen garanti, hverken udtrykt eller underforstået, herunder, men ikke begrænset til, underforståede garantier for salgbarhed og egnethed til et bestemt formål, for programmateriale eller trykt materiale. Denne type materiale stilles alene til rådighed, som det måtte forefindes.

Texas Instruments kan under ingen omstændigheder gøres ansvarlig for specielle, affødte, tilfældige eller følgeskader i forbindelse med eller som måtte opstå på grund af købet af eller anvendelsen af disse materialer, og Texas Instruments eneste ansvar uanset handlingsform, kan ikke overstige udstyrets købspris. Desuden kan Texas Instruments ikke forpligtes ved krav af nogen art i forbindelse med anvendelsen af disse materialer.

Indholdsfortegnelse

Generelt beskriver denne bog kun de nye funktioner i TI-89 / TI-92 Plus. Bilag A er en undtagelse. Her findes detaljer om alle tilgængelige funktioner og instruktioner, både oprindelige og nye, samlet på ét sted.

Flash-applikationer x
Forskelle i tastetryk xii
Hvad er nyt? xiv

Kapitel 1: Kom godt i gang

Klargøring af TI-89 2
Klargøring af TI-92 3
Indstilling af kontrast og valg af sprog 4
Udførelse af beregninger 8
Tegning af en funktion 11

Kapitel 2: Sådan betjenes regnemaskinen

Tænd og sluk for TI-89 / TI-92 Plus 14
Indstilling af skærmkontrast 15
TI-89 tastaturet 16
TI-92 Plus tastaturet 17
Ændringstaster 18
Indtastning af alfabetiske tegn 21
Hovedskærmen 23
Indtastning af tal 25
Indtastning af udtryk og instruktioner 26
Formater på viste resultater 29
Redigering af et udtryk på indtastningslinien 32
Menuer 34
Anvendelse af menuen Custom 37
Valg af en applikation 38
Indstilling af tilstande 40
Anvendelse af menuen Clean Up til at starte en ny opgave 43
Anvendelse af dialogboksen Catalog 44
Lagring og genkald af variabelværdier 47
Genbrug af en tidligere indtastning eller det seneste resultat 49
Automatisk indsætning af en indtastning eller et resultat fra historikområdet 52
Indikatorer på statuslinien i skærmbilledet 53
Find softwareversionen og ID-nummer 55

Kapitel 3: Symbolsk manipulation

Resumé af symbolsk manipulation ... 58
Brug af udefinerede eller definerede variable ... 59
Brug af tilstandene Exact, Approximate og Auto ... 61
Automatisk reduktion ... 64
Forsinket reduktion af visse indbyggede funktioner ... 66
Substitution af værdier og fastlæggelse af begrænsninger ... 67
Oversigt over menuen Algebra ... 70
Almindelige algebraiske operationer ... 72
Oversigt over menuen Calc ... 75
Almindelige regneoperationer ... 76
Brugerdefinerede funktioner og symbolsk manipulation ... 77
Fejlmeddelelse om manglende hukommelse ... 79
Særlige konstanter i symbolsk manipulation ... 80

Kapitel 4: Konstanter og måleenheder

Resumé af konstanter og måleenheder ... 82
Indtastning af konstanter eller enheder ... 83
Omregning mellem måleenheder ... 85
Indstilling af standardmåleenheder for de viste resultater ... 87
Oprettelse af egne brugerdefinerede enheder ... 88
Liste over foruddefinerede konstanter og enheder ... 89

Kapitel 5: Yderligere funktioner på hovedskærmen

Lagring af indtastninger på hovedskærmen som kommandolinier ... 94
Klip, kopier og sæt ind ... 95
Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner ... 97
Brug af mapper til lagring af uafhængige variabelsæt ... 101
Hvis en indtastning eller et resultat er for stor(t) ... 104

Kapitel 6: Grundlæggende grafik

Resumé af grundlæggende grafik ... 106
Oversigt over trinene i tegning af funktioner ... 107
Indstilling af Graph-tilstanden ... 108
Definition af funktioner til tegning af grafer ... 109
Valg af funktioner til tegning af grafer ... 111
Angivelse af displayformat for en funktion ... 112
Definition af tegnevinduet ... 113
Ændring af grafformatet ... 114
Tegning af de markerede funktioner ... 115
Visning af koordinater med den bevægelige markør ... 116
Sporing af en funktion ... 117
Brug af zoom til at undersøge en graf ... 119
Brug af matematikværktøjer til at analysere funktioner ... 122

Kapitel 7: Parameterkurver

Oversigt af tegning af parameterkurver ... 128
Oversigt over tegning af parameterkurver ... 129
Forskelle mellem tegning af parameterkurver og funktioner ... 130

Kapitel 8: Polære grafer

Oversigt af polær tegning ... 134
Oversigt over trinene i tegning af polære ligninger ... 135
Forskelle mellem polær tegning og funktionstegning ... 136

Kapitel 9: Tegning af talfølger

Oversigt af tegning af talfølger ... 140
Oversigt over trinene i tegning af talfølger ... 141
Forskelle mellem tegning af talfølger og funktioner ... 142
Indstilling af tegning med akser til time, web eller custom ... 146
Brug af tegning med web-akser ... 147
Brug af tegninger med custom-akser ... 150
Brug af talfølger til at opstille tabeller ... 151

Kapitel 10: 3D-graftegning

Oversigt af nye 3D-tegnefaciliteter ... 154
Oversigt over trinene i 3D-graftegning ... 156
Forskelle mellem 3D- og funktionstegning ... 157
Flytning af markøren i 3D ... 160
Rotation og /eller elevation af visningsvinklen ... 162
Interaktiv animation af 3D-graf ... 164
Ændring af koordinatakserne og visningsformatet ... 165
Konturtegning ... 167
Eksempel: Niveaukurver for en kompleks modulusflade ... 170
Implicitte diagrammer ... 171
Eksempel: Implicit diagram af en mere kompliceret ligning ... 173

Kapitel 11: Tegning af differentialligninger

Resumé af tegning af differentialligninger ... 176
Oversigt over trinene i tegningen af differentialligninger ... 178
Forskelle på tegning af differentialligninger og funktioner ... 179
Indstilling af begyndelsesbetingelserne ... 184
Definition af et system af ligninger af højere orden ... 186
Eksempel på en ligning af 2. orden ... 187
Eksempel på en ligning af 3. orden ... 189
Indstilling af akser til Time- eller Custom tegninger ... 190
Eksempel på Time- og brugerdefinerede akser ... 191
Eksempel på sammenligning af RK og Euler ... 193
Eksempel på deSolve( )-funktionen ... 196
Fejfinding med tegneformatet Fields ... 197

Kapitel 12 : Flere emner i graftegning

Resumé af flere emner i graftegning ... 202
Lagring af datapunkter fra en graf ... 203
Tegning af en funktion, der er er defineret på hovedskærmen ... 204
Tegning af en funktion, der består af flere dele ... 206
Tegning af en familie af kurver ... 208
Brug af tograftilstanden ... 209
Tegning af en funktion eller en omvendt funktion på en graf ... 212
Tegning af en linie, cirkel eller tekstetiket på en graf ... 213
Lagring og åbning af et billede af en graf ... 217
Animation af en serie grafbilleder ... 219
Lagring og åbning af en grafdatabase ... 220

Kapitel 13: Tabeller

Resumé af tabeller ... 222
Oversigt over trinene i oprettelse af en tabel ... 223
Indstilling af tabelparametre ... 224
Visning af en automatisk tabel ... 226
Oprettelse af en manuel (spørge-) tabel ... 229

Kapitel 14: Delte skærmbilleder

Resumé af delte skærmbilleder ... 232
Aktivering og deaktivering af Split Screen-tilstanden ... 233
Valg af aktiv applikaion ... 235

Kapitel 15: Data/Matrix editoren

Resumé af data/matrix-editoren ... 238
Oversigt over listevariable, datavariable og matrixvariable ... 239
Start af en indtastning i data/matrix-editoren ... 241
Indtastning og visning af celleværdier ... 243
Indsætning og sletning af rækker, søjler eller celler ... 246
Definition af en søjleoverskrift med et udtryk ... 248
Brug af funktionerne Shift og CumSum i en søjleoverskrift ... 250
Sortering af søjler ... 251
Gem en kopi af en listevariabel, datavariabel eller matrix-variabel ... 252

Kapitel 16: Statistik og datategning

Resumé af statistik og datategning ... 254
Oversigt over trinene i statistiske analyser ... 258
Udførelse af en statistisk beregning ... 259
Statistiske beregningstyper ... 261
Statistiske variable ... 263
Tegning af statistiske data ... 264
Statistiske tegningstyper ... 266
Brug af Y=-editoren med statistiske tegninger ... 268
Tegning af og sporing på en statistisk tegning ... 269
Brug af frekvenser og grupper ... 270
Hvis du har systemet CBL eller CBR ... 272

Kapitel 17: Programmering

Resumé af programmering 276
Kørsel af et eksisterende program 278
Start af en indtastning i programeditoren 280
Oversigt over indtastning af et program 282
Oversigt over indtastning af en funktion 285
Kald af et program fra et andet program 287
Brug af variabler i et program 288
Anvendelse af lokale variable i funktioner eller programmer 290
Strengoperationer 292
Betingelsestest 294
Brug af If, Lbl og Goto til at styre programforløbet 295
Brug af løkker til at gentage en gruppe kommandoer 297
Konfiguration af TI-89 / TI-92 Plus 300
Indtastning af input fra brugeren og udskrift af output 301
Oprettelse af en brugerdefineret menu 303
Oprettelse af en tabel eller en graf 305
Tegning i tegnevinduet 307
Brug af en anden TI-89 / TI-92 Plus, en CBL eller CBR 309
Fejlsøgning i programmer og fejlhåndtering 310
Eksempel: Brug af alternative metoder 311
Programmer i assemblersprog 313

Kapitel 18: Teksteditoren

Resumé af tekstoperationer 316
Begynd en indtastning med teksteditoren 318
Skrivning og redigering af tekst 320
Skrivning af specialtegn 325
Indtastning og udførelse af kommandolinier 329
Oprettelse af en rapport 331

Kapitel 19: Numerisk solver

Resumé af den numeriske solver 334
Visning af solveren og indtastning af en ligning 335
Definition af de kendte variable 337
Løsning med hensyn til den ubekendte variabel 339
Tegning af løsningen 340

Kapitel 20: Talsystemer

Resumé af talsystemer 344
Indtastning og omregning af talsystemer 345
Udførelse af matematiske beregninger med hexadecimale og binære tal 346
Sammenligning eller manipulation af bits 347

Kapitel 21: Håndtering af hukommelse og variabler

Resumé af håndtering af hukommelse og variabler 350
Kontrol og nulstilling af hukommelse 353
Visning af VAR-LINK-skærmbilledet 355
Håndtering af variabler og mapper med VAR-LINK 357
Indsætning af et variabelnavn i en applikation 360
Arkivering og flytning af variable..... 361
Hvis der vises en Garbage Collection-meddelelse 363
Hukommelsesfejl ved åbning af en arkiveret variabel 365

Kapitel 22: Sammenkobling og Opgradering

Sammenkobling af to enheder..... 366
Overførsel af variable, Flash-applikationer og mapper..... 367
Overførsel af variabler under programkontrol 371
Opgradering af produktsoftware (Base Code)..... 373
Indsamling og overførsel af ID-lister 378
Kompatibilitet mellem TI-89, TI-92 Plus og TI-92 380

Kapitel 23: Aktiviteter

Problemet med en stolpe, der skal rundt om et hjørne 384
Udledning af formlen for andengradsligningens rødder..... 386
Udforskning af en matrix 388
Løsning af cos(x) = sin(x)..... 389
Find det mindste overfladeareal for et parallelepipedum 390
Kør en tekst med selvstudium i teksteditoren 392
Opløsning af en polynomiumsbrøk..... 394
Statistisk analyse: Filtrering af data efter kategorier 396
Et CBL-program til TI-89 / TI-92 Plus..... 399
Analyse af kurven for en bold 400
Visning af komplekse rødder i et tredjegradspolynomium 402
Løsning af et almindeligt opsparingsproblem 404
Et eksempel på afbetaling..... 405
Find rationale, reelle og komplekse faktorer 406
Simulering af udtrækning uden tilbagelægning 407

Bilag A: Funktioner og instruktioner

Smart søgning..... 410
Alfabetisk oversigt over operationer..... 414

Bilag B: Referenceoplysninger

Fejlmeddelelser i TI-89 / TI-92 Plus 542
Tilstande 550
Tastekoder i TI-89 / TI-92 Plus 555
Tastekoder i TI-89 556
Tastekoder i TI-92 Plus 559
Komplekse tal 563
Nøjagtighed 566
Systemvariabler og reserverede navne 567
Hierarkiet EOS (Equation Operating System) 568
Regressionsformler 570
Tegning af niveaukurver og implicit plottealgoritme 572
Runge-Kutta-metoden 573

Bilag C: Service og garanti

Batterier 576
I tilfælde af problemer 578
TI Produktservice og garantioplysninger 580

Bilag D: Programmørvejledning

sætIndst( ) og visTilst( ) 582
sætGraf( ) 585
sætTabel( ) 587

Indeks 589

TI-89 Genvejstaster ..... inderside af forside
TI-92 Plus Genvejstaster ..... inderside af bagside

Flash-applikationer

Applikationer

Flash-funktionen giver mulighed for at downloade forskellige applikationer til en TI-89 / TI-92 Plus regnemaskine fra den medfølgende cd-rom, TI's hjemmeside eller fra en anden regnemaskine.

Før du downloader nye applikationer til en TI-89 / TI-92 Plus, skal du læse og acceptere licensaftalen på cd-rom'en med applikationer til TI-89 / TI-92 Plus.

Hardware/software-krav

For at kunne installere Flash-applikationer, skal du bruge:

- En computer med cd-romdrev og en seriel port.
- TI-GRAPH LINK™, der leveres separat som software og et kabel, til sammenkobling af computeren og regnemaskinen.
  Hvis du mangler TI-GRAPH LINK softwaren eller et kabel, skal du se TI's hjemmeside på: **http://www.ti.com/calc/docs/link.htm**

Opsætning af hardware til computeren

Opsætning:

1. Sæt den lille ende af TI-GRAPH LINK-kablet i porten i nederst på TI-89 eller øverst på TI-92 Plus.
2. Slut den anden ende til computerens serielle port, om nødvendigt med en 25 til- 9 bens adapter.

Installering af et Flash-applikation fra cd-rom'en

Sådan installeres en applikation:

1. Sæt cd-rom'en med applikationer til TI-89 / TI-92 Plus i computerens cd-romdrev.
2. Start TI-GRAPH LINK softwaren på computeren.
3. Klik i menuen Link på Send Flash Software ▶ Applications and Certificates.
4. Find Flash-applikationen på cd-rom'en, og dobbeltklik. Flash-applikationen kopieres til regnemaskinen.

Bemærk: *Yderligere oplysninger om overførsel til og fra computeren findes i vejledningen til TI-GRAPH LINK.*

Kørsel af en Flash-applikation

Sådan køres et applikation:

1. Tryk på [◆] [APPS] på TI-89 / TI-92 Plus for at vise menuen FLASH APPLICATIONS.
2. Benyt markørknapperne ⊕⊖ til at fremhæve applikationen, og tryk på [ENTER].

Overførsel af en Flash-applikation fra en anden TI–89 / TI–92 Plus

Forsøg ikke at overføre en applikation, hvis der vises en meddelelse om lavt batteri på enten modtage- eller sende-enheden.

1. Forbind de to regnemaskiner med regnemaskine-til regnemaskinekablet, der leveredes med TI-89 / TI-92 Plus.
2. På sende-enheden:
   a. Tryk på [2nd] [VAR-LINK]
   b. Tryk på:
      TI-89: [2nd] [F7]
      TI-92 Plus: [F7]
   c. Fremhæv Flash-applikationen, og tryk på [F4] (der vises et ✓ til venstre for det markerede punkt)
3. På modtage-enheden:
   a. Tryk på [2nd] [VAR-LINK]
   b. Tryk på [F3]
   c. Marker: 2:Receive
   d. Tryk på [ENTER]

4. På sende-enheden:
   a. Tryk på [F3]
   b. Marker: 1:Send to TI-89/92 Plus
   c. Tryk på [ENTER]

Bemærk: *Denne vejledning benytter skærmbilleder fra TI–89.*

Sikkerhedskopiering af en Flash-applikation

Sådan sikkerhedskopieres en applikation til computeren:

1. På TI-89 / TI-92 Plus tryk på:
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [♦] [HOME]
2. Start TI-GRAPH LINK softwaren på computeren
3. Klik i menuen Link på Receive Flash Software
4. Marker et eller flere Flash-programmer og klik på Tilføj
5. Tryck på OK
6. Gem applikationen på computeren, og registrer det til fremtidig brug.

Bemærk: *Yderligere oplysninger om overførsel til og fra computeren findes i vejledningen til TI-GRAPH LINK.*

Sletning af et Flash-applikation

Sådan slettes et applikation på regnemaskinen:

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise VAR-LINK-skærmbilledet
2. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
3. Marker Flash-applikationen, og tryk på [F4] (der vises et ✓ til venstre for det markerede punkt)
4. Tryk på [F1], og vælg 1:Delete
   — eller —
   Tryk på [←] (der vises en meddelelse om at bekræfte)
5. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

Bemærk: *Du markerer alle Flash-applikationer med menuen [F5].*

Forskelle i tastetryk

Der er visse forskelle i tastetryk ved brug af TI-89 / TI-92 Plus til forskellige operationer. Følgende tabel viser tastetrykkene til større kommandoer på de to regnemaskiner.

FUNKTION	TI-89	TI-92 Plus
BOGSTAVER		
Ét lille bogstav (a-s, u, v, w)	[alpha] A-S, U-W	A-S, U-W
Ét lille bogstav (t, x, y, z)	T, X, Y, Z	T, X, Y, Z
Flere små bogstaver	[2nd] [a-lock]	
Afslut flere små bogstaver	[alpha]	
Flere store bogstaver	[↑] [a-lock]	[2nd] [CAPS]
Afslut flere store bogstaver	[alpha]	[2nd] [CAPS]
FUNKTIONSTASTER		
F6	[2nd] [F6]	[F6]
F7	[2nd] [F7]	[F7]
F8	[2nd] [F8]	[F8]
NAVIGATION		
Rul store objekter op eller ned i historikken	[↑] ⊕, [↑] ⊖	[⊡] ⊕, [⊡] ⊖
Flyt markøren yderst til venstre eller højre på indtastningslinjen.	[2nd] ⊖, [2nd] ⊕	[2nd] ⊖, [2nd] ⊕
Diagonal bevægelse	⊕ og ⊖ ⊕ og ⊕ ⊖ og ⊖ ⊖ og ⊕	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
FUNKTIONER		
Vis hovedskærmen	[HOME]	[◆] [HOME]
Klip	[◆] [CUT]	[◆] X
Kopier	[◆] [COPY]	[◆] C
Sæt ind	[◆] [PASTE]	[◆] V
Katalog	[CATALOG]	[2nd] [CATALOG]
Vis dialogboksen Units	[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]

FUNKTION	TI-89	TI-92 Plus
SYMBOLER		
▶ (Konverteringstrekant)	2nd [▶]	2nd [▶]
_ (Understregning)	◆ [_]	2nd [_]
θ (Theta)	◆ [θ]	θ
| ("With")	|	2nd [|]
' (Primtal)	2nd [′]	2nd [′]
° (Grad)	2nd [°]	2nd [°]
∠ (Vinkel)	2nd [∠]	2nd [∠]
Σ (Sigma)	CATALOG Σ (	2nd [Σ]
x^{-1} (Reciprok)	CATALOG ^-1	2nd [x^{-1}]
Mellemrum	alpha [␣]	Mellemrumstast
SKJULTE GENVEJE		
Placer data i sysdata variabel	◆ ,	◆ D
Græske tegn	◆ (alpha eller ◆ (⇧	◆ G eller ◆ G ⇧
Tastaturoversigt	◆ EE	◆ [KEY]
Placer data i u hovedskærmens historik	◆ (-)	◆ H
Accent grave (à, è, ì, ò, ù)	2nd [CHAR] 5	2nd A a, e, i, o, u
Cedille (ç)	2nd [CHAR] 5 6	2nd C c
Accent aigu (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
Cirkumfleks (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
? (Spørgsmålstegn)	2nd [CHAR] 3	2nd Q
β (Beta)	2nd [CHAR] 5 6	2nd S
# (Omvej)	2nd [CHAR] 3	2nd T
& (Tilføj)	◆ × (gange)	2nd H
@ (Skønnet)	◆ STO▶	2nd R
≠ (Forskellig fra)	◆ =	2nd V
! (Fakultet)	◆ ÷	2nd W
Kommentar (Cirkel-C)	◆) ◉	2nd X ◉
Ny	F1 3	◆ N
Åbn	F1 1	◆ O
Gem kopi som	F1 2	◆ S
Dialogboksen Format	◆ |	◆ F

Hvad er nyt?

Præsentation af Mathematics Software Version 2.0

TI har udviklet Advanced Mathematics Software Version 2.0 for at kunne give mulighed for softwareapplikationer, der kan overføres til TI-89 og TI-92 Plus.

Flere detaljer findes i:
Kapitel 21 og 22

Advanced Mathematics Software Version 2.0 er en internt forbedret udgave af den eksisterende Advanced Mathematics Software Version 1.xx. Den indeholder alle funktioner fra Version 1.xx. Den forbedrede infrastruktur giver mulighed for mange softwareapplikationer, der kan overføres til regnemaskinerne, og oversættelse til andre sprog. Denne forbedring giver din nye TI-89 / TI-92 Plus optimal deling af de 702-KB Flash-hukommelse mellem brugerdataarkivet og regnemaskinens softwareapplikationer.

Alle tidligere TI-89 og TI-92 Plus moduler kan opgraderes til Version 2.0. På visse TI-89 og alle TI-92 Plus modulenheder kan brugerdataarkivet dog kun optage maksimalt 384-KB af den 702-KB Flash-hukommelsen, der deles med regnemaskinens softwareapplikationer.

Du kan downloade Advanced Mathematics Software Version 2.0 til computerdin fra TI's hjemmeside på **http://www.ti.com/calc/flash** og derefter overføre den til TI-89 / TI-92 Plus med TI-GRAPH LINK™ softwaren og computer-til-regnemaskinekablet (leveres separat). Du kan også overføre softwaren fra én TI-89 / TI-92 Plus til en anden med enhed-til enhedkablet. Advanced Mathematics-softwaren er gratis på TI's hjemmeside på **http://www.ti.com/calc/flash**

Oversættelse til andre sprog

TI-89 / TI-92 Plus kan oversættes til andre sprog. Disse gratis applikationer oversætter prompte, fejlmeddelelser og de fleste funktioner til et af en række sprog.

Detaljer findes i:
Kapitel 1

Forbedret brugergrænseflade

Den forbedrede brugergrænseflade giver mulighed for at skjule og udvide mapper, og udvider CATALOG menuen til også at omfatte funktioner fra applikationer og brugerdefinerede funktioner.

Opgradering med Flash-ROM

TI-89 / TI-92 Plus benytter Flash-teknologi, hvormed man kan opgradere til fremtidige softwareversioner uden at skulle købe en ny regnemaskine.

Detaljer findes i:
Kapitel 22

I takt med at nye funktioner kommer frem kan du elektronisk opgradere din TI-89 / TI-92 Plus. Fremtidige softwareversioner omfatter vedligeholdelsesopgraderinger, der udgives gratis, samt nye applikationer og større fremtidige opgraderinger, der solgt fra TI's Websted.

Før du kan hente opgraderinger fra TI's hjemmeside, skal du have en computer med Internetadgang, TI-GRAPH LINK™ software og computer-til regnemaskinekablet (leveres separat). Du kan også overføre produktsoftwaren (Base Code) og Flash-applikationer fra én TI-89 / TI-92 Plus til en anden med et enhed-til-enhedkabel, hvis modtage-enheden også har licens til at køre den pågældende software.

Brugerdefineret menu

Nyt på TI-92 Plus er den brugerdefinerede menufunktion, hvormed du kan lave din egen værktøjslinjemenu. En brugerdefineret menu kan indeholde alle tilgængelige funktioner, instruktioner eller tegnsæt. TI-92 Plus har en brugerdefineret standardmenu, som kan ændres eller omdefineres.

Kom godt i gang

1

Klargøring af TI-89 2
Klargøring af TI-92 3
Indstilling af kontrast og valg af sprog 4
Udførelse af beregninger 8
Tegning af en funktion 11

Dette kapitel hjælper dig hurtigt i gang med at bruge TI-89 / TI-92 Plus. Kapitlet indeholder flere eksempler, som viser dig nogle af de væsentligste funktioner og graffunktioner i TI-89 / TI-92 Plus.

Når du har gjort TI-89 / TI-92 Plus klar til brug og gennemgået eksemplerne i dette kapitel, kan du gå videre til Kapitel 2: Sådan betjenes regnemaskinen. Derefter skulle du være parat til at gå videre til de mere detaljerede oplysninger i de resterende kapitler i denne vejledning.

Med TI-89 følger fire AAA-batterier. Dette afsnit beskriver, hvordan batterierne sættes. Det beskriver også, hvordan du tænder maskinen første gang, hvordan du indstiller kontrasten i displayet, vælger et sprog og viser hovedskærmen for både TI-89 og TI-92 Plus.

Isætning af AAA-batterierne

Sådan installeres de fire AAA batterier:

1. Placer TI-89 med bagsiden opad på en blød klud, så displayet ikke ridses.
2. Tryk på batterilågets lukkedel på regnemaskinens bagside. Løft batterilåget op og fjern det.
3. Pak batterierne ud af pakken og sæt dem ned i batterirummet. Vend batterierne, så polerne passer til diagrammet med (+ og −) i batterirummet.
4. Sæt batterilåget på plads ved at sætte de to tunger i de to revner nederst i batterrummet, og tryk derefter på låget, til låsen klikker og er lukket.

Vigtigt: *Ved fremtidige batteriskift skal du sørge for, at TI-89 er slukket ved at trykke på* [2nd] [OFF].

Batterierne udskiftes uden at miste data, der er gemt i hukommelsen, ved at følge anvisningerne i Appendiks C.

Med TI-92 Plus følger fire AA-batterier. Dette afsnit beskriver, hvordan batterierne sættes. Det beskriver også, hvordan du tænder maskinen første gang, indstiller kontrasten på displayet, vælger et sprog og viser hovedskærmen på både TI-92 Plus og TI-89.

Isætning af AA-batterierne

Sådan installeres de fire AA batterier:

1. Hold TI-92 Plus lodret, skub låsetappen øverst på maskinen til venstre for at låse op; og skub bagklædningen lidt ned, og tag den af.

Vigtigt: *Ved fremtidige batteriskift skal du sørge for, at TI-92 Plus er slukket ved at trykke på* [2nd] [OFF].

2. Læg TI-92 Plus med oversiden nedad på en blød overflade, så displayet ikke bliver ridset.
3. Sæt de fire AA-batterier i. Placér batterierne som vist på diagrammet inden i maskinen. Den positive (+) pol på hvert batteri skal vende mod toppen af maskinen.

4. Sæt bagsidelåget på plads igen, og skub låsetappen øverst på maskinen til højre for at låse låget igen.

Indstilling af kontrast og valg af sprog

Start af maskinen og indstilling af displaykontrast

Når batterierne er sat i TI-89 / TI-92 Plus, skal du trykke på [ON]. Det er muligt, at displaykontrasten er for mørk eller lys til, at du kan se noget på det.

Displayet justeres til en passende kontrast ved at holde [◆] (Rudertegnet i en grøn ramme) nede og trykke en enkelt gang på [−] (minustasten) for at gøre displayet lysere. Hold [◆] nede, og tryk en enkelt gang på [+] (Plustasten) for at gøre displayet mørkere.

Du ser et skærmbillede, der viser flere sprog. Listen over sprog på regnemaskinen kan afvige fra dette eksempel.

Sprog på TI-89 / TI-92 Plus

Andre sprog end engelsk fås som Flash-programmer. [Engelsk er en del af produktsoftwaren (grundkoden).] Du kan have (lige så mange eller få) andre sprog på regnemaskinen, du ønsker (og som hukommelsens grænser tillader), og som du nemt kan skifte mellem. Under proceduren får du mulighed for at vælge ekstra sprog, som kan beholdes eller slettes. Du kan også tilføje eller slette sprogprogrammer via VAR-LINK-skærmbilledet.

Vigtige oplysninger om sprogprocessen

TI-89 / TI-92 Plus kan oversættes til ét af flere sprog. Oversættelse betyder, at alle menunavne, dialogbokse, fejlmeddelelser osv. vises på det sprog, du vælger.

TI-89 / TI-92 Plus kan kun oversættes til ét sprog ad gangen. Du kan dog beholde ekstra sprog på enheden og skifte sprog, når du ønsker.

Implementeringen af oversættelsen i TI-89 / TI-92 Plus sker i tre faser:

- **Fase I -** Vælg det sprog, du vil bruge på TI-89 / TI-92 Plus. Fremtidige online instruktioner vises på det valgte sprog.
- **Fase II -** Læs de instruktioner, der vises på det sprog, du valgte i fase I.
- **Fase III -** TI-89 / TI-92 Plus oversættes til det sprog, du valgte i fase I. Du kan nu vælge ét eller flere sprogprogrammer, du vil have på regnemaskinen (hvis du senere vil skifte til et andet sprog). Om nødvendigt kan du altid senere indlæse et eller flere sprogprogrammer. Regnemaskinen vil derefter automatisk slette de programmer, der ikke vælges (engelsk undtaget).

Bemærk: *Engelsk kan ikke slettes og vil altid findes i produktsoftwaren (base code).*

Oversættelse på TI-89 / TI-92 Plus

1. Tryk på markørknapperne (⊖ eller ⊕) for at flytte markøren til den sprogindstilling, du ønsker TI-89 / TI-92 Plus. (Listen over sprog på regnemaskinen kan afvige fra dette eksempel.)

Bemærk: *Dialogboksen Select a Language vil blive vist igen, når enheden startes, til du gennemfører oversættelsesprocessen.*

2. Tryk på [ENTER] for at indstille TI-89 / TI-92 Plus til det markerede sprog. (Hvis du trykker på [ESC], standser oversættelsesprocessen og viser hovedskærmen.)

3. Læs den meddelelse, der vises, og tryk derefter på [ENTER].

Meddelelsen viser det sprog, du tidligere valgte

4. Tryk på markørknapperne (⊖ eller ⊕) for at flytte markøren, og tryk derefter på [F1] for at markere hvert ekstra sprog, du vil beholde.
   — eller —
   Tryk på [F2] for at markere og beholde *alle* sprogprogrammerne.

Engelsk og det sprog, du markerede i trin 1, kan ikke fravælges.

Trykkes på [F1], skiftes mellem ✓ til og fra.

5. Tryk på [ENTER] for at afslutte oversættelsesprocessen. Eventuelle ekstra markerede sprog beholdes i hukommelsen, og fravalgte sprog slettes for at frigøre Flash-hukommelse. (Hvis du trykker på [ESC], standser oversættelsesprocessen og viser hovedskærmen.)

Hvis der er ekstra sprogprogrammer på TI-89 / TI-92 Plus, kan du ændre sprog via Page 3 ([F3]) i dialogboksen Mode. Oplysninger om brug af dialogboksen Mode findes under "Indstilling af tilstande" i kapitel 2. Du kan tilføje eller slette sprog og andre Flash-programmer via VAR-LINK-skærmbilledet. Se "Overførsel af variable, Flash-programmer og mapper" i kapitel 22.

Sprogprogrammerne findes på den medfølgende cd og på Texas Instruments hjemmeside. Opdaterede oplysninger om Flash-programmer, herunder ekstra sprogprogrammer findes på Texas Instruments hjemmeside på:

http://www.ti.com/calc

Hovedskærmen

Når du tænder første gang, vises hovedskærmen. I hovedskærmen kan du udføre instruktioner, beregne udtryk og få vist resultater.

De følgende eksempler indeholder allerede indtastede data og beskriver de vigtigste dele i hovedskærmen. Indtastninger og resultater i historikområdet vises med "pretty print." Pretty Print viser udtryk i samme form som de skrives på tavlen eller i tekstbøger.

Følgende eksempel viser et resultat, der ikke er på samme linje som udtrykket. Bemærk, at svaret er længere end skærmbredden. En pil (▶) viser, at resultat fortsætter. Indtastningslinjen viser prikker (...), hvis en, at en indtastning er længere end skærmbredden.

Sidste indtastning
"Pretty Print" er slået til. Eksponenter, rødder, brøker osv. vises på samme form som de traditionelt skives.

Resultatet fortsætter
Fremhæv svaret og tryk på ⊙ for at rulle til højre og vise resten. Bemærk, at resultatet ikke er på samme linje som udtrykket.

Udtrykket fortsætter
Tryk på ⊙ for at rulle til højre og vise resten af indtastningslinjen. Tryk på 2nd ⊙ eller 2nd ⊙ for at gå til starten eller slutningen af indtastningslinjen.

Slukning af TI-89 / TI-92 Plus

Når du vil slukke for TI-89 / TI-92 Plus, skal du trykke på 2nd [OFF]. (Bemærk: [OFF] er den anden funktion på ON-tasten.)

Udførelse af beregninger

Dette afsnit giver en række eksempler på, hvordan du kan udføre beregninger med TI-89 / TI-92 Plus. Historikområdet i hvert skærmbillede ryddes ved at trykke på [F1] og vælge 8:Clear Home, før udførelsen af hvert eksempel, så det kun er resultaterne af indtastningerne i eksemplet, der vises.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
Vis beregninger			
1. Beregn sin(π/4), og vis resultatet i eksakt og numerisk format. *Tryk på [F1], og vælg* 8:Clear Home *for at rydde historikområdet for foregående beregninger.*	[2nd] [SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [ENTER]	[SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [ENTER]	
Find fakulteter			
1. Beregn fakultet af flere tal for at se, hvordan TI-89 / TI-92 Plus håndterer meget store heltal. *Tryk på [2nd] [MATH], og vælg* 7:Probability *og dernæst* 1:! *for at hente fakultetsoperatoren (!).*	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]	
Udregn komplekse tal			
1. Beregn $(3+5i)^3$ for at se, hvordan TI-89 / TI-92 Plus håndterer beregninger med komplekse tal.	[(] 3 [+] 5 [2nd] [i] [)] [^] 3 [ENTER]	[(] 3 [+] 5 [2nd] [i] [)] [^] 3 [ENTER]	
Find primfaktorer			
1. Opløs det hele tal 2634492 i primfaktorer. *Du kan indtaste "factor" på indtastningslinien ved at skrive* FACTOR *på tastaturet eller ved at trykke på [F2] og vælge* 2:factor(. 2. (*Valgfrit*) Indtast selv andre tal.	[F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER]	[F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
Udregn udtryk			
1. Udregn udtrykket $(x-5)^3$. *Du kan skrive "expand" på indtastningslinien ved at skrive* EXPAND *på tastaturet eller ved at trykke på* [F2] *og vælge* 3:expand(.	[F2] 3 [(] X [−] 5 [)] [^] 3 [)] [ENTER]	[F2] 3 [(] X [−] 5 [)] [^] 3 [)] [ENTER]	
2. (*Valgfrit*) Indtast selv andre udtryk.			
Reducér udtryk			
1. Reducér udtrykket $(x^2-2x-5)/(x-1)$ til dets simpleste form. *Du kan skrive "propFrac" på indtastningslinien ved at taste* PROPFRAC *på tastaturet eller ved at trykke på* [F2] *og vælge* 7:propFrac(.	[F2] 7 [(] X [^] 2 [−] 2 X [−] 5 [)] [÷] [(] X [−] 1 [)] [)] [ENTER]	[F2] 7 [(] X [^] 2 [−] 2 X [−] 5 [)] [÷] [(] X [−] 1 [)] [)] [ENTER]	
Opløs polynomier i faktorer			
1. Opløs polynomiet (x^2-5) i faktorer med hensyn til x. *Du kan skrive "factor" på indtastningslinien ved at taste* FACTOR *på tastaturet eller ved at trykke på* [F2] *og vælge* 2:factor(.	[F2] 2 X [^] 2 [−] 5 [,] X [)] [ENTER]	[F2] 2 X [^] 2 [−] 5 [,] X [)] [ENTER]	
Løs ligninger			
1. Løs ligningen $x^2-2x-6=2$ med hensyn til x. *Du kan skrive "solve(" på indtastningslinien ved at vælge* "solve(" *på menuen Catalog, ved at skrive* SOLVE(*på tastaturet eller ved at trykke på* [F2] *og vælge* 1:solve(. *Statuslinien viser den nødvendige syntaks til det markerede punkt i menuen Catalog.*	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [ENTER]	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [ENTER]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
Løs ligninger med begrænsninger i løsningsmængden			
1. Løs ligningen $x^2 - 2x - 6 = 2$ med hensyn til x , hvor x er større end nul. *Operatoren "with" (I) giver begrænsning i løsningsmængden.* ***TI-89:*** [I] ***TI-92 Plus:*** [2nd] [|]	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [I] X [2nd] [>] 0 [ENTER]	[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [2nd] [|] X [2nd] [>] 0 [ENTER]	
Find differentialkvotienten af funktioner			
1. Find differentialkvotienten af $(x-y)^3/(x+y)^2$ med hensyn til x. *Dette eksempel differentiation samt hvordan funktionen vises i "pretty print" i historikområdet.*	[2nd] [d] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER]	[2nd] [d] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER]	
Find integralet af funktioner			
1. Find integralet af $x * \sin(x)$ med hensyn til x. *Dette eksempel illustrerer integration.*	[2nd] [∫] X [×] [2nd] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER]	[2nd] [∫] X [×] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER]	

Tegning af en funktion

Eksemplet i dette afsnit demonstrerer nogle af graffaciliteterne i TI-89 / TI-92 Plus. I dette eksempel vises, hvordan du afbilder en funktion (viser en funktion som en graf) ved brug af Y=-editoren. Du lærer at indtaste en funktion, at vise funktionens graf, at spore en kurve, at finde et minimum og at overføre koordinaterne for dette minimum til hovedskærmen.
Vi udforsker graffaciliteten i TI-89 / TI-92 Plus ved at tegne grafen for funktionen $y=(|x^2-3|-10)/2$.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis Y=-editoren.	◆ [Y=]	◆ [Y=]	
2. Indtast funktionen (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. Vis grafen for funktionen. *Vælg* 6:ZoomStd *ved at trykke på* 6 *eller ved at flytte markøren til* 6:ZoomStd *og trykke på* ENTER.	F2 6	F2 6	
4. Aktiver Trace. *Sporingsmarkøren og koordinaterne x og y vises.*	F3	F3	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
5. Åbn menuen MATH, og vælg 3:Minimum.	F5 ⊖ ⊖ ENTER	F5 ⊙ ⊙ ENTER	
6. Indstil den nedre græse. *Tryk på ⊙ (højre markør) for at flytte sporingsmarkøren, indtil den nedre grænse for x befinder sig umiddelbart til venstre for minimumspunktet. Tryk derpå endnu en gang på* ENTER.	⊙ . . . ⊙ ENTER	⊙ . . . ⊙ ENTER	
7. Indstil den øvre grænse. *Tryk på ⊙ (højre markør) for at flytte sporingsmarkøren, indtil den øvre grænse for x befinder sig umiddelbart til højre for mimimumspunktet.*	⊙ . . . ⊙	⊙ . . . ⊙	
8. Find minimumspunktet på grafen mellem den nedre og øvre grænse.	ENTER	ENTER	
9. Overfør resultatet til hovedskærmen, og få derefter vist hovedskærmen. *Genveje til kopiering af grafkooridnater til hovedskærmens historik:* ***TI-89:*** ◆ (-) ***TI-92 Plus:*** ◆ H	◆ (-) HOME	◆ H ◆ [HOME]	

Sådan betjenes regnemaskinen

2

Tænd og sluk for TI-89 / TI-92 Plus 14
Indstilling af skærmkontrast 15
TI-89 tastaturet 16
TI-92 Plus tastaturet 17
Ændringstaster 18
Indtastning af alfabetiske tegn 21
Hovedskærmen 23
Indtastning af tal 25
Indtastning af udtryk og instruktioner 26
Formater på viste resultater 29
Redigering af et udtryk på indtastningslinien 32
Menuer 34
Anvendelse af menuen Custom 37
Valg af en applikation 38
Indstilling af tilstande 40
Anvendelse af menuen Clean Up til at starte en ny opgave 43
Anvendelse af dialogboksen Catalog 44
Lagring og genkald af variabelværdier 47
Genbrug af en tidligere indtastning eller det seneste resultat 49
Automatisk indsætning af en indtastning eller et resultat fra historikområdet 52
Indikatorer på statuslinien i skærmbilledet 53
Find softwareversionen og ID-nummer 55

Dette kapitel giver et generelt overblik over TI-89 / TI-92 Plus og beskriver de grundlæggende funktioner. Når du har læst dette kapitel, kan du bruge TI-89 / TI-92 Plus til at løse opgaver mere effektivt.

Hovedskærmen er det hyppigst anvendte skærmbillede i TI-89 / TI-92 Plus. Du kan anvende hovedskærmen til at udføre en lang række matematiske operationer.

Tænd og sluk for TI-89 / TI-92 Plus

Du kan tænde og slukke for TI-89 / TI-92 Plus manuelt ved at bruge tasterne [ON] og [2nd] [OFF] (eller [◆] [OFF]). Ved hjælp af funktionen APD™ (Automatic Power Down), som automatisk slukker for TI-89 / TI-92 Plus, forlænges batteriernes levetid.

Tænd for TI-89 / TI-92 Plus

Tryk på [ON].

- Hvis du har slukket maskinen ved at trykke på [2nd] [OFF], vender TI-89 / TI-92 Plus tilbage til hovedskærmen.
- Hvis du har slukket maskinen ved at trykke på [◆] [OFF], eller hvis maskinen slukkede selv ved hjælp af APD, vender TI-89 / TI-92 Plus tilbage til det program, du anvendte sidst.

Sluk for TI-89 / TI-92 Plus

Bemærk: *[OFF] er sekundærfunktionen på tasten [ON].*

Du kan slukke for TI-89 / TI-92 Plus med følgende taster.

Tryk på:	Beskrivelse
[2nd] [OFF] (tryk på [2nd] og derefter på [OFF])	Indstillingerne og indholdet i hukommelsen gemmes takket være funktionen Constant Memory™. Læg dog mærke til følgende: • Du kan ikke anvende [2nd] [OFF], hvis der vises en fejlmeddelelse. • Når du tænder for TI-89 / TI-92 Plus igen, vil hovedskærmen altid blive vist (uanset hvilket program du sidst benyttede).
[◆] [OFF] (tryk på [◆] og derefter på [OFF])	På samme måde som [2nd] [OFF], bortset fra at: • Du kan anvende [◆] [OFF], selvom der vises en fejlmeddelelse. • Når du tænder for TI-89 / TI-92 Plus igen, vil programmet være præcis det samme, som da du sidst anvendte maskinen.

APD (Automatic Power Down)

Efter flere minutters inaktivitet, slukker TI-89 / TI-92 Plus automatisk. Denne funktion kaldes APD.

Når du trykker på [ON], vil TI-89 / TI-92 Plus være præcis, som da du sidst anvendte den.

- Displayet, markøren og eventuelle fejltilstande er de samme, som da du sidst anvendte maskinen.
- Alle indstillinger og indholdet i hukommelsen bevares.

APD aktiveres ikke, hvis en beregning eller et program er under udførelse, med mindre programmet er indstillet på pause.

Batterier

TI-89 anvender fire alkaliske AAA-batterier og et ekstra litiumbatteri. TI-92 Plus benytter fire AA alkaliske batterier og har også et lithiumbatteri som reserve. I begge maskiner udskiftes batterierne uden at miste data i hukommelsen ved at følge vejledningen i Bilag C.

Indstilling af skærmkontrast

Lysstyrken og kontrasten i displayet afhænger af rumbelysningen, batteriernes alder, synsvinklen og indstillingen af skærmkontrasten.Skærmkontrastindstillingen gemmes i hukommelsen, når du slukker for TI-89 / TI-92 Plus.

Indstilling af skærmkontrast

Du kan indstille skærmkontrasten, så den tilpasses din synsvinkel og de specielle belysningsforhold.

For at:	Tryk på og hold begge taster nede:
Forøge kontrasten (gøre displayet mørkere)	◆ og +
Reducere kontrasten (gøre displayet lysere)	◆ og −

TI-89 Kontrasttaster

TI-92 Plus Kontrasttaster

Hvis du trykker på og holder ◆ + eller ◆ − nede for længe, kan displayet blive fuldstændig sort eller tomt. Du kan foretage finjusteringer ved at holde ◆ nede og dernæst trykke på + eller −.

Hvornår skal batterierne skiftes?

Når batterierne er ved at være flade, begynder displayet at blive utydeligt (specielt under beregninger), og du er nødt til at øge kontrasten. Hvis kontrasten skal øges, skal de fire alkaliske batterier udskiftes.

__Tips:__ Displayet kan blive meget mørkt, lige efter at du har skiftet batterier. Brug ◆ − til at gøre displayet lysere.

Statuslinien nederst på displayet giver også batteriinformation.

Indikator på statuslinie	Beskrivelse
BATT	Batterierne er flade.
BATT	Skift batterier så hurtigt som muligt.

Anvendelse af låget på TI-92 Plus som en stander

Når du anvender TI-92 Plus på en bordplade, kan du bruge smæklåget til at vippe maskinen i en af tre vinkler. Det gør det lettere at se displayet under forskellige belysningsforhold.

__Bemærk:__ Skub tapperne øverst på TI-92 Plus ind i rillerne på låget.

I dette afsnit kan du blive fortrolig med de forskellige taster og knapper på tastaturet TI-89. De fleste taster kan udføre to eller flere funktioner, hvis du først trykker på en ændringstast.

Oversigt over nogle vigtige taster

Med funktionstasterne 2nd F8 til og F8 kan du vælge menuer på værktøjslinjen. Anvendes de sammen med ◆, kan du også vælge programmer (side 39).

2nd, ◆, ⬆, og alpha ændrer funktionen på andre taster (side 18).

HOME viser hovedskærmen, hvor du udfører de fleste beregninger.

X, Y og Z anvendes ofte i symbolberegninger.

Med MODE kan du vise og ændre tilstandsindstillinger, der bestemmer, hvordan tal og grafer fortolkes, beregnes og vises (side 40).

Med ESC afbrydes en menu eller dialogboks.

Med ◀, ▶, ▲, og ▼ flyttes markøren.

Med APPS kan du vælge et program (side 38).

Med CLEAR slettes indtastningslinjen. Anvendes også til at slette et indtastnings/resultatpar i historikområdet.

Med CATALOG kan du vælge på en liste over funktioner og instruktioner (side 44).

Justér kontrasten ved at trykke på ◆ − (lysere) eller ◆ + (mørkere).

Med ENTER beregnes et udtryk, udføres en instruktion, vælges et menupunkt osv.

Med ◆ ENTER kan du også vise et tilnærmet numerisk resultat.

Flytning af markøren

Markøren flyttes i den ønskede retning ved at trykke på den tilsvarende markørtast (◀, ▶, ▲, eller ▼).

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

- 2nd ◀ eller 2nd ▶ for at gå til begyndelsen eller slutningen af en linje.
- 2nd ▲ eller 2nd ▼ for at flytte et skærmbillede op eller ned ad gangen
- ◆ ▲ eller ◆ ▼ for at flytte til sidens top eller bund.
- ▲ og ◀, ▲ og ▶, ▼ og ◀ samt ▼ og ▶ til diagonale bevægelser. (Tryk de angivne markørtaster samtidigt.)

TI-92 Plus tastaturet

Med TI-92 Plus's brugervenlige udformning og tastatur-layout kan du hurtigt få adgang til et hvilket som helst område af tastaturet, selv når du holder maskinen med begge hænder.

Tastaturområder

Tastaturet er opdelt i flere områder med sammenhørende taster.

Markørknap

Markøren flyttes ved at trykke på en af markørknappens kanter. Denne vejledning anvender tastsymboler, f.eks. ◀ og ▶ til at angive, hvilken side af markørknappen du skal trykke på.

Tryk for eksempel på ▶ for at flytte markøren til højre.

Bemærk: De diagonale retninger (◤ osv.) anvendes kun til geometri- og grafprogrammer.

Ændringstaster

Ændringstast	Beskrivelse
2nd (second)	Aktiverer den sekundære funktion for den næste tast, du trykker på. På tastaturet er de sekundære funktioner angivet med samme farve som tasten 2nd.
◆ (ruder)	Aktiverer "genvejstaster", der vælger visse programmer (side 39), menupunkter og andre operationer på tastaturet. På tastaturet er de angivet med samme farve som tasten ◆.
↑ (skift)	Indtaster det næste tegn med stort. ↑ anvendes også sammen med ⊕ og ⊖ til at fremhæve tegnene i indtastningslinjen til redigeringsformål.
alpha (Kun TI-89)	Anvendes til at skrive bogstaver sammen med et mellemrumstegn. På tastaturet er de angivet med samme farve som tasten alpha.
✋ (hånd) (Kun TI-92 Plus)	Anvendes sammen med markørknappen til at manipulere geometriske figurer. ✋ anvendes også til tegning på en graf.

BEMÆRK: *Oplysninger om anvendelsen af ↑ og alpha findes I "Indtastning af alfabetiske tegn" på side 21.*

Eksempel på brug af ændringstasterne 2nd og ◆

Tasten ESC kan f.eks. udføre tre handlinger, afhængig af om du først trykker 2nd eller ◆.

Følgende eksempel på TI-89 viser anvendelsen af ændringstasten 2nd eller ◆ sammen med tasten ESC.

Følgende eksempel på TI-92 Plus viser anvendelsen af ændringstasten 2nd eller ◆ sammen med bogstautasten Y.

Visse taster udfører kun én ekstra handling, der kan kræve enten [2nd] eller [◆], afhængig af den farve handlingen er trykt med på tastaturet og hvor den placeret over tasten.

Når du trykker på en ændringstast som f.eks. [2nd] eller [◆], vises et 2ND eller ◆ tegn på statuslinjen nederst i displayet. Hvis du utilsigtet trykker på en ændringstast, kan du trykke på den igen (eller trykke på [ESC]) for at afbryde dens virkning.

Andre vigtige taster, du bør kende

Bemærk: *Visse tastetryk er forskellige på TI-89 og TI-92 Plus. En komplet liste finder du i tabellen Forskelle i tastetryk forrest i denne vejledning.*

Tast	Beskrivelse
[◆] [Y=]	Viser Y= Editoren (kapitel 6).
[◆] [WINDOW]	Viser Window Editoren (kapitel 6).
[◆] [GRAPH]	Viser tegnevinduet (kapitel 6).
[◆] [TblSet]	Indstiller parametrene for tabelvinduet (kapitel 13).
[◆] [TABLE]	Viser tabelvinduet (kapitel 13).
TI-89: [◆] [CUT] [◆] [COPY] [◆] [PASTE] **TI-92 Plus:** [◆] X (cut) [◆] C (copy) [◆] V (paste)	Til redigering af indtastede data med funktionerne Klip, Kopier og Sæt ind.
[2nd] [⊞]	Skifter aktiv side i et delt skærmbillede (kapitel 14).
[2nd] [CUSTOM]	Slår den brugerdefinerede menu til og fra (side 37).
[2nd] [▶]	Omregner måleenheder (kapitel 4).
TI-89: [◆] [_] **TI-92 Plus:** [2nd] [_]	Angiver en måleenhed (kapitel 4).
[←]	Sletter tegnet til venstre for markøren (Backspace)
[2nd] [INS]	Skifter mellem indsæt- og overskriv-tilstand (side 33).
[◆] [DEL]	Sletter tegnet til højre for markøren.

Andre vigtige taster, du bør kende (fortsat)

Tast	Beskrivelse
TI-89: [|] **TI-92 Plus:** [2nd] [	]	Indsætter operatoren “with”, der anvendes i symbolske beregninger (kapitel 3).
[2nd] [∫], [2nd] [*d*]	Udfører integration og differentiation (kapitel 3).
[2nd] [∠]	Angiver en vinkel i polære, cylindriske og sfæriske koordinater.
[2nd] [MATH]	Viser menuen MATH.
[2nd] [MEM]	Viser skærmbilledet MEMORY (kapitel 21).
[2nd] [VAR-LINK]	Viser skærmbilledet VAR-LINK til styring af variable (kapitel 21).
[2nd] [RCL]	Genkalder indholdet i en variabel (side 48).
TI-89: [2nd] [UNITS] **TI-92 Plus:** [◆] [UNITS]	Viser dialogboksen UNITS (kapitel 4).
[2nd] [CHAR]	Viser menuen CHAR, hvor der kan vælges græske bogstaver, internationale tegn med accent osv. (kapitel 18).
[2nd] [ANS], [2nd] [ENTRY]	Genkalder hhv. den foregående indtastning og det sidste resultat (side 49).

Indtastning af alfabetiske tegn

Alfanumeriske tegn anvendes i udtryk som x^2+y^2, til at indtaste variabelnavne (side 47) og i teksteditoren (kapitel 18).

Indtastning af bogstavtegn på TI-89

Bogstaverne x, y og z er almindeligt anvendt i algebraiske udtryk. For at kunne skrive dem hurtigt er disse bogstaver primære taster på tastaturet.

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

Andre bogstaver er tilgængelige som en [alpha]-funktion under en anden tast, på samme måde som ændringstasterne [2nd] og [◆], der er beskrevet i det forgående afsnit. For eksempel:

Indtastning bogstavtegn på TI-89 / TI-92 Plus

Hvis du vil:	På TI-89 trykkes:	På TI-92 Plus trykkes:
Indtaste et enkelt bogstav med lille.	[alpha] og derefter tasten for tegnet (statuslinjen viser ◨)	bogstavtasten
Indtaste et enkelt bogstav med stort.	[⇧] og derefter tasten for tegnet (statuslinjen viser ⬘)	[⇧] og derefter bogstavtasten (statuslinjen viser ⬘)
Indtaste et mellemrum.	[alpha] [␣] (Alpha - funktionen for tasten [(-)])	mellemrum
Slå alfalåsen for små bogstaver til.	[2nd] [a-lock] (statuslinjen viser ■◨)	(ingen handling er nødvendig)
Slå ALFAlåsen for små bogstaver fra.	[⇧] [a-lock] (statuslinjen viser ■◧)	[2nd] [CAPS]
Slå begge alfalåse fra.	[alpha] (slår skiftetasten til store bogstaver fra)	[2nd] [CAPS] (slår skiftetasten til store bogstaver fra)

Bemærk: *På TI-89, er [alpha] eller alfa-lås ikke nødvendig for at skrive x, y, z eller t. Men du skal bruge [⇧] eller ALFA-låsen til store bogstaver for at skrive X, Y, Z, eller T.*

Bemærk: *På TI-89 bliver alfalåsen altid slået fra, når du skifter applikation, som fx. når du går fra teksteditoren til hovedskærmen.*

Indtastning bogstavtegn ... (fortsat)

Når en af TI-89 alfalåsene er slået til:

- Hvis du vil skrive punktum, komma eller et andet tegn, der er primærfunktion for en tast, skal alfalåsen slås fra.
- Hvis du vil skrive 2nd-funktionstegn som f.eks. [2nd] [{], er det ikke nødvendigt at slå alfalåsen fra. Når tegnet er skrevet, er alfalåsen stadigvæk slået til.

Automatisk alfalås i TI-89 dialogbokse

I visse tilfælde er det ikke nødvendigt at trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] for at skrive bogstavtegn på TI-89. Den automatiske alfalås slås til, når der første gang vises en dialogboks. Den automatiske alfalås kan anvendes på disse dialogbokse:

Dialogboks	Alfalås
Catalog dialog box	Alle kommandoerne vises i alfabetisk rækkefølge. Tryk på et bogstav for at gå til den første kommando, der begynder med det pågældende bogstav. Yderligere oplysninger fås på side 44.
Units dialog box	Skriv det første bogstav for en enhed eller konstant i hver enhedskategori. Yderligere oplysninger fås i kapitel 4.
Dialog boxes with entry fields	Disse omfatter, men er ikke begrænset til: Create New Folder, Rename og Save Copy As. Yderligere oplysninger om dialogbokse fås på side 35.

Bemærk: *Et tal skrives ved at trykke på [alpha] for at slå alfalåsen fra. Tryk på [alpha] eller [2nd] [a-lock] for at skrive bogstaver igen.*

Alfalåsen er **ikke** slået til i dialogbokse, der kræver udelukkende numeriske indtastninger. Dialogboksene, der kun accepterer numeriske indtastninger, er: Resize Matrix, Zoom Factors og Table Setup.

Til specialtegn

Anvend menuen [2nd] [CHAR] til at vælge mellem en række tegn. Yderligere oplysninger fås under “Skrivning af specialtegn med tastaturet” i kapitel 18.

Hovedskærmen

Når du tænder for TI-89 / TI-92 Plus for første gang, vises hovedskærmen. Hovedskærmen giver dig mulighed for at udføre instruktioner, beregne udtryk og få vist resultater.

Visning af hovedskærmen

Når du tænder for TI-89 / TI-92 Plus, efter at den har været slukket vha. [2nd] [OFF], viser diplayet altid hovedskærmen. (Hvis TI-89 / TI-92 Plus har slukket selv vha. APD™, viser diplayet det forrige skærmbillede, som kan have været hovedskærmen eller et andet skærmbillede).

Sådan får du vist hovedskærmen:

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

Hovedskærmens dele

Det følgende eksempel giver en kort beskrivelse af hoveddelene på hovedskærmen.

Historikområde

I historikområdet vises op til otte tidligere par af indtastninger og resultater (afhængigt af kompleksiteten og højden af de viste udtryk). Når displayet er fuldt, ruller oplysningerne ud over displayet foroven. Du kan anvende historikområdet til følgende:

- Gennemgå tidligere indtastninger og resultater. Du kan anvende markøren til at få vist indtastninger og resultater, der ruller udenfor skærmbilledet.
- Genkalde eller automatisk indsætte en tidligere indtastning eller et tidligere resultat på indtastningslinien, så du kan genbruge eller redigere indtastningen eller resultatet. Se. side 50 og 52.

Blad gennem historikområdet

Markøren befinder sig normalt på indtastningslinien. Du kan dog flytte markøren til historikområdet.

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
Have vist indtastninger og resultater, der er rullet udenfor skærmbilledet	1. Tryk på ⊖ fra indtastningslinien for at markere det seneste resultat. 2. Fortsæt med at anvende ⊖ til at flytte markøren fra resultatet til indtastningen op igennem historikområdet.
Gå til det ældste eller sidste historikpar	Hvis markøren er i historikområdet, skal du trykke hhv. [◆] ⊖ eller [◆] ⊖.
Have vist en indtastning eller et resultat, der er for lang(t) til at stå på en linie (▶ befinder sig i slutningen af linien)	Flyt markøren til indtastningen eller resultatet. Anvend ⊕ og ⊖ til at rulle til henholdsvis venstre og højre (eller [2nd] ⊕ og [2nd] ⊖ for at gå til slutningen eller begyndelsen).
Flytte markøren tilbage på indtastningslinien	Tryk på [ESC] eller ⊖, indtil markøren er tilbage på indtastningslinien.

Bemærk: *Du kan se et eksempel på, hvordan du får vist et langt svar på side 28.*

Historikdata på statuslinien

Brug historikindikatoren på statuslinien til at få vist information om indtastnings- og resultatparrene. Eksempel:

Som standard gemmes de sidste 30 par af indtastninger og resultater. Hvis historikområdet er fuldt, når du foretager en ny indtastning (angives med 30/30), gemmes det nye par, og det ældste par slettes. Historikindikatoren ændres ikke.

Revidér historikområdet

Hvis du vil:	Gør du følgende:
Ændre antallet af par, der kan gemmes	Tryk på [F1], og vælg 9:Format, eller tryk på **TI-89:** [◆] [I] **TI-92 Plus:** [◆] F. Tryk derefter på ⊕, anvend ⊖ eller ⊖ til at markere det nye antal, og tryk derefter to gange på [ENTER].
Rydde historikområdet og slette alle gemte par	Tryk på [F1], og vælg 8:Clear Home, eller skriv **ClrHome** på indtastningslinien.
Slette et bestemt indtastnings-/resultatpar	Flyt markøren til enten indtastningen eller resultatet. Tryk på [←] eller [CLEAR].

Med tastaturet kan du indtaste positive og negative tal til dine beregninger. Du kan også indtaste tal i eksponentiel notation.

Indtastning af et negativt tal

1. Tryk på tasten til fortegnsskift [(-)]. (Brug ikke subtraktionstasten [−].)
2. Skriv tallet.

Der er flere oplysninger om, hvordan TI-89 / TI-92 Plus regner med fortegnsskift i forhold til andre funktioner i afsnittet "EOS™ (Equation Operating System)" i bilag B. Dd er vigtigt at vide, at funktioner som x^2 beregnes før fortegnsskift.

Anvend [(] og [)] til at tilføje parenteser, hvis du er usikker på, hvordan et fortegnsskift beregnes.

Vigtigt: Brug [−] til subtraktion og brug [(-)] til fortegnsskift.

Hvis du anvender [−] i stedet for [(-)] (eller omvendt), kan der blive vist en fejlmeddelelse, eller du kan få uventede resultater. Eksempler:

- 9 [×] [(-)] 7 = ⁻63
  — men —
  9 [×] [−] 7 giver en fejlmeddelelse.
- 6 [−] 2 = 4
  — men —
  6 [(-)] 2 = ⁻12, eftersom det fortolkes som 6(⁻2), underforstået multiplikation.
- [(-)] 2 [+] 4 = 2
  — men —
  [−] 2 [+] 4 subtraherer 2 fra det foregående resultat og adderer derefter 4.

Indtastning af et tal i eksponentiel notation

1. Skriv den del af tallet, der kommer forud for eksponenten. Denne værdi kan være et udtryk.
2. Tryk på:
   TI-89: [EE]
   TI-92 Plus: [2nd] [EE]
   E vises på displayet.
3. Skriv eksponenten som et heltal med op til tre cifre. Du kan anvende en negativ eksponent.

Når du skriver et tal i eksponentiel notation, vises resultatet ikke nødvendigvis i eksponentiel notation.

Notationsformatet angives af indstillingerne (beskrevet på side 29 til og med 31) samt tallets størrelse.

Indtastning af udtryk og instruktioner

Man udfører en beregning ved at beregne et udtryk. Man starter en handling ved at udføre den pågældende instruktion. Udtryk beregnes, og resultater vises i henhold til de indstillinger, der er beskrevet på side 29.

Definitioner

Udtryk

Består af tal, variable, operatorer, funktioner og deres argumenter, som repræsenterer et tal. Eksempel: $\pi r^2 + 3$.

- Indtast et udtryk på samme måde, som du normalt skriver det.
- De fleste steder, hvor du bliver bedt om at indtaste en værdi, kan du indtaste et udtryk.

Operator

Udfører operationer som eksempelvis +, −, ∗, ^.

- Operatorer kræver et argument før og efter operatoren. Eksempel: 4+5 og 5^2.

Bemærk: *I bilag A beskrives alle TI-89 / TI-92 Plus's indbyggede funktioner og instruktioner.*

Funktion

Giver en værdi.

- Funktioner kræver en eller flere argumenter (i parentes) efter funktionen. Eksempel: √(5) og **min**(5,8).

Bemærk: *I denne vejledning bruges ordet **kommando** som en almen betegnelse for både funktioner og instruktioner.*

Instruktion

Starter en handling.

- Instruktioner kan ikke anvendes i udtryk.
- Visse instruktioner kræver intet argument. Eksempel: **ClrHome**.
- Visse kræver et eller flere argumenter. Eksempel: **Circle** 0,0,5.

Ved instruktioner skal argumenterne ikke stå i parentes.

Underforstået multiplikation

TI-89 / TI-92 Plus genkender underforstået multiplikation, forudsat at det ikke er i konflikt med en reserveret notation.

	Hvis du indtaster:	fortolker TI-89 det som:
Tilladt	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
Forbudt	xy	Enkelt variabel kaldet xy
	a(2)	Funktionskald
	a[1,2]	Matrixindeks til element a[1,2]

Parenteser

Udtryk beregnes ifølge hierarkiet i EOS™ (Equation Operating System), som er beskrevet i bilag B. Hvis du vil ændre rækkefølgen af en beregning eller sikre dig, at et udtryk beregnes i den rækkefølge, du ønsker, skal du anvende parenteser.

Beregningerne inden i parenteserne udføres først. I eksemplet 4(1+2), beregnes først (1+2), og derefter multipliceres resultatet med 4.

Indtastning af et udtryk

Skriv udtrykket, og tryk derefter på [ENTER] for at beregne det. Hvis du vil indtaste et funktions- eller instruktionsnavn på indtastningslinien, kan du:

- Trykke på dens tast, hvis den har en. F.eks. tryk på **TI-89:** [2nd] [SIN] eller **TI-92 Plus:** [SIN].
  — eller —
- Vælge navnet fra en menu, hvis det findes. F.eks. vælg 2:abs fra undermenuen Number, som findes i menuen MATH.
  — eller —
- Skriv navnet bogtav for bogstav på tastaturet. (På TI-89 anvendes [alpha] og [2nd] [a-lock] til at skrive bogstaver.) Du kan frit benytte store og små bogstaver mellem hinanden. Skriv f.eks. **sin(** eller **Sin(**.

Eksempel

Skriv funktionsnavnet i dette eksempel.

Beregn 3,76 ÷ (⁻7,9 + √5) + 2 log 45.

På TI-89:	På TI-92 Plus:	Display
3 . 7 6 [÷] [(] [(-)] 7 . 9 [+] [2nd] [√]	3 . 7 6 [÷] [(] [(-)] 7 . 9 [+] [2nd] [√]	3.76/(⁻7.9+√([2nd] [√] indføjer "√(" eftersom dets argument skal stå i parentes.
5 [)] [)]	5 [)] [)]	3.76/(⁻7.9+√(5)) Brug [)] en gang for at afslutte √(5) og en gang til for at afslutte (⁻7.9 + √5).
[+] 2 [2nd] [a-lock] L O G [alpha] [(] 4 5 [)]	[+] 2 L O G [(] 4 5 [)]	3.76/(⁻7.9+√(5))+2log(45) **log** kræver ( ) om sit argument.
[ENTER]	[ENTER]	$\blacksquare \frac{3.76}{-7.9+\sqrt{5}} + 2\cdot\log(45)$ 2.64258 3.76/(-7.9+√(5))+2log(45) MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

Bemærk: *Man kan også vælge* **log** *ved at bruge* ***TI-89:*** [CATALOG] ***TI-92 Plus:*** [2nd] [CATALOG] *(side 44).*

Indtastning af flere udtryk på en linie

Hvis du vil indtaste mere end et udtryk eller en instruktion ad gangen, skal du adskille dem med et kolon ved at trykke på [2nd] [:].

Viser kun det seneste resultat.

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

5→a:2→b:a/b

MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

→ vises, når du trykker på [STO▸] for at gemme en værdi i en variabel.

Hvis en indtastning eller et resultat er for lang(t) til en linie

Hvis både indtastningen og resultatet af indtastningen er for lang(t) til at kunne vises på en linie i historikområdet, vises resultatet på næste linie.

Hvis en indtastning eller et resultat er for lang(t) til at blive vist på en linie, vises symbolet ▶ i slutningen af linien.

Sådan får du vist hele indtastningen eller resultatet:

1. Tryk på ⊕ for at flytte markøren fra indtastningslinien til historikområdet. Derved fremhæves det sidste resultat.
2. Anvend ⊕ og ⊖ efter behov til at markere den indtastning eller det resultat, som du vil have vist. Du kan f.eks. flytte fra resultatet til indtastningen op igennem historikområdet ved hjælp af knappen ⊕.
3. Anvend ⊕ og ⊖ eller [2nd] ⊕ og [2nd] ⊖ til at rulle til højre og venstre.

4. Tryk på [ESC] for at komme tilbage på indtastningslinien.

Bemærk: *Når du ruller til højre, vises symbolet ◀ i begyndelsen af linien.*

Fortsættelse af en beregning

Når du trykker på [ENTER] for at beregne et udtryk, bliver udtrykket TI-89 / TI-92 Plus stående på indtastningslinien og markeres. Du kan fortsætte med at anvende det seneste resultat eller indtaste et nyt udtryk.

Hvis du trykker på:	Sker følgende TI-89 / TI-92 Plus:
[+], [−], [×], [÷], [^] eller [STO▸]	Indtastningslinien erstattes med variablen ans(1), der giver mulighed for at anvende det seneste resultat i begyndelse af et andet udtryk.
En hvilken som helst anden tast	Indholdet på indtastningslinien slettes, så du kan påbegynde en ny indtastning.

Eksempel

Beregn 3.76 ÷ (⁻7.9 + √5). Læg derefter 2 log 45 til resultatet.

På TI-89:	På TI-92 Plus:	Display
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 [+], erstattes indtastningslinien med variablen ans(1), som indeholder det seneste svar.

Standsning af en beregning

Når en beregning er i gang, vises indikatoren BUSY til højre i statuslinien. Tryk på [ON] for at afbryde beregningen.

Det kan vare lidt, før meddelelsen "break" vises.

Tryk på [ESC] for at vende tilbage til den igangværende aktivitet.

Formater på viste resultater

Et resultat kan beregnes og vises i flere forskellige formater. Dette afsnit beskriver TI-89 / TI-92 Plus-tilstandene og deres indstillinger, der påvirker visningsformatet. Se, hvordan du kontrollerer eller ændrer dine aktuelle indstillinger på side 40.

Tilstanden Pretty Print

Som standard er Pretty Print = ON. Eksponenter, rødder, brøker osv. vises i samme format, som de normalt skrives. Du kan bruge [MODE] til at slå Pretty Print til eller fra.

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

Indtastningslinien viser ikke et udtryk i Pretty Print. Hvis Pretty Print er slået til, viser historikområdet både indtastningen og resultatet i Pretty Print, når du trykker på [ENTER].

Tilstanden Exact/Approx

Som standard er Exact/Approx = AUTO. Du kan anvende [MODE] til at vælge mellem tre indstillinger.

Eftersom AUTO er en kombination af de to øvrige indstillinger, bør du kende alle tre indstillinger.

Bemærk: *Ved at bevare brøk- og symbolformatet reducerer EXACT afrundingsfejl, der kan opstå i mellemresultater i sammensatte beregninger.*

EXACT — Et hvilket som helst resultat, der ikke er et helt tal, vises i brøk- eller symbolformat (1/2, π, √2, osv.).

Viser resultater i hele tal.

Viser forkortede brøk-resultater.

Viser symbolsk π.

Viser symbolformat af rødder, der ikke er hele tal.

Tryk på [◆] [ENTER] for midlertidigt at ophæve EXACT-indstillingen og få vist resultatet som et decimaltal.

Tilstanden Exact/Approx (fortsat)

APPROXIMATE — Alle numeriske resultater vises, så vidt muligt, som flydende decimaltal.

Brøkresultater beregnes.

Bemærk: *Resultatet afrundes til den præcision, der anvendes i TI-89 / TI-92 Plus og vises i henhold til de aktuelle indstillinger.*

Symbolske formater beregnes, hvis det er muligt.

Eftersom udefinerede variable ikke kan beregnes, behandles de algebraisk. Hvis f.eks. variablen r er udefineret, er $\pi r^2 = 3.14159 \cdot r^2$.

AUTO — Anvender, så vidt det er muligt, det eksakte format (EXACT), men bruger det tilnærmede format (APPROXIMATE), når indtastningen indeholder et decimalkomma. Visse funktioner kan også vises som tilnærmede resultater, selvom indtastningen ikke indeholder et decimalkomma.

Tips: *Hvis du vil bevare formatet EXACT, skal du anvende brøktal i stedet for decimaltal. Brug for eksempel 3/2 i stedet for 1.5.*

En decimal i indtastningen tvinger resultatet til at blive vist i decimalform.

I følgende tabel sammenlignes de tre indstillinger.

Tips: *Hvis du vil beregne en indtastning i formatet APPROXIMATE, uanset den aktuelle indstilling, skal du trykke på* ◆ ENTER.

Indtastning	Resultat med Exact	Resultat med Approximate	Resultat med Auto
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

En decimal i indtastningen fremtvinger et flydende decimaltal i AUTO.

Tilstanden Display Digits

Som standard er Display Digits = FLOAT 6, hvilket indebærer, at resultaterne afrundes til højst 6 cifre. Du kan anvende MODE til at vælge andre indstillinger. Indstillingerne gælder for alle tal i eksponentiel notation.

Internt beregner og husker TI-89 / TI-92 Plus alle resultater på decimalform med op til 14 betydende cifre (selvom der maksimalt kan vises 12).

Bemærk: *Uanset indstillingen for Display Digits anvendes alle decimalerne til interne decimalberegninger for at garantere så stor nøjagtighed som muligt.*

Bemærk: *Et resultat vises automatisk i eksponentiel notation, hvis dets størrelse ikke kan vises med det angivne antal cifre.*

Indstilling	Eksempel		Beskrivelse
FIX (0 – 12)	123. 123.5 123.46 123.457	(FIX 0) (FIX 1) (FIX 2) (FIX 3)	Resultatet afrundes til det angivne antal decimaler.
FLOAT	123.456789012		Antallet af decimaler varierer, afhængigt af resultatet.
FLOAT (1 – 12)	1.E 2 1.2E 2 123. 123.5 123.46 123.457	(FLOAT 1) (FLOAT 2) (FLOAT 3) (FLOAT 4) (FLOAT 5) (FLOAT 6)	Resultatet afrundes til det totale antal angivne cifre.

Tilstanden Exponential Format

Som standard er Exponential Format = NORMAL. Du kan anvende MODE til at vælge mellem tre indstillinger.

Bemærk: *I historikområdet vises et tal i en indtastning i formatet SCIENTIFIC, hvis dets absolutte værdi er mindre end 0,001.*

Indstilling	Eksempel	Beskrivelse
NORMAL	12345.6	Hvis et resultat ikke kan vises med det antal cifre, der er angivet af tilstanden Display Digits, skifter TI-89 / TI-92 Plus fra NORMAL til SCIENTIFIC for det pågældende resultat.
SCIENTIFIC	1.23456E 4	1.23456×10^4 Eksponent (potens af 10). Altid 1 ciffer til venstre for decimalkommaet.
ENGINEERING	12.3456E 3	12.3456×10^3 Eksponenten er et multiplum af 3. Kan have 1, 2 eller 3 cifre til venstre for decimalkommaet.

Redigering af et udtryk på indtastningslinien

Hvis du ved, hvordan du redigerer en indtastning, kan du spare meget tid. Hvis du laver en fejl under indtastningen af et udtryk, er det ofte lettere at rette fejlen end at skrive hele udtrykket om.

Fjernelse af markering fra en tidligere indtastning

Når du trykker på [ENTER] for at beregne et udtryk, bliver udtrykket TI-89 / TI-92 Plus stående på indtastningslinien og markeres. For at redigere i udtrykket skal du først fjerne markeringen, ellers sletter du hele udtrykket ved at overskrive det.

Du fjerner markeringen ved at flytte markøren til den ende af udtrykket, som du vil redigere.

Flytning af markøren

Når du har fjernet markeringen, skal du flytte markøren til det ønskede sted i udtrykket.

__Bemærk:__ Hvis du kommer til at trykke på ⊖ i stedet for ◀ eller ▶, flytter markøren op i historikområdet. Tryk på [ESC] eller ⊖, indtil markøren vender tilbage til indtastningslinien.

Sådan flytter du markøren:	Tryk på:	
Til venstre eller højre i et udtryk.	◀ eller ▶	Hold knappen nede for at gentage bevægelsen.
Til begyndelsen af udtrykket.	[2nd] ◀	
Til slutningen af udtrykket.	[2nd] ▶	

Sletning af et tegn

Sådan sletter du:	Tryk på:	
Tegnet til venstre for markøren.	[←]	Hold [←] nede for at slette flere tegn.
Tegnet til højre for markøren.	[◆] [←]	
Alle tegn til højre for markøren.	[CLEAR] (kun en gang)	Hvis der ikke er nogen tegn til højre for markøren, sletter [CLEAR] hele indtastningslinien.

Rydning af indtastningslinien

Sådan rydder du indtastningslinien:

- Tryk på [CLEAR], hvis markøren befinder sig i begyndelsen eller slutningen af indtastningslinien.
  — eller —
- Tryk på [CLEAR] [CLEAR], hvis markøren ikke befinder sig i begyndelsen eller slutningen af indtastningslinien. Første gang du trykker på tasten, slettes alle tegn til højre for markøren, og anden gang du trykker på tasten, ryddes hele indtastningslinien.

Indsætning eller overskrivning af tegn

TI-89 / TI-92 Plus indeholder både en indsætnings- og en overskrivningstilstand. Som standard TI-89 / TI-92 Plus er indsætningstilstanden aktiveret. Tryk på [2nd] [INS] for at skifte mellem indsætnings- og overskrivningstilstand.

__Tips:__ Kig på markøren for at se, om du er i indsætnings- eller overskrivningstilstand.

Hvis TI-89 / TI-92 Plus er i:	Vil det næste tegn, du skriver:
Insert mode └ Tynd markør mellem tegn	Blive indsat ved markøren.
Overtype mode └ Markøren markerer tegnet	Erstatte det markerede tegn.

Erstatning eller sletning af flere tegn

Marker først tegnene. Erstat eller slet derefter alle de markerede tegn.

__Tips:__ Når du markerer tegn, der skal erstattes, skal du huske, at nogle funktionstaster automatisk tilføjer en åben parentes.

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
Markere flere tegn	1. Flyt markøren til den ene side af de tegn, der skal markeres. Hvis du vil erstatte **sin(** med **cos(**, placeres markøren ved siden af **sin**. 2. Hold [↑] nede, og tryk på ◀ eller ▶ for at markere tegnene til venstre eller højre for markøren. Hold [↑] nede, og tryk på ▶ ▶ ▶ ▶.
Erstatte de markerede tegn — eller —	Skriv de nye tegn.
Slette de markerede tegn	Tryk på [←].

For at der ikke skal blive for trangt på tastaturet, anvender TI-89 / TI-92 Plus menuer der giver adgang til mange operationer. Dette afsnit giver et overblik over, hvordan man vælger et punkt på en menu. Særlige menuer er beskrevet i de relevante kapitler i denne vejledning.

Visning af en menu

Tryk på:	For at få vist:
F1, F2 osv.	En menu, som åbnes fra værktøjslinien øverst i de fleste applikationer. I menuen kan du vælge funktioner til den aktuelle applikation.
APPS	Menuen APPLICATIONS — — Her kan du vælge på en liste over applikationer. Se side 38.
2nd [CHAR]	Menuen CHAR — Her kan du vælge blandt grupper af specialtegn (græske, matematiske osv.).
2nd [MATH]	Menuen MATH — Her kan du vælge blandt grupper af matematiske operationer.
TI-89: CATALOG **TI-92 Plus:** 2nd [CATALOG]	Menuen CATALOG — Her kan du vælge fra en fuldstændig, alfabetisk ordnet liste over TI-89 / TI-92 Plus 's indbyggede funktioner og instruktioner. Her kan du også vælge brugerdefinerede funktioner eller funktioner i Flash-programmer (hvis de er defineret eller indlæst).
2nd [CUSTOM]	Menuen CUSTOM — Her kan du aktivere en menu, du kan brugerdefinere og vise alle tilgængelige funktioner, instruktioner og tegn. TI-89 / TI-92 Plus har en standard brugerdefineret menu, som kan ændres og omdefineres. Se side 37 og kapitel 17: Programmering.

Valg af et punkt på en menu

Du vælger et punkt på den viste menu på en af følgende måder:

- Tryk på tallet eller bogstavet til venstre for punktet. Hvis du ønsker et bogstav på TI-89, skal du trykke på alpha og derefter det ønskede bogstav.
  — eller —
- Anvend markørknappen ⊖ og ⊕ til at markere punktet, og tryk derefter på ENTER. (Du kan *ikke* flytte markeringen til det sidste punkt på menuen ved at trykke på ⊕ fra det første punkt eller omvendt.)

Menupunkter, der slutter med ▶ (undermenuer)

Hvis du vælger et menupunkt, der slutter med ▶, vises en undermenu. Derefter kan du vælge et punkt på undermenuen.

Bemærk: *På grund af den begrænsede plads på skærme, viser TI-89 disse menuer således:*

List viser f.eks en undermenu, hvorfra du kan vælge en speciel listefunktion.

↓ angiver, at du kan bruge markørknappen til at rulle ned til flere menupunkter.

Til menupunkter, der indeholder en undermenu, kan du anvende markørknappen som beskrevet i det følgende.

- Tryk på ⊙ for at få vist undermenuen for det markerede menupunkt. (Dette svarer til at markere punktet.)
- Tryk på ⊙ for at forlade undermenuen uden at foretage nogen markering. (Dette svarer til at trykke på [ESC].)
- Du kan springe til sidste menupunkt direkte fra det første menupunkt ved at trykke på ⊙. Du kan springe til første menupunkt direkte fra det sidste menupunkt ved at trykke på ⊙.

Menupunkter, der efterfølges af "..." (dialogbokse)

Hvis du vælger et punkt på menuen, der efterfølges af "..." , vises en dialogboks, som du kan angive yderligere oplysninger i.

For eksempel viser **Save Copy As ...** en dialogboks, hvori du bliver bedt om at indtaste navnet på en mappe og en variabel.

→ angiver, at du kan trykke på ⊙ for at vise og vælge fra en menu.

En indtastningsboks angiver, at du skal skrive et navn. (Alfalåsen slås automatisk til på TI-89. Se side 22.)

Når du har skrevet i en indtastningsboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange for at gemme dine data og lukke dialogboksen.

Annullering af en menu

Annuller den aktuelle menu uden at vælge ved at trykke på [ESC]. Afhængigt af om der vises undermenuer kan det være nødvendigt at trykke på [ESC] flere gange for at annullere alle de viste menuer.

Flytning mellem menuer

Hvis du vil flytte fra en menu på værktøjslinien til en anden menu uden at vælge et punkt, skal du gøre en af følgende ting:

- Tryk på tasten ([F1], [F2] osv.) for den anden menu.
  — eller —
- Brug markørknappen til at flytte til den næste (tryk på ⊙) eller forrige (tryk på ⊙) menu. Når du trykker på ⊙ fra den sidste menu, kommer du til den første menu og omvendt.

Når du anvender ⊙, skal du passe på ikke at markere et punkt med en undermenu. Hvis du gør det, viser ⊙ punktets undermenu i stedet for næste menu.

Eksempel: Valg af et menupunkt

Afrund værdien af π til tre decimaler. Start på en tom linie i hovedskærmen:

1. Tryk på [2nd] [MATH] for at få vist menuen MATH.
2. Tryk på 1 for at få vist undermenuen Number. (Eller tryk på [ENTER], eftersom det første punkt automatisk markeres.)

3. Tryk på 3 for at vælge **round**. (Eller tryk på ⊙ ⊙ og [ENTER].)
4. Tryk på [2nd] [π] [,] 3 [)] og derefter på [ENTER] for at beregne udtrykket.

Da du valgte funktionen i trin 3, blev der automatisk indføjet **round(** på indtastningslinien.

TI-89 / TI-92 Plus har en brugerdefineret menu, som løbende kan slås til og fra. Du kan benytte den brugerdefinerede standard menu eller oprette din egen som beskrevet i kapitel 17: Programmering.

Åbning og lukning af menuen Custom

Når du slår den brugerdefinerede menu til, erstattes den normale værktøjslinie. Når den slås fra, vender den normale menu tilbage. F.ek. fra hovedskærmens normale værktøjslinje menu, vil [2nd] [CUSTOM] slå den brugerdefinerede menu til og fra.

Bemærk: *Du kan også slå den brugerdefinerede menu til og fra ved at skive* **CustmOn** *eller* **CustmOff** *på indtastningslinjen og trykke på* [ENTER].

Hovedskærmens normale værktøjslinjemenu — Brugerdefineret menu

Hvis menuen ikke er ændret, vises den brugerdefinerede standardmenu.

Tips: *Med en brugerdefineret menu kan du hurtigt åbne de hyppigt benyttede menupunkter. I kaptitel 17 kan du se, hvordan du opretter brugerdefinerede menuer til de punkter, du bruger hyppigst.*

Menu	Funktion
[F1] Var	Almindelige variabelnavne.
[F2] f(x)	Funktionsnavne som f.eks. f(x), g(x), og f(x,y).
[F3] Solve	Menupunkter, der vedrører løsning af ligninger.
[F4] Unit	Almindelige enheder som f.eks. _m, _ft og _l.
[F5] Symbol	Symboler som f.eks. #, ?, og ~.
Internat'l **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6]	Almindelige tegn med accent som f.eks. è, é, og ê.
Tool **TI-89:** [2nd] [F7] **TI-92 Plus:** [F7]	**ClrHome**, **NewProb**, og **CustmOff**.

Gendannelse af den brugerdefinerede standardmenu

Hvis der vises en anden brugerdefineret menu end den brugerdefinerede standardmenu, kan du gendanne den brugerdefinerede standardmenu ved at gøre følgende:

1. Anvend i hovedskærmen [2nd] [CUSTOM] til at slå den brugerdefinerede menu fra og vise hovedskærmens normale værktøjslinje.

Bemærk: *Den foregående brugerdefinerede menu slettes. Hvis den pågældende menu er oprettet med et program (kapitel 17) kan den senere gendannes ved at køre programmet igen.*

2. Vis værktøjslinjen Clean Up med og vælg 3:Restore Custom Default.

   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]

   De nødvendige kommandoer til at oprette standardmenuen på indtastningslinjen.

3. Tryk på [ENTER] for at udføre kommandoerne og gendanne den brugerdefinerede standardmenu.

Valg af en applikation

I TI-89 / TI-92 Plus findes forskellige applikationer, som du kan anvende til at løse og undersøge en række opgaver. Du kan vælge et applikation på en menu eller åbne hyppigt anvendte applikationer direkte fra tastaturet.

På menuen APPLICATIONS

1. Tryk på [APPS] for at få vist en menu, som indeholder en liste over applikationer.
2. Vælg et applikation. på en af følgende måder:
   - Anvend markørknappen ⊖ eller ⊕ til at markere applikationen, og tryk på [ENTER].
     — eller —
   - Tryk på nummeret på applikationen.

Bemærk: *Tryk på [ESC] for at lukke menuen uden at foretage et valg.*

Program:	Hvad du kan gøre:
FlashApps	Viser en liste over eventuelle Flash-applikationer.
Y= Editor	Definere, redigere og vælge funktioner eller ligninger til tegning af grafer (kapitel 6 og 11).
Window Editor	Indstille vinduestørrelsen for at få vist en graf (kapitel 6).
Graph	Få vist grafer (kapitel 6).
Table	Få vist en tabel over værdier for en angiven funktion (kapitel 13).
Data/Matrix Editor	Indtaste og redigere lister, data og matricer. Foretage statistiske beregninger og afbilde statistiske funktioner (kapitel 15 og 16).
Program Editor	Indtaste og redigere programmer og funktioner (kapitel 17).
Text Editor	Indtast og rediger en tekstsession (kapitel 18).
Numeric Solver	Indtaste et udtryk eller en ligning, definere værdier for alle variable undtagen én og derefter løse for den ukendte variablel. (kapitel 19).
Home	Indtaste udtryk og instruktioner og foretage beregninger.

Fra tastaturet

Du kan aktivere de hyppigst anvendte applikationer fra tastaturet. Fx på TI-89 svarer ◆ [Y=] til at trykke på ◆ og derefter F1. Denne vejledning anvender notationen ◆ [Y=], svarende til den anvendte notation i funktioner under anden-tasten.

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

Du kan åbne seks hyppigt anvendte applikationer fra QWERTY-tastaturet.

Tilstande afgør, hvordan tal og grafer vises og fortolkes. Tilstandsindstillingerne gemmes med funktionen Constant Memory™, når TI-89 / TI-92 Plus slukkes. Alle tal, inklusive elementer i matricer og lister, vises efter de aktulle indstillinger.

Kontrol af tilstandsindstillinger

Tryk på [MODE] for at få vist dialogboksen MODE, som indeholder en liste over tilstande og deres aktuelle indstillinger.

Bemærk: Indstillinger, som ikke i øjeblikket er aktuelle, er nedtonede. På side 2 er f.eks. Split 2 App ikke gyldig, når Split Screen = FULL. Når du ruller gennem listen, hopper markøren over de nedtonede indstillinger.

Ændring af tilstandsindstillinger

Sådan ændrer du tilstandsindstillinger fra dialogboksen MODE:

1. Marker den indstilling, du vil ændre. Anvend ⊕ eller ⊖ (med [F1], [F2], eller [F3]) til at rulle gennem listen.
2. Tryk på ⊕ eller ⊖ for at få vist en menu, som indeholder en liste over de gyldige indstilllinger. Den aktuelle indstilling er markeret.
3. Vælg en indstilling på følgende måde:
   - Anvend ⊕ eller ⊖ til at markere indstillingen, og tryk på [ENTER].
     — eller —
   - Tryk på nummeret eller bogstavet for indstillingen.
4. Ret andre indstillinger, hvis det er nødvendigt.
5. Når du har foretaget alle ændringer, skal du trykke på [ENTER] for at gemme indstillingerne og lukke dialogboksen.

Tips: *Tryk på [ESC], hvis du vil lukke en menu og vende tilbage til dialogboksen MODE uden at foretage et valg.*

Vigtigt: Hvis du trykker på [ESC] i stedet for [ENTER] for at lukke dialogboksen MODE, annulleres de ændringer, du evt. har foretaget.

Oversigt over tilstande

Bemærk: *Hvis du vil have detaljerede oplysninger om en bestemt tilstand, skal du læse det pågældende afsnit i denne vejledning.*

Tilstand	Beskrivelse
Graph	Forskellige typer grafer, der kan tegnes: FUNCTION, PARAMETRIC, POLAR, SEQUENCE, 3D eller DE.
Current Folder	Mappe, der anvendes til at lagre og genkalde variable. Med mindre du har oprettet flere mapper, er kun mappen MAIN tilgængelig. Se afsnittet "Brug af mapper til lagring af uafhængige variabelsæt" i kapitel 5.
Display Digits	Det maksimale antal cifre (FLOAT) eller faste antal decimaler (FIX), der vises i et resultat med flydende decimalkomma. Uanset indstillingen kan det totale antal cifre, der vises i et flydende decimaltal ikke overstige 12. Se side 31.
Angle	Enheder, som vinkelværdier fortolkes og vises i: RADIAN eller DEGREE.
Exponential Format	Det notationsformat, som anvendes til at vise resultater: NORMAL, SCIENTIFIC eller ENGINEERING. Se side 31.
Complex Format	Det format, der anvendes til at vise komplekse resultater, hvis resultatet overhovedet kan vises: REAL (komplekse resultater vises ikke, med mindre du anvender en kompleks indtastning), RECTANGULAR eller POLAR.
Vector Format	Format, der anvendes til at vise 2- og 3-dimensionale vektorer: RECTANGULAR, CYLINDRICAL eller SPHERICAL.
Pretty Print	Slår fremvisningsfunktionen Pretty Print til eller fra. Se side 29.
Split Screen	Deler skærmbilledet i to dele og angiver, hvordan delingen er foretaget: FULL (ingen deling af skærmbilledet), TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT. Se kapitel 14.
Split 1 App	Programmet øverst eller til venstre i et delt skærmbillede. Hvis du ikke anvender et delt skærmbillede, er dette det aktuelle program.
Split 2 App	Programmet nederst eller til højre i et delt skærmbillede. Programmet er kun aktivt i et delt skærmbillede.
Number of Graphs	I et delt skærmbillede kan du definere begge sider af skærmbilledet til at vise uafhængige grafsæt.
Graph 2	Hvis Number of Graphs = 2, vælges graftypen i Split 2-delen af skærmbilledet. Se kapitel 12.
Split Screen Ratio	Forholdet mellem størrelserne på de to dele i et delt skærmbillede: 1:1, 1:2 eller 2:1. (Kun TI-92 Plus)
Exact/ Approx	Beregner udtryk og viser resultater i numerisk format eller i rational/symbolsk format: AUTO, EXACT eller APPROXIMATE. Se side 29.

Oversigt over tilstande (fortsat)

Tilstand	Beskrivelse
Base	Beregninger kan udføres ved indtastning af tal i titals- (DEC), 16 tals (HEX) eller totals (BIN) system.
Unit System	Du kan indtaste en enhed til værdier i et udtryk, f.eks. 6_m * 4_m eller 23_m/_s * 10_s, omregne fra én enhed til en anden i samme kategori og oprette egne brugerfdefinerede enheder.
Custom Units	De kan vælge brugerdefinerede standarder. Tilstanden er tonet ned, til du vælger Unit System, 3:CUSTOM.
Language	Giver mulighed for at oversætte TI-89 / TI-92 Plus til ét af flere sprog afhængigt af, hvilke sprog der er installeret Flash-programmer til.

På hovedskærmen kan du med menuen i væktøjslinjen Clean Up starte en ny beregning fra en ryddet tilstand uden at nulstille TI-89 / TI-92 Plus's hukommelse.

Menuen Clean Up

I hovedskærmen vises menuen Clean Up ved at trykke på:
TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]

Menupunkt	Beskrivelse
Clear a–z	Rydder (sletter) alle enkeltbogstavs-variabelnavne i den aktuelle mappe, selvom variablene er låst eller arkiveret. Du bliver bedt om at trykke [ENTER] for at godkende handlingen. Enkeltbogstavs-variabelnavne bruges ofte i symbolske beregninger som: solve(a•x²+b•x+c=0,x) Hvis nogen af variablene allerede har fået tildelt en værdi, kan dine beregninger få misvisende resultater. For at forhindre dette kan du vælge 1:Clear a–z før du begynder udregningen.
NewProb	Placerer **NewProb** i indtastningslinjen. Du skal derefter trykke [ENTER] til udføre denne kommando. **NewProb** udfører en række forskellige handlinger, så du kan påbegynde en ny opgave fra en nulstillet tilstand uden at slette hukommelsen: • Rydder alle enkeltbogstavs-variabelnavne i den aktuelle mappe (samme som 1:Clear a–z), hvis ikke variablene er låst eller arkiveret. • Lukker alle funktioner og statistiktegning (**FnOff** og **PlotsOff**) i den aktuelle tegnetilstand. • Udfører **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO**, og **ClrTable**.
Restore custom default	Hvis en anden brugerdefineret menu end den brugerdefinerede standardmenu er aktiv, kan du med denne kommando genindsætte den brugerdefinerede standardmenu. Se side 37.

Tips: *Når der defineres en variabel, som du vil beholde, skal du bruge mere end ét bogstav i navnet. Dette forhindrer at den fejlagtigt bliver slettet af* 1:Clear a–z.

Bemærk: *Oplysninger om kontrol og nulstilling af hukommelse eller andre systemstandarder fås i kapitel 21.*

Med CATALOG kan du åbne alle indbyggede kommandoer i TI-89 / TI-92 Plus (funktioner og instruktioner) på en brugervenlig liste. Desuden kan du i dialogboksen CATALOG vælge funktioner, der anvendes i Flash-applikationer eller brugerdefinerede funktioner (hvis de er indlæst eller defineret).

Visning af CATALOG

Dialogboksen CATALOG åbnes ved at trykke på:

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

CATALOG stiller sig som standard på [F2] Built-in, der viser en alfabetisk liste over alle forudinstallerede TI-89 / TI-92 Plus-kommandoer (funktioner og instruktioner).

Bemærk: Indstillinger, der ikke er aktuelt tilgængelige, er nedtonet. [F1] Help er f.eks. reserveret til en fremtidig Flash- applikation med online hjælp. [F3] Flash Apps er nedtonet, hvis du ikke har installeret en Flash- applikation. [F4] User-Defined er nedtonet, hvis du ikke har oprettet en funktion eller et program.

Valg fra CATALOG

Når du vælger en kommando, indsættes kommandoens navn på indtastningslinien ved markørens plads. Du skal derfor placere markøren på det rigtige sted, inden du vælger kommandoen.

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

Bemærk: *Første gang du viser listen Built-in, starter den øverst på listen. Næste gang du viser listen, starter den på samme sted, som den blev afsluttet.*

- Kommandoerne er opstillet i alfabetisk rækkefølge. Kommandoer, der ikke starter med et bogstav (+, %, √, Σ m.m.), vises i slutningen af listen.
- Tryk på [ESC] for at afslutte CATALOG uden at vælge en kommando.

3. Flyt indikatoren ▶ til kommandoen, og tryk på [ENTER].

Sådan flytter du indikatoren ▶:	Tryk på følgende eller skriv:
En kommando ad gangen	⊖ eller ⊕
En side ad gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første kommando, der begynder med et bestemt bogstav	Bogstavtasten. (På TI-89, skal du **ikke** trykke på [alpha] først. Gør du det, skal du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen, før du kan taste et bogstav.)

Tips: *Tryk på ⊕ for at flytte til bunden af listen, hvis du står øverst i listen. Tryk på ⊖ for at flytte til toppen af listen, hvis du står nederst i listen.*

Hjælpeoplysninger om parametre

For en kommando, der er angivet med indikatoren ▶, viser statuslinien de obligatoriske og eventuelt valgfrie parametre samt deres type.

Angivet kommando og dens paramtre

Kantede parenteser [ ] angiver valgfrie parametre.

Bemærk: *Der er flere oplysninger om parametrene i beskrivelsen af kommandoerne i bilag A.*

For ovenstående eksempel er syntaksen for **factor** følgende:

factor(*udtryk*)	obligatorisk
— eller —	
factor(*udtryk*,*variabel*)	valgfri

Valg af funktion i en Flash-applikation

Et Flash-applikation kan indeholde en eller flere funktioner. Når du vælger en funktion, indsættes navnet på indtastningslinjen på markørpositionen. Derfor skal markøren stå det rigtige sted, før du vælger funktionen.

1. Tryk på:
   TI-89: [CATALOG]
   TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]
2. Tryk på [F3] Flash Apps. (Denne indstilling er nedtonet, hvis der ikke er installeret noget Flash-program på TI-89 / TI-92 Plus.)

- List viser funktionsnavnene i alfabetisk rækkefølge. Venstre kolonne viser funktionerne. Højre kolonne viser det Flash-program, der indeholder funktionen.
- Oplysninger om funktionerne vises på statuslinjen.
- Du kan afslutte uden at vælge en funktion ved at trykke på [ESC].

3. Flyt pilen ▶ til funktionen, og tryk på [ENTER].

Pilen ▶ flyttes:	Ved at trykke eller skrive:
En funktion ad gangen	⊖ eller ⊕
En side ad gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første funktion, der begynder med et angivet bogstav	Bogstavtasten. (På TI-89, skal du **ikke** trykke på [alpha] først. Hvis du gør det, skal du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen, før du kan skrive et bogstav.)

Valg af en brugerdefineret funktion eller et program

Du kan oprette dine egne funktioner eller programmer og derefter åbne dem med [F4] User-Defined. Vejledning om oprettelse af funktioner får du i "Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner" i kapitel 5 og "Oversigt over indtastning af en funktion" i kapitel 17. Instruktion om oprettelse og kørsel af et program finder du i kapitel 17.

Når du markerer en funktion eller et program, indsættes navnet på indstastningslinjen ved markørpositionen. Derfor skal du placere markøren det rigtige sted, før du markerer en funktion eller et program.

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

2. Tryk på [F4] User-Defined. (Denne indstilling er nedtonet, hvis du ikke har defineret en funktion eller oprettet et program.)

Bemærk: *Anvend skærmbilledet VAR-LINK til at styre variable, mapper og Flash-applikationer. Se kapitel 21.*

- List viser funktions-/programnavnene i alfabetisk rækkefølge. Venstre kolonne viser funktionerne og programmerne. Højre kolonne viser mappen med funktionen eller programmet.
- Hvis funktionen eller programmets første linje er en bemærkning, vises den i statuslinjen.
- Du kan afslutte uden at vælge en funktion ved at trykke på [ESC].

3. Flyt pilen ▶ til funktionen, og tryk på [ENTER].

Pilen ▶ flyttes:	Ved at trykke eller skrive:
En funktion ad gangen	⊖ eller ⊕
En side ad gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕
Til den første funktion, der begynder med et angivet bogstav	Bogstavtasten. (På TI-89, skal du **ikke** trykke på [alpha] først. Hvis du gør det, skal du trykke på [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen, før du kan skrive et bogstav.)

Når du gemmer en værdi, lagres værdien som en navngiven variabel. Du kan derefter bruge navnet i stedet for værdien i udtryk. Når TI-89 / TI-92 Plus støder på navnet i et udtryk, erstattes navnet med den lagrede værdi for variablen.

Regler for variabelnavne

Et variabelnavn:

- kan benytte 1 til 8 tegn bestående af bogstaver og tal. Dette omfatter græske tegn (men ikke π), bogstaver med accent og internationale tegn. Lad være med at medtage mellemrum.
  - Første tegn kan ikke være et tal.
- kan anvende både store og små bogstaver. Navnene, AB22, Ab22, aB22 og ab22, henviser alle til samme variabel.
- kan ikke have samme som et navn, der på forhånd er tildelt af TI-89 / TI-92 Plus. Sådanne navne omfatter:
  - Indbyggede funktioner (f.eks. **abs**) og instruktioner (f.eks. **LineVert**). Se bilag A.
  - Systemvariable (f.eks. xmin og xmax, der anvendes til at lagre grafrelaterede værdier). I liste i bilag B.

Eksempler

Variabel	Beskrivelse
myvar	Tilladt.
a	Tilladt.
Log	Ikke tilladt, navnet er på forhånd tildelt funktionen **log**.
Log1	Tilladt.
3rdTotal	Ikke tilladt, begynder med et tal.
circumfer	Ikke tilladt, mere end 8 tegn.

Datatyper

Du kan gemme alle TI-89 / TI-92 Plus datatyper som variable. I afsnittet **getType()** i bilag A findes en liste over datatyper. Nogle eksempler herpå:

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

Lagring af en værdi i en variabel

__Bemærk:__ TI-89-brugere skal benytte [alpha] efter behov ved indtastning af variabelnavne.

1. Indtast den værdi, du vil gemme. Værdien kan være et udtryk.
2. Tryk på [STO▸]. Symbolet for lagring (→) vises.
3. Skriv variabelnavnet.
4. Tryk på [ENTER].

Du kan gemme midlertidigt i en variabel ved hjælp af operatoren "med". Se "Indsættelse af værdier og definition af begrænsninger" i kapitel 3.

Visning af en variabel

1. Skriv variabelnavnet.
2. Tryk på [ENTER].

Hvis variablen er udefineret, vises variabelnavnet i resultatet.

__Bemærk:__ Kapitel 3 indeholder oplysninger om symbolsk manipulation.

I dette eksempel er variablen a udefineret. Derfor anvendes den som en symbolvariabel.

Brug af en variabel i et udtryk

__Tips:__ Brug [2nd] [VAR-LINK] som beskrevet i kapitel 21 for at få vist en liste over eksisterende variabelnavne.

1. Skriv variabelnavnet i udtrykket.
2. Tryk på [ENTER] for at beregne udtrykket.

Variablens værdi blev ikke ændret.

Hvis du vil have, at resultatet skal erstatte variablens tidligere værdi, skal du gemme resultatet.

Genkald af en variabelværdi

I nogle tilfælde kan det være, at du vil bruge en variabels faktiske værdi i et udtryk i stedet for variabelnavnet.

1. Tryk på [2nd] [RCL] for at få vist en dialogboks.
2. Skriv variabelnavnet.
3. Tryk på [ENTER] to gange.

I dette eksempel indsættes den værdi, der er lagret i num1, på markørens plads i indtastningslinien.

Genbrug af en tidligere indtastning eller det seneste resultat

Du kan genbruge en tidligere indtastning ved at foretage beregningen igen, som den er, eller ved at redigere indtastningen og derpå udføre beregningen igen. Du kan også genbruge det senest beregnede resultat ved at indsætte det i et nyt udtryk.

Genbrug af udtrykket på indtastningslinien

Når du trykker på [ENTER] for at beregne et udtryk, bliver TI-89 / TI-92 Plus udtrykket stående på indtastningslinien og fremhæves. Du kan overskrive indtastningen eller genbruge den.

Indstil den variable startværdi og indtast derefter variablens udtryk som vist nedenfor. Indtast igen for at indsætte variablen og beregne potensen.

Tips: *At genudføre en beregning på en indtastning er en fordel ved gentagne beregninger, hvori der indgår variabler.*

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**	**Display**
0 [STO▸] [2nd] [a-lock] N U M [ENTER]	0 [STO▸] N U M [ENTER]	■ 0 → num 0 0→num MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
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]	■ 0 → num 0 ■ num + 1 → num : num^2 1 num+1→num:num^2 MAIN RAD AUTO FUNC 2/30
[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	■ 0 → num 0 ■ num + 1 → num : num^2 1 ■ num + 1 → num : num^2 4 ■ num + 1 → num : num^2 9 num+1→num:num^2 MAIN RAD AUTO FUNC 4/30

__Tips:__ Ved at redigere en indtastning kan du foretage mindre ændringer i stedet for at skrive hele indtastningen om.

Med udgangspunkt i ligningen $A=\pi r^2$ skal du prøve dig frem for at finde radius på en cirkel, hvis areal er 200 kvadratcentimeter.

Nedenstående eksempel anvender 8 som første gæt og viser derefter svaret i tilnærmet form med flydende decimal. Du kan redigere og genudføre med 7.95 og fortsætte, til resultatet er så præcist som ønsket.

__Bemærk:__ Når indstastningen indeholder et decimaltegn, vises resultatet automatisk som flydende decimal.

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**	**Display**
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]	

Genkald af en tidligere indtastning

Du kan genbruge en tidligere indtastning, som er lagret i historikområdet, selvom indtastningen er rullet ud af skærmbilledet. Den kaldte indtastning *erstatter* den indtastning, som i øjeblikket vises på indtastningslinien. Du kan derefter beregne eller redigere den kaldte indtastning.

*__Bemærk:__ Du kan også bruge funktionen **entry** til at hente en tidligere indtastning. Se afsnittet **entry()** i bilag A.*

Sådan henter du:	**Tryk på:**	**Resultat:**
Den seneste indtastning (hvis du har ændret indtastningslinien)	[2nd] [ENTRY] en gang	Hvis den seneste indtastning stadig vises på indtastningslinien, hentes indtastningen forud for denne.
Tidligere indtastninger	[2nd] [ENTRY] flere gange	For hver gang du trykker på tasterne, hentes den indtastning, der går forud for den viste på indtastningslinien.

Eksempel:

Hvis indtastningslinien indeholder den sidste indtastning, henter [2nd] [ENTRY] denne indtastning.

Hvis indtastningslinien redigeres eller ryddes, henter [2nd] [ENTRY] denne indtastning.

Genkald af det seneste resultat

Hver gang du beregner et udtryk, gemmer TI-89 / TI-92 Plus resultatet i variablen ans(1). Du indsætter denne variabel på indtastningslinien ved at trykke på [2nd] [ANS].

Eksempel: Beregn arealet af en havegrund, der måler 1,7 meter gange 4,2 meter. Beregn derpå udbyttet pr. kvadratmeter, hvis havegrundens totale udbytte er 147 tomater.

1. Regn arealet ud.

   1.7 [×] 4.2 [ENTER]

2. Regn udbyttet ud.

   147 [÷] [2nd] [ANS] [ENTER]

Variablen ans(1) indsættes, og dens værdi anvendes ved beregningen.

Bemærk: *Se afsnittet* ***ans()*** *i bilag A.*

Ligesom ans(1) altid indeholder det seneste resultat, indeholder ans(2), ans(3) osv. også tidligere resultater. For eksempel indeholder ans(2) det næstsidste resultat.

Automatisk indsætning af en indtastning eller et resultat fra historikområdet

Du kan vælge en hvilken som helst indtastning eller et hvilket som helst resultat fra historikområdet og automatisk indsætte en kopi på indtastningslinien. På denne måde kan du indsætte en tidligere indtastning eller et tidligere resultat i et nyt udtryk uden at skrive alle de tidligere informationer en gang til.

Automatisk indsætning

Resultatet af at anvende automatisk indsætning er, med visse forskelle, det samme som ved at anvende [2nd] [ENTRY] og [2nd] [ANS] som beskrevet i forrige afsnit.

Ved indtastninger:

Med indsætning kan du:	Med [2nd] [ENTRY] kan du:
Indsætte tidligere indtastninger på indtastningslinien.	*Erstatte* indholdet på indtastningslinien med en tidligere indtastning.

Ved resultater:

Med indsætning kan du:	Med [2nd] [ANS] kan du:
Indsætte den viste værdi for *ethvert tidligere resultat* på indtastningslinien.	Indsætte variablen ans(1), som *kun* indeholder *det seneste resultat*. Hver gang du foretager en beregning, opdateres ans(1) til det seneste resultat.

Bemærk: *Du kan også indsætte information ved at anvende menuen [F1]. Se "Klip, kopier og sæt ind" i kapitel 5.*

Automatisk indsætning af en indtastning eller et resultat

1. Placer markøren på indtastningslinien, hvor du vil indsætte indtastningen eller resultatet.
2. Tryk på ⊕ for at flytte markøren op til historikområdet. Det seneste resultat markeres.
3. Anvend ⊕ og ⊖ til at markere indtastningen eller resultatet, der skal indsættes automatisk.
   - Med ⊕ flytter du fra resultat til indtastning op gennem historikområdet.
   - Du kan anvende ⊕ til at markere punkter, der er rullet ud af skærmbilledet.

4. Tryk på [ENTER].

   Det markerede punkt indsættes på indtastningslinien.

Tips: *Du kan afbryde den automatiske indsætning og vende tilbage til indtastningslinien ved at trykke på [ESC].*

Tips: *Anvend ⊕ og ⊖ eller [2nd] ⊕ og [2nd] ⊖ til at få vist en indtastning eller et resultat, der er længere end en linie (angives med ▶ i slutningen af linien).*

Når du gør dette, indsættes hele indtastningen eller resultatet. Hvis du blot har brug for en del af indtastningen eller resultatet, redigerer du indtastningslinien, så du sletter det, du ikke behøver.

Indikatorer på statuslinien i skærmbilledet

Nederst i alle applikationvinduer vises statuslinien. Statuslinien viser oplysninger om den aktuelle tilstand bl.a. flere vigtige indstillinger TI-89 / TI-92 Plus.

Indikatorer på statuslinien

Indikator	Betydning
Aktuel mappe	Viser navnet på den aktuelle mappe. Se afsnittet "Brug af mapper til lagring af uafhængige variabelsæt" i kapitel 5. MAIN er standardmappen, som oprettes automatisk, når du bruger TI-89 / TI-92 Plus.
Ændringstast	Viser, hvilken ændringstast, der er aktiv som beskrevet nedenfor.
2nd	[2nd] — benytter 2nd-funktionen på næste tast, du trykker på.
◆	[◆] — benytter ruder-funktionen på næste tast, du trykker på.
(TI-89)	[alpha] — skriver det lille bogstav for næste tast, du trykker på.
(TI-89)	[2nd] [a-lock] — alfa-låsen til små bogstaver er slået til. Du vil skrive små bogstaver med de taster, du trykker, indtil den slås fra. Den slås fra ved at trykke på [alpha]
(TI-89)	[↑] [alpha] — ALPHA-låsen til store bogstaver er slået til. Du vil skrive store bogstaver med de taster, du trykker, indtil den slås fra. Den slås fra ved at trykke på [alpha].
⬆	[↑] — skriver det store bogstav for næste tast, du trykker på. På TI-89 med [↑] kan du skrive et bogstav uden at bruge [alpha].
Vinkelenhed	Viser, i hvilke enheder vinkelværdierne fortolkes og vises. Du ændrer denne tilstand ved at bruge tasten [MODE].
RAD	Radianer
DEG	Grader

Bemærk: *Du afbryder [2nd], [◆], [alpha] eller [↑] ved at trykke på den samme eller en anden ændringstast.*

Bemærk: *Hvis den næste tast, du trykker, ikke har en ruder-funktion, eller et tilknyttet bogstav, udfører tasten sin standardhandling.*

Indikator	Betydning
Exact/ Approx-tilstand	Viser hvordan resultaterne beregnes og vises. Se side 29. Du ændrer denne tilstand ved at bruge tasten MODE.
AUTO	Automatisk
EXACT	Eksakt
APPROX	Tilnærmet værdi
Grafnummer	Hvis skærmbilledet er delt og viser to uafhængige grafer, angiver denne indikator, hvilken graf der er aktiv -GR1 eller GR2 (Viser G#1 eller G#2 på TI-92 Plus.).
Graftilstand	Angiver, hvilken type graf der kan tegnes. (Du ændrer tilstanden ved hjælp af tasten MODE)
FUNC	y(x)-funktioner
PAR	x(t) og y(t) parameterkurver
POL	r(θ) polære ligninger
SEQ	u(n) talfølger
3D	z(x,y) 3D-ligninger
DE	y'(t) differentialligninger
Battery	Vises kun, hvis batterierne er ved at blive flade. Hvis BATT vises med sort baggrund, skal batterierne udskiftes hurtigst muligt.
Historykpar, Busy/Pause, Archived	Oplysningerne i denne del af statuslinjen afhænger af det anvendte program.
23/30	Vises på hovedskærmen for at vise antallet af indtastninger/resultater i historikområdet. Se side 24.
BUSY	Der arbejdes på en beregning eller en graf.
PAUSE	Du har midlertidigt standset en graf eller et program.
🔒	Den åbnede variabel i den aktuelle editor (Data/Matrix editoren, Programeditoren eller Teksteditoren) er låst eller arkiveret og kan ikke ændres.

Find softwareversionen og ID-nummer

I nogle situationer kan du få brug for at finde oplysninger om din TI-89 / TI-92 Plus, især softwareversionen og enhedens ID-nummer.

Fremkalde "About" - skærmbilledet

Tryk F1 i hovedskærmen, og vælg A:About.

Din skærm vil være anderledes, end den der vises til højre.

Tryk på ENTER eller ESC for at lukke skærmbilledet.

Hvornår får du brug for disse oplysninger?

Oplysningerne i skærmbilledet About er beregnet på situationer som:

- Hvis du får nyt eller opgraderet software til din TI-89 / TI-92 Plus, kan du få brug for din aktuelle softwareversion og/eller enhedens ID-nummer.
- Hvis du får problemer med din TI-89 / TI-92 Plus, og får brug for teknisk bistand, kan det lette diagnosticeringen af problemet, hvis du kender softwareversionen.

Symbolsk manipulation

3

Resumé af symbolsk manipulation 58
Brug af udefinerede eller definerede variable 59
Brug af tilstandene Exact, Approximate og Auto 61
Automatisk reduktion 64
Forsinket reduktion af visse indbyggede funktioner 66
Indsættelse af værdier og definition af begrænsninger 67
Oversigt over menuen Algebra 70
Almindelige algebraiske operationer 72
Oversigt over menuen Calc 75
Almindelige regneoperationer 76
Brugerdefinerede funktioner og symbolsk manipulation 77
Fejlmeddelelse om manglende hukommelse 79
Særlige konstanter i symbolsk manipulation 80

Dette kapitel er en oversigt over de grundlæggende begreber inden for symbolsk manipulation ved udførelse af algebraiske operationer eller regneoperationer.

Det er let at udføre symbolske beregninger fra hovedskærmen.

Resumé af symbolsk manipulation

Løs ligningssystemet 2x − 3y = 4 og ⁻x + 7y = ⁻12. Løs den første ligning, så x er udtrykt ved y. Indsæt udtrykket for x i den anden ligning, og find værdien af y. Indsæt dernæst y-værdien i den første ligning for at finde værdien af x.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis hovedskærmen, og ryd indtastningslinien. Løs ligningen 2x − 3y = 4 for x. F2 1 vælger **solve(** *på menuen* Algebra. *Du kan også skrive* **solve(** *direkte fra tastaturet eller vælge den i* 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. Begynd at løse ligningen ⁻x + 7y = ⁻12 for y, men tryk ikke på ENTER endnu.	F2 1 (-) X + 7 Y = (-) 1 2 , Y)	F2 1 (-) X + 7 Y = (-) 1 2 , Y)	
3. Brug operatoren "with" til at udskifte udtrykket for x, der blev beregnet ud fra den første ligning. Det giver værdien af y. *Operatoren "with" vises som* **|** *på skærmen.* *Brug funktionen automatisk indsætning til at fremhæve det sidste svar i historikområdet og indsætte det på indtastningslininen.*	| ▲ ENTER ENTER	2nd [|] ▲ ENTER ENTER	
4. Marker ligningen for x i historikområdet.	▲ ▲ ▲	▲ ▲ ▲	
5. Indsæt det markerede udtryk i indtastningslinien ved hjælp af automatisk indsætning. Indsæt dernæst den værdi af y, som blev beregnet ud fra den anden ligning. Løsningen er: x = ⁻8/11 og y = ⁻20/11	ENTER | ▲ ENTER ENTER	ENTER 2nd [|] ▲ ENTER ENTER	

Dette eksempel er en demonstration af symbolsk manipulation. En éttrinsfunktion er tilgængelig til løsning af systemer eller ligninger. (Se side 73).

Brug af udefinerede eller definerede variable

Når du udfører algebraiske operationer, er det vigtigt, at du forstår virkningen af at bruge udefinerede og definerede variabler. Ellers kan du få et tal som resultat i stedet for et forventet algebraiske udtryk.

Hvordan udefinerede og definerede variable behandles

Når du indtaster et udtryk, der indeholder en variabel, behandler TI-89 / TI-92 Plus variablen på en af to måder.

- Hvis variablen er udefineret, behandles den som et algebraisk symbol.

- Hvis variablen er defineret (selv om den er defineret som 0), erstattes den af sin værdi.

Tips: *Når du definerer en variabel, bør du bruge mere end et tegn i navnet. Reservér navne med ét tegn til symbolske beregninger.*

For at se hvorfor dette er vigtigt, kan du antage, at du vil finde den første afledede af x^3 med hensyn til x.

- Hvis x er udefineret, er resultatet formodentlig det, du forventede.

- Hvis x er defineret, er resultatet måske ikke det, du forventede.

Svaret 75 kunne være misvisende, med mindre du ved, at 5 tidligere var blevet gemt i variablen x.

Afgørelse af, om en variabel er udefineret

Metode:	Eksempel:
Indtast variabelnavnet.	Hvis defineret, vises variabelværdien. Hvis udefineret, vises variabelnavnet.
Brug funktionen **getType**.	Hvis defineret, vises variabeltypen. Hvis udefineret, vises "NONE".

Bemærk: *Brug* 2nd [VAR-LINK] *til at få vist en liste med definerede variabler, jvf. beskrivelsen i kapitel 21.*

Sletning af en defineret variabel

Du kan gøre en defineret variabel "udefineret" ved at slette den.

Hvis du vil slette:	Skal du gøre følgende:
En eller flere givne variable	Brug funktionen **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 variable ved hjælp af skærmbilledet VAR-LINK ([2nd] [VAR-LINK]), jvf. beskrivelsen i kapitel 21.

Bemærk: *Yderligere oplysninger om mapper findes i kapitel 5.*

Alle variable med ét bogstav som navn (a – z) i den aktuelle mappe	I hovedskærmens menu Clean Up vælges 1:Clear a-z. Du bliver opfordret til at trykke på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

```
Clear a-z
Clear 1-character variables
a-z in current folder?
Enter=YES        ESC=CANCEL
```

Midlertidig tilsidesættelse af en variabel

Med "with" operatoren (|) kan du:

- Midlertidigt tilsidesætte en variabels definerede værdi.

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

Bemærk: *Yderligere oplysninger om operatoren* **|** *står på side 67.*

- Midlertidigt definere en værdi for en udefineret variabel.

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

Operatoren "with" (|) skrives ved at trykke på:

TI-89: [|]

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

Brug af tilstandene Exact, Approximate og Auto

Indstillingerne af tilstandene Exact/Approx, som er beskrevet kort i kapitel 2, påvirker direkte den præcision, hvormed TI-89 / TI-92 Plus beregner et resultat. I dette afsnit beskrives disse tilstandsindstillinger, da de har at gøre med symbolsk manipulation.

EXACT-indstillingen

Når Exact/Approx = EXACT, bruger TI-89 / TI-92 Plus eksakt rational aritmetik med op til 614 cifre i tælleren og 614 cifre i nævneren. EXACT-indstillingen:

- Ændrer irrationale tal til standardformat, så vidt det er muligt uden at tilnærme dem. F.eks. ændres $\sqrt{12}$ ændres til $2\sqrt{3}$ og ln(1000) ændres til 3 ln(10).
- Omregner flydende decimaltal til rationale tal. ændres 0.25 f.eks. til 1/4.

Funktionerne **solve**, **cSolve**, **zeros**, **cZeros**, **factor**, ∫, **fMin** og **fMax** anvender udelukkende eksakte symbolske algoritmer. Disse funktioner beregner ikke tilnærmede resultater i EXACT-indstillingen:

- Nogle ligninger som f.eks. $2^{-x} = x$ giver løsninger, som ikke alle kan udtrykkes ved funktioner og operatorer på TI-89 / TI-92 Plus.
- Ved sådanne ligninger beregner EXACT ikke tilnærmede løsninger. $2^{-x} = x$ har f.eks. en tilnærmet løsning $x \approx 0.641186$, men den vises ikke i EXACT-indstillingen.

Fordele	Ulemper
Resultaterne er eksakte.	Når du anvender mere komplicerede rationale tal og irrationale konstanter, kan beregningerne: • Bruge mere hukommelse, hvilket kan bevirke, at hukommelsen bruges op, før løsningen er klar. • Tage længere tid. • Give uhåndterlige resultater, der er sværere at gennemskue end flydende decimaltal.

APPROXIMATE-indstillingen

Når Exact/Approx = APPROXIMATE, omregner TI-89 / TI-92 Plus rationale tal og irrationale konstanter til flydende decimaltal. Der er dog følgende undtagelser:

- Visse indbyggede funktioner forventer, at et af deres argumenter er et heltal, og vil så vidt muligt ændre dette tal til et heltal. Eksempel: ***d***(y(x), x, 2.0) ændres til ***d***(y(x), x, 2).
- Heltalseksponenter med flydende decimalkomma omregnes til heltal. Eksempel: $x^{2.0}$ ændres til x^2, selv i tilstanden APPROXIMATE.

Funktioner som **solve** og ∫ (integrate) kan bruge både den eksakte symbolske og den tilnærmede numeriske metode. Disse funktioner springer over alle eller nogle af deres symbolske metoder i tilstanden APPROXIMATE.

Fordele	Ulemper
Hvis eksakte resultater ikke er nødvendige, kan det spare tid og/eller bruge mindre hukommelse end EXACT-indstillingen.	Resultater med udefinerede variable eller funktioner udviser ofte ufuldstændige forkortelser. F.eks. kan en koefficient, som skulle være 0, blive vist som et lille tal som f.eks. 1.23457E-11.
Tilnærmede resultater er af og til mere kompakte og gennemskuelige end eksakte resultater.	Ved symboliske operationer som f.eks. beregning af grænseværdier og integration er sandsynligheden for at få et tilfredsstillende resultat mindre med tilstanden APPROXIMATE.
Hvis du ikke har planer om at bruge symbolske beregninger, ligner tilnærmede resultater de resultater, man får med almindelige lommeregnere.	Tilnærmede resultater er af og til mindre kompakte og gennemskuelige end eksakte resultater. Du foretrækker f.eks. måske at få vist 1/7 i stedet for .142857.

AUTO-indstillingen

Når Exact/Approx = AUTO, anvender TI-89 / TI-92 Plus eksakt rational aritmetik alle steder, hvor operanderne er rationale tal. Ellers anvendes aritmetik med flydende decimaltal, når de rationale operander er omregnet til flydende decimaltal. Flydende decimaltal er med andre ord "bestemmende". Eksempel:

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

Denne decimaltalsdominans omfatter også udefinerede variable og elementer i lister eller matricer. Eksempel:

(1/2 - 1/3) x + (0.5 – 1/3) y bliver til x/6 + .166666666667 y
og
{1/2 - 1/3, 0.5 – 1/3} bliver til {1/6, .166666666667}

I AUTO-indstillingen beregner funktioner som **solve** så mange løsninger som muligt nøjagtigt og anvender derefter tilnærmede numeriske metoder, hvis det er nødvendigt for at beregne yderligere løsninger. På tilsvarende måde anvender ∫ (integrate) tilnærmede numeriske metoder, når eksakte numeriske metoder ikke fungerer.

Fordele	Ulemper
Eksakte resultater vises, når det er praktisk, og tilnærmede numeriske resultater vises, når eksakte resultater er upraktiske. Du kan ofte styre formatet på et resultat ved at angive nogle koefficienter som enten rationale tal eller flydende decimaltal.	Hvis du kun er interesseret i eksakte resultater, kan det være spild af tid at få tilnærmede resultater. Hvis du kun er interesseret i tilnærmede værdier, kan det være spild af tid at få eksakte resultater. Desuden kan hukommelsen blive overbelastet, når du leder efter disse eksakte resultater.

Automatisk reduktion

Når du skriver et udtryk på indtastningslinien og trykker på ENTER, reducerer TI-89 / TI-92 Plus automatisk udtrykket efter sine regler for standardreduktion.

Regler for standardreduktion

Alle de følgende regler anvendes automatisk. Du kan ikke se mellemresultaterne.

- Hvis en variabel har en defineret værdi, erstattes variablen med sin værdi.

  Hvis variablen er defineret som en anden variabel, erstattes variablen med sin værdi i den korteste form (kaldes infinit opslag).

Bemærk: Yderligere oplysninger om mapper, se kapitel 5.

Standardreduktion ændrer ikke variable, der anvender stinavne til at angive en mappe. x+class\x reduceres f.eks. ikke til 2x.

Bemærk: Se "Forsinket reduktion af visse indbyggede funktioner" på side 66.

- For funktioner:
  - Argumenterne reduceres. (Nogle indbyggede funktioner forsinker reduktion af visse af deres argumenter).
  - Hvis funktionen er indbygget eller brugerdefineret, anvendes funktionsdefinitionen på de reducerede argumenter. Derefter erstattes funktionsudtrykket med dette resulat.
- Numeriske deludtryk kombineres.
- Produkter og summer sorteres i rækkefølge.

  Produkter og summer, der indeholder udefinerede variable, sorteres efter det første bogstav i variabelnavnet.
  - Udefinerede variable fra r til z antages at være sande variable og placeres i alfabetisk rækkefølge i begyndelsen af en sum.
  - Udefinerede variable fra a til q antages at repræsentere konstanter og placeres i alfabetisk rækkefølge i slutningen af en sum (men før tal).
- Faktorer og led, der er ens, samles.

- Udtryk, der indeholder nuller og 1-taller, udregnes.

Dette flydende decimaltal bevirker, at numeriske resultater vises som flydende decimal.

Hvis et flydende decimalt heltal angives som en eksponent, behandles det som et heltal (og frembringer ikke et flydende decimaltal).

- Polynomiomsbrøker forkortes med stønte frelles diviser.

- Polynomier udregnes, hvis ingen kortere form findes.

Ingen kortere form

- Fællesnævnere etableres, hvis ingen kortere form findes.

Ingen kortere form

- Funktionalligninger udnyttes. F.eks:

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

Hvor lang er reduktionsprocessen?

Afhængigt af, hvor kompliceret en indtastning, et resultat eller et mellemudtryk er, kan det tage lang tid at udregne et udtryk og bortforkorte fællesnævnere ved en reduktion.

Du kan afbryde en reduktionsproces, som tager for lang tid, ved at trykke på [ON]. Du kan derefter prøve at reducere blot en del af udtrykket. (Brug automatisk indsætning til at indsætte hele udtrykket på indtastningslinien, og slet derefter de uønskede dele).

Forsinket reduktion af visse indbyggede funktioner

Som regel reduceres variable automatisk til deres korteste form, før de indsættes i en funktion. For visse funktioner udsættes reduktion dog til efter, at funktionen er udført.

Funktioner, der anvender forsinket reduktion

Funktioner, der anvender forsinket reduktion, har et obligatorisk *var*-argument, der udfører funktionen med hensyn til en variabel. Disse funktioner har mindst to argumenter med det generelle format:

function(*udtryk*, *var* [, ...])

Bemærk: *Ikke alle funktioner, der anvender et var-argument, anvender forsinket reduktion.*

F.eks.:

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)

For en funktion, der anvender forsinket reduktion, gælder:

1. Variablen *var* reduceres til sin korteste form, hvor den stadig er en variabel (selv om den kunne reduceres yderligere til et tal).
2. Funktionen udføres og anvender variablen.
3. Hvis *var* kan reduceres yderligere, indsættes denne værdi i resultatet.

Bemærk: *Du kan tildele van en talværdi, hvis du vil, afhængigt af situationen.*

F.eks.:

x kan ikke reduceres.

x reduceres ikke.
Funktionen anvender x^3 og erstatter x med 5.

Bemærk: *I eksemplet til højre beregnes differentialkvotienten af x^3 for x=5. Hvis x^3 oprindeligt blev reduceret til 75, ville du få diffentialkvotienten af 75, men det var ikke det, du ønskede.*

x reduceres til t.
Funktionen anvender t^3.

x reduceres til t.
Funktionen anvender t^3 og erstatter t med 5.

Substitution af værdier og fastlæggelse af begrænsninger

Med operatoren “with” (**|**) kan man midlertidigt substituere værdier i et udtryk eller angive indskrænkninger i talområdet.

Anvendelse af operatoren “with”

Operatoren “with” (|) skrives ved at trykke på:

TI-89: [|]

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

Substitution af en variabel

For hver forekomst af en given variabel kan man indsætte et tal eller et udtryk.

Differentialkvotienten af x^3 i x = 5

Hvis du vil indsætte for flere variabler samtidigt, skal du bruge den boolske operator **and**.

Substitution af et simpelt udtryk

For hver forekomst af et simpelt udtryk kan du indsætte en variabel, en numerisk værdi eller et andet udtryk.

Substitution af sin(x) med s viser, at udtrykket er et polynomium i termer af sin(x).

Bemærk: acos(x) *er forskellig fra* a*cos(x).

Ved at erstatte et hyppigt anvendt (eller langt) led kan du vise resultaterne i en mere kompakt form.

Substitution af komplekse værdier

Man kan indætte komplekse værdier på samme måde som andre værdier.

Bemærk: *Oversigt over komplekse tal findes i bilag B.*

Alle udefinerede variable behandles som reelle tal i symbolske beregninger. For at kunne regne med komplekse symbolske variable må du definere en kompleks variabel. F.eks.:

Tips: *For at få det komplekse tal* ***i*** *skal du trykke på* [2nd] [¿]. *Du kan ikke blot skrive i på tastaturet.*

x+y***i***→z

Du kan derefter bruge z som en kompleks variabel. Du kan også bruge Z_. Yderligere oplysninger får du under _(understregning) i Bilag A.

Begrænsninger i substitution

- Substitution sker kun, når der er en *nøjagtig* overensstemmelse med det, der skal substitueres.

Kun x^2 blev erstattet, ikke x^4.

Definer substitutionen med simplere led for at få en mere fuldstændig

- Uendelige løkker kan forekomme, når man definerer en substitutionsvariabel udtrykt ved sig selv.

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

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

Når man angiver en substitution, der bevirker en uendelig løkke, sker følgende:

– En fejlmeddelelse vises.

– Når du trykker på ESC, vises en fejl i historikområdet.

- Internt sorteres et udtryk efter reglerne for automatisk reduktion. Derfor passer produkter og summer måske ikke med den rækkefølge, som du skrev dem i.

Tips: *Anvend funktionen* ***solve*** *for at få hjælp til at afgøre, hvordan substitution for en enkelt variabel skal se ud.*

– Som hovedregel bør du substituere for en enkelt variabel.

– Substitution for mere generelle udtryk (enten $m \cdot c^2 = e$ eller $c^2 \cdot m = e$) virker måske ikke, som du forventer.

Ingen overensstemmelse med substitutionen

Angivelse af indskrænkninger i talområdet

Mange ligninger og transformationer er kun gyldige inden for et bestemt talområde. F.eks.:

$\ln(x*y) = \ln(x) + \ln(y)$	kun hvis x og/eller y ikke er negative
$\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$	kun hvis $\theta \geq {}^{-}\pi/2$ og $\theta \leq \pi/2$ radianer

Anvend operatoren "with" til at angive indskrænkningen i talområdet.

Tips: *Indtast* ln(x∗ y) *i stedet for* ln(xy). *Ellers tolkes xy som en enkelt variabel med navnet xy.*

Da ln(x∗y) = ln(x) + ln(y) ikke altid er gyldig, sammentrækkes logaritmerne ikke.

Med en indskrænkning er ligningen gyldig, og udtrykket reduceres.

Tips: *For ≥ eller ≤ skal du trykke* [◆] [>] *eller* [◆] [<] *på tastaturet. Du kan også anvende* [2nd] [MATH] 8 *eller* [2nd] [CHAR] 2 *til at vælge dem fra en menu.*

Da $\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$ ikke altid er gyldig, reduceres udtrykket ikke altid.

Med en indskrænkning kan udtrykket reduceres.

Brug af substitutioner vs. definition af en variabel

I mange tilfælde kan du opnå samme virkning ved at definere variablen som ved at substituere den.

Substitution er dog at foretrække i de fleste tilfælde, fordi variable kun defineres for den aktuelle beregning og ikke påvirker efterfølgende beregninger.

Substitution af x=1 påvirker ikke den næste beregning,

Obs: *Når x er defineret, kan det påvirke alle beregninger, der involverer x (indtil du fjerner x).*

Hvis du gemmer 1→x, gælder dette også for de efterfølgende beregninger.

Oversigt over menuen Algebra

Du kan bruge menuen F2 **Algebra** til at vælge de mest bengttede algebraiske funktioner.

Menuen Algebra

Bemærk: *I bilag A er der en komplet beskrivelse af hver funktion og dens syntaks.*

Fra hovedskærmen trykker du på F2 for at få vist:

Denne menu kan også kaldes fra menuen MATH. Tryk på 2nd [MATH], og vælg derefter 9:Algebra.

Menupunkt	Beskrivelse
solve	Løser en ligning med hensyn til en given variabel. Der angives kun reelle løsninger trods tilstandsindstillingen Complex Format. Viser resultater med "and" og "or", der forbinder løsninger. (For at få komplekse løsninger skal du vælge A:Complex fra menuen Algebra.)
factor	Faktoropløser et udtryk med hensyn til alle dets variabler eller blot en given variabel.
expand	Udvikler et udtryk med hensyn til alle dets variable eller blot en given variabel.
zeros	Angiver værdierne for en given variabel, der gør et udtryk lig nul. Vises som en liste.
approx	Beregner så vidt muligt et udtryk ved hjælp af flydende decimaltalsregning. Dette svarer til at anvende MODE til at sætte Exact/Approx = APPROXIMATE (eller at anvende ◆ ENTER til at beregne et udtryk).
comDenom	Beregner en fællesnævner for alle led i et udtryk og omregner udtrykket til en uforkortelig brøk.
propFrac	Angiver et udtryk som en ægte brøk.
nSolve	Angiver en enkelt løsning for en ligning som et flydende decimaltal (i modsætning til **solve**, som kan vise flere løsninger i rationalt eller symbolsk form).

Menupunkt	Beskrivelse
Trig	Viser undermenuen: 1:tExpand(2:tCollect(tExpand — Udvikler trigonometriske udtryk med summer af vinkler og multipla af vinker. tCollect — Samler produkterne med hele eksponenter af trigonometriske funktioner til summer af vinkler og multipla af vinker. **tCollect** er det modsatte af **tExpand**.
Complex	Viser undermenuen: 1:cSolve(2:cFactor(3:cZeros(Disse funktioner er de samme som **solve**, **factor** og **zeros**; men de beregner også komplekse resultater.
Extract	Viser undermenuen: 1:getNum(2:getDenom(3:left(4:right(getNum — Anvender **comDenom** og angiver derefter den deraf resulterende tæller. getDenom — Anvender **comDenom** og angiver derefter den deraf resulterende nævner. left — Angiver venstre side af en ligning eller en ulighed. right — Angiver højre side af en ligning eller en ulighed.

Bemærk: *Funktionerne* **left** *og* **right** *anvendes også til at angive et givet antal elementer eller tegn fra venstre eller højre side af hhv. en liste eller en tegnstreng.*

Almindelige algebraiske operationer

I dette afsnit vises der eksempler på nogle af de funktioner, der kan udføres fra menuen F2 **Algebra**. Udførlige oplysninger om alle funktioner findes i bilag A. Nogle algebraiske operationer kræver ikke nogen specialfunktion.

Addition og division af polynomier

Du kan addere eller dividere polynomier direkte uden at bruge en specialfunktion.

Faktoropløsning og udvikling af polynomier

Anvend funktionerne **factor** (F2 2) og **expand** (F2 3).

factor(*udtryk* [,*var*])
└── for at faktoropløse med hensyn til en variabel

expand(*udtryk* [,*var*])
└── for delvis udvikling med hensyn til en variabel

Faktoropløs $x^5 - 1$. Udregn derefter resultatet.

Bemærk, at **factor** og **expand** udfører modsatrettede operationer.

Find et tals primfaktorer

Med funktionen **factor** (F2 2) kan du gøre mere end blot at faktoropløse et polynomium.

Du kan finde et rationalt tals primfaktorer (enten et heltal eller en brøk med heltal).

Find delvise udviklinger

Med den valgfrie *var*-værdi, som hører til funktionen **expand** (F2 3), kan du foretage en delvis udvikling, som samler variable med samme eksponent.

Foretag en fuldstændig udvikling af $(x^2 - x)\ (y^2 - y)$ med hensyn til alle variable.

Foretag derefter en delvis udvikling med hensyn til x.

Løsning af en ligning

Anvend funktionen **solve** (F2 1) til at løse en ligning med hensyn til en given variabel.

solve(*equation*, *var*)

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

Bemærk, at **solve** kun viser det endelige resultat.

For at se mellemresultaterne kan du manuelt løse ligningen trin for trin.

Bemærk: *En operation som f.eks.* – 2 X *subtraherer 2x fra begge sider.*

x + y – 5 = 2x – 5y

– 2 x

– y

+ 5

× (-) 1

Løsning af et lineært ligningssystem

Betragt et sæt ligninger med to ubekendte:

2x – 3y = 4
⁻x + 7y = ⁻12

Løs dette ligningssystem ved hjælp af en af følgende metoder.

Bemærk: *Matrixfunktionerne* **simult** *og* **rref** *findes ikke på menuen* F2 Algebra. *Anvend* 2nd MATH 4 *eller* Catalog.

Metode	Eksempel
Brug funktionen **solve** til en ettrinsløsning.	**solve(**2x–3y=4 and ⁻x+7y=⁻12,{x,y}**)**
Anvend funktionen **solve** med substitution (|) til trinvis manipulation.	Se resumeet i begyndelsen af dette kapitel, hvor løsningerne er til x = ⁻8/11 og y = ⁻20/11.
Anvend funktionen **simult** på en matrix.	Indtast koefficienterne som en matrix og højre side som en konstant søjlematrix.
Anvend funktionen **rref** på en matrix.	Indtast koefficienterne som en udvidet matrix.

Find nulpunkterne i et udtryk

Anvend funktionen **zeros** (F2 4).

zeros(*udtryk*, *var*)

__Tips:__ For ≥ eller ≤ skal du skrive ◆ [>] eller ◆ [<]. Du kan også bruge 2nd [MATH] 8 eller 2nd [CHAR] 2 til at vælge dem fra en menu.

Anvend udtrykket x ∗ sin(x) + cos(x).

Find nulpunkterne med hensyn til x i intervallet 0 ≤ x og x ≤ 3.

Anvend operatoren "with" til at angive intervallet.

Find ægte brøker og fællesnævnere

Anvend funktionerne **propFrac** (F2 7) og **comDenom** (F2 6).

propFrac(*rationalt udtryk* [,*var*])

for ægte brøker med hensyn til en variabel

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

for fællesnævnere, der samler variablens ens eksponenter

__Bemærk:__ Du kan bruge **comDenom** *med et udtryk, en liste eller en matrix.*

Foretag divisionen ($x^4 - 2x^2 + x$) / ($2x^2 + x + 4$).

Omregn derefter svaret til et forhold mellem en fuldstændig udviklet tæller og en fuldstændig udviklet nævner.

Bemærk, at **propFrac** og **comDenom** udfører modsatrettede operationer.

I dette eksempel:

Hvis du udfører dette eksempel på din TI-89 / TI-92 Plus, ruller funktionen **propFrac** ud af skærmbilledet.

- $\frac{31x + 60}{8}$ er resten ved division af $x^4 - 2x^2 + x$ med $2x^2 + x + 4$.
- $\frac{x^2}{2} - \frac{x}{4} - 15/8$ er kvotienten.

Oversigt over menuen Calc

Du kan bruge menuen F3 **Calc** til at vælge ofte anvendte regnefunktioner.

Menuen Calc

Fra hovedskærmen trykker du på F3 for at få vist:

Denne menu kan også kaldes fra menuen MATH. Tryk på 2nd [MATH] og vælg derefter A:Calculus.

Bemærk: *I bilag A er der en fuldstændig beskrivelse af hver funktion og dens syntaks.*

Bemærk: *Symbolet d for differentiation er et special-symbol. Det får du ikke frem ved at indtaste* D *på tastaturet. Anvend* F3 1 *eller* 2nd [d].

Menupunkt	Beskrivelse
d differentiate	Beregner differentialkvotienten af et udtryk med hensyn til en given variabel.
∫ integrate	Beregner integralet af et udtryk med hensyn til en given variabel.
limit	Beregner grænseværdien for et udtryk med hensyn til en given variabel.
Σ sum	Beregner et udtryk ved diskrete variabelværdier inden for et interval og beregner derefter summen.
Π product	Beregner et udtryk ved diskrete variabelværdier inden for et interval og beregner derefter produktet.
fMin	Finder mulige værdier for en given variabel, der minimerer et udtryk.
fMax	Finder mulige værdier for en given variabel, der maksimerer et udtryk.
arcLen	Angiver et udtryks buelængde med hensyn til en given variabel.
taylor	Beregner en Taylor-polynomi-et formel for et udtryk med hensyn til en given variabel.
nDeriv	Beregner den numeriske afledede af et udtryk med hensyn til en given variabel.
nInt	Beregner et integral som et flydende decimaltal ved hjælp af kvadratur (en tilnærmelse med vægtede summer af integrandens værdier).
deSolve	Løser mange differentialligninger af 1. og 2. orden symbolsk med eller uden begyndelselsbetingelser

I dette afsnit vises eksempler på nogle af de funktioner, der findes på menuen F3 **Calc**. I bilag A findes udførlige oplysninger om alle funktioner.

Integration og differentiation

Anvend funktionerne ∫ integrate (F3 2) og ***d*** differentiate (F3 1).

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

her kan du angive integrationsgrcenser eller en integrationskonstant

d (*udtryk*, *var* [,*rækkefølge*])

Bemærk: *Du kan kun integrere et udtryk. Du kan differentiere et udtryk, en liste eller en matrix.*

Beregn integralet $x^2 * \sin(x)$ med hensyn til x.

Beregn differential-kvotienten af resultatet med hensyn til x.

For at få *d* skal du anvende F3 1 eller 2nd [*d*]. Du kan ikke blot skrive D på tastaturet.

Bestern en grænseværdi

Anvend funktionen **limit** (F3 3).

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

negativ = fra venstre
positiv = fra højre
udeladt eller 0 = begge

Bemærk: *Du kan finde en grænseværdi for et udtryk, en liste eller en matrix.*

Find grænseværdien af sin(3x) / x, hvor x går mod 0.

Bestern et Taylor-polynomium

Anvend funktionen **taylor** (F3 9).

taylor(*udtryk*, *var*, *rækkefølge* [,*punkt*])

Hvis dette udelades, foretages udvikling ud fra punktet 0

Vigtigt: *Tilstanden Degree med skalainddeling π/180 kan bevirke, at resultaterne vises i et andet format.*

Find et 6. grads Taylor-polynomium for sin(x) med hensyn til x.

Gem resultatet som en brugerdefineret funktion med navnet y1(x).

Tegn derefter sin(x) og Taylor-polynomiet.

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

Du kan anvende en brugerdefineret funktion som et argument for TI-89 / TI-92 Plus's indbyggede algebraiske funktioner og regnefunktionerne.

Oplysninger om, hvordan du opretter en brugerdefineret funktion

Se følgende afsnit:

- "Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner" i kapitel 5.
- "Tegning af en funktion, der er defineret på hovedskærmen" og "Tegning af en funktion, der består af flere dele" i kapitel 12.
- "Oversigt over indtastning af en funktion" i kapitel 17.

Udefinerede Funktioner

Du kan anvende funktioner som f(x), g(t), r(θ) osv., der ikke er blevet tildelt en definition. Disse "udefinerede" funktioner giver symbolske resultater. F.eks:

*Tips: Du vælger **d** på menuen* Calc *ved at trykke på* F3 1 (*eller tryk* 2nd [d] *på tastaturet).*

Anvend **DelVar** for være sikker på, at f(x) og g(x) ikke er defineret.

Find derefter differential-kvotienten af f(x)∗ g(x) med hensyn til x.

Funktioner med et enkelt udtryk

Du kan anvende brugerdefinerede funktioner, der består af et enkelt udtryk. F.eks.:

- Anvend STO▸ til at oprette en brugerdefineret secansfunktion, hvor:

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

  Find derefter grænseværdien for sec(x), hvor x går mod π/4.

*Tips: Du vælger **limit** på menuen* Calc *ved at trykke på* F3 3.

- Anvend **Define** til at oprette en brugerdefineret funktion h(x), hvor:

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

  Find derefter et 5. grads Taylor-polynomium for h(x) med hensyn til x.

Tips: Du vælger ∫ på menuen Calc *ved at trykke på* F3 2 (*eller tryk* 2nd [∫] *på tastaturet). Du vælger **taylor** ved at trykke på* F3 9.

Define h(x)= ∫(sin(t)/t,t,0,x).

Funktioner med flere udtryk eller funktioner med et enkelt udtryk

Brugerdefinerede funktioner, der består af flere udtryk, bør kun anvendes som et argument for numeriske funktioner (som f.eks. **nDeriv** og **nInt**).

I nogle tilfælde kan du evt. oprette en tilsvarende funktion, der består af et enkelt udtryk. Forestil dig f.eks. en funktion, der består af to dele.

Når:	anvender du udtrykket:
x < 0	⁻x
x ≥ 0	5 cos(x)

Tips: Du kan benytte computertastaturet til at skrive en længere tekst og derefter benytte TI-GRAPH LINK til at sende den til TI-89 / TI 92-Plus. Yderligere oplysninger får du i kapitel 18.

- Opret en brugerdefineret funktion, der består af flere udtryk. Funktionen har følgende form:

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

Define y1(x)=Func:If x<0 Then: … :EndFunc

Tips: Du vælger **nInt** *på menuen* Calc *ved at trykke på* F3 B:nInt.

Foretag derefter en numerisk integration af y1(x) med hensyn til x.

- Opret en tilsvarende brugerdefineret funktion, der består af et udtryk.

Anvend TI-89 / TI-92 Plus's indbyggede funktion **when**.

Define y1(x)=when(x<0, ⁻x, 5cos(x))

Tips: Du vælger ∫ på menuen Calc *ved at trykke på* F3 2 *(eller tryk* 2nd [∫] *på tastaturet).*

Foretag derefter en integration af y1(x) med hensyn til x.

Tryk på ◆ ENTER for at få et decimaltalsresultat.

Fejlmeddelelse om manglende hukommelse

TI-89 / TI-92 Plus gemmer mellemresultater i hukommelsen og sletter dem, når beregningen er udført. Afhængigt af, hvor indviklet beregningen er, kan TI-89 / TI-92 Plus løbe tør for hukommelse, før resultatet er beregnet.

Frigørelse af hukommelse

- Slet unødvendige variable, især lange variable.
  - Anvend [2nd] [VAR-LINK] som beskrevet i kapitel 21 til at vise og slette variable og/eller Flash-applikationer.
- I hovedskærmen:
  - Ryd historikområdet ([F1] 8) eller slet unødvendige historikpar.
  - Du kan også anvende [F1] 9 til at reducere det antal historikpar, der vil blive gemt.
- Anvend [MODE] til at sætte Exact/Approx = APPROXIMATE. (For resultater med et stort antal cifre bruger dette mindre hukommelse end AUTO eller EXACT. For resultater, (kun har få cifre, bruger dette mere hukommelse.)

Forenkling af problemer

- Del problemet op i mindre dele.
  - Del **solve**(a∗ b=0,*var*) op i **solve**(a=0,*var*) og **solve**(b=0,*var*). Løs hver del for sig og kombiner resultaterne.
- Hvis mange udefinerede variable kun forekommer i en bestemt kombination, kan du erstatte denne kombination med en enkelt variabel.
  - Hvis m og c kun forekommer som $m*c^2$, erstatter du $m*c^2$ med e.
  - I udtrykket $\frac{(a+b)^2+\sqrt{(a+b)^2}}{1-(a+b)^2}$, erstatter du (a+b) med c og anvender $\frac{c^2+\sqrt{c^2}}{1-c^2}$. I løsningen erstatter du c med (a+b).
- Ved udtryk, der har en fællesnævner, erstatter du summerne i nævnerne med entydige nye udefinerede variable.
  - I udtrykket $\frac{x}{\sqrt{a^2+b^2}+c}+\frac{y}{\sqrt{a^2+b^2}+c}$, erstatter du $\sqrt{a^2+b^2}+c$ med d og anvender $\frac{x}{d}+\frac{y}{d}$. I løsningen erstattes d med $\sqrt{a^2+b^2}+c$.
- Indsæt kendte tal værdier for udefinerede variable på et tidligere tidspunkt, især hvis de er simple heltal eller brøker.
- Omformulér et problem for at undgå eksponenter i brøkform.
- Udelad relativt små led, og find en tilnærmelse.

Resultatet af en beregning kan indeholde en af de særlige konstanter, der beskrives i dette afsnit. I nogle tilfælde kan det også være nødvendigt at angive en konstant som en del af indtastningen.

true, false

Disse angiver resultatet af en ligning eller et boolsk udtryk.

x=x er sand for alle værdier af x.

5<3 er falsk.

@n1 ... @n255

Denne notation angiver et "arbitrært heltal", som repræsenterer et hvilket som helst heltal.

For at skrive @ skal du trykke på:
TI-89: ◆ STO▸
TI-92 Plus: 2nd R

Når et arbitrært heltal forekommer flere gange i samme indtastning, nummereres hver forekomst fortløbende. Når 255 er nået, starter den fortløbende nummerering af arbitrære heltal igen ved @n0. Nulstil til @n1 med Clean Up 2:NewProb.

En løsning findes for hvert heltalsmultiplum af π.

Både @n1 og @n2 repræsenterer et arbitrært heltal, men denne notation fastlægger uafhængige vilkårlige heltal.

∞, *e*

Tegnet ∞ skrives ved at trykke på:
TI-89: ◆ [∞]
TI-92 Plus: 2nd [∞]

Tegnet e, skrives ved at trykke på:
TI-89: ◆ [e^x]
TI-92 Plus: 2nd [e^x]

∞ repræsenterer uendelig, og *e* repræsenterer konstanten 2.71828... (grundtal for den naturlige logaritme).

Disse konstanter anvendes ofte i både indtastninger og resultater.

undef

Dette angiver, at resultatet er udefineret.

Matematisk udefineret

±∞ (ubestemt fortegn)

En ikke entydig grænseværdi

Konstanter og måleenheder

4

Resumé af konstanter og måleenheder 82
Indtastning af konstanter eller enheder 83
Omregning mellem måleenheder 85
Indstilling af standardmåleenheder for de viste resultater 87
Oprettelse af egne brugerdefinerede enheder 88
Liste over foruddefinerede konstanter og enheder 89

Bemærk: *Navne på konstanter og enheder begynder altid med en understregning _.*

Med dialogboksen UNITS kan du vælge de tilgængelige konstanter eller enheder fra forskellige kategorier.

Denne kategori indeholder konstantværdier.

De øvrige kategorier indeholder tilgængelige enheder.

Med Page 3 (F3) i MODE dialogboksen, kan du vælge mellem tre målesystemer og dermed angive standardenhederne i de viste resultater.

Bemærk: *Med* **getUnits()** *kan du også få en liste over standardenheder, eller du kan med* **setUnits()** *angive standardmåleenhederne. Se bilag A.*

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

Engelsk system – feet, pounds osv.

Vælg selv de måleenheder, du vil anvende.

Med måleenhedsfunktionerne kan du:

- Indtaste en måleenhed til værdier i et udtryk som f.eks. 6_m ∗ 4_m or 23_m/_s ∗ 10_s. Resultatet vises i de valgte standardenheder.
- Omregne værdier mellem enheder inden for samme kategori.
- Oprette dine egne brugerdefinerede enheder. Disse kan være en kombination af eksisterende enheder eller andre enheder, der er oprettet til et specielt formål.

Resumé af konstanter og måleenheder

Beregn kraften med ligningen f = m∗ a, når m = 5 kilogram og a = 20 meter/sekund^2. Hvad er kraften, når a = 9.8 meter/sekund^2 . (Dette er tyngdeacceleration, der er en konstant kaldet _g). Omregn resultatet fra newton til kilogrammeter.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE, side 3. Ved Unit System tilstand, vælges SI for metriske måleenheder. *Resultaterne vises i henhold til disse standardmåleenheder.*	[MODE] [F3] ▶ 1 [ENTER]	[MODE] [F3] ▶ 1 [ENTER]	
2. Opret en accelerationsenhed for meter/sekund^2 kaldet _ms2. *I dialogboksen UNITS dialog kan du vælge enheder på en alfabetisk liste over kategorier. Med [2nd] ▼ og [2nd] ▲ kan rulles én side ad gangen gennem kategorierne.* *I stedet for at genindtaste _m/_s^2 hver gang den skal bruges, kan du nu anvende _ms2.* *Nu kan du også anvendedialogboksen UNITS til at vælge _ms2 i 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 du anvender dialogboksen UNITS til at vælge en enhed, indtastes automatisk.
3. Beregn kraften, når m = 5 kilogram (_kg) og a = 20 meter/sekund^2 (_ms2). *Hvis du kender forkortelsen for en enhed, kan du skrive den på 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. Beregn med samme m kraften for tyngdeacceleration (konstanten _g). *Til _g kan du anvende den foruddefinerede konstant, der kan hentes i 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. Omregn til kilogrammeter (_kgf). [2nd] [▸] *viser omregningsoperatoren* ▸.	▶ [2nd] [▸] ◆ [_] [2nd] [a-lock] K G F [alpha] [ENTER]	▶ [2nd] [▸] [2nd] [_] K G F [ENTER]	

Du kan anvende en menu til at vælge på en liste over tilgængelige konstanter og enheder eller indtaste dem direkte fra tastaturet.

I en menu

I det følgende vises, hvordan en enhed vælges, men den samme generelle procedure anvendes til at vælge en konstant.

På hovedskærmen:

1. Skriv værdien eller udtrykket.

2. Vis dialogboksen UNITS. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [UNITS]
   TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

__Tips:__ Anvend [2nd] ⊖ og [2nd] ⊕ til at rulle gennem kategorierne én side ad gangen.

__Bemærk:__ Hvis du har oprettet en brugerdefineret enhed til en eksisterende kategori (side 88) vises den i menuen.

3. Flyt markøren med ⊖ og ⊕ til den rigtige kategori.

4. Tryk på [ENTER] for at vælge den fremhævede enhed (standard).
   – eller –

   Hvis du vil vælge en anden enhed i kategorien, skal du trykke på ⊙. Fremhæv derefter enheden, og tryk på [ENTER].

Du kan også flytte markøren ved at skrive det første bogstav på en enhed.

Den valgte enhed anbringes på indtastningslinjen. Benævnelser på konstanter og enheder begynder altid med en understregning (_).

Fra tastaturet

Hvis du kender den forkortelse, TI-89 / TI-92 Plus anvender for en bestemt konstant eller enhed (se listen, der begynder på side 89), kan du skrive den direkte på tastaturet. For eksempel:

__Bemærk:__ Du kan skrive måleenheder med store eller små bogstaver.

256_m

Det første tegn skal være en understregning (_). Tegnet _ fås ved at trykke på:
TI-89: [◆] [_]
TI-92 Plus: [2nd] [_]

- Et mellemrum eller et gangesymbol (∗) foran understregningen er valgfrit. For eksempel er 256_m, 256 _m og 256∗_m lige gode udtryk.
  – Hvis du tilføjer måleeenheder til en variabel, skal du indsætte et mellemrum eller ∗ før understregningen. For eksempel behandles x_m som en variabel, ikke som x med en enhed.

Sammensætning af flere måleenheder

Det kan være påkrævet at kombinere to eller flere enheder fra forskellige kategorier.

Du kan f.eks. få behov for at indtaste en hastighed i meter pr. sekund. Men kategorien Velocity i dialogboksen UNITS indeholder ikke denne enhed.

__Tips:__ Opret en brugerdefineret måleenhed (side 88) til hyppigt anvendte kombinationer.

Du kan indtaste meter pr sekund at kombinere _m og _s henholdsvis Length og Time kategorierene.

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

Kombiner enhederne _m og _s. Der er ingen foruddefineret _m/_s -enhed.

Anvendelse af parenteser ved måleenheder i en beregning

__Tips:__ Hvis der er tvivl om, hvordan en værdi og dens enheder vil blive beregnet, grupperes de i parenteser ( ).

I en beregning kan det være nødvendigt at anvende parenteser ( ) til at gruppere en værdi og dens enhed, så de beregnes korrekt. Dette gælder specielt ved division. For eksempel:

For at beregne:	Indtast:
$\frac{100_m}{2_s}$	`100_m/(2_s)` → $50.\cdot\frac{_m}{_s}$

Der skal anvendes parenteser til (2_s). Dette er vigtigt ved division.

Hvis parenterne undlades, giver det utilsigtede måleenheder. For eksempel:

`100_m/2_s` → $50.\cdot_m\cdot s$

Grunden til de utilsigtede resultater, hvis parenteserne undlades, er at måleenhederne i en beregning behandles på samme måde som en variabel. For eksempel:

100_m behandles som 100* _m
og
2_s behandles som 2* _s

Uden parenteser beregnes indtastningen som:

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

Omregning mellem måleenheder

Du kan omregne mellem måleenhederne i samme kategori, inklusive de brugerdefinerede måleenheder (side 88).

Ved alle måleenheder undtagen temperaturer

Hvis du anvender en måleenhed i en beregning, omregnes og vises den automatisk i de aktuelle standardmåleenheder i den pågældende kategori, medmindre du anvender omregningsoperatoren ▸, som beskrives senere. I de følgende eksempler antages det, at standardmåleenhederne er angivet i SI-systemet for metriske måleenheder I metersystemet (side 87).

Bemærk: *En liste over foruddefinerede måleenheder findes på side 89.*

Tips: *I dialogboksen UNITS kan du vælge de tilgængelige måleenheder i en menu.*

Multiplikationen 20 gange 6 kilometer.

20∗ 6_km

Angivet i standardenheden for længde (_m i SI-systemet).

Hvis du vil omregne til en anden enhed end standardenheden, anvendes omregningsoperatoren ▸.

udtryk_enhed1 ▸ *_enhed2*

Tryk på 2nd [▸] for at få ▸.

Omregning af 4 lysår til kilometer:

4_ltyr ▸ _km

Omregning af 186000 miles/sekund til kilometer/time:

186000_mi/_s ▸ _km/_hr

Hvis et udtryk anvender en kombination af måleenheder, kan en omregning kun angives til nogle af enhederne. De enheder, du ikke angiver en omregning til, vises i henhold til standardmåleenhederne.

Omregning af miles til kilometer i udtrykket 186000 miles/sekund:

186000_mi/_s ▸ _km

Omregning af sekunder til timer i udtrykket 186000 miles/sekund:

186000_mi/_s ▸ 1/_hr

Da en tidsomregning ikke er er angivet, vises den i standardmåleenheden (_s i eksemplet).

Da en længdeomregning ikke er angivet, vises den i standardmåleenheden (_m i eksemplet).

Indtastinign af meter pr. sekind (metterci alla seconda):

27_m/_s^2

Omregning af meter pr. sekind til timer (in sekind e timer metteri alla seconda):

27_m/_s^2 ▸1/_hr^2

Ved temperaturværdier

Ved konvertering af en temperaturværdi skal du anvende **tmpCnv()** i stedet for operatoren ▸.

tmpCnv(*expression*_°*tempEnhed1*, _°*tempEnhed2*)

Tryk på 2nd [°] for at få °.

F.eks. omregning af 100_°C to _°F:

tmpCnv(100_°c, _°f)

Ved temperaturområder

Ved omregning af et temperatauområde (forskellen mellem to temperaturværdier), skal du anvende **ΔtmpCnv()**.

Δ fås ved at trykke på:
TI-89: ◆ ⇧ ↑ [D]
TI-92 Plus: 2nd G ↑ D

ΔtmpCnv(*udtryk*_°*tempEnhed1*, _°*tempEnhed2*)

F.eks. omregning af et område på 100_°C til den tilsvarende værdi i _°F:

ΔtmpCnv(100_°c, _°f)

Indstilling af standardmåleenheder for de viste resultater

Alle resultater med enheder vises i standardenheden i den pågældende kategori. Hvis standardenheden for længde f.eks er _m, vises alle længderesultater i meter, også selv om du indtastede _km eller _ft i beregningen.

Ved anvendelse af SI eller ENG/US -systemet

Målesystemerne SI og ENG/US (indstilles fra side 3 på MODE skærmbilledet) anvender indbyggede standardenheder, der ikke kan ændres.

Se side 89 for at finde standardenhederne i disse systemer.

Hvis enhedssystemet = SI eller ENG/US, er menupunktet Custom Units nedtonet. Der kan ikke indstilles en standardenhed i de enkelte kategorier.

Indstilling af brugerdefinerede standardenheder

Bemærk: *Du kan også anvende* **setUnits()** *eller* **getUnits()** *til at indstille standardenheder eller få oplysninger om dem. Se Bilag A.*

Tips: *Når dialogboksen CUSTOM UNIT DEFAULTS vises første gang, indeholder den de aktuelle standardværdier.*

Indstilling af standardenheder:

1. Tryk på [MODE] [F3] ▷ 3 for at sætte Unit System = CUSTOM.
2. Tryk på ⊖ for at fremhæve SET DEFAULTS.
3. Tryk på ▷ for at vise dialogboksen CUSTOM UNIT DEFAULTS.
4. Du kan fremhæve standardværdierne for hver kategori, trykke på ▷ og vælge en måleenhed på listen.
5. Tryk to gange på [ENTER] for at gemme ændringerne og lukke MODE-skærmbilledet.

Du kan også flytte markøren ved og indtaste første bogstav i en enhed.

Hvad er standarden NONE?

I mange kategorier kan vælges NONE som standardenhed.

Det betyder, at resultaterne i den pågældende kategori vises i komponenternes standardenheder.

Bemærk: *NONE er ikke tilgængelige for basiskategorier, der ikke har komponenter.*

F.eks. er Area = Length^2, så Length er komponenten i Area.

- Hvis standardenhederne er Area = _acre og Length = _m (meters), vises reultaterne i enheden _acre.
- Med indstillingen Area = NONE vises arealresultater i enheden _m^2.

I alle kategorier kan listen over tilgængelige måleenheder udvides ved at definere en ny måleenhed udtrykt med en eller flere foruddefinerede enheder. Du kan også anvende "enkeltstående" enheder.

Hvorfor anvende dine egne enheder?

__Bemærk:__ Hvis du opretter en brugerdefineret enhed til en eksisterende kategori, kan du vælge den i menuen i dialogboksen UNITS. Men enheden kan ikke [MODE] *vælges som standardenhed for de viste resultater.*

Grunde til at oprette en måleenhed kan f.eks. være:

- Du vil indtaste længdeværdier i dekameter. Definér 10_m som en ny enhed, kaldt _dam.
- I stedet for at indtaste _m/_s^2 som en accelerationsenhed defineres denne enhedskombination som en enkelt enhed, kaldt _ms2.
- Du vil f.eks. beregne, hvor ofte en person blinker. Du kan anvende _blink som en gyldig enhed uden at definere den. Denne "enkeltstående" enhed behandles på samme måde som en udefineret variabel. 3_blink behandles f.eks. på samme måde som 3a.

Regler for brugerdefinerede enhedsbenævnelser

Benævnelsesreglerne for måleenheder svarer til reglerne for variable.

- Kan indeholde op til 8 tegn.

  Første tegn skal være en understregning. Tegnet _ fås ved at trykke på:
  TI-89: [◆] [_]
  TI-92 Plus: [2nd] [_]

- Andet tegn kan være ethvert gyldigt variabeltegn undtagen _ eller et ciffer. _9f er f. eks. ikke gyldigt.
- De øvrige tegn (op til 6) kan være ethvert variabeltegn undtagen understregning.

Definition af en enhed

Definer en enhed på samme måde som du gemmer i en variabel.

definition → *_nyEnhed*

Tegnet → fås ved at trykke på [STO▸].

__Bemærk:__ Brugerdefinerede enheder vises med småt, uanset om de defineres med store eller små bogstaver.

__Bemærk:__ Brugerdefinerede enheder som _dm lagres som variabler. De kan slettes på samme måde som variabler.

F.eks definition af enheden dekameter:

10_m → _dm

Definitionen af en accelerationsenhed:

_m/_s^2 → _ms2

Forudsat, at standardenheden for længde og tid er indstillet til _m og _s.

Beregning af 195 blink på 5 minutter som _blink/_min:

195_blinks/(5_min)

Forudsat, at standardenheden for tid er indstillet til _s.

Liste over foruddefinerede konstanter og enheder

I dette afsnit gives en oversigt over foruddefinerede konstanter og enheder. De kan alle vælges i dialogboksen UNITS. Bemærk, at hvis du anvender [MODE] til at angive standardenheder, vises kategorier med én enkelt defineret enhed ikke.

Standardenheder for SI og ENG/US

Målesystemerne SI og ENG/US anvender indbyggede måleenheder. I dette afsnit angives de indbyggede standarder med (SI) og (ENG/US). I nogle kategorier anvender begge systemer samme standardenheder.

En beskrivelse af standarden NONE findes på side 87. Bemærk, at nogle kategorier ikke har standardenheder.

Konstanter

Bemærk: *TI-89 / TI-92 Plus forkorter enhedsudtryk og viser resultater i de valgte standardenheder. Derfor kan konstantværdier på skærmen se anderledes ud end værdierne i denne tabel.*

Tips: *Se genvejstasterne til de græske bogstaver (på indersiden af fro-og bagside).*

_c	lysets hastighed	2.99792458E8_m/_s
_Cc	coulombkonstant	8.9875517873682E9_N•_m²/_coul²
_g	tyngdeacceleration	9.80665_m/_s²
_Gc	tyngdekonstant	6.67259E-11_m³/_kg/_s²
_h	Plancks konstant	6.6260755E-34_J•_s
_k	Boltzmanns konstant	1.380658E-23_J/_°K
_Me	elektronhvilemasse	9.1093897E-31_kg
_Mn	neutronhvilemasse	1.6749286E-27_kg
_Mp	protonhvilemasse	1.6726231E-27_kg
_Na	Avogadros tal	6.0221367E23 /_mol
_q	elektronvægt	1.60217733E-19_coul
_Rb	Bohr radius	5.29177249E-11_m
_Rc	molær gaskonstant	8.31451_J/_mol/_°K
_Rdb	Rydbergs konstant	10973731.53413 /_m
_Vm	normalrumfang	2.241409E-2_m³/_mol
_ε0	et vacuums tæthed	8.8541878176204E-12_F/_m
_σ	Stefan Boltzmanns konstant	5.6705119E-8_W/_m²/_°K⁴
_ϕ0	magnetisk kraftliniemængde	2.0678346161E-15_Wb
_μ0	et vacuums gennemtrængelighed	1.2566370614359E-6_N/_A²
_μb	Bohr magneton	9.2740154E-24_J•_m²/_Wb

Længde

_Ang	ångstrøm	_mi	mile
_au	astronomisk enhed	_mil	1/1000 inch
_cm	centimeter	_mm	millimeter
_fath	fathom	_Nmi	nautisk mil
_fm	fermi	_pc	parsec
_ft	foot (ENG/US)	_rod	rod
_in	inch	_yd	yard
_km	kilometer	_μ	micron
_ltyr	lysår	_Å	ångstrøm
_m	meter (SI)		

Areal

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

Volumen	_cup ..... cup _floz ..... fluid ounce _flozUK.. British fluid ounce _gal..... gallon _galUK ... British gallon _l..... liter	_ml..... milliliter _pt..... pint _qt..... quart _tbsp..... spiseske _tsp ..... teske NONE (SI) (ENG/US)
Tid	_day..... døgn _hr ..... time _min ..... minut _ms..... millisekund _ns..... nanosekund	_s..... sekund (SI) (ENG/US) _week ..... uge _yr..... år _µs ..... mikrosekund
Hastighed	_knot..... knob _kph ..... kilometer i timen	_mph..... miles i timen NONE (SI) (ENG/US)
Acceleration	Ingen foruddefinerede enheder	
Temperatur	_°C..... °Celsius Tryk [2nd][°] for at få °. _°F..... °Fahrenheit	_°K..... °Kelvin _°R..... °Rankine (ingen standard)
Lysintensitet	_cd..... candela (ingen standard)	
Stofmængde	_mol ...mol (ingen standard)	
Masse	_amu ..... atomar masseenhed _gm..... gram _kg..... kilogram (SI) _lb..... pund (ENG/US) _mg..... milligram _mton..... metrisk ton	_oz ..... ounce _slug ..... slug _ton..... ton _tonne .... metrisk ton _tonUK ... long ton
Kraft	_dyne ..... dyn _kgf ..... kilopond _lbf ..... pund kraft (ENG/US)	_N..... newton (SI) _tonf ..... ton kraft
Energi	_Btu..... Britisk termisk enhed (ENG/US) _cal..... kalorie _erg ..... erg _eV ..... elektronvolt	_ftlb ..... pundfod _J..... joule (SI) _kcal ..... kilokalorie _kWh ..... kilowatt-time _latm..... liter-atmosphere
Effekt	_hp ..... hestekraft (ENG/US) _kW ..... kilowatt	_W..... watt (SI)

Tryk	_atm ..... atmosfære _bar ..... bar _inH2O... tommer vandsøjle _inHg..... tommer kviksølv _mmH2O. millimeter vandsøjle	_mmHg... millimeter kviksølv _Pa..... pascal (SI) _psi ..... pund pr. kvadrattomme (ENG/US) _torr..... millimeter kviksølv
Viscositet, kinetisk	_St ..... stokes	
Viscositet, dynamisk	_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)	
Spænding	_kV ..... kilovolt _mV ..... millivolt	_V..... volt (SI) (ENG/US) _volt..... volt
Modstand	_kΩ..... kilo-ohm	_MΩ..... megaohm _ohm..... ohm _Ω ..... ohm (SI) (ENG/US)
Ledningsevne	_mho ..... mho (ENG/US) _mmho... millimho	_siemens.. siemens (SI) _µmho .... micromho
Kapacitans	_F .....farad (SI) (ENG/US) _nF .....nanofarad _pF .....picofarad	_µF.....mikrofarad
Magnetisk feltstyrke	_Oe ..... ørsted	NONE (SI) (ENG/US)
Magnetisk felttæthed	_Gs ..... gauss	_T..... tesla (SI) (ENG/US)
Magnetisk flux	_Wb ..... weber (SI) (ENG/US)	
Induktion	_henry.... henry (SI) (ENG/US) _mH..... millihenry _nH..... nanohenry	_µH ..... mikroampere

Yderligere funktioner på hovedskærmen

5

Lagring af indtastninger på hovedskærmen som kommandolinier ... 94
Klip, kopier og sæt ind ... 95
Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner ... 97
Brug af mapper til lagring af uafhængige variabelsæt ... 100
Hvis en indtastning eller et resultat er for stor(t) ... 103

I kapitel 2 blev de grundlæggende funktioner på hovedskærmen beskrevet. Dette for at du hurtigt kunne komme i gang med at bruge TI-89 / TI-92 Plus.

I dette kapitel beskrives flere funktioner, så du kan udnytte hovedskærmen endnu mere effektivt.

Da kapitlet består af forskellige enkeltstående emner, vises der ikke noget eksempel i begyndelsen af dette kapitel.

Hvis du vil lagre alle indtastninger i historikområdet, kan du gemme hovedskærmen i en tekstvariabel. Når du vil køre disse indtastninger igen, anvender du teksteditoren til at åbne variablen som kommandolinier.

Lagring af indtastninger i historikområdet

Fra hovedskærmen:

1. Tryk på [F1], og vælg 2:Save Copy As.

Bemærk: Det er kun indtastningerne, som lagres, ikke resultaterne.

2. Angiv en mappe og en tekstvariabel, som du vil gemme indtastningerne i.

Punkt	Beskrivelse
Type	Indstilles automatisk som Text og kan ikke ændres.
Folder	Viser den mappe, som tekstvariablen skal gemmes i. Tryk på ▶ for at få vist en menu over eksisterende mapper, hvis du vil bruge en anden mappe. Vælg en mappe.
Variable	Skriv et tilladt, ikke tidligere brugt variabelnavn.

Bemærk: Der er flere oplysninger om mapper på side 100.

3. Tryk på [ENTER] (når du har skrevet i en indtastningsboks, som f.eks. Variable, skal du trykke to gange på [ENTER]).

Genkald af de lagrede indtastninger

Da indtastningerne er gemt i skriftformat, kan du ikke hente dem fra hovedskærmen. (På menuen [F1] i hovedskærmen kan 1:Open ikke bruges). Gør i stedet følgende:

Bemærk: Fuldstændig information om hvordan du anvender teksteditoren og udfører kommandolinier findes i kapitel 18.

1. Anvend teksteditoren til at åbne den variabel, som indeholder de lagrede indtastninger fra hovedskærmen.

   De lagrede indtastninger vises som en række kommandolinier, som du kan udføre enkeltvis i en hvilken som helst rækkefølge.

2. Start med markøren på første kommandolinie, og tryk gentagne gange på [F4] for at udføre kommandoerne linie for linie.

3. Kald det gendannede hovedskærmbillede frem.

Dette delte vindue viser teksteditoren (med kommandolinierne) og den gendannede hovedskærm.

Ved at klippe ud, kopiere og sætte ind kan du flytte eller kopiere information inden for det samme program eller mellem forskellige programmer. Disse funktioner anvender TI-89 / TI-92 Plus udklipsholderen, som er et område i hukommelsen, der fungerer som et midlertidigt lager.

Automatisk indsætning og klip/kopier/sæt ind

Automatisk indsætning, som er beskrevet i kapitel 2, er en hurtig måde at kopiere en indtastning eller et resultat i historikområdet på og sætte den/det ind på indtastningslinien.

1. Anvend ⊕ og ⊖ til at markere punktet i historikområdet.
2. Tryk på [ENTER] for automatisk at indsætte punktet på indtastningslinien.

For at kunne kopiere eller flytte information på indtastningslinien, skal du anvende funktionen klip, kopier eller sæt ind. (Du kan kopiere fra historikområdet, men du kan ikke klippe ud eller sætte ind).

Klip eller kopier information til udklipsholderen

Når du klipper information ud eller kopierer information, placeres denne i udklipsholderen. Når du klipper ud, slettes informationen helt fra sin øjeblikkelige plads (anvendes til at flytte information), og når du kopierer, står informationen stadig tilbage.

1. Marker de tegn, som du vil klippe ud eller kopiere.

   På indtastningslinien flytter du markøren hen på den ene side af tegnene. Hold [↑] nede, og tryk på ⊖ eller ⊕ for at markere tegnene til venstre eller højre for markøren.

2. Tryk på [F1], og vælg 4:Cut eller 5:Copy.

__Tips:__ Du kan klippe, kopiere og indsætte uden at skulle bruge værktøjslinjemenuen [F1]. Tryk på:
__TI-89:__
[◆] [CUT], [◆] [COPY], *eller* [◆] [PASTE]
__TI-92 Plus:__
[◆] X, [◆] C, *eller* [◆] V

Udklipsholder = (tom eller med foregående indhold)

Efter du har klippet

Udklipsholder = x^4– 3x^3– 6x^2+8x

Efter du har kopieret

Udklipsholder = x^4– 3x^3– 6x^2+8x

__Bemærk:__ Når du klipper information ud eller kopierer information, erstatter denne information det foregående indhold i udklipsholderen (hvis der er noget).

At klippe er ikke det samme som at slette. Når man sletter information, gemmes den ikke i udklipsholderen, og kan derfor ikke fås tilbage.

Indsætning af information fra udklipsholderen

Når du anvender indsætningsfunktionen, indsættes indholdet fra udklipsholderen ved markørens plads på indtastningslinien. Indholdet i udklipsholderen ændres ikke.

1. Stil markøren der, hvor du vil indsætte information.
2. Tryk på [F1], og vælg 6:Paste, eller tryk på:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V

Eksempel: Kopiering og indsætning

Hvis du vil genbruge et udtryk uden at behøve at skrive det om hver gang:

1. Kopier informationen.
   a. Anvend [↑] [▶] eller [↑] [◀] til at markere udtrykket.

   b. Tryk på:
   TI-89: [◆] [COPY]
   TI-92 Plus: [◆] C
   c. I dette eksempel trykker du på [ENTER] for at beregne indtastningen.

Tips: Du kan også genbruge et udtryk ved at oprette en brugerdefineret funktion. Se side 97.

2. Sæt den kopierede information ind i en ny indtastning.
   a. Tryk på [F3] 1 for at vælge funktionen ***d*** differentiate.
   b. Tryk på:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V
   for at sætte det kopierede udtryk ind.

   c. Gør den nye indtastning færdig, og tryk på [ENTER].

Tips: Ved at kopiere og sætte ind kan du nemt overføre information fra et program til et andet.

3. Sæt den kopierede information ind i et andet program.
   a. Tryk på [◆] [Y=] for at få vist Y=-editoren.
   b. Tryk på [ENTER] for at definere y1(x).

   c. Tryk på:
   TI-89: [◆] [PASTE]
   TI-92 Plus: [◆] V
   for at sætte ind.
   d. Tryk på [ENTER] for at gemme den nye definition.

Med brugerdefinerede funktioner kan du spare meget tid, når du skal anvende det samme udtryk (men med forskellige værdier) flere gange. Med brugerdefinerede funktioner kan du også udvide TI-89 / TI-92 Plus 's funktioner.

Format på funktioner

I følgende eksempel vises brugerdefinerede funktioner med et argument og to argumenter. Du kan bruge lige så mange argumenter, som du har behov for. I disse eksempler består definitionen af et enkelt udtryk (eller en sætning).

Bemærk: *For funktionsnavne gælder samme regler som for variabelnavne. Se afsnittet "Lagring og genkald af variabelværdier" i kapitel 2.*

$\texttt{cube(x) =}\ x^3$

- Definition
- Argumentliste
- Funktionsnavn

$\texttt{xroot(x,y) =}\ y^{\frac{1}{x}}$

- Definition
- Argumentliste
- Funktionsnavn

Brug entydige navne til argumenter, så navnene ikke bruges til argumenter for efterfølgende funktioner eller programkald, når du definerer funktioner og programmer.

I argumentlisten skal du anvende de samme argumenter, som blev brugt i definitionen. For eksempel giver cube(n) = x^3 uventede resultater, når du beregner funktionen.

Argumenter (x og y i disse eksempler) er pladsholdere, der svarer til de værdier, som overføres til funktionen. De repræsenterer ikke variablerne x og y, med mindre du direkte overfører x og y som argumenter, når du beregner funktionen.

Oprettelse af en brugerdefineret funktion

Anvend en af følgende metoder.

Metode	Beskrivelse
STO▸	Gemmer et udtryk i et funktionsnavn (inklusive argumentlisten).
Define-kommando	Definer et funktionsnavn (inklusive argumentlisten) som et udtryk.
Program Editor	Se i kapitel 17, hvordan du opretter en brugerdefineret funktion.

Oprettelse af en funktion med flere sætninger

Du kan også oprette en brugerdefineret funktion, hvis definition består af flere sætninger. Definitionen kan indeholde mange kontrol- og beslutningsstrukturer (**If**, **ElseIf**, **Return** osv.), som anvendes til programmering.

Bemærk: *Oplysninger om ligheder og forskelle mellem funktioner og programmer findes i kapitel 17.*

Forestil dig, at du vil oprette en funktion, der adderer en række reciprokværdier af heltal (n):

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

Når du opretter en definition for en funktion med flere sætninger, kan det være praktisk først at forestille sig den i blokform.

Variable, som ikke er med i argumentlisten, skal erklæres som lokale.

Returnerer en meddelelse, hvis nn ikke er et heltal, eller hvis nn≤0.

Adderer rækken.

Udskriver 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** skal begynde og afslutte funktionen.

Der er flere oplysninger om de enkelte sætninger i bilag A.

Når du indtaster en funktion med flere sætninger i hovedskærmen, skal du indtaste hele funktionen på en enkelt linie. Anvend kommandoen **Define** på samme måde som for en funktion med en enkelt sætning.

Anvend argumentnavne, der aldrig vil blive brugt, når du kalder funktionen eller programmet.

Anvend kolon til at afgrænse hver programsætning.

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

Tips: *Det er lettere at oprette en kompliceret funktion med flere sætninger i program-editoren end på hovedskærmen. Se kapitel 17.*

På Hovedskærmen:

Funktioner med flere sætninger vises som "Func".

Indtast en funktion med flere udsagn på én linje. Sørg for at medtage kolon.

Beregning af en funktion

Du kan anvende en brugerdefineret funktion på samme måde som enhver anden funktion. Beregn funktionen for sig, eller anvend den i et andet udtryk.

Visning og redigering af en funktionsdefinition

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
Vise en liste med alle brugerdefinerede funktioner	Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at få vist vinduet VAR-LINK. (Se kapitel 21). Du kan være nødt til at bruge menuen [F2] View til at angive variabeltypen Function. — eller — Tryk på: **TI-89:** [CATALOG] [F4] **TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG] [F4]
Vise en liste med Flash-applicationer	Tryk på: **TI-89:** [CATALOG] [F3] **TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG] [F3]
Have vist definitionen for en brugerdefineret funktion	Fremhæv funktionen i skærmbilledet VAR-LINK, og vis menuen Contents. **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] — eller — Tryk på [2nd] [RCL] fra hovedskærmen. Skriv funktionsnavnet, men ikke argumentlisten (f.eks. xroot), og tryk på [ENTER] to gange. — eller — Åbn funktionen fra programeditoren. (Se kapitel 17).
Redigere definitionen	Anvend [2nd] [RCL] fra hovedskærmen til at få vist definitionen. Redigér definitionen. Anvend dernæst [STO▸] eller **Define** til at gemme den nye definition. — eller — Åbn funktionen fra programeditoren, redigér den, og gem dine ændringer. (Se kapitel 17.)

Bemærk: *Du kan vise en brugerdefineret funktion i dialogboksen CATALOG, men du kan ikke anvende CATALOG til at vise eller redigere dens definition.*

I TI-89 / TI-92 Plus findes en indbygget mappe med navnet MAIN, hvor alle variabler gemmes. Ved at oprette flere mapper kan du gemme uafhængige sæt af brugerdefinerede variable (inklusive brugerdefinerede funktioner).

Mapper og variable

Med mapper kan du på en praktisk måde håndtere variable ved at ordne mapperne i sammenhørende grupper. For eksempel kan du oprette separate mapper til forskellige TI-89 / TI-92 Plus-programmer (Math, Text Editor osv.) eller klasser.

- Du kan gemme en brugerdefineret variabel i en eksisterende mappe.
- En systemvariabel eller en variabel med et reserveret navn kan dog kun gemmes i mappen MAIN.

De brugerdefinerede variable i en mappe er uafhængige af variable ne i andre mapper.

Eksempler på variable som kun kan gemmes i mappen MAIN
Window-variable (xmin, xmax osv.)
Table setup-variable (TblStart, ΔTbl osv.)
Y=-editor-funktioner (y1(x) o.s.v.)

Du kan derfor gemme særskilte variabelsæt i mapper med samme navn, men med forskellige værdier.

Bemærk: *Brugerdefinerede variabler gemmes i den aktuelle mappe, med mindre du angiver noget andet.Se "Brug af variable i forskellige mapper" på side 102.*

Du har altid direkte adgang til system variable ne i mappen MAIN, uanset hvilken mappe der er den aktuelle.

Oprettelse af en mappe fra hovedskærmen

Indtast kommandoen **NewFold**.

NewFold *mappenavn*

└ Navn på den mappe, der skal oprettes. Den nye mappe bliver automatisk den aktuelle mappe.

Oprettelse af en mappe fra VAR-LINK-skærmbilledet

I VAR-LINK-skærmbilledet, som er beskrevet i kapitel 21, vises de eksisterende variable og mapper.

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK].
2. Tryk på [F1] Manage, og vælg 5:Create Folder.
3. Skriv et entydigt mappenavn på højst otte tegn, og tryk på [ENTER] to gange.

Når du har oprettet en ny mappe fra VAR-LINK, bliver denne mappe *ikke* automatisk den aktuelle mappe.

Valg af den aktuelle mappe fra hovedskærmen

Indtast funktionen **setFold**.

setFold (*mappenavn*)

└ Funktionen **setFold** kræver, at du skriver mappenavnet i parenteser.

Når du udfører **setFold**, skrives navnet på den foregående aktuelle mappe.

Valg af den aktuelle mappe fra dialogboksen MODE

Sådan anvender du dialogboksen MODE:

1. Tryk på [MODE].
2. Markér indstillingen Current Folder.
3. Tryk på ▶ for at få vist en menu med eksisterende mapper.
4. Vælg en mappe. Brug en af følgende muligheder:
   - Markér mappenavnet, og tryk på [ENTER].
     — eller —
   - Tryk på det tal eller bogstav, der svarer til mappen.
5. Tryk på [ENTER] for at gemme dine ændringer og lukke dialogboksen.

Tips: *Tryk på [ESC], hvis du vil lukke menuen eller dialogboksen uden at gemme nogen ændringer.*

Brug af variable i forskellige mapper

Du kan anvende en brugerdefineret variabel eller funktion, som ikke er i den aktuelle mappe. Angiv det fuldstændige *stinavn* i stedet for blot at angive variabelnavnet.

Et stinavn har følgende format:

mappenavn\variabelnavn
— eller —
mappenavn\funktionsnavn

Eksempel:

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

Bemærk: *I dette eksempel forudsættes det, at du allerede har oprettet en mappe med navnet MATH.*

Bemærk: *Der er flere oplysninger om VAR-LINK-skærmbilledet i kapitel 21.*

Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at få vist en liste over eksisterende mapper og variable. I VAR-LINK-skærmbilledet kan du markere en variabel og trykke på [ENTER] for at indsætte variabelnavnet på indtastningslinien i hovedskærmen. Hvis du indsætter et variabelnavn, der ikke findes i den aktuelle mappe, indsættes stinavnet (*mappenavn\variabelnavn*).

Sletning af en mappe fra hovedskærmen

Inden du sletter en mappe, skal du først slette alle variable, der er lagret i mappen.

- Du sletter en variabel ved at udføre kommandoen **DelVar**.

  DelVar *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Bemærk: *Du kan ikke slette mappen MAIN.*

- Du sletter en tom mappe ved at udføre kommandoen **DelFold**.

  DelFold *mappe1* [, *mappe2*] [, *mappe3*] ...

Sletning af en mappe fra VAR-LINK-skærmbilledet

Med VAR-LINK-skærmbilledet kan du slette en mappe og dens variabler på samme tid. Se kapitel 21.

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK].
2. Marker, hvilket eller hvilke punkt(er), der skal slettes, og tryk på [F1] 1 eller [←]. (Hvis du anvender [F4] til at markere en mappe, markeres dens variabler automatisk).
3. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

Hvis en indtastning eller et resultat er for stor(t)

I visse tilfælde kan størrelsen på en indtastning eller et resultat være for lang og/eller for høj til at kunne vises i historikområdet. I andre tilfælde kan resultatet TI-89 / TI-92 Plus måske ikke vises, fordi der ikke er nok ledig hukommelse.

Hvis en indtastning er for lang eller et resultat er for langt

Flyt markøren til historikområdet, og marker indtastningen eller resultatet. Anvend derefter markørknappen til at rulle. Eksempel:

- I følgende eksempel vises et resultat, som er for langt til at stå på en linie.

- I følgende eksempel vises et resultat, som både er for langt og for højt til at kunne vises i skærmbilledet.

Bemærk: *I dette eksempel anvendes funktionen* **randMat** *til at generere en 25 x 25 matrix.*

For lidt ledig hukommelse

Symbolet <<...>> vises, når der er for lidt ledig hukommelse til at vise resultatet.

Eksempel:

Bemærk: *I dette eksempel anvendes funktionen* **seq** *til at generere en liste over heltal fra 1 to 2500 i voksende rækkefølge.*

Når du ser symbolet <<...>>, kan resultatet ikke vises, heller ikke selv om du markerer det og forsøger at rulle.

Prøv at gøre følgende:

- Frigør ekstra hukommelse ved at slette overflødige variable og/eller Flash-applikationer. Anvend 2nd [VAR-LINK] som beskrevet i kapitel 21.
- Forsøg at dele problemet op i mindre dele, som kan beregnes og vises med mindre hukommelse.

Grundlæggende grafik

6

Resumé af grundlæggende grafik 106
Oversigt over trinene i tegning af funktioner 107
Indstilling af Graph-tilstanden..... 108
Definition af funktioner til tegning af grafer 109
Valg af funktioner til tegning af grafer 111
Angivelse af displayformat for en funktion 112
Definition af tegnevinduet 113
Ændring af grafformatet 114
Tegning af de markerede funktioner..... 115
Visning af koordinater med den bevægelige markør..... 116
Sporing af en funktion..... 117
Brug af zoom til at undersøge en graf 119
Brug af matematikværktøjer til at analysere funktioner 122

Dette kapitel beskriver, hvad du skal gøre for at få tegnet en graf og undersøge den. Før du går i gang med dette kapitel, bør du kende indholdet i kapitel 2.

Y=-editoren vise en algebraisk repræsentation.

I tegnevinduet vises en grafisk repræsentation.

Selv om dette kapitel handler om at afbilde y(x)-funktioner grafisk, gælder de grundlæggende trin for alle graftilstande. I de efterfølgende kapitler findes oplysninger om de øvrige graftilstande.

Resumé af grundlæggende grafik

Tegn en cirkel med en radius på 5 med centrum i koordinatsystemets begyndelsespunkt. Vis cirklen ved hjælp af standardvinduet (**ZoomStd**). Anvend derefter **ZoomSqr** til at justere tegnevinduet.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg FUNCTION i Graph-tilstand.	[MODE] ⊙ 1 [ENTER]	[MODE] ⊙ 1 [ENTER]	
2. Vis hovedskærmen. Gem derefter radius 5 i variablen r.	[HOME] 5 [STO▸] [alpha] R [ENTER]	[♦] [HOME] 5 [STO▸] R [ENTER]	5→ r
3. Vis og ryd Y=-editoren. Definer derefter y1(x) = $\sqrt{r^2 - x^2}$, den øverste halvdel af cirklen. *I funktionstilstand må man definere særskilte funktioner for den øverste og nederste halvdel af en cirkel.*	[♦] [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) = $^-\sqrt{r^2 - x^2}$, den nederste halvdel af cirklen. *Den nederste halvdel er den øverste halvdel med modsat fortegn, så du kan definere y2(x) = ⁻y1(x).*	[ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER]	[ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER]	Anvend hele funktions-navnet y1(x), ikke bare y1.
5. Vælg tegnevinduet ZoomStd, der automatisk tegner funktionerne. *I standardvinduet er intervallet på både x- og y aksen ⁻10 til 10. Dette interval er imidlertid længere langs x-aksen end y-aksen. Derfor ligner cirklen en ellipse.*	[F2] 6	[F2] 6	Læg mærke til det lille mellemrum mellem den øverste og den nederste halvdel.
6. Vælg ZoomSqr. *ZoomSqr øger antallet af enheder langs x-aksen, sådan at cirkler og kvadrater vises i det korrekte forhold.*	[F2] 5	[F2] 5	

Bemærk! Der er et mellemrum mellem den øverste og nederste halvdel af cirklen, da hver halvdel er en separat funktion. De matematiske endepunkter for hver halvdel er (-5,0) og (5,0). Afhængigt af tegnevinduet kan de *tegnede* endepunkter for hver halvdel dog være lidt anderledes end deres *matematiske* endepunkter.

Oversigt over trinene i tegning af funktioner

Du afbilder en eller flere y(x)-funktioner ved at følge nedenstående generelle fremgangsmåde. En mere detaljeret beskrivelse af hvert trin findes på de følgende sider. Det er ikke sikkert, at du behøver at følge alle trin hver gang, du tegner en funktion.

Tegning af funktioner

Sæt Graph-tilstanden ([MODE]) til FUNCTION. Angiv også Angle-tilstand, hvis det er nødvendigt.

Definer funktioner i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

Tips: Hvis du ikke ønsker at afbilde statistiske data (kapitel 16), så tryk på [F5] 5 *eller anvend* [F4] *til at slukke for funktionerne.*

Marker ([F4]) de funktioner, der skal tegnes.

Indstil displayformatet til en funktion.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: Dette er valgfrit. Hvis du vælger flere funktioner, hjælper det dig til at skelne dem fra hinanden.

Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

Tips: [F2] Zoom *ændrer også tegnevinduet.*

Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

[F1] 9

— eller —

TI-89: [◆] [|]

TI-92 Plus: [◆] F

Tegn de markerede funktioner ([◆] [GRAPH]).

Undersøg grafen

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- vise koordinater for en pixel ved at anvende den bevægelige markør, eller for et tegnet punkt ved at spore på en funktion.
- anvende menuen [F2] Zoom til at zoome ind eller ud på en del af grafen.
- anvende menuen [F5] Math til at finde et nulpunkt, minimum, maksimum osv.

Før du afbilder y(x)-funktioner, skal du vælge at tegne ved hjælp af **FUNCTION**. Det kan også være nødvendigt at angive **Angle**-tilstand, hvilket påvirker TI-89 / TI-92 Plus's tegning af trigonometriske funktioner.

Graph-tilstand

1. Tryk på [MODE] for at kalde MODE-dialogboksen frem, som viser de aktuelle indstillinger.
2. Sæt Graph-tilstanden til FUNCTION. Se "Indstilling af tilstande" i kapitel 2.

Bemærk: *Ved grafer, der ikke anvender komplekse tal, sættes Complex Format = REAL. Ellers kan grafer for funktioner, der indeholder potenser, som f.eks.* $x^{1/3}$*, blive påvirket.*

TI-89 / TI-92 Plus giver mulighed for at vælge mellem seks grafindstillinger. Dette kapitel behandler tegning af y(x)-funktioner.

Bemærk: *De øvrige* Graph *-tilstande beskrives i senere kapitler.*

Graph-tilstand	Beskrivelse
FUNCTION	y(x)-funktioner
PARAMETRIC	x(t)- og y(t)-parameterkurver
POLAR	r(θ) polære ligninger
SEQUENCE	u(n) talfølger
3D	z(x,y) 3D-ligninger
DIFFERENTIAL EQUATION	y'(t) differentialligninger

Angle-tilstand

Når du anvender trigonometriske funktioner, skal du indstille Angle-tilstanden til den vinkelenhed (RADIAN eller DEGREE), som du vil benytte.

Kontrol af statuslinien

På statuslinien nederst i skærmbilledet vises den aktuelle Graph- og Angle-tilstand.

I grafindstillingen FUNCTION kan du tegne funktioner med navnene y1(x) til og med y99(x). Anvend Y=-editoren til at definere og redigere disse funktioner. (I Y=-editoren vises funktionsnavne for den aktuelle grafindstilling. I grafindstillingen POLAR er funktionsnavnene f.eks. r1(θ), r2(θ) osv.)

Definition af en ny funktion

Bemærk: I funktionslisten vises de forkortede funktionsnavne som f.eks. y1, men på indtastningslinien står det fulde navn y1(x).

1. Tryk på ◆ [Y=] eller [APPS] 2 for at kalde Y=-editoren.

Tegninger — Du kan rulle op over y1= og få vist en liste med statistiske tegninger. Se kapitel 16.

Funktionsliste — Du kan blade gennem listen med funktioner og definitioner.

Indtastningslinie — Her definerer eller redigerer du den markerede funktion på listen.

2. Tryk på ⊖ og ⊕ for at flytte markøren til en udefineret funktion. (Anvend [2nd] ⊖ og [2nd] ⊕ for at blade fra side til side.)

Tips: Ved en udefineret funktion behøver du ikke trykke på [ENTER] eller [F3]. Når du begynder at skrive, flytter markøren til indtastningslinien.

3. Tryk på [ENTER] eller [F3] for at flytte markøren til indtastningslinien.
4. Skriv det udtryk, der skal definere funktionen.
   - Den uafhængige variabel for funktioner er x.
   - Udtrykket kan henvise til andre variabler, bl.a. matricer, lister og andre funktioner. Kun flydende decimaltal og lister med flydende decimaltal kan tegne et diagram.

Tips: Hvis du ved et uheld kommer til at flytte markøren til indtastningslinien, skal du trykke på [ESC] for at få den tilbage til funktionslisten.

5. Tryk på [ENTER], når du er færdig med udtrykket.

Funktionslisten viser nu en ny funktion, som automatisk markeres til tegning.

Redigering af en funktion

Gør følgende fra Y=-editoren:

1. Tryk på ⊖ og ⊕ for at markere funktionen.
2. Tryk på [ENTER] eller [F3] for at flytte markøren til indtastningslinien.
3. Vælg en af følgende muligheder:
   - Anvend ⊕ og ⊖ til at flytte markøren i udtrykket, og rediger det. Se "Redigering af et udtryk i indtastningslinien" i kapitel 2.
   — eller —
   - Tryk på [CLEAR] en eller to gange for at slette det gamle udtryk, og skriv derefter det nye.

Tips: Du kan fortryde evt. ændringer ved at trykke på [ESC] i stedet for på [ENTER].

4. Tryk på [ENTER].

Funktionslisten viser nu den redigerede funktion, som automatisk markeres til tegning.

Sletning af en funktion

Gør følgende fra Y=-editoren:

Hvis du vil slette:	Skal du gøre følgende:
En funktion fra funktionslisten	Markér funktionen, og tryk på [←] eller [CLEAR].
En funktion fra indtastningslinien	Tryk på [CLEAR] en eller to gange (afhængigt af hvor markøren står), og tryk derefter på [ENTER].
Alle funktioner	Tryk på [F1], og vælg derefter 8:Clear Functions. Tryk på [ENTER], når du bliver bedt om bekræftelse.

Bemærk: *[F1] 8 sletter ikke evt. statistiske tegninger (kapitel 16).*

Du behøver ikke at slette en funktion for at undgå, at den bliver tegnet. Som beskrevet på side 111, kan du vælge, hvilke funktioner der skal tegnes.

Særlige markørbevægelser

Gør følgende fra Y=-editoren:

Tryk på:	Hvis du vil:
[◆] [⊕] eller [◆] [⊖]	Gå til hhv. funktion 1 eller til den sidst definerede funktion. Hvis markøren står efter den sidste definerede funktion, går [◆] [⊖] til funktion 99.

Fra hovedskærmen eller fra et program

Du kan også definere og beregne en funktion fra hovedskærmen eller et program.

- Brug kommandoerne **Define** og **Graph**. Se:
  - "Tegning af en funktion, der er defineret på hovedskærmen" og "Tegning af en funktion, der består af flere dele" i kapitel 12.
  - "Oversigt over indtastning af en funktion" i kapitel 17.
- Gem et udtryk direkte i en funktionsvariabel. Se:
  - "Lagring og genkald af variabelværdier" i kapitel 2.
  - "Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner" i kapitel 5.

Tips: *Brugerdefinerede funktioner kan have næsten alle mulige navne. Men hvis du ønsker at få dem frem i Y=-editoren, skal du bruge funktionsnavnene y1(x), y2(x) osv.*

Uanset hvor mange funktioner der er defineret i Y=-editoren, kan du selv vælge, hvilke af dem du vil tegne som grafer.

Markér og ophæv markering af funktioner

Tryk på [◆] [Y=] eller [APPS] 2 for at få vist Y=-editoren.

Et "✓" angiver, hvilke funktioner der vil blive afbildet næste gang, du kalder tegnevinduet.

Markeret

Markering ophævet

Hvis der vises PLOT-numre, er de statistiske afbildninger markeret.

I dette eksempel er Plot 1 og 2 markeret. Rul op over y1= for at få dem vist.

Tips: Du behøver ikke at markere en funktion, når du angiver eller redigerer den; den markeres automatisk.

Tips: Du kan fravælge evt. statistiske tegninger ved at trykke på [F5] 5 eller ved at bruge [F4] til at ophæve markeringen af dem.

Hvis du vil markere eller ophæve markering af:	Skal du gøre følgende:
En angivet funktion	1. Flyt markøren for at markere funktionen. 2. Tryk på [F4]. Denne procedure markerer en funktion der ikke er markeret eller ophæver markering af en markeret funktion.
Alle funktioner	1. Tryk på [F5] for at få vist menuen **All**. 2. Vælg et punkt på menuen.

Fra hovedskærmen eller fra et program

Man kan også markere eller ophæve markering af funktioner fra hovedskærmen eller fra et program.

- Anvend kommandoerne **FnOn** og **FnOff** (tilgængelige i menuen [F4] Other i hovedskærmen) til funktioner. Se bilag A.
- Brug kommandoerne **PlotsOn** og **PlotsOff** til statistiske tegninger. Se bilag A.

Angivelse af displayformat for en funktion

For hver defineret funktion kan du vælge et format, som angiver, hvordan den pågældende funktion skal tegnes. Det er nyttigt, når der skal tegnes flere funktioner. Angiv f.eks. én som en fuldt optrukket kurve, en anden som en prikket kurve osv.

Visning af eller ændring af formatet for en funktion

Gør følgende fra Y=-editoren:

1. Flyt markøren for at vælge en funktion.
2. Vælg menuen Style:
   TI-89: Tryk på [2nd] [F6].
   TI-92 Plus: Tryk på [F6].

- Selv om punktet Line i begyndelsen er markeret, vises funktionens aktuelle format med symbolet ✓.
- Du forlader menuen uden at foretage ændringer ved at trykke på [ESC].

3. Du foretager ændringer ved at vælge et format.

__Tips:__ Hvis du vil angive Line *som format for alle funktioner, trykker du på* [F5] *og vælger* 4:Reset Styles.

Format	Beskrivelse
Line	Forbinder tegnede punkter med en kurve. Dette er standardindstillingen.
Dot	Viser en prik ved hvert afbildet punkt.
Square	Viser en lille udfyldt firkant ved hvert punkt.
Thick	Forbinder tegnede punkter med en tyk kurve.
Animate	En rund markør bevæger sig ved enden af grafen mens den tegnes, men *efterlader ikke* noget spor.
Path	En rund markør bevæger sig ved enden af grafen mens den tegnes, og *efterlader* et spor.
Above	Skraverer området over grafen.
Below	Skraverer området under grafen.

Brug af skravering over eller under grafen

I TI-89 / TI-92 Plus er der fire skyggemønstre, der anvendes cyklisk. Hvis du angiver, at en funktion skal skraveres, anvendes det første mønster. Den næste skraveringsfunktion anvender det andet mønster osv. Den femte skraveringsfunktion anvender det første mønster igen.

Når skraverede områder krydser hinanden, overlapper deres mønstre.

Fra hovedskærmen eller fra et program

Du kan også angive formatet for en funktion fra hovedskærmen eller fra et program. Se kommandoen **Style** i bilag A.

Definition af tegnevinduet

Tegnevinduet viser den del af koordinatplanen, der vises i Graph-skærmbilledet. Ved at angive Window-variabler kan du definere tegnevinduets grænser og andre attributter. Funktionsgrafer, parameterkurver osv. har deres eget uafhængige sæt Window-variabler.

Visning af Window-variabler i Window-editoren

Tryk på ◆ [WINDOW] eller [APPS] 3 for at kalde Window-editoren.

Window-variabler
(vises i Window-editoren)

Tilsvarende tegnevindue
(vises i Graph-skærmbilledet)

Variabel	Beskrivelse
xmin, xmax, ymin, ymax	Grænser for tegnevinduet.
xscl, yscl	Afstand mellem skalastreger på x- og y-akserne.
xres	Angiver billedpunktsopløsningen (1 til 10) for funktionsgrafer. Standardindstillingen er 2. • Ved 1 bliver funktioner beregnet og afbildet ved hver pixel langs x-aksen. • Ved 10 bliver funktioner beregnet og afbildet ved hver 10. pixel langs x-aksen.

***Tips**: Angiv xscl=0 og/eller yscl=0 for at fjerne skala-streger.*

***Tips:** Lave værdier for xres forbedrer grafens opløsning, men kan nedsætte tegneha-stigheden.*

Ændring af værdierne

Gør følgende fra Window-editoren:

1. Flyt markøren for at markere den værdi, du ønsker at ændre.
2. Vælg en af følgende muligheder:
   - Skriv en værdi eller et udtryk. Den gamle værdi slettes, når du begynder at skrive.
     — eller —
   - Tryk på [CLEAR] for at slette den gamle værdi. Skriv derefter den nye.
     — eller —
   - Tryk på ◀ eller ▶ for at fjerne markeringen. Skriv derefter værdien.

***Bemærk:** Hvis du skriver et udtryk, beregnes det, når du flytter markøren til en anden Window-variabel eller forlader Window-editoren.*

Værdier gemmes, mens man skriver dem. Det er ikke nødvendigt at trykke på [ENTER]. Med tasten [ENTER] flytter man blot markøren til næste Window-variabel.

Fra hovedskærmen eller et program

Du kan også gemme værdier direkte i Window-variablerne fra hovedskærmen eller fra et program. Se “Lagring og genkald af variabelværdier” i kapitel 2.

Du kan indstille grafformatet til at vise eller skjule reference-elementer som f.eks. akser, gitterpunkter og markørens koordinater. Funktionsgrafer, parameterkurver osv. har deres eget uafhængige sæt grafformater.

Visning af indstillinger for grafformatet

Fra Y=-editoren, Window-editoren eller tegnevinduet trykker du på F1 og vælger 9:Format.

Tips: Du kan også vise dialogboksen GRAPH FORMATS i Y= editoren, Window-editoren eller grafskærmbilledet. Tryk på:
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F

- Dialogboksen GRAPH FORMATS viser de aktuelle indstillinger.
- Afslut uden at foretage nogen ændringer ved at trykke på ESC.

Format	Beskrivelse
Coordinates	Viser markørkoordinater i rektangulært (RECT) eller polært (POLAR) format eller skjuler (OFF) koordinaterne.
Graph Order	Tegner funktioner én ad gangen (SEQ) eller alle samtidigt (SIMUL).
Grid	Viser (ON) eller skjuler (OFF) gitterpunkter, der svarer til skalastregerne på akserne.
Axes	Viser (ON) eller skjuler (OFF) x- og y-akserne.
Leading Cursor	Viser (ON) eller skjuler (OFF) en referencemarkør, som sporer funktionerne, efterhånden som de tegnes.
Labels	Viser (ON) eller skjuler (OFF) etiketter til x- og y-akserne.

Tips: Deaktiver skalastregerne ved at definere tegnevinduet, sådan at xscl og/eller yscl = 0.

Ændring af indstillinger

Gør følgende fra dialogboksen GRAPH FORMATS:

1. Flyt markøren for at markere formatindstillingen.
2. Tryk på ▶ for at få vist en menu med gyldige indstillinger til formatet.
3. Vælg en indstilling. Vælg en af følgende muligheder:
   - Flyt markøren for at markere indstillingen, og tryk derefter på ENTER.
     — eller —
   - Tryk på det tal, der svarer til indstillingen.
4. Når du har ændret formatindstillingerne, trykker du på ENTER for at gemme dine ændringer og lukker dialogboksen GRAPH FORMATS.

Tips: Du kan forlade en menu eller dialogboksen uden at gemme nogen ændringer ved at trykke på ESC i stedet for ENTER.

Når du vil begynde at tegne de markerede funktioner, skal du kalde tegnevinduet. Dette skærmbillede anvender det displayformat og det tegnevindue, du definerede før.

Visning af tegnevinduet

Tryk på ◆ [GRAPH] eller [APPS] 4. TI-89 / TI-92 Plus tegner automatisk de markerede funktioner.

__Bemærk__: Hvis du vælger en [F2] Zoom-operation fra Y=-editoren eller Window-editoren, kalder TI-89 / TI-92 Plus automatisk tegnevinduet.

BUSY-indikatoren vises, mens tegningen er i gang.

Afbryd tegning

Mens tegningen er i gang:

- Du stopper tegningen midlertidigt ved at trykke på [ENTER]. (Indikatoren PAUSE erstatter BUSY.) Du fortsætter ved at trykke på [ENTER] igen.
- Du afbryder tegningen ved at trykke på [ON]. Du sætter tegningen i gang igen ved at trykke på [F4] (ReGraph).

Hvis det er nødvendigt at ændre tegnevinduet

Alt efter indstilling kan en funktion blive tegnet, sådan at den er for lille, for stor eller ligger for langt ude i den ene side af vinduet. Det retter du på følgende måde:

- Omdefiner tegnevinduet med andre grænser (side 113).
- Anvend en Zoom-operation (side 119).

Smart Graph

Når du kalder tegnevinduet, viser funktionen Smart Graph straks det foregående vindues indhold, forudsat at der ikke er foretaget nogen ændringer, der kræver en ny tegning af grafen.

Smart Graph opdaterer vinduet og tegner funktionen endnu en gang, hvis du har:

- ændret en indstilling, der påvirker tegning, grafattribut for en funktion, en Window-variabel eller et grafformat.
- markeret eller ophævet markering for en funktion eller statistisk tegning. (Hvis du kun markerer en ny funktion, tilføjer Smart Graph denne funktion i tegnevinduet).
- ændret definitionen af en markeret funktion eller værdien af en variabel i en markeret funktion.
- fjernet et tegnet objekt (kapitel 12).
- ændret definitionen af en statistisk tegning (kapitel 16).

For at kunne vise et punkts koordinater i tegnevinduet skal du anvende den bevægelige markør. Du kan flytte markøren til enhver pixel i vinduet. Markøren er ikke begrænset til en tegnet funktion.

Bevægelig markør

Første gang tegnevinduet vises, er der ingen markør at se. Markøren vises ved at trykke på en pil på markørtasten. Markøren flytter fra vinduets midte, og dens koordinater vises.

Tips: *Hvis skærmbilledet ikke viser nogen koordinater, skal du indstille grafformatet, sådan at Coordinates = RECT eller POLAR. Tryk på:*
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F

y1(x)=x²

"c" angiver, at dette er markørens koordinater.Værdierne gemmes i systemvariablene xc og yc.

Rektangulære koordinater anvender xc og yc. Polære koordinater anvender rc og θc.

Tips: *For at skjule markøren og dens koordinater midlertidigt, trykker du på* CLEAR, ESC *eller* ENTER. *Næste gang du flytter markøren, flyttes den fra sin foregående position.*

Sådan flyttes den bevægelige markør:	Tryk på:
Til en tilgrænsende pixel	En af pilene på markørtasten.
I trin på 10 pixler	2nd erefter på markørknappen.

Når du flytter markøren til et billedpunkt, som ser ud til at ligge "på" funktionen, kan det ligge nær funktionen, men ikke på den.

Markørkoordinaterne angiver midten af billedpunktet, ikke funktionen.

Sådan bliver nøjagtigheden større:

- Anvend værktøjet **Trace** (beskrives på næste side) for at få koordinater til punkter på funktionens graf.
- Anvend en Zoom-operation for at zoome ind på en del af grafen.

Sporing af en funktion

Hvis du vil have vist de nøjagtige koordinater for et tegnet punkt på en tegnet funktion, skal du anvende værktøjet F3 **Trace**. I modsætning til den bevægelige markør flytter sporingsmarkøren sig kun langs en funktions graf.

Start af en sporing

Fra tegnevinduet trykker du på F3.

Sporingsmarkøren vises på funktionen, ved den midterste x-værdi i vinduet. Markørens koordinater vises nederst i vinduet.

Bemærk: *Hvis du afbilder statistiske data (kapitel 16) vises sporingsmarkøren på den lavest nummererede statistiske tegning.*

Hvis flere funktioner afbildes, vises sporingsmarkøren på den lavest nummererede funktion, der er markeret i Y=-editoren. Funktionsnummeret vises også i vinduets øverste højre hjørne.

Flytning langs en funktion

Hvis sporingsmarkøren skal flyttes:	Gør følgende:
Til foregående eller næste tegnede punkt	Tryk på ◀ eller ▶.
Ca. 5 afbildede punkter (kan være mere eller mindre end 5, afhængigt af Window-variablerns xres-værdi)	Tryk på 2nd ◀ eller 2nd ▶.
Til en angivet x-værdi på funktionen	Indtast x-værdien, og tryk på ENTER.

Bemærk: *Hvis du angiver en x-værdi, skal den ligge mellem xmin og xmax.*

Sporingsmarkøren flytter kun fra tegnet punkt til tegnet punkt langs funktionen, ikke fra pixel til pixel.

Tips: *Hvis der ikke vises nogen koordinater i vinduet, indstilles grafformatet, sådan at Coordinates = RECT eller POLAR. Tryk på:*
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F

Det funktionsnummer, der spores. F.eks.: y3(x).

Sporingskoordinaterne tilhører funktionen, ikke pixlen.

Hver vist y-værdi beregnes ud fra x-værdien, dvs. y=yn(x). Hvis funktionen er udefineret for en x-værdi, er y-værdien tom.

Tips*: Anvend QuickCenter (beskrives på næste side) til at spore en funktion, der går over eller under vinduet.*

Du kan fortsætte med at spore på en funktion, der går over eller under tegnevinduet. Du kan ikke se markøren, når den bevæger sig uden for vinduet, men dens korrekte koordinater vises.

Flytning fra funktion til funktion

Tryk på ⊕ eller ⊖ for at flytte til den foregående eller næste markerede funktion med samme x-værdi. Det nye funktions nummer vises i vinduet.

Faciliteten "forrige eller næste" er baseret på rækkefølgen af markerede funktioner i Y=-editoren, ikke på hvordan funktionerne vises, når de er tegnet i vinduet.

Automatisk panorering

Hvis du sporer en funktion uden for venstre eller højre kant af vinduet, flytter tegnevinduet automatisk til venstre eller højre. Der indtræder en lille pause, mens den nye del af grafen tegnes.

Bemærk: *Automatisk panorering fungerer ikke, hvis statistisk tegning vises eller hvis en funktion anvender skravering.*

Før automatisk panorering

Efter automatisk panorering

Efter en automatisk panorering fortsætter markøren sporingen.

Brug af QuickCenter

Hvis du sporer en funktion uden for den øverste eller nederste del af tegnevinduet, kan du trykke på [ENTER] for at centrere tegnevinduet ved markøren.

Tips*: Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.*

Før brug af QuickCenter

Efter brug af QuickCenter

Efter brug af QuickCenter afbryder markøren sporingen. Hvis du ønsker at fortsætte sporingen, skal du trykke på [F3].

Annullering af sporing

Tryk på [ESC] for at afbryde sporingen.

En sporing afbrydes også, hvis du kalder et andet programvindue som f.eks. Y=-editoren. Vend tilbage til tegnevinduet, og tryk på [F3] for at starte sporingen:

- Hvis Smart Graph har ændret vinduet, kommer markøren til syne ved den midterste x-værdi.
- Hvis Smart Graph *ikke* har ændret vinduet, kommer markøren til syne ved sin foregående position (inden du kaldte det andet program).

Menuen F2 **Zoom** på værktøjslinien indeholder flere værktøjer, som muliggør en justering af tegnevinduet. Du kan også gemme et tegnevindue til senere brug.

Oversigt over menuen Zoom

Bemærk: *Hvis du vælger et* Zoom-*værktøj fra Y=-editoren eller Window-editoren, kalder TI-89 / TI-92 Plus automatisk tegnevinduet.*

Tryk på F2 fra Y=-editoren, Window-editoren eller tegnevinduet.

Instruktioner i brugen af ZoomBox, ZoomIn, ZoomOut, ZoomStd, Memory og SetFactors kommer senere i dette afsnit.

Yderligere oplysninger om de øvrige punkter fås i bilag A.

Bemærk: *Δx og Δy er afstandene fra en pixels centrum til en tilgrænsende pixels centrum.*

Zoom-værktøj	Beskivelse
ZoomBox	Her kan du tegne en boks og zoome ind på den.
ZoomIn, ZoomOut	Du kan markere et punkt og zoome ind eller ud fra det med den værdi, som er defineret i SetFactors.
ZoomDec	Angiver Δx og Δy til 0,1 og centrerer begyndelses-punktet.
ZoomSqr	Justerer Window-variabler, sådan at en kvadrat eller en cirkel vises i det korrekte forhold (i stedet for som en rektangel eller en ellipse).
ZoomStd	Indstiller Window-variabler til standardværdierne. xmin = ¯10 ymin = ¯10 xres = 2 xmax = 10 ymax = 10 xscl = 1 yscl = 1
ZoomTrig	Indstiller Window-variabler til forud indstillede værdier, som ofte er velegnede til at afbilde trigonometriske funktioner med. Centrerer begyndelsespunktet og indstiller: $\Delta x = \pi/24$ (.130899... radianer eller 7,5 grader) ymin = ¯4 ymax = 4 xscl = $\pi/2$ (1,570796... radianer eller 90 grader) yscl = 0,5
ZoomInt	Her kan du markere et nyt centrum. Derefter indstilles Δx og Δy til 1, og xscl og yscl indstilles til 10.
ZoomData	Justerer Window-variabler, sådan at alle markerede statistiske tegninger kan ses. Se kapitel 16
ZoomFit	Justerer tegnevinduet, så hele intervallet af afhængige variabelværdier for de markerede funktioner vises. Når funktioner afbildes, bevares værdierne for xmin og xmax, mens ymin og ymax justeres.
Memory	Du kan gemme og hente Window-variabelindstillinger, sådan at du kan genoprette et ændret tegnevindue.
SetFactors	Du kan angive Zoom-faktorer til ZoomIn og ZoomOut.

Zoom ind med en ZoomBox

1. Vælg 1:ZoomBox fra menuen [F2] Zoom.

   Maskinen beder om det første hjørne (1st Corner?).

2. Flyt markøren hen til et vilkårligt hjørne af den boks, du ønsker at definere, og tryk derefter på [ENTER].

   Markøren ændres til en lille firkant, og maskinen beder om det andet hjørne (2nd Corner?)

3. Flyt markøren til det modsatte hjørne af ZoomBox.

   Når du flytter markøren, udvides kassen.

4. Når du har indrammet det område, du ønsker at zoome ind på, trykker du på [ENTER].

   I tegnevinduet vises det område, der ligger i kassen.

Tips: *Hvis du vil flytte markøren i større trin, bruger du* [2nd] ▶, [2nd] ▼ *osv.*

Tips: *Du kan afbryde ZoomBox ved at trykke på* [ESC], *før du trykker på* [ENTER].

Zoom ind og ud på et punkt

1. Vælg 2:ZoomIn eller 3:ZoomOut fra menuen [F2] Zoom.

   En markør kommer til syne, og maskinen beder om et nyt centrum (New Center?)

2. Flyt markøren til det punkt, hvor du ønsker at zoome ind eller ud, og tryk derefter på [ENTER].

   TI-89 / TI-92 Plus justerer Window-variablerne i forhold til de Zoom-faktorer, der er defineret i SetFactors.

   - Ved ZoomIn divideres x-variablerne med xFact, og y-variablerne divideres med yFact.

     $$\text{new xmin} = \frac{\text{xmin}}{\text{xFact}} \quad \text{osv.}$$

   - Ved ZoomOut ganges x-variablerne med xFact, og y-variablerne ganges med yFact.

     new xmin = xmin ∗ xFact osv.

Ændring af zoomfaktorer

Zoomfaktorerne fastlægger den forstørrelse og den reduktion, der anvendes af ZoomIn og ZoomOut.

1. Vælg C:SetFactors fra menuen F2 Zoom til at vise dialogboksen ZOOM FACTORS.

Zoom faktorer skal være ≥ 1, men de behøver ikke at være hele tal. Standardindstillingen er 4.

__Tips:__ Tryk på ESC, hvis du vil afslutte uden at gemme ændringerne.

2. Anvend ⊖ og ⊕ til at markere den værdi, du ønsker at ændre. Gør derefter følgende:
   - Indtast den nye værdi. Den gamle værdi fjernes automatisk, når du begynder at taste ind.
     — eller —
   - Tryk på ◐ eller ◑ for at fjerne markeringen, og skriv derefter den nye værdi.
3. Tryk på ENTER (når du har skrevet i en indtastningsboks, skal du trykke på ENTER to gange) for at gemme ændringerne, og forlad dialogboksen.

Lagring og genkald af et tegnevindue

Efter at have brugt forskellige zoomværktøjer, vil du måske tilbage til et foregående tegnevindue eller gemme det øjeblikkelige.

1. Vælg B:Memory fra menuen F2 Zoom for at få vist dens undermenu.

2. Vælg et menupunkt.

Vælg:	Hvis du vil:
1:ZoomPrev	Vende tilbage til det tegnevindue, der blev vist før den foregående zooming.
2:ZoomSto	Gem det aktuelle tegnevindue. (De aktuelle Window-variabelværdier gemmes i systemvariablerne zxmin, zxmax osv.)
3:ZoomRcl	Hent det tegnevindue, der sidst blev gemt med ZoomSto.

__Bemærk__ Du kan kun gemme et sæt Window-variabel-værdier ad gangen. Når du gemmer et nyt sæt, bliver det gamle sæt overskrevet.

Genopretning af standardvinduet

Du kan når som helst indstille Window-variablerne til deres standard-værdier.

Vælg 6:ZoomStd fra menuen F2 Zoom.

Menuen F5 **Math** befinder sig i tegnevinduet og indeholder flere værktøjer, som du kan bruge til at analysere tegnede funktioner.

Oversigt over menuen Math

Tryk på F5 fra tegnevinduet.

På undermenuen Derivatives er det kun dy/dx, der er anvendelige ved tegning af funktioner. De andre afledede bruges i andre grafindstillinger (parameterkurver, polære koordinater osv.).

Bemærk: *Ved matematiske resultater gemmer markøren koordinaterne i systemvariablerne xc og yc (rc og θc hvis du anvender polære koordinater). Differentialkvotienter, integraler, afstande osv. gemmes i systemvariablen sysMath.*

Matematisk værktøj	Beskrivelse
Value	Beregner funktionsværdien af en markeret y(x)-funktion for en given x-værdi.
Zero, Minimum, Maximum	Finder et nulpunkt, et minimums- eller et maksimumspunkt inden for et interval.
Intersection	Finder skæringspunktet mellem to funktioners grafer.
Derivatives	Finder differentialkvotienten (tangenthældningen) i et punkt.
∫f(x)dx	Finder det tilnærmede numeriske integral over et interval.
Inflection	Finder vendepunktet på en kurve, hvor funktionens anden afledede ændrer fortegn (hvor kurven ændrer krumning).
Distance	Tegner en linie og måler afstanden mellem to punkter på den samme funktion eller på to forskellige funktioner.
Tangent	Tegner en tangent i et punkt og viser tangentens ligning.
Arc	Finder buelængden mellem to punkter langs en kurve.
Shade	Afhænger af, hvor mange funktioner der er tegnet. • Hvis det kun er én funktion, der er tegnet, skraveres området mellemgrofenog x-aksen. • Hvis to eller flere funktioner er tegnet, skraveres området mellem to funktioner inden for et interval.

Find y(x) i et givet punkt

1. Tryk på [F5], og vælg 1:Value fra tegnevinduet.
2. Indtast x-værdien, som skal være en reel værdi mellem xmin and xmax. Værdien kan være et udtryk.
3. Tryk på [ENTER].

   Markøren flytter til punktet med den x-værdi på den første funktion, der er markeret i Y=-editoren, og punktets koordinater vises.

__Tips:__ Du kan også få vist koordinaterne ved at spore funktionen ([F3]), indtaste en x-værdi og trykke på [ENTER].

4. Tryk på ⊖ eller ⊕ for at flytte markøren mellem funktioner ved den indtastede x-værdi. De tilsvarende y-værdier vises.

   Bemærk: Hvis du trykker på ⊖ eller ⊕, kommer den bevægelige markør frem. Det er muligt, at du ikke kan flytte den tilbage til den indtastede x-værdi.

Find et nulpunkt, et minimum eller et maksimum inden for et interval

1. Tryk på [F5], og vælg 2:Zero, 3:Minimum eller 4:Maximum fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Sæt den nedre grænse for x. Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.

__Tips:__ Indtastning af x-værdier er en hurtig måde at angive grænser på.

4. Tryk på [ENTER]. Symbolet ▸ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
5. Indstil den øverste grænse, og tryk på [ENTER].

   Markøren flytter til løsningen, og dens koordinater vises.

Find skæringspunktet mellem to funktioner inden for et interval

1. Tryk på [F5], og vælg 5:Intersection fra tegnevinduet.
2. Vælg den første funktion ved hjælp af ⊖ og ⊕, og tryk på [ENTER]. Markøren flytter til den næste tegnede funktion.
3. Vælg den anden funktion, og tryk på [ENTER].
4. Indstil den nedre grænse for x. Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.
5. Tryk på [ENTER]. Symbolet ▸ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
6. Indstil den øvre grænse, og tryk på [ENTER].

   Markøren flytter til skæringspunktet, og dets koordinater vises.

Find differentialkvotienten (tangenthældningen) i et punkt

1. Tryk på F5, og vælg 6:Derivatives fra tegnevinduet. Vælg derefter 1:dy/dx i undermenuen.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Indstil det punkt, hvori differentialkvotienten skal findes. Flyt markøren til punktet, eller indtast dets x-værdi.

4. Tryk på ENTER.

   Differentialkvotienten i punktet vises.

Find det numeriske integral over et interval

1. Tryk på F5, og vælg 7:∫f(x)dx fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Indstil den nedre grænse for x. Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.

__Tips:__ Indtastning af x-værdien er en hurtig måde at angive grænserne på.

4. Tryk på ENTER. Symbolet ▸ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
5. Indstil den øvre grænse, og tryk på ENTER.

   Området skraveres, og funktionens tilnærmede integral vises.

__Tips:__ Tryk på F4 (ReGraph) for at fjerne det skraverede område.

Find et vendepunkt inden for et interval

1. Tryk på F5, og vælg 8:Inflection fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Indstil den nedre grænse for x. Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.
4. Tryk på ENTER. Symbolet ▸ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
5. Angiv den øvre grænse, og tryk på ENTER.

   Markøren flytter til vendepunktet (hvis der er noget) inden for intervallet, og dets koordiater vises.

Find afstanden mellem to punkter

1. Tryk på [F5], og vælg 9:Distance fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge funktionen for det første punkt.
3. Indstil det første punkt. Anvend ⊲ og ⊳ til at flytte markøren til punktet, eller indtast dets x-værdi.
4. Tryk på [ENTER]. Symbolet + angiver dette punkt.
5. Hvis det andet punkt er på en anden funktion, anvendes ⊖ og ⊕ til at vælge funktionen.
6. Indstil det andet punkt. (Hvis du bruger markøren til at angive punktet, trækkes en linie, mens du flytter markøren).
7. Tryk på [ENTER].

   Afstanden mellem de to punkter vises sammen med forbindelseslinien.

Tegn en tangent

1. Tryk på [F5], og vælg A:Tangent fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Angiv røringspunktet for tangenten. Flyt markøren til punktet, eller indtast dets x-værdi.
4. Tryk på [ENTER].

   Tangenten tegnes, og dens ligning vises.

Tips: *Tryk på [F4] (ReGraph) for at fjerne en tangent.*

Find en buelængde

1. Tryk på [F5], og vælg B:Arc fra tegnevinduet.
2. Anvend ⊖ og ⊕ til at vælge den ønskede funktion.
3. Angiv buens første punkt. Anvend ⊲ og ⊳ til at flytte markøren, eller indtast x-værdien.
4. Tryk på [ENTER]. Symbolet + angiver det første punkt.
5. Angiv det andet punkt, og tryk på [ENTER].

   Symbolet + angiver det andet punkt, og buelængden vises.

Skravér området mellem en funktion og x-aksen

Du kan kun operere med én afbildet funktion. Hvis du tegner to eller flere funktioner, skraveres området mellem to funktioner.

1. Tryk på [F5], og vælg C:Shade. Der spørges, om det skal være over x-aksen (Above X axis?)
2. Vælg en af følgende muligheder:
   - over x-aksen. Tryk på [ENTER].
   - under x-aksen. Tryk på:
     TI-89: [alpha] [N]
     TI-92 Plus: N
3. Angiv den nedre grænse for x. Anvend ◀ og ▶ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.
4. Tryk på [ENTER]. Symbolet ▶ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
5. Angiv den øvre grænse, og tryk på [ENTER].

   Det afgrænsede område skraveres.

Bemærk: *Hvis du ikke trykker på ◀ eller ▶ eller indtaster en x-værdi, når du angiver nedre og øvre grænse, vil xmin og xmax blive anvendt som hhv. nedre og øvre grænse.*

Tips: *Tryk på [F4] (ReGraph) for at fjerne det skraverede område.*

Skravér området mellem to funktioner inden for et interval

Mindst to funktioner skal være tegnet. Hvis du kun afbilder en funktion, skra Shade området mellem funktionen og x-aksen.

1. Tryk på [F5], og vælg C:Shade. Der spørges, om det skal være over (Above?).
2. Anvend ▼ eller ▲ til at vælge en funktion. (Skraveringen vises *over* den pågældende funktion).
3. Tryk på [ENTER]. Markøren flytter til den næste afbildede funktion, og der spørges, om det skal være under (Below?)
4. Anvend ▼ eller ▲ til at vælge en anden funktion. (Skraveringen vises *under* den pågældende funktion).
5. Tryk på [ENTER].
6. Angiv den nedre grænse for x. Anvend ◀ og ▶ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.
7. Tryk på [ENTER]. Symbolet ▶ øverst i vinduet angiver den nedre grænse.
8. Angiv den øvre grænse, og tryk på [ENTER].

   Det afgrænsede område skraveres.

Bemærk: *Hvis du ikke trykker på ◀ eller ▶, eller indtaster en x-værdi, når du angiver den nedre og øvre grænse, vil xmin og xmax blive anvendt som hhv. nedre og øvre grænse.*

Tips: *Tryk på [F4] (ReGraph) for at fjerne det skravede område.*

Parameterkurver

7

Oversigt af tegning af parameterkurver 128
Oversigt over tegning af parameterkurver..... 129
Forskelle mellem tegning af parameterkurver og funktioner 130

I dette kapitel beskrives, hvordan du tegner parameterkurver på TI-89 / TI-92 Plus. Inden du anvender dette kapitel, bør du kende indholdet i kapitel 6: Grundlæggende grafik.

Parameterkurvers ligninger består af en x- og en y-komponent, som begge udtrykkes som funktioner af samme uafhængige variabel t.

Du kan anvende parameterkurver til at tegne et tidsafhængigt forløb. Positionen for et projektil har en vandret (x) og en lodret (y) komponent udtrykt som en funktion af tiden (t). Eksempel:

Grafen viser projektilets bane gennem tiden. Det forudsættes, at kun tyngdekraften (ingen luftmodstand m.m.) virker på projektilet.

Oversigt af tegning af parameterkurver

Tegn den parameterfremstilling, der beskriver banekurven for en bold, der sparkes ud i en vinkel θ på 60° med en starthastighed (v_0) på 15 m/s. Tyngdeaccelerationen g = 9,8 m/s^2. Når luftmodstand og andre kræfter ignoreres, hvad er da boldens største højde? Hvornår rammer bolden jorden?

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg PARAMETRIC i Graph-tilstand.	[MODE] ▶ 2 [ENTER]	[MODE] ▷ 2 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definer dernæst den vandrette komponent xt1(t) = v_0t cos θ. *Indtast værdier for v_0 og θ.* **TI-89:** *Skriv* T [×] [2nd] [COS], *ikke* T [2nd] [COS]. **TI-92 Plus:** *Skriv* T [×] [COS], *ikke* T [COS] *Skriv et ° symbol ved enten at indtaste* [2nd] [°] *eller* [2nd] [MATH] 2 1. *På denne måde tolkes et tal som grader, uanset hvilken vinkelenhed der er valgt.*	[◆] [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 lodrette komponent yt1(t) = v_0t sin θ – (g/2)t^2. *Indtast værdier 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. Vis Window-editoren. Indtast de relevante Window-variabler til dette eksempel. *Du kan trykke på ▼ eller [ENTER] for at indtaste en værdi og flytte til næste variabel.*	[◆] [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. Tegn boldens banekurve.	[◆] [GRAPH]	[◆] [GRAPH]	
6. Vælg Trace. Flyt derpå markøren langs kurven for at finde følgende: • y-værdien ved den maksimale højde. • t-værdien, hvor bolden rammer jorden.	[F3] ▶ eller ◀ efter behov	[F3] ▷ eller ◁ efter behov	

Oversigt over tegning af parameterkurver

Når du tegner parameterkurver, skal du anvende de samme generelle trin som til y(x)-funktioner, beskrevet i kapitel 6 Grundlæggende grafik. Eventuelle forskelle, som gælder for parameterkurver, beskrives på de følgende sider.

Tegning af parameterkurver

Sæt grafindstillingen (MODE) til PARAMETRIC. Indstil vinkelenheden (Angle), hvis det er nødvendigt.

Definer x- og y- komponenter i Y=-editoren (◆ [Y=]).

Vælg (F4), hvilke definerede ligninger der skal tegnes. Marker x- eller y-komponenten, eller begge.

Tips: Tryk på F5 5, *eller anvend* F4, *hvis du vil afmarkere og dermed deaktivere tegning af statistiske data (kapitel 16).*

Indstil displayformatet for en ligning. Du kan enten indstille x- eller y-komponenten.

TI-89: 2nd [F6]

TI-92 Plus: F6

Tips: Dette er valgfrit. Hvis du skal tegne flere funktioner, er det lettere at skille dem ad.

Definer tegnevinduet (◆ [WINDOW]).

Tips: F2 Zoom *ændrer også visningsvinduet.*

Revidér grafformatet hvis det er nødvendigt.

F1 **9**

— eller —

TI-89: ◆ [I]

TI-92 Plus: ◆ **F**

Tegn de markerede ligninger (◆ [GRAPH]).

Analysér grafen

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- Vise koordinater for et billedpunkt ved at anvende den bevægelige markør, eller for et tegnet punkt ved at spore på en parameterkurve.
- Anvende menuen F2 Zoom til at zoome ind eller ud på en del af grafen.
- Anvende menuen F5 Math til at finde differentialkvotienter, tangenter osv. Visse menupunkter kan ikke bruges ved parameterkurver.

Forskelle mellem tegning af parameterkurver og funktioner

Dette kapitel forudsætter, at du ved, hvordan du tegner y(x)-funktioner som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. I dette afsnit beskrives de forskelle, der gælder for parameterkurver.

Indstilling af Graph-tilstanden

Anvend MODE til at angive Graph = PARAMETRIC, inden du definerer ligninger eller angiver Window-variabler. Med Y=-editoren og Window-editoren kan du kun indtaste information til den *aktuelle* grafindstilling.

Definition af parameterkurver i Y=-editoren

For at kunne tegne en parameterkurve må du definere både dens x- og y-komponenter. Hvis du kun definerer én komponent, kan kurven ikke tegnes. (Du kan dog anvende de enkelte komponenter til at opstille en automatisk tabel som beskrevet i kapitel 13).

Indtast x- og y-komponenter på adskilte linier.

Du kan definere xt1(t) til xt99(t) og yt1(t) til yt99(t).

Vær forsigtig, når du anvender underforstået multiplikation med t. Eksempel:

Bemærk: *Når du anvender t, skal implicit multiplikation være gyldig i den øjeblikkelige situation.*

Angiv:	I stedet for:	Årsag:
t∗ cos(60)	tcos(60)	tcos fortolkes som en brugerdefineret funktion med navnet **tcos**, og ikke som en underforstået multiplikation. I de fleste tilfælde henviser dette til ikke-eksisterende funktioner. TI-89 / TI-92 Plus giver funktionsnavnet, ikke et tal.

Tips: *Du kan anvnede kommandoen **Define** fra Home-skærmbilledet (se bilag A) til at definere funktioner og ligninger for en graftilstand, uanset den øjeblikkelige tilstand.*

Y=-editoren opretholder en uafhængig funktionsliste for hver grafindstilling. Antag f.eks. følgende:

- I graftilstanden FUNCTION definerer du et sæt y(x)-funktioner. Du skifter til graftilstanden PARAMETRIC og definerer et sæt x- og y-komponenter.
- Når du returnerer til graftilstanden FUNCTION, er y(x)-funktionerne stadig defineret i Y=-editoren. Når du vender tilbage til graftilstanden PARAMETRIC, er x- og y-komponenterne stadig definerede.

Valg af parameterkurver

Hvis du vil tegne en parameterkurve, skal du vælge *enten* dens x- eller y-komponent eller *begge*. Når du indtaster eller redigerer en komponent, vælges den automatisk.

Det kan være en fordel at vælge x- og y-komponenter særskilt til tabeller som beskrevet i kapitel 13. Med flere parameterkurver kan du vælge og sammenligne alle x-komponenter eller alle y-komponenter.

Valg af displayformat

Du kan angive format for enten x- eller y-komponenten. Hvis du f.eks. sætter x -komponenten til Dot, indstilles y -komponenten automatisk TI-89 / TI-92 Plus til Dot.

Tips: *Anvend formaterne Animate og Path til spændende bevægelige projektileffekter.*

Formaterne Above og Below kan ikke bruges ved parameterkurver og er derfor nedtonede på menuen Style i Y=-editoren.

Window-variabler

Window-editoren opretholder et uafhængigt sæt af Window-variabler til hver grafindstilling (ligesom Y=-editoren opretholder uafhængige funktionslister). Til parameterkurver anvendes følgende Window-variabler.

Bemærk *Du kan anvende et negativt tstep. Hvis du gør det, skal tmin være større end tmax.*

Variabel	Beskrivelse
tmin, tmax	Den mindste og største t-værdi, der skal beregnes.
tstep	Forøgelsen af t-værdien. Parameterkurvers punkter beregnes ved: x(tmin) y(tmin) x(tmin+tstep) y(tmin+tstep) x(tmin+2(tstep)) y(tmin+2(tstep)) ... må ikke overskride ... ... må ikke overskride ... x(tmax) y(tmax)
xmin, xmax, ymin, ymax	Grænser for tegnevinduet.
xscl, yscl	Afstand mellem skalastreger på x- og y-aksen.

Standardværdier (indstilles, når du vælger 6:ZoomStd på menuen 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.

Du kan være nødt til at ændre standardværdierne for t-variablerne (tmin, tmax, tstep) for at sikre, at der tegnes tilstrækkeligt mange punkter.

Analysér en graf

Ligesom ved funktionstegning kan du analysere en graf med følgende værktøj.

Værktøj	Ved parameterkurver:
Bevægelig markør	Fungerer som ved funktionstegning.
F2 Zoom	Fungerer som ved funktionstegning med følgende undtagelser: • Kun x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) Window-variabler påvirkes. • t-Window-variablerne (tmin, tmax, tstep) påvirkes ikke, med mindre du vælger 6:ZoomStd (hvilket indstiller tmin = 0, tmax = 2π og tstep = π/24).
F3 Trace	Her kan du flytte markøren langs grafen et tstep ad gangen. • Når du begynder en sporing, befinder markøren sig på den først markerede parameterkurve ved tmin. • QuickCenter gælder for alle retninger. Hvis du flytter markøren ud af vinduet (top eller bund, venstre eller højre), trykker du på ENTER for at centrere visningsvinduet ved markørens position. • Automatisk panorering kan ikke bruges. Hvis du flytter markøren ud af venstre eller højre side af vinduet, TI-89 / TI-92 Plus panoreres visningsvinduet ikke automatisk. Du kan derimod anvende QuickCenter.
F5 Math	Kun 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent og B:Arc kan bruges ved parameterkurver. Disse værktøjer baseres på t -værdierne. Eksempel: • 1:Value viser x- og y-værdier for en bestemt t -værdi. • 6:Derivatives finder dy/dx, dy/dt eller dx/dt i et punkt svarende til en bestemt t -værdi.

Tips: *Under en sporing kan du også beregne x(t) og y(t) ved at skrive t-værdien og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.*

Polære grafer

8

Oversigt af polær tegning 134
Oversigt over trinene i tegning af polære ligninger 135
Forskelle mellem polær tegning og funktionstegning 136

I dette kapitel beskrives, hvordan du tegner polære ligninger TI-89 / TI-92 Plus. Inden du læser dette kapitel, bør du kende indholdet i kapitel 6: Grundlæggende grafik.

Betragt et punkt (x,y) som det på figuren nedenfor. I en polær ligning er punktets afstand (r) fra begyndelsespunktet en funktion af dets vinkel (θ) fra den positive x-akse. Polære ligninger udtrykkes som r = f(θ).

Sådan omregner du mellem rektangulære koordinater (x,y) og polære koordinater (r,θ):

$x = r \cos \theta \qquad r^2 = x^2 + y^2$

$y = r \sin \theta \qquad \theta = -\tan^{-1} \frac{x}{y} + \frac{\text{sign}(y) \cdot \pi}{2}$

Bemærk: Du finder θ ved at TI-89 / TI-92 Plus anvende funktionen angle(x+*i*y), som automatisk udfører beregningen ovenfor.

Du kan vise koordinaterne for et punkt i enten polær form (r,θ) eller rektangulær (x,y) form.

Oversigt af polær tegning

Grafen for den polære ligning r=A sin Bθ har form som en rose. Tegn rosen for A=8 og B=2,5. Undersøg derpå udseendet af rosen for andre værdier af A og B.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg POLAR i Graph-tilstand. Vælg RADIAN i Angle-tilstand.	[MODE] ▶ 3 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▶ 3 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definer derpå den polære ligning r1(θ) = A sin Bθ. *Skriv 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. Vælg tegnevinduet ZoomStd, som tegner ligningen. • *Grafen viser kun fem kronblade på rosen.* – *I standardvinduet er Window-variablen θmax = 2π. De resterende kronblade har θ-værdier, der er større end 2π.* • *Rosen vises ikke symmetrisk.* – *Både x- og y-aksen spænder fra −10 til 10. Dette interval er længere langs x-aksen end y-aksen.*	[F2] 6	[F2] 6	
4. Vis Window-editoren, og ret θmax til 4π. *4π vil blive udtrykt i et decimaltal, når du forlader Window-editoren.*	◆ [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. Vælg ZoomSqr, som tegner ligningen igen. *ZoomSqr øger invervallet langs x-aksen, så grafen vises i det korrekte forhold.*	[F2] 5	[F2] 5	
6. Du kan ændre værdier for A og B efter ønske og tegne kurven igen.			

Oversigt over trinene i tegning af polære ligninger

Når du vil tegne polære ligninger, anvender du samme generelle trin som for y(x)-funktioner, som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. De forskelle, der gælder for polære ligninger, er beskrevet på de følgende sider.

Tegning af polære ligninger

Sæt grafindstillingen ([MODE]) til POLAR. Indstil også vinkelenheden (Angle), hvis det er nødvendigt.

Definer den polære ligning i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

Tips: *Tryk på* [F5] 5, *eller anvend* [F4], *hvis du vil afmarkere og dermed deaktivere tegning af statistiske data (kapitel 16).*

Vælg ([F4]), hvilke definerede ligninger der skal afbildes.

Tips: *Dette er valgfrit. Hvis du skal tegne flere funktioner, hjælper dette med at skelne dem fra*

Indstil displayformatet til en ligning.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: [F2] Zoom *ændrer også tegnevinduet.*

Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

Tips: *Indstil Coordinates = POLAR for at få vist r og θ.*

Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

[F1] **9**

— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] **F**

Tegn de markerede ligninger ([◆] [GRAPH]).

Analyser grafen

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- Vise koordinater for en pixel ved at bruge den bevægelige markør, eller for et tegnet punkt ved at spore en polær ligning.
- Anvende menuen [F2] Zoom til at zoome ind eller ud på en del af grafen.
- Anvende menuen [F5] Math til at finde differentialkvotienter, tangenter osv. Visse menupunkter kan ikke bruges ved polære grafer.

Forskelle mellem polær tegning og funktionstegning

I dette kapitel forudsættes det, at du ved, hvordan du tegner y(x)-funktioner som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. I dette afsnit beskrives de forskelle, der gælder for polære ligninger.

Indstilling af Graph-tilstand

Anvend MODE til at indstille Graph = POLAR, inden du definerer ligninger eller indstiller Window-variabler. Med Y=-editoren og Window-editoren kan du kun indtaste information for den *aktuelle* grafindstilling.

Du bør også indstille vinkelenheden (Angle) til den enhed (RADIAN eller DEGREE), som du vil anvende til θ.

Definition af polære ligninger i Y=-editoren

Du kan definere polære ligninger for r1(θ) til r99(θ).

Tips: *Du kan anvende kommandoen* ***Define*** *fra hovedskærmen (se bilag A) til at definere funktioner og ligninger for en hvilken som helst graftilstand, uanset den aktuelle tilstand.*

Y=-editoren opretholder en uafhængig funktionsliste for hver grafindstilling. Antag f.eks. følgende:

- I graftilstanden FUNCTION definerer du et sæt y(x)-funktioner. Du skifter til graftilstanden POLAR og definerer et sæt r(θ)-ligninger.
- Når du returnerer til graftilstanden FUNCTION, er y(x)-funktionerne stadig defineret i Y=-editoren. Når du vender tilbage til graftilstanden POLAR, er r(θ)-ligningerne stadig definerede.

Valg af displayformat

Formaterne Above og Below kan ikke bruges ved polære ligninger og er derfor nedtonede på menuen Style i Y=-editoren.

Window-variabler

Window-editoren opretholder et uafhængigt sæt Window-variabler til hver grafindstilling (ligesom Y=-editoren opretholder uafhængige funktionslister). Til polære kurver anvendes følgende Window-variabler.

Variabel	Beskrivelse
θmin, θmax	Den mindste og største θ-værdi, der skal beregnes.
θstep	Forøgelsen af θ-værdien. Polære ligninger beregnes ved: r(θmin) r(θmin+θstep) r(θmin+2(θstep)) ... må ikke overskride ... r(θmax)
xmin, xmax, ymin, ymax	Grænser for tegnevinduet.
xscl, yscl	Afstand mellem skalastreger på x- og y-aksen.

Bemærk: *Du kan anvende et negativt θstep. Hvis du gør det, skal θmin være større end θmax.*

Standardværdier (indstilles, når du vælger 6:ZoomStd på menuen [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.

Du kan være nødt til at ændre standardværdierne for θ-variablerne (θmin, θmax, θstep) for at sikre, at der tegnes tilstrækkeligt mange punkter.

Indstilling af grafformat

Du kan få vist koordinaterne som r- og θ-værdier ved at anvende: [F1] 9

— eller —

TI-89: [◆] [|]
TI-92 Plus: [◆] F

til at angive Coordinates = POLAR. Hvis Coordinates = RECT, tegnes de polære ligninger korrekt, men koordinaterne bliver vist som x og y.

Når du sporer en polær ligning, vises θ-koordinateten, selv om Coordinates = RECT.

Analysér en graf

Ligesom ved funktionstegning kan du analysere en graf med følgende værktøj. Koordinater vises i polær form eller rektangulær form, alt efter indstillingerne i grafformatet.

Værktøj	Ved polærgrafer:
Bevægelig markør	Fungerer som ved funktionstegning.
F2 Zoom	Fungerer som ved funktionstegning. • Kun x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) Window-variabler påvirkes. • θ-Window-variablerne (θmin, θmax, θstep) påvirkes ikke, med mindre du vælger 6:ZoomStd (hvilket indstiller θmin = 0, θmax = 2π og θstep = π/24).
F3 Trace	Du kan flytte markøren langs grafen et trin, θstep, ad gangen. • Når du begynder en sporing, befinder markøren sig på den første markerede ligning ved θmin. • QuickCenter gælder for alle retninger. Hvis du flytter markøren udenfor vinduet (top eller bund, venstre eller højre), trykker du på ENTER for at centrere tegnevinduet ved markørens position. • Automatisk panorering kan ikke bruges. Hvis du flytter markøren ud af venstre eller højre side af vinduet, TI-89 / TI-92 Plus panoreres tegnevinduet ikke automatisk. Du kan derimod anvende QuickCenter.
F5 Math	Kun 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent og B:Arc kan bruges ved polære grafer. Disse værktøjer baseres på θ-værdier. Eksempel: • 1:Value viser en r-værdi (eller x og y, afhængigt af grafformatet) for en bestemt θ-værdi. • 6:Derivatives finder dy/dx eller dr/dθ i et punkt, der svarer til en bestemt θ-værdi.

Tips: *Under en sporing kan du også beregne* r(θ) *ved at skrive θ-værdien og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i tegnevinduet.*

Tegning af talfølger

9

Oversigt af tegning af talfølger 140
Oversigt over trinene i tegning af talfølger 141
Forskelle mellem tegning af talfølger og funktioner 142
Indstilling af tegning med akser til time, web eller custom..... 146
Brug af tegning med web-akser..... 147
Brug af tegninger med custom-akser..... 150
Brug af talfølger til at opstille tabeller 151

I dette kapitel beskrives, hvordan du tegner talfølger på TI-89 / TI-92 Plus. Inden du læser kapitlet, bør du kende indholdet i kapitel 6: Grundlæggende grafik.

Talfølger beregnes kun for på hinanden følgende heltalsværdier. De to almindelige typer af talfølger er:

- **Ikke-rekursiv** — Det n´te led i talfølgen er en funktion af den uafhængige variabel n.

  Hvert led er uafhængigt af andre led. I det følgende eksempel på en talfølge, kan du beregne u(5) direkte, uden først at beregne u(1) eller noget andet foregående led.

  u(n) = 2 ∗ n for n = 1, 2, 3, ...

  n er altid en række på hinanden følgende heltal, som starter med et positivt tal eller nul.

  u(n) = 2 ∗ n giver talfølgen 2, 4, 6, 8, 10, ...

Bemærk: En rekursiv talfølge kan referere til en anden talfølge. Eksempel: u2(n) = n^2 +u1(n− 1).

- **Rekursiv** — Det n´te led defineres i forhold til et eller flere foregående led, som repræsenteres af u(n− 1), u(n− 2) osv. Foruden foregående led kan en rekursiv talfølge også være defineret ved hjælp af n (som f.eks. u(n) = u(n− 1) + n).

  I det følgende eksempel kan du ikke beregne u(5) uden først at beregne u(1), u(2), u(3) og u(4).

  u(n) = 2 ∗ u(n− 1) for n = 1, 2, 3, ...

  Det første led er udefineret, eftersom det ikke har noget foregående led. Du skal derfor angive en startværdi, som skal anvendes for det første led.

  Ved at anvende en startværdi på 1:

  u(n) = 2 ∗ u(n− 1) får du talfølgen 1, 2, 4, 8, 16, ...

  Det antal startværdier, som du skal angive, afhænger af, hvor langt rekursionen går. Hvis f.eks. hvert led defineres i forhold til de to foregående led, skal du angive værdier for de første to led.

I en lille skov er der 4000 træer. Hvert år bliver 20% af træerne fældet (og 80% bliver stående), og der bliver plantet 1000 nye træer. Ved hjælp af en talfølge skal du beregne, hvor mange træer der er i skoven ved slutningen af hvert år. Stabiliseres antallet af træer efter et vist antal år?

Fra begyndelsen	Efter 1 år	Efter 2 år	Efter 3 år	. . .
4000	.8 x 4000 + 1000	.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000	.8 x (.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000) + 1000	. . .

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg SEQUENCE i Graph-tilstand.	[MODE] ▶ 4 [ENTER]	[MODE] ▷ 4 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definer dernæst talfølgen som u1(n) = iPart(.8∗ u1(n− 1)+1000). *Anvend* **iPart** *for at få heltalsdelen af resultatet. Ingen brøkdele af træer fældes.* *Du kan åbne* **iPart(** *med* [2nd][MATH], *ved simpelthen at skrive det eller vælge det i* 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 den oprindelige værdi, der skal anvendes som første led.	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	
4. Vis Window-editoren. Angiv n, og plot-variablerne. *nmin=0 og nmax=50 beregner størrelsen af skoven 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. Indstil Window-variablerne x- og y til de relevante værdier til dette eksempel.	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. Vis tegnevinduet.	[◆][GRAPH]	[◆][GRAPH]	
7. Vælg Trace. Flyt derpå markøren for at spore år efter år. Hvor mange år (nc) tager det, før antallet af træer (yc) er stabiliseret? *Sporingen begynder ved nc=0.* *nc er antal år.* *xc = nc eftersom n tegnes på x-aksen.* *yc = u1(n), antallet af træer i år n.*	[F3] ▶ og ◀ efter behøv	[F3] ▷ og ◁ efter behøv	 Som standard anvendes displayformatet Square til talfølger.

Oversigt over trinene i tegning af talfølger

Når du tegner talfølger, anvender du samme generelle trin som til y(x)-funktioner, som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. Forskellene beskrives på de følgende sider.

Tegning af talfølger

Sæt grafindstillingen ([MODE]) til SEQUENCE. Indstil også vinkelenheden (Angle), hvis det er nødvendigt.

Definer talfølger, og, om nødvendigt, startværdier i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

Tips: Du kan deaktivere tegning af statistiske data (kapitel 16) ved at trykke på [F5] 5 *eller anvende* [F4] *til at afmarkere dem.*

Vælg ([F4]), hvilke definerede talfølger der skal tegnes. Vælg ikke nogen startværdier.

Bemærk: Standardformatet for talfølger er Square.

Indstil displayformatet til en talfølge.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Tips: [F2] Zoom *ændrer også tegnevinduet.*

Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

Revider grafformatet, hvis det er nødvendigt.

[F1] **9**

— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] **F**

Tegn de markerede talfølger ([◆] [GRAPH]).

Analyser grafen

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- Vise koordinater for en pixel ved at anvende den bevægelige markør, eller for et tegnet punkt ved at spore en talfølge.
- Anvende menuen [F2] Zoom til at zoome ind eller ud på en del af grafen.
- Anvende menuen [F5] Math til at beregne leddene i en talfølge. Kun 1:Value kan bruges ved talfølger.
- Tegne talfølger på akserne Time (standard), Web eller Custom.

Tips: Du kan også beregne en talfølge under sporing. Skriv n-værdien direkte med tastaturet.

Dette kapitel forudsætter, at du ved, hvordan du tegner y(x)-funktioner som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. I dette afsnit beskrives de forskelle, der gælder for talfølger.

Indstilling af Graph-tilstand

Anvend MODE til at angive Graph = SEQUENCE, inden du definerer talfølger eller indstiller Window-variabler. Med Y=-editoren og Window-editoren kan du kun indtaste information til den *aktuelle* graftilstand.

Definition af talfølger i Y=-editoren

Du kan definere talfølger u1(n) til og med u99(n).

Anvend kun ui til rekursive talfølger, som kræver en eller flere startværdier.

Bemærk: *Du skal anvende en liste til at indtaste to eller flere startværdier.*

Hvis en talfølge kræver mere end en startværdi, kan du indtaste dem som en liste i krøllede parenteser { } og adskilt ved komma.

Indtast {1,0} selv om {1 0} vises i talfølgelisten.

Hvis du ikke indtaster en startværdi, på trods af at en talfølge kræver det, vises en fejlmeddelelse, når du tegner.

Bemærk: *Du kan vælge andre akser for grafen, hvis du ønsker det. Dette gælder kun talfølger. TIME er standard.*

I Y=-editoren kan du ved hjælp af Axes vælge, hvilke akser der skal anvendes til at tegne talfølgerne. Der er mere udførlige oplysninger herom på side 146.

Akser	Beskrivelse
TIME	Tegner n på x-aksen og u(n) på y-aksen.
WEB	Tegner u(n-1) på x-aksen og u(n) på y-aksen.
CUSTOM	Du kan vælge x- og y-akserne.

Tips: *Du kan anvende kommandoen **Define** fra hovedskærmen (se bilag A) til at definere funktioner og ligninger for en hvilken som helst graftilstand, uanset den aktuelle tilstand.*

Y=-editoren opretholder en uafhængig funktionsliste for hver grafindstilling. Antag f.eks. følgende:

- I graftilstanden FUNCTION definerer du et sæt y(x)-funktioner. Du skifter til indstillingen SEQUENCE og definerer et sæt u(n)- talfølger.
- Når du vender tilage til graftilstanden FUNCTION, er y(x)-funktionerne stadig defineret i Y=-editoren. Når du vender tilbage til graftilstanden SEQUENCE, er u(n)-talfølgerne stadig definerede.

Markering af talfølger

Med TIME- og WEB-akserne TI-89 / TI-92 Plus tegnes kun de markerede talfølger. Hvis du angav en talfølge, som kræver en startværdi, skal du angive den tilsvarende ui-værdi.

Bemærk: *Med akserne TIME og CUSTOM beregnes alle definerede talfølger, selv om de ikke tegnes.*

Du kan markere en talfølge.

Du kan ikke markere dens startværdi.

Når du angiver en talfølge i custom- indstilling og anvender CUSTOM-akserne, tegnes den, uanset om den er markeret eller ej.

Valg af displayformat

Det er kun formaterne Line, Dot, Square og Thick , der kan bruges ved talfølgegrafer. Dot og Square markerer kun de diskrete heltalsværdier (i forøgelser med plotstep), som en talfølge tegnes ved.

Window-variabler

Window-editoren opretholder et uafhængigt sæt Window-variabler til hver graftilstand (ligesom Y=-editoren opretholder uafhængige funktionslister). Talfølgegrafer anvender følgende Window-variabler.

Bemærk: *Både nmin og nmax skal være positive heltal, selv om nmin kan være nul.*

Bemærk: *nmin, nmax, plotstrt og plotstep skal være heltal ≥ 1. Hvis du ikke angiver heltal, bliver de afrundet til heltal.*

Variabel	Beskrivelse
nmin, nmax	Den mindste og største n-værdi, der skal beregnes. Talfølger beregnes ved: u(nmin) u(nmin+1) u(nmin+2) ... må ikke overskride ... u(nmax)
plotstrt	Det lednummer, der skal tegnes først (afhængigt af plotstep). Hvis du f.eks. vil starte med at tegne det andet led i talfølgen, skal du indstille plotstrt = 2. Det første led beregnes ved nmin, men tegnes ikke.
plotstep	Forøgelsen af n-værdien *udelukkende til tegning*. Dette påvirker ikke metoden, som talfølgen beregnes på, kun hvilke punkter der tegnes. Antag f.eks. at plotstep = 2. Talfølgen beregnes ved hvert på hinanden følgende heltal, men tegnes kun ved hvert andet heltal.
xmin, xmax, ymin, ymax	Grænser for tegnevinduet.
xscl, yscl	Afstand mellem skalastreger på x- og y-akserne.

Window-variabler (fortsat)

Standardværdierne (indstilles, når du vælger 6:ZoomStd på menuen F2 Zoom) er:

nmin = 1.	xmin = ¯10.	ymin = ¯10.
nmax = 10.	xmax = 10.	ymax = 10.
plotstrt = 1.	xscl = 1.	yscl = 1.
plotstep = 1.		

Du kan være nødt til at ændre standardværdierne for n- og plot-variablerne for at sikre, at der tegnes tilstrækkeligt mange punkter.

Du kan se, hvordan plotstrt påvirker en graf i de følgende eksempler på en rekursiv talfølge.

Denne graf tegnes fra første led.

Bemærk: *Begge disse grafer anvender samme Window-variabler, undtagen plotstrt.*

Denne graf tegnes fra niende led.

Med TIME-akserne (Axes i Y=-editoren) kan du indstille plotstrt = 1 og stadig kun tegne en markeret del af talfølgen. Definer blot et tegnevindue, som kun viser den del af koordinatplanen, som du vil have vist.

Du kan angive:

- xmin = første n-værdi, der skal tegnes
- xmax = nmax (selv om du kan anvende andre værdier)
- ymin og ymax = forventede værdier for talfølgerne

Ændring af grafformatet

Formatet Graph Order kan ikke bruges.

- Med akserne TIME eller CUSTOM tegnes flere talfølger altid samtidigt.
- Med WEB-akserne tegnes flere talfølger altid efter tur og i rækkefølge.

Analysér en graf

Ligesom ved funktionstegning kan du analysere en graf med følgende værktøj. Koordinater vises i rektangulær eller polær form, afhængigt af indstillingen af grafformatet.

Værktøj	Til talfølgegrafer:
Bevægelig markør	Fungerer som ved funktionstegning.
F2 Zoom	Fungerer som ved funktionstegning. • Kun x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) Window-variablerne påvirkes. • n- og plot- Window-variablerne (nmin, nmax, plotstrt, plotstep) påvirkes ikke, med mindre du vælger 6:ZoomStd (som indstiller alle Window-variabler til standardværdierne).
F3 Trace	Afhængigt af om du anvender akserne TIME, CUSTOM eller WEB, fungerer Trace på forskellige måder. • Med akserne TIME eller CUSTOM flytter du markøren langs talfølgen et plotstep ad gangen. Hvis du vil flytte ca. ti tegnede punkter ad gangen, skal du trykke på 2nd ▶ eller 2nd ◀. – Når du påbegynder en sporing, befinder markøren sig på den først markerede talfølge ved det lednummer, der blev angivet med plotstrt, selv om den befinder sig udenfor tegnevinduet. – QuickCenter gælder for alle retninger. Hvis du flytter markøren udenfor vinduet (top eller bund, venstre eller højre), trykker du på ENTER for at centrere tegnevinduet ved markørens position. • Med WEB-akserne følger sporingsmarkøren netgrafen, ikke talfølgen. Se side 147.
F5 Math	Kun 1:Value kan bruges ved talfølgegrafer. • Med akserne TIME og WEB vises u(n)-værdien (repræsenteret ved yc) for en bestemt n-værdi. • Med CUSTOM-akserne afhænger de værdier, der svarer til x og y af, hvilken akse du vælger.

Tips: *Under en sporing kan du beregne en talfølge ved at skrive en værdi for n og trykke på* ENTER.

Tips: *Du kan når som helst anvende QuickCenter, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.*

Når det kun gælder talfølger, kan du vælge forskellige typer af akser til grafen. Eksempler på de forskellige typer vises senere i dette kapitel.

Visning af dialogboksen AXES

I Y= editor, Axes:

- Afhængigt af den aktuelle indstilling for Axes kan visse punkter være nedtonede.
- Tryk på ESC, hvis du ikke vil foretage nogen ændringer.

Punkt	Beskrivelse
Axes	TIME — Tegner u(n) på y-aksen og n på x-aksen.
	WEB — Tegner u(n) på y-aksen og u(n–1) på x-aksen.
	CUSTOM — Du kan vælge x- og y-akserne.
Build Web	Kun aktiv, når Axes = WEB. Dette angiver, om netgrafen tegnes manualt (TRACE) eller automatisk (AUTO).
	Der er flere oplysninger på side 147.
X Axis og Y Axis	Kun aktiv, når Axes = CUSTOM. Med disse kan du vælge den værdi eller talfølge, der skal tegnes på x- og y-aksen.
	Der er flere oplysninger på side 150.

Du kan ændre disse indstillinger ved at anvende samme procedure, som du anvender til at ændre andre typer af dialogbokse, f.eks. dialogboksen MODE.

Brug af tegning med web-akser

En tegning med web-akser afbilder grafer u(n) kontra u(n− 1), som viser, hvordan en rekursiv talfølge opfører sig på lang sigt. I eksemplerne i dette afsnit vises, hvordan startværdien kan påvirke en talfølges opførsel.

Gyldige funktioner for tegninger på web-akser

En talfølge skal følge nedenstående kriterier, ellers kan den ikke tegnes korrekt på web-akserne. Talfølgen:

- skal være rekursiv med kun et rekursionsniveau: u(n− 1), men ikke u(n− 2).
- må ikke have direkte reference til n.
- må ikke referere til andre talfølger end sig selv.

Når du får vist tegnevinduet

Når du har markeret WEB-akserne og fået tegnevinduet frem, sker følgende TI-89 / TI-92 Plus:

- En y=x-referencelinie vises.
- De markerede talfølgedefinitioner tegnes som funktioner med u(n− 1) som den uafhængige variabel. Dette omformer en rekursiv talfølge til en ikke-rekursiv form for tegning.

Antag f.eks., at du har talfølgen $u1(n) = \sqrt{5-u1(n-1)}$ og en startværdi på ui1=1. Først tegnes y=x- referencelinien, og dernæst tegnes $y = \sqrt{5-x}$.

Tegning af netgrafen

Når talfølgen er tegnet, kan netgrafen vises manuelt eller automatisk, afhængigt af hvordan du indstiller Build Web i dialogboksen AXES.

Hvis Build Web =	Sker følgende med netgrafen:
TRACE	Den tegnes ikke, før end du trykker på F3. Derpå tegnes netgrafen trin for trin, efterhånden som du flytter sporingsmarkøren (Du skal have en startværdi, før du anvender Trace). **Bemærk:** Med Web-akser kan du ikke spore langs selve talfølgen som i andre graftilstande.
AUTO	Den tegnes automatisk. Du kan derefter trykke på F3 for at spore netgrafen og få vist dens koordinater.

Netgrafen:

1. Starter på x-aksen ved startværdien ui (når plotstrt = 1).
2. Flytter lodret (enten op eller ned) til talfølgen.
3. Flytter vandret til y=x-referencelinien.
4. Gentager denne lodrette og vandrette bevægelse, indtil n=nmax.

Bemærk: *Netgrafen starter ved plotstrt. Værdien for n øges med 1, hver gang netgrafen flytter til talfølgen (plotstep ignoreres).*

Eksempel: Konvergens

1. Definer i Y=-editoren (◆[Y=]) u1(n) = ⁻.8u1(n− 1) + 3.6. Indstil startværdien til ui1 = ⁻4.
2. Indstil Axes = TIME.
3. Indstil Window-variablerne i Window-editoren (◆[WINDOW]).

nmin=1.	xmin=0.	ymin=⁻10.
nmax=25.	xmax=25.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

4. Tegn talfølgen (◆[GRAPH]).

   Som standard anvendes displayformatet Square til talfølger.

5. Indstil Axes = WEB og Build Web = AUTO i Y=-editoren.
6. Ret Window-variablerne i Window-editoren.

nmin=1.	xmin=⁻10.	ymin=⁻10.
nmax=25.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

7. Tegn talfølgen igen.

   Netgrafen vises altid som linier, uanset det aktuelle displayformat.

__Tips:__ Under en sporing kan du flytte markøren til en angivet n-værdi ved at skrive værdien og trykke på [ENTER].

8. Tryk på [F3]. Når du trykker på ▶, følger sporingsmarkøren netgrafen. I vinduet vises markørkoordinaterne nc, xc og yc (hvor xc og yc repræsenterer u(n− 1) og u(n)).

__Tips:__ Når værdien nc ændres, befinder markøren sig på talfølgen. Næste gang du trykker på ▶, forbliver nc den samme, men markøren befinder sig nu på y=x-referencelinien.

Når du sporer til større værdier for nc, kan du se, hvordan xc og yc nærmer sig konvergenspunktet.

Eksempel: Divergens

1. Definer i Y=-editoren (◆[Y=]) u1(n) = 3,2u1(n− 1) −,8(u1(n− 1))^2. Indstil startværdien til ui1 = 4,45.
2. Indstil Axes = TIME.
3. Indstil Window-variablerne i Window-editoren (◆[WINDOW]).

nmin=0.	xmin=0.	ymin=⁻75.
nmax=10.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

4. Tegn talfølgen (◆[GRAPH]).

   Eftersom talfølgen hurtigt divergerer til store negative værdier, tegnes kun få punkter.

5. I Y=-editoren. Indstil Axes = WEB og Build Web = AUTO.

6. Ret Window-variablerne i Window-editoren.

nmin=0.	xmin=¯10.	ymin=¯10.
nmax=10.	xmax=10.	ymax=10.
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

7. Tegn talfølgen igen.

   Netgrafen viser, hvor hurtigt talfølgen divergerer til store negative værdier.

Eksempel: Oscillering

I dette eksempel vises, hvordan startværdien kan påvirke en talfølge.

1. Anvend i Y=-editoren ([◆][Y=]) samme talfølge, som blev defineret i divergenseksemplet: u1(n) = 3.2u1(n− 1) −.8(u1(n− 1))². Indstil startværdien ui1 = 0.5.

2. Indstil Axes = TIME.

3. Indstil Window-variablerne i Window-editoren ([◆][WINDOW]).

nmin=1.	xmin=0.	ymin=0.
nmax=100.	xmax=100.	ymax=5.
plotstrt=1.	xscl=10.	yscl=1.
plotstep=1.		

__Bemærk:__ Sammenlign denne graf med divergens-eksemplet. Dette er samme talfølge med en anden startværdi.

4. Tegn talfølgen ([◆][GRAPH]).

5. I Y=-editoren, indstil Axes = WEB og Build Web = AUTO.

6. Ret Window-variablerne i Window-editoren.

nmin=1.	xmin=¯2.68	ymin=¯4.7
nmax=100.	xmax=6.47	ymax=4.7
plotstrt=1.	xscl=1.	yscl=1.
plotstep=1.		

__Bemærk:__ Netgrafen beskriver en bane til en kurve, som oscillerer mellem de to stabile punkter.

7. Tegn talfølgen igen.

8. Tryk på [F3]. Anvend derefter ⊙ til at spore netgrafen.

   Efterhånden som du sporer til større værdier af nc, ser du, at xc og yc oscillerer mellem 2,05218 og 3,19782.

__Bemærk:__ Ved at starte netgrafen ved et senere led kan du få vist den stabile oscillering tydeligere.

9. Instil plotstrt=50 i Window-editoren. Tegn derefter talfølgen igen.

Med CUSTOM-akserne har du stor smidighed til at tegne talfølger. Som det følgende eksempel viser, er CUSTOM-akserne specielt effektive til at vise forholdet mellem to talfølger.

Eksempel: Modellen rovdyr-byttedyr

Ved at anvende den velkendte rovdyr-byttedyr model fra biologien simulerer du antallet af kaniner og ræve, der holder bestanden på et jævnt niveau i et vist område.

R = Antal kaniner
M = Vækstrate for kaniner, hvis der ikke findes nogen ræve (anvend 0.05)
K = Hastighed med hviken ræve dræber kaniner (anvend 0,001)
W = Antal ræve
G = Tilvæksthastighed for ræve, hvis der findes kaniner (anvend 0.0002)
D = Dødelighed for ræve, hvis der ikke findes nogen kaniner (anvend 0.03)

$R_n = R_{n-1} (1 + M - K W_{n-1})$
$W_n = W_{n-1} (1 + G R_{n-1} - D)$

1. Definer i Y=-editoren (◆ [Y=]) talfølger og startværdien for R_n og W_n.

   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

Bemærk: Antag, at der fra begyndelsen er 200 kaniner og 50 ræve.

2. Indstil Axes = TIME.

3. Indstil Window-variablerne i Window-editoren (◆ [WINDOW]).

nmin=0.	xmin=0.	ymin=0.
nmax=400.	xmax=400.	ymax=300.
plotstrt=1.	xscl=100.	yscl=100.
plotstep=1.		

4. Tegn talfølgen (◆ [GRAPH]).

Bemærk: Anvend [F3] til individuelt at spore antallet af kaniner u1(n) og ræve u2(n) med tiden (n).

5. I Y=-editoren. Indstil Axes = CUSTOM, X Axis = u1 og Y Axis = u2.

6. Ret Window-variablerne i Window-editoren.

nmin=0.	xmin=84.	ymin=25.
nmax=400.	xmax=237.	ymax=75.
plotstrt=1.	xscl=50.	yscl=10.
plotstep=1.		

7. Tegn talfølgen igen.

Bemærk: Anvend [F3] til at spore både antallet af kaniner (xc) og ræve (yc) over en periode, som strækker sig over 400 generationer.

De foregående afsnit beskrev, hvordan du tegner en talfølge. Du kan også anvende en talfølge til at opstille en tabel. Der er udførlige oplysninger om tabeller i kapitel 13.

Eksempel: Fibonacci-følgen

I en Fibonacci-følge er de to første led 1 og 1. Hvert efterfølgende led er summen af de to umiddelbart foregående led.

1. Definer i Y=-editoren (◆ [Y=]) talfølgen, og indstil startværdien som vist.

Du skal indtaste {1,1}, selv om {1 1} vises i talfølgelisten.

2. Indstil tabelparametrene (◆ [TblSet]) til:
   tblStart = 1
   Δtbl = 1
   Independent = AUTO

Dette punkt er nedtonet, hvis du ikke anvender TIME-akser

3. Indstil Window-variablerne (◆ [WINDOW]), så nmin har samme værdi som tblStart.

4. Vis tabellen (◆ [TABLE]).

Fibonacci-følgen står i kolonne 2.

5. Rul nedad i tabellen (⊖ eller 2nd ⊖) for at få vist mere af talfølgen.

3D-graftegning

10

Oversigt af nye 3D-tegnefaciliteter 154
Oversigt over trinene i 3D-graftegning 156
Forskelle mellem 3D- og funktionstegning..... 157
Flytning af markøren i 3D 160
Rotation og /eller elevation af visningsvinklen 162
Interaktiv animation af 3D-graf 164
Ændring af koordinatakserne og visningsformatet 165
Konturtegning..... 167
Eksempel: Niveaukurver for en kompleks modulusflade..... 170
Implicitte diagrammer 171
Eksempel: Implicit diagram af en mere kompliceret ligning 173

I dette kapitel beskrives, hvordan du tegner 3D-ligninger på TI-89 / TI-92 Plus. Før du læser kapitlet, bør du kende indholdet i kapitel 6: Grundlæggende grafik.

I en 3D-graf af en ligning for z(x,y), defineres positionen for et punkt som vist nedenfor.

Den udvidede visning er en ny funktion, der er nyttig for alle typer 3D-grafer. Ved brug af den udvidede visning, kan du undersøge enhver 3D-graf i flere detaljer. For eksempel:

Normal visning

Udvidet visning

Tryk på ⊠ (multiplikationstasten, ikke bogstavet X) for at skifte mellem normale og udvidede visninger.

Når du viser en 3D-graf, bruges den udvidede visning automatisk hvis:

- Du indstiller eller ændrer grafens formattype til CONTOUR LEVELS eller IMPLICIT PLOT.
- Den foregående graf brugte den udvidede visning.

Hvis du trykker på en markørknap for at animere grafen, som beskrevet i dette kapitel, skifter skærmen automatisk til normal visning. Du kan ikke animere en graf i udvidet visning.

Tips: *For at se grafen langs X, Y eller Z-aksen, skrives henholdsvis bogstavet* X, Y, *eller* Z.

Tips: *For at skifte fra en formattype til den næste (bortset fra* IMPLICIT PLOT*), skrives bogstavet*

TI-89: alpha [F]
TI-92 Plus: F.

Dette bevarer den aktuelle visning (udvidet eller normal).

Bemærk: *Skift til IMPLICIT PLOT (via dialogboksen GRAPH FORMATS) ved at trykke på:*
TI-89: ◆ I
TI-92 Plus: ◆ F.

Oversigt af nye 3D-tegnefaciliteter

Tegn 3D-ligningen z(x,y) = (x^3 y − y^3 x) / 390. Animér grafen ved at bruge markøren til interaktivt at revidere eye-vinduets variabler værdier, der styrer din visningsvinkel. Vis derefter grafen i en anden graf-formattype.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg 3D til Graph-tilstand.	MODE ⊙ 5 ENTER	MODE ⊙ 5 ENTER	
2. Vis og ryd Y=editoren. Definer dernæst 3D-ligningen z1(x,y) = (x^3 y − y^3 x) / 390. *Bemærk, hvordan implicit multiplikation anvendes 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. Revider grafformatet for at vise og navngive akserne. Indstil også Style = WIRE FRAME. *Du kan animere enhver graf-formattype, men* WIRE FRAME *er hurtigst.*	◆ I ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 1 ENTER	◆ F ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 1 ENTER	
4. Vælg visningskubus ZoomStd: Derved tegnes ligningen automatisk. *Da der beregnes funktionsværdier før en graf vises, vises "evaluation percentages" i øverste venstre hjørne af skærmbilledet.*	F2 6	F2 6	
Bemærk: *Hvis du allerede har brugt 3D-graftegning, kan grafen vises i udvidet visning. Når du animerer grafen, skifter skærmen automatisk tilbage til normal visning. (Foruden animation, kan du gøre det samme i normal og udvidet visning.)*	⊠ (tryk ⊠ for at skifte mellem udvidet og normal visning)	⊠ (tryk ⊠ for at skifte mellem udvidet og normal visning)	
5. Animér grafen ved at formindske eyeϕ- vinduets variabler værdier. *⊖ eller ⊕ kan påvirke eyeθ og eyeψ, men i mindre grad end eyeϕ.* *For at animere grafen fortløbende, skal markøren trykkes og holdes nede i omkring 1 sekund og derefter slippes. For at stoppe trykkes* ENTER.	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
6. Bring grafen tilbage til dens oprindelige indstilling. Flyt visningsvinklen langs "visningsfeltet" rundt om grafen. *Oplysninger om visningsfeltet findes på side 164.*	0 (nul, ikke bogstavet O) ◀ ◀ ◀	0 (nul, ikke bogstavet O) ◀ ◀ ◀	
7. Vis grafen langs X-aksen, Y-aksen og Z-aksen. *Denne graf har den samme form langs Y-aksen og X-aksen.*	X Y Z	X Y Z	
8. Returnér til den oprindelige indstilling.	0	0	
9. Vis grafen i forskellige graf-formattyper.	I (Tryk I for at skifte fra en type til den næste)	F (Tryk F for at skifte fra en type til den næste)	
	HIDDEN SURFACE		
	CONTOUR LEVELS (niveaukurrer, kan behøve ekstra tid til udregning af konturer)		
	WIRE AND CONTOUR		
	WIRE FRAME		

Bemærk: Du kan også vise grafen som et implicit diagram ved at bruge GRAPH FORMATS-dialogboksen (F1 9 eller **TI-89:** ◆ I **TI-92 Plus:** ◆ F). Hvis du trykker **TI-89:** I **TI-92 Plus:** F for at skifte mellem typer, vil det implicitte diagram ikke blive vist.

Oversigt over trinene i 3D-graftegning

Når du tegner 3D-ligninger, anvender du samme generelle fremgangsmåde som for y(x)-funktioner, som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. De forskelle, der gælder for 3D-ligninger, er beskrevet på de følgende sider.

Tegning af 3D-ligninger

Sæt grafindstillingen ([MODE]) til 3D. Indstil også vinkelenheden (Angle), hvis det er nødvendigt.

Definer 3D-ligninger i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

Vælg ([F4]), hvilken ligning der skal tegnes. Du kan kun vælge en 3D-ligning.

Tips: *Tryk på [F5], eller brug [F4] for at fjerne markeringen af plottede statistiske data (Kapitel 16) og derved deaktivere dem.*

Definer visningskuben ([◆] [WINDOW]).

Bemærk: *Udsnitsvinduet for 3D-grafer kaldes visningfeltet [F2] Zoom ændrer også visningsfeltet.*

Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

[F1] **9**

— eller —

TI-89: [◆] [|]

TI-92 Plus: [◆] **F**

Tips: *Aktiver Axes og Labels for at se 3D-grafens retning.*

Tegn den markerede ligning ([◆] [GRAPH]).

Bemærk: *Før grafen vises, viser skærmbilledet den bereg "nede procent".*

Analysér grafen

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- Spore ligningen.
- Anvende menuen [F2] Zoom til at zoome ind eller ud på en del af grafen. Visse menupunkter er nedtonede, fordi de ikke kan bruges ved 3D-grafer.
- Anvende menuen [F5] Math til at beregne funktionsværdien ved et angivet punkt. Kun 1:Value kan bruges ved 3D-grafer.

Tips: *Du kan også beregne z(x,y) under sporing. Skriv x-værdien, og tryk på [ENTER]. Skriv derpå y-værdien, og tryk på [ENTER].*

Forskelle mellem 3D- og funktionstegning

Dette kapitel forudsætter, at du ved, hvordan du tegner y(x)-funktioner som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. Dette afsnit beskriver de forskelle, der gælder for 3D-ligninger.

Indstilling af Graph-tilstand

Anvend [MODE] til at indstille Graph = 3D, inden du definerer ligninger eller indstiller Window-variabler. Med Y=-editoren og Window-editoren kan du kun indtaste information for den *aktuelle* grafindstilling.

Defintion af 3D-ligninger i Y=-editoren

Du kan definere 3D-ligninger for z1(x,y) til og med z99(x,y).

Tips: *Du kan anvende kommandoen* ***Define*** *fra hovedskærmen (se bilag A) til at definere funktioner og ligninger for en hvilken som helst graftilstand, uanset den aktuelle tilstand.*

Y=-editoren opretholder en uafhængig funktionsliste for hver grafindstilling. Antag f.eks. følgende:

- I graftilstanden FUNCTION definerer du et sæt y(x)-funktioner. Du skifter til graftilstanden 3D og definerer et sæt z(x,y)-ligninger.
- Når du vender tilbage til graftilstanden FUNCTION, er y(x)-funktionerne stadig defineret i Y=-editoren. Når du returnerer til graftilstanden 3D, er z(x,y)-ligningerne stadig definerede.

Valg af displayformat

Da du kun kan tegne én 3D-ligning ad gangen, kan displayformater ikke bruges. I Y=-editoren er menuen Style nedtonet.

Ved 3D-ligninger kan du derimod anvende:
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F
9 til at angive Style-formatet til WIRE FRAME eller HIDDEN SURFACE. Se afsnittet “Ændringof koordinatakserne og visninigsformatet” på side 165.

Window-variabler

Window-editoren opretholder et uafhængigt sæt Window-variabler til hver grafindstilling (ligesom Y=-editoren opretholder uafhængige funktionslister). Til 3D-grafer anvendes følgende Window-variabler.

Variabel	Beskrivelse
eyeθ, eyeϕ, eyeψ	Vinkler (altid i grader) anvendes til at vise grafen. Se afsnittet "Rotation og /eller elevation af visningsvinklen" på side 162.
xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax	Grænser for visningskuben.
xgrid, ygrid	Afstanden mellem xmin og xmax og mellem ymin og ymax er delt op i et bestemt antal gitterpunkter. Funktionsværdien z(x,y) beregnes ved hvert gitterpunkt, hvor netlinierne (eller nettrådene) skærer hinanden. Forøgelsen af værdien langs x- og y-akserne beregnes som: $x\ \text{forøgelse} = \frac{xmax - xmin}{xgrid}$ $y\ \text{forøgelse} = \frac{ymax - ymin}{ygrid}$ Antallet af netlinier er xgrid + 1 og ygrid + 1. Når f.eks. xgrid = 14 og ygrid = 14, består XY-koordinatsystemet af 225 (15 × 15) gitterpunkter.
ncontour	Antal niveaukurver, der fordeles jævnt over det viste interval af z-værdier. Se side 168

Bemærk: *Hvis du ikke angiver et heltal for* xgrid *eller* ygrid*, afrundes det til det nærmeste heltal ≥ 1.*

Bemærk: *3D-tilstanden har ikke scl Window-variabler, så du kan ikke sætte skalastreger på akserne.*

Standardværdier (indstilles, når du vælger 6:ZoomStd på menuen F2 Zoom) 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.

Bemærk: *Når du øger netlinievariablerne, mindskes tegningshastigheden.*

Du kan være nødt til at ændre standardværdierne for netlinievariablerne (xgrid, ygrid) for at sikre, at der tegnes tilstrækkeligt mange punkter.

Indstilling af grafformatet

Formaterne Axes og Style findes kun for 3D-graftilstanden. Se afsnittet "Ændring af koordinatakserne og visningsformatet" på til side 165

Analysér en graf

Ligesom i funktionstegning kan du undersøge en graf med følgende værktøj. Koordinater vises i rektangulært eller cylindrisk format, afhængigt af indstillingen af grafformatet. (I 3D-graftegning vises cylindriske koordinater, når du anvender:
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F
til at indstille Coordinates = POLAR.

Værktøj	Ved 3D-grafer:
Bevægelig markør	Den bevægelige markør kan ikke bruges.
[F2] Zoom	Fungerer stort set som ved funktionstegning, men husk, at du nu anvender tre dimensioner i stedet for to. • Kun følgende zoom-indstillinger kan bruges: 2:ZoomIn 5:ZoomSqr A:ZoomFit 3:ZoomOut 6:ZoomStd B:Memory C:SetFactors • Kun Window-variablerne x (xmin, xmax), y (ymin, ymax) og z (zmin, zmax, zscl) påvirkes. • Window- variablerne grid- (xgrid, ygrid) og eye- (eyeθ, eyeϕ, eyeψ) påvirkes ikke, med mindre du vælger 6:ZoomStd (hvilket indstiller disse variabler til deres standardværdi).
[F3] Trace	Du kan flytte markøren langs en netlinie fra et gitterpunkt til det næste på 3D-fladen. • Når du påbegynder en sporing, vises markøren i midten af xy-koordinatsystemet. • QuickCenter kan bruges. Når som helst under en sporing, uanset hvor markøren befinder sig, kan du trykke på [ENTER] for at centrere visningskuben ved markøren. • Markørflytninger er begrænset til x- og y-retningen. Du kan ikke flytte markøren ud over visningskubens grænser, der indstilles med xmin, xmax, ymin og ymax.
[F5] Math	Kun 1:Value kan bruges ved 3D-grafer. Med dette værktøj vises z-værdien for en bestemt x- og y-værdi. Når du har valgt 1:Value, skal du skrive x-værdien og trykke på [ENTER]. Skriv derpå y-værdien, og tryk på [ENTER].

Tips: *Se afsnittet "Flytning af markøren i 3D" på side 160.*

Tips: *Under en sporing kan du også beregne z(x,y). Skriv x-værdien, og tryk på [ENTER]. Skriv derpå y-værdien, og tryk på [ENTER].*

Når du flytter markøren langs en 3D-flade, kan det være svært at se, hvorfor markøren bevæger sig, som den gør. 3D-grafer har to uafhængige variabler (x, y) i stedet for en, og x- og y-aksen har en anden orientering end i andre graftilstande.

Sådan flyttes markøren

__Bemærk:__ Du kan kun flytte markøren inden for x- og y-grænserne, som angives af Window-variablerne xmin, xmax, ymin og ymax.

På en 3D-flade følger markøren altid en netlinie.

Markørknap	Flytter markøren til næste gitterpunkt i:
⊕	Positiv x-retning
⊖	Negativ x-retning
⊕	Positiv y-retning
⊖	Negativ y-retning

Selv om reglerne er enkle, kan selve markørflytningen være forvirrende, hvis du ikke kender aksernes orientering.

I 2D-tegning har X- og Y-aksen altid samme orientering i forhold til tegnevinduet.

__Tips:__ Akserne og deres labels vises fra Y= editoren, Window-editoren eller tegnevinduet ved at trykke på:
__TI-89:__ ◆ |
__TI-92 Plus__: ◆ F

I 3D-tegning har X- og Y-aksen en anden orientering i forhold til tegnevinduet. Du kan også rotere og/eller elevere visningsvinklen.

eyeθ=20
eyeϕ=70
eyeψ=0

Eksempel på flytning af markøren

I følgende graf vises en skrånende plan med ligningen z1(x,y) = ⁻(x + y) / 2. Antag, at du vil spore langs de viste grænser.

__Tips:__ Ved at vise og etikettere akserne kan du lettere se mønstret i markørflytningen.

Når du trykker på F3, vises sporingsmarkøren i midten af xy-koordinatsystemet. Brug markørknappen til at flytte markøren til en kant.

__Tips:__ Hvis du vil flytte gitterpunkterne tættere på hinanden, kan du øge Window-variablerne xgrid og ygrid.

Når sporingsmarkøren befinder sig på et indre punkt i den viste plan, flytter markøren fra et gitterpunkt til det næste langs en af netlinierne. Du kan ikke flytte diagonalt over koordinatsystemet.

Læg mærke til, at netlinierne muligvis ikke vises parallelt med akserne.

Eksempel på markøren på en skjult overflade

På mere komplicerede flader kan det se ud, som om markøren ikke befinder sig på et gitterpunkt. Dette er et optisk bedrag, som opstår, når markøren befinder sig på en skjult overflade.

Betragt f.eks. en saddelform $z1(x,y) = (x^2 - y^2) / 3$. I følgende graf vises perspektivet ned langs y-aksen.

Betragt nu den samme flade ved 10° fra x-aksen (eyeθ = 10).

***Tips:** Hvis du vil bortskære forsiden af sadlen i dette eksempel, skal du indstille xmax=0 for kun at vise negative x-værdier.*

Du kan flytte markøren, så den ikke ser ud til at være på et gitterpunkt.

Hvis du fjerner forsiden, kan du se, at markøren faktisk befinder sig på et gitterpunkt på den skjulte bagside.

Eksempel på markøren, når den er "udenfor" kurven

Selv om markøren kun kan flytte langs en netlinie, vil du se mange situationer, hvor markøren ikke ser ud til overhovedet at være på 3D-fladen. Dette sker, når Z-aksen er for kort til at vise z(x,y) for de tilsvarende x- og y-værdier.

Antag f.eks., at du sporer paraboloiden $z(x,y) = x^2 + y^2$, afbildet med de angivne Window-variabler. Du kan let flytte markøren til en position, f.eks. :

***Tips:** Med QuickCenter kan du centrere visningskuben ved markøren. Tryk blot på* [ENTER].

Selv om markøren rent faktisk sporer paraboloiden, ser den ud til at være udenfor kurven, eftersom sporingskoordinaterne:

- xc og yc er indenfor visningskuben.
  — men —
- zc er udenfor visningskuben.

Når zc er udenfor visningskubens z-grænse, vises markøren fysisk ved zmin eller zmax (selv om skærmbilledet viser de korrekte sporingskoordinater).

Rotation og /eller elevation af visningsvinklen

Med Window-variablerne eyeθ og eyeϕ kan du vise en 3D-graf fra en hvilken som helst vinkel. Disse variabler påvirker ikke grafens orientering langs akserne, kun den vinkel som anvendes til at vise grafen.

Beregning af visningsvinklen

Visningsvinklen består af tre dele:

- eyeθ — vinkel i grader fra den positive X-akse.
- eyeϕ — vinkel i grader fra den positive Z-akse.
- eyeψ — vinkel i grader, som tegningen roteres mod uret om den sigtelinie, der er indstillet med eyeθ og eyeϕ.

Bemærk: *Ved* eyeψ=0, *er aksen z lodret i skærmbilledet. Ved* eyeψ=90 *roteres aksen z 90° mod uret og er dermed vandret.*

I Window-editoren (◆[WINDOW]), skal man altid angive eyeθ, eyeϕ og eyeψ i grader, uanset den aktuelle vinkeltilstand.

```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Skriv ikke tegnet °. Skriv f.eks. 20, 70, og 0, ikke 20°, 70°, og 0°.

Resultat af at ændre eyeθ

Synsfeltet i tegnevinduet er altid orienteret langs visningsvinklen. Fra dette synsfelt kan du ændre eyeθ til at rotere visningsvinklen rundt om z-aksen.

Bemærk: *I dette eksempel øges* eyeθ *med* 30.

z1(x,y) = (x³y – y³x) / 390	I dette eksempel er eyeϕ = 70
	eyeθ = 20
	eyeθ = 50
	eyeθ = 80

Resultat af at ændre eyeϕ

Ved at ændre eyeϕ kan du løfte visningsvinklen i forhold til xy-planen. Hvis 90 < eyeϕ < 270, er visningsvinklen under xy-planen.

Bemærk: *Dette eksempel starter på XY-planen (*eyeϕ *= 90) og reducerer* eyeϕ *med 20 for at løfte visningsvinklen.*

z1(x,y) = (x³y – y³x) / 390	I dette eksempel er eyeθ = 20
	eyeϕ = 90
	eyeϕ = 70
	eyeϕ = 50

Resultat af at ændre eyeψ

Visningen på grafskærmen er altid orienteret langs visningsvinklerne, som er indstillet med eyeθ og eyeϕ. Hvis du vil rotere grafen omkring sigtelinien, kan du ændre eyeψ.

Bemærk: *Under rotation udvides eller sammentrækkes akserne for at tilpasse sig skærmens bredde og højde. Dette medfører en vis forvrængning som vist i eksemplet.*

Når eyeψ=0, *er z-aksen skærmens højde.*

Når eyeψ=90, *er Z-aksen skærmens bredde.*

Når Z-aksen roterer 90, udvides området (⁻10 til 10 i dette eksempel) til næsten det dobbelte af den oprindelige længde. x- og y-aksen udvides eller sammentrækkes tilsvarende.

z1(x,y)=(x³y– y³x) / 390	I dette eksempel, eyeθ=20 and eyeϕ=70
	eyeψ=0
	eyeψ=45
	eyeψ=90

Fra hovedskærmen eller et program

Værdierne for eye gemmes i systemvariablerne eyeθ, eyeϕ og eyeψ. Du kan åbne og gemme værdier i disse variabler efter behov.

TI-89: For at skrive ϕ eller ψ skal du trykke på hhv. [◆] [(] [alpha] [F] eller [◆] [(] [Y], Du kan også trykke på [2nd] [CHAR] og benytte menuen Greek.

TI-92 Plus: For at skrive ϕ eller ψ skal du trykke på hhv. [2nd] G F eller [2nd] G Y. Du kan også trykke på [2nd] [CHAR] og benytte menuen Greek.

Efter at have tegnet en 3D-graf, kan du interaktivt ændre visningsvinklen med markøren. Se det foregående eksempel på side 154.

Visningsfeltet

Når du anvender ◀ og ▶ for at animere en graf, skal du tænke på det som at bevæge visningsvinklen langs "betragtningskredsen" rundt om grafen.

***Bemærk**: Betragtningskredsen påvirker* eye-*Window-variablene i forskellige grader differing amounts.*

Bevægelsen langs dette felt kan vride Z-aksen en smule under animationen (som du kan se i det forudgående eksempel på side 154).

Animation af grafen

***Bemærk:** Hvis grafen er vist i udvidet visning, vender den automatisk tilbage til normalt synsfelt, når du trykker på en markørtast.*

***Tips:** Når grafen er animeret, kan du starte og derefter starte animationen igen ved at trykke på:*

***TI-89:** [ENTER] eller [alpha] [␣]*
***TI-92 Plus:** [ENTER] eller mellemrumstasten*

***Tips:** Under en animation kan du skifte til det næste grafformat ved at trykke på:*

***TI-89:** [I]*
***TI-92 Plus:** F*

***Tips:** For at se en grafik der viser* eye*-vinklerne henvises til side 162.*

For at:	Gør dette:
Animere grafen gradvist	Tryk og slip markøren hurtigt.
Flyt langs betragtningskredsen: Skift betragtningskredsens højde: (Forøger eller formindsker primært eyeϕ)	◀ eller ▶ ▲ eller ▼
Animer grafen uafbrudt	Tryk på markøren, hold den nede i omkring 1 sekund, og slip den derefter. **TI-89:** Stands ved at trykke på [ESC], [ENTER], [ON] eller [◆] [␣] (mellemrum). **TI-92 Plus:** Stands ved at trykke på [ESC], [ENTER], [ON] eller mellemrumstasten.
Skift mellem 4 animationshastigheder (forøg eller formindsk intervalændringerne i eye Window-variablerne)	Tryk [+] eller [−].
Skift visningsvinkel på en ikke-animeret graf for at se langs x, y eller z-aksen.	Tryk henholdsvis X, Y eller Z.
Gå tilbage til de oprindelige eye-vinkelværdier	Tryk 0 (nul, ikke bogstavet O).

Animation af en serie grafbilleder

Du kan også animere en graf ved at gemme en serie af grafbilleder og derefter bladre gennem disse billeder. Se “Animation af en serie grafbilleder” i kapitel 12: Flere emner i graftegning. Denne metode giver dig mere kontrol over Window-variabelværdierne, specielt eyeψ (side 162), der roterer grafen.

Ændring af koordinatakserne og visningsformatet

Med standardindstillingerne viser TI-89 / TI-92 Plus skjulte overflader på en 3D-graf, men ikke akserne. Du kan dog ændre grafformatet på et hvilket som helst tidspunkt.

Visning af dialogboksen GRAPH FORMATS

Gør følgende fra Y=-editoren, Window-editoren eller tegnevinduet, tryk pa:

[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F

- I dialogboksen vises de aktuelle indstillinger for grafformatet.
- Du afslutter uden at foretage nogen ændringer ved at trykke på [ESC].

Du kan ændre disse indstillinger ved samme metode, som du anvender til at ændre andre typer dialogbokse, som f.eks. dialogboksen MODE.

Eksempler på indstillinger for Axes

Du kan få vist de gyldige indstillinger for Axes ved at markere den aktuelle indstilling og trykke på [▶].

z1(x,y) = $x^2+.5y^2$

__Tips:__ At indstille Setting Labels = ON er nyttigt, når du skal vise forskellige typer 3D-akser.

- AXES — Viser standard-xyz-akser.

- BOX — Viser en 3-dimensional kasse.

  Kanterne på kasserne bestemmes af Window-variablerne xmin, xmax osv.

  I mange tilfælde er begyndelsespunktet (0,0,0) inden i kassen og ikke ved et hjørne.

  Hvis f.eks. xmin = ymin = zmin = ⁻10 og xmax = ymax = zmax = 10, er begyndelsespunktet midt i kassen.

Eksempel på indstillinger for Style

Du kan få vist de gyldige indstillinger for Style ved at markere den aktuelle indstilling og trykke på ⊙.

Tips: *WIRE FRAME er hurtigere til at tegne og kan være mere praktisk, når du eksperimenterer med forskellige flader.*

- WIRE FRAME — Viser 3D-fladen som en gennemsigtig trådramme.

- HIDDEN SURFACES — Anvender skravering til at skelne mellem de to sider i 3D-fladen.

I senere afsnit i dette kapitel beskrives CONTOUR LEVELS, WIRE AND CONTOUR (Side 167) og IMPLICIT PLOT (Side 171).

Optiske bedrag

Den vinkel, som du kigger på en graf i (Window-variablerne eyeθ, eyeϕ og eyeψ), kan resultere i optiske bedrag, som gør, at du taber perspektivet i en graf.

De fleste optiske bedrag opstår, når eye-vinklerne er i den negative kvadrant af koordinatsystemet.

Optiske bedrag kan være mere mærkbare med kasser. F.eks. kan det være svært at afgøre, hvad der er "forsiden" af kassen.

Bemærk: *I disse eksempler vises graferne på samme måde, som de vises i skærmbilledet.*

Bemærk: *I disse eksempler anvendes kunstig skravering (som ikke vises i skærmbilledet) til at vise kassens forside.*

Set fra ovenover xy-planet	Set fra nedenunder xy-planet
eyeθ = 20, eyeϕ = 55, eyeψ = 0	eyeθ = 20, eyeϕ = 120, eyeψ= 0

Du kan mindske effekten af optiske bedrag ved at anvende dialogboksen GRAPH FORMATS til at indstille Style = HIDDEN SURFACE.

Konturtegning

I en konturtegning trækkes en kurve, der forbinde nabopunkter med samme Z-værdi på 3D-grafen. Dette afsnit behandler CONTOUR LEVELS og WIRE AND CONTOUR-graf-formattyper.

Valg af graf-formattype

I tilstanden 3D-graftegning, defineres en ligning, og funktionen tegnes som enhver anden 3D-ligning, med følgende undtagelse. Vis dialogboksen GRAPH FORMATS ved at trykke [F1] 9 fra Y=editoren, Window- editor eller tegnevindue. Derefter indstilles:

Tips: *I tegnevidnuet kan du skifte mellem grafformaterne (*IMPLICIT PLOT *springes over) ved at trykke på:*
TI-89: [I]
TI-92 Plus: F

Style = CONTOUR LEVELS
– eller –
Style = WIRE AND CONTOUR

Bemærk: *Hvis du trykker:*
TI-89: [I]
TI-92 Plus: F
for at vælge CONTOUR LEVELS berører *det ikke visningsvinklen, visning eller label formater, som hvis du bruger :*
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F.

- Ved CONTOUR LEVELS, hvor kun niveaukurverne er vist.
  - Visningsvinklen indstilles først, så du ser niveaukurverne ved at se langs z-aksen. Du kan ændre visningsvinklen efter behov.
  - Grafen vises i udvidet visning. For at skifte mellem udvidet og normal visning trykkes [×].
  - Formatet Labels stilles automatisk til OFF.
- Ved WIRE AND CONTOUR tegnes niveaukurverne på en trådrammevisning. Visningsvinklen, visningen (udvidet eller normal) og formatet Labels beholder deres tidligere indstillinger.

Bemærk: *Disse eksempler bruger de samme x, y og z Window-variabelværdier som en ZoomStd- visningskubus. Hvis du bruger ZoomStd trykkes Z for at se ned ad Z-aksen.*

Format	**z1(x,y)=(x³ y– y³ x) / 390**	**z1(x,y)=x² +.5y² – 5**
	Ved betragtning ned ad z-aksen	
CONTOUR LEVELS		
	Med eyeθ=20, eyeϕ=70, eyeψ=0	
CONTOUR LEVELS		
WIRE AND CONTOUR		

Bemærk: *Tag ikke fejl af niveaukurverne og netlinjerne. Niveaukurverne e er mørkere.*

Bestemmelse af Z-værdier

Du kan indstille ncontour Window-variabler ([◆][WINDOW]) til at angive antallet af niveaukurver, der vil blive fordelt jævnt langs den viste række af z-værdier, hvor:

$$\text{intervallængde} = \frac{\text{zmax} - \text{zmin}}{\text{ncontour} + 1}$$

Z-værdierne for niveaukurverne er:

zmin + intervallængde
zmin + 2(intervallængde)
zmin + 3(intervallængde)
⋮
zmin + ncontour(intervallængde)

```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Standard er 5 og kan stilles fra 0 til og med 20.

Hvis ncontour=5 og du bruger standardtegnevinduet (zmin=⁻10 og zmax=10), er intervallængden 3.333. Fem niveaukurver er tegnet for z=⁻6.666, ⁻3.333, 0, 3.333, og 6.666.

Bemærk dog, at en niveaukurve derimod ikke tegnes for en z-værdi, hvis 3D-grafen ikke er defineret ved den pågældende z-værdi.

Interaktiv tegning af en kontur for en Z-værdi for et udvalgt punkt

Hvis der aktuelt vises niveaukurver, kan du angive et punkt på grafen og tegne en niveaukurve for den tilsvarende z-værdi.

1. Menuen Draw vises ved at trykke på:
   TI-89: [2nd][F6]
   TI-92 Plus: [F6]

2. Vælg 7:Draw Contour.
3. Enten:
   - Skriv punktets x-værdi og tryk [ENTER], og skriv y-værdien og tryk [ENTER].

     – eller –

   - Flyt markøren til det relevante punkt (markøren flyttes langs trådlinjerne.) Derefter trykkes [ENTER].

Antag f.eks, at den aktuelle graf er z1(x,y)=x^2 +.5y^2 – 5. Hvis du angiver x=2 og y=3, tegnes en niveaukurve for z=3.5.

Tips: *Eksisterende niveaukurver forbliver på grafen. Hvis du vil fjerne standard niveaukurverne, kalder du Window-editoren* ([◆][WINDOW]) *frem og indstiller* ncontour=0.

Tegning af niveaukurver for angivne Z-værdier

Vis menuen Draw i tegnevinduet, og vælg 8:DrwCtour. Hovedskærmen vises automatisk med DrwCtour på indtastningslinjen. Du kan derefter angive en eller flere z-værdier, individuelt eller lave en række af z-værdier.

Her er nogle eksempler:

Tips: Brug [◆] [WINDOW], *og indstil* ncontour=0 *for at fjerne standard niveaukurverne.*

DrwCtour 5	Tegner en niveaukurve for z=5.
DrwCtour {1,2,3}	Tegner niveaukurve for z=1, 2, og 3.
DrwCtour seq(n,n, ⁻10,10,2)	Tegner niveaukurve for en række af z -værdier fra ⁻10 til 10 i trin på 2 (⁻10, ⁻8, ⁻6, osv.).

De angivne niveaukurver tegnes på den aktuelle 3D-graf (en niveaukurve trækkes ikke, hvis den angivne z-værdi ligger udenfor visningskuben, eller hvis 3D-grafen ikke er defineret for denne z-værdi.)

Om konturtegning

For at lave en af konturtegning:

- Du kan bruge markørtasterne (side 164) for at animere af konturtegning.
- Du kan ikke spore ([F3]) selve niveaukurverne. Derimod kan du spore trådrammen som den ses ved Style=WIRE AND CONTOUR.
- Det kan i starten tage lidt tid at beregne ligningen.
- På grund af muligheden for lange beregningstider vil du måske først eksperimentere med din 3D-ligning ved at bruge Style=WIRE FRAME. Beregningstiden er meget kortere. Når du derefter har de korrekte værdier for window-variablene, skal du vise dialogboksen Graph Formats og indstille Style=CONTOUR LEVELS eller WIRE AND CONTOUR.
  TI-89: [◆] [|]
  TI-92 Plus: [◆] F

Eksempel: Niveaukurver for en kompleks modulusflade

Den komplekse modulusflade givet ved z(a,b)=abs(f(a+b*i*)), viser alle komplekse nulpunkter for ethvert polynomium y=f(x).

Eksempel

I dette eksempel er $f(x)=x^3+1$. Ved at udskifte x med den almindelige komplekse form x+y*i* med x, kan du udtrykke den komplekse fladeligning som $z(x,y)=abs((x+y*i)^3+1)$.

1. Brug [MODE] for at indstille Graph=3D.
2. Tryk [◆] [Y=] og definer ligningen:

   z1(x,y)=abs((x+y∗ *i*)^3+1)

3. Tryk [◆] [WINDOW], og indstil Window-variablerne som vist.

4. Vis dialogboksen Graph Formats:
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   Slå akserne til, indstil Style = CONTOUR LEVELS, og vend tilbage til Window-editoren.

5. Tryk [◆] [GRAPH] for at tegne ligningen.

   Det tager et stykke tid at beregne grafen, så vær tålmodig. Når grafen vises, skærer den komplekse modulusflade xy-planen nøjagtigt i det komplekse polynomiums nulpunkter:

   $$-1, \frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i \text{ og } \frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$$

Bemærk: *Til mere præcise beregninger, forøges x-grid og y-grid Window-variabler. Dette øger den tid, det tager at beregne grafen.*

6. Tryk [F3] og flyt sporingsmarkøren til nulpunktet i fjerde kvadrant.

   Koordinaterne viser .428−.857*i* som nulpunkt.

Nulpunktet er præcist når z=0.

Tips: *Når du animerer grafen, skifter skærmen til normal visning. Brug [×] til at skifte mellem normal og udvidet visning.*

7. Tryk [ESC]. Brug derefter markørtasterne for at animere grafen og se den fra forskellige visningsvinkler.

Dette eksempel viser eyeθ=70, eyeϕ=70 og eyeψ=0.

Implicitte diagrammer

Et implicit diagram bruges hovedsageligt til at tegne 2D implicitte ligninger, der ikke kan tegnes i funktionstegningstilstanden. Teknisk set er et implicit diagram en 3-dimensional niveaukurve scarende til værdieu z=0 .

Explicitte og implicitte ligninger

I tilstanden 2D-funktionstegning har ligninger en explicit form y=f(x), hvor y er entydigt bestemt for hver værdi af x.

y er ikke entydig for hvert x, så du kan ikke tegne den i tilstanden funktionstegning.

Mange ligninger har dog en implicit form f(x,y)=g(x,y), hvor du ikke explicit kan udtrykke y ved x eller x ved y.

Tips: *Du kan også tegne mange implicitte ligninger hvis du enten:*

- *Udtrykker dem som parameterligninger. Se kapitel 7.*
- *Skiller dem i separate, explicitte funktioner. Se det foregående eksempel i kapitel 6.*

Ved at anvende implicitte diagrammer i tilstanden 3D-graftegning, kan du tegne disse implicitte former uden at løse med hensyn til x eller y.

Skriv den implicitte lining som en ligning med nul på højre side

f(x,y)− g(x,y)=0

I Y= editoren skrives ligningens venstre side. Dette er tilladt, da et implicit diagram automatisk sætter højre side lig nul.

z1(x,y)=f(x,y)− g(x,y)

Med en ellipseligning givet, som vist til højre, skrives den implicitte ligning i Y=editoren.

Hvis $x^2 + .5y^2 = 30$,

så $z1(x,y)=x^2 + .5y^2 - 30$.

Valg af grafformat

I tilstanden 3D-graftegning defineres en passende ligning, og den tegnes, som du ville gøre med enhver anden 3D-ligning, med følgende undtagelse. Kald dialogboksen GRAPH FORMATS- ved fra Y= editor, Window-editor eller tegnevindue.

TI-89: ◆ |

TI-92 Plus: ◆ F

Bemærk: *I tegnevinduet kan du skifte til de andre tegneformater ved at rykke på:*

TI-89: |
TI-92 Plus: F

Hvis du vil vende tilbage til IMPLICIT PLOT skal du dog trykke på:

TI-89: ◆ |
TI-92 Plus: ◆ F

Indstil derefter:

Style = IMPLICIT PLOT

- Visningsvinklen indstilles i starten, så du ser punktet ved at se ned ad Z-aksen. Du kan ændre visningsvinklen efter behov.
- Punktet vises i et udvidet visning. For at skifte mellem udvidet og normal visning trykkes [×].
- Formatet Labels indstilles automatisk til OFF.

Format	$x^2 - y^2 = 4$ $z1(x,y)=x^2 - y^2 - 4$	$\sin(x)+\cos(y)=e^{(x*y)}$ $z1(x,y)=\sin(x)+\cos(y)-e^{(x*y)}$
IMPLICIT PLOT		

Bemærk: *Disse eksempler benytter de samme x, y og z-Window-variabelværdier som ZoomStd-visningskubuen. Hvis du bruger ZoomStd taster du Z for at se nedad z-aksen.*

Om implicitte diagrammer

For at lave et implicit diagram:

- ncontour Window-variablern (side 168) har ingen effekt. Kun z=0 konturen er tegnet, uden hensyn til værdien af ncontour. Det viste diagram viser hvor den implicitte form skærer xy-planet.
- Du kan bruge markørtasterne (side 164) til at animere diagrammet.
- Du kan ikke spore ([F3]) selve det implicitte diagram, men du kan spore 3D-ligningens usynlige trådrammegraf.
- I starten kan det tage et stykke tid at beregne ligningen.
- På grund af mulige lange beregningstider, vil du måske først eksperimentere med din 3D-ligning ved hjælp af Style=WIRE FRAME. Beregningstiden er meget kortere. Når du har sikret dig, at du har rigtige Window-variabelværdier, bruges til at indstille Style=IMPLICIT PLOT.
  TI-89: [◆] [I]
  TI-92 Plus: [◆] F

Eksempel: Implicit diagram af en mere kompliceret ligning

Du kan bruge IMPLICIT PLOT-grafformat til at tegne og animere en kompliceret ligning, der ellers ikke kan tegnes. Selvom det kan tage lang tid at beregne en sådan graf, vil de visuelle resultater retfærdiggøre den nødvendige tid.

Eksempel

Tegn ligningen sin(x4+y−x3 y) = .1.

1. Indstil Graph=3D med [MODE].

2. Tryk på [◆] [Y=], og definer ligningen:

   z1(x,y)=sin(x^4+y− x^3y)−.1

3. Tryk på [◆] [WINDOW] og indstil Window-variablerne som vist.

4. Tryk på:
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
   tænd akserne, indstil Style = IMPLICIT PLOT og returner til Window-editoren.

Bemærk: *For at få flere detaljer, formindskes X-grid og Y- grid Window-variabler, men dette øger grafens beregningstid.*

5. Tryk [◆] [GRAPH] for at tegne ligningen.

   Det vil tage nogen tid at deregne grafen, så vær tålmodig.

Grafen viser hvor $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$

Tips: *Når du animerer grafen vil skærmen skifte til normal visning. Tryk på* [⊠] *for at skifte mellem normal og udvidet visning.*

6. Brug markørtasterne til at animere grafen og se den fra forskellige vinkler.

Dette eksempel viser eyeθ=⁻127.85, eyeϕ=52.86 og eyeψ=⁻18.26.

Tegning af differentialligninger

11

Resumé af tegning af differentialligninger 176
Oversigt over trinene i tegningen af differentialligninger 178
Forskelle på tegning af differentialligninger og funktioner 179
Indstilling af begyndelsesbetingelserne 184
Definition af et system af ligninger af højere orden 186
Eksempel på en ligning af 2. orden 187
Eksempel på en ligning af 3. orden 189
Indstilling af akser til Time- eller Custom tegninger 190
Eksempel på Time- og brugerdefinerede akser 191
Eksempel på sammenligning af RK og Euler 193
Eksempel på deSolve( )-funktionen 196
Fejfinding med tegneformatet Fields 197

I dette kapitel beskrives, hvordan differentialligninger løses grafisk på TI-89 / TI-92 Plus. Før dette kapitel anvendes, skal man være fortrolig med kapitel 6: Grundlæggende grafik.

Bemærk: *En differentialligning er:*

- *Første orden når kun der kun optræder afledede af 1. orden.*
- *Almindelig når alle afledede er med hensyn til den samme uafhængige variable.*

Med TI-89 / TI-92 Plus kan man løse systemer af 1. orden af almindelige differentialligninger. F.eks:

y' = .001 y ∗ (100 − y)

eller koblede differentialligninger af 1. orden som f.eks:

y1' = ¯y1 + 0.1 ∗ y1 ∗ y2
y2' = 3 ∗ y2 − y1 ∗ y2

Ligninger af højere orden kan løses ved at formulere dem som et system af 1. ordensligninger. F.eks. kan:

y'' + y = sin(t) afgrænses som y1' = y2
y2' = ¯y1 + sin(t)

Ved at opstille de rigtige begyndelsesbetingelser kan man tegne en bestemt løsningskurve til en differentialligning.

Man kan også visualisere tendenser for en hel familie af løsningskurver ved at tegne en hældnings- eller et retningsfelt

Til graftegning anvender TI-89 / TI-92 Plus numeriske metoder, der tilnærmer de sande løsninger. Med **deSolve()** funktion kan visse differentialligninger løses symbolsk. I dette kapitel introduceres **deSolve()**. Yderligere detaljer findes i Bilag A.

Resumé af tegning af differentialligninger

Tegn løsningen på den logistiske ligning af 1. orden y' = .001y∗ (100− y). Begynd med kun at tegne hældningsfeltet. Indtast derefter begyndelsesbetingelserne i Y=editoren og interaktivt fra tegnevinduet.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg DIFF EQUATIONS i tilstanden Graph.	[MODE] ▶ 6 [ENTER]	[MODE] ▷ 6 [ENTER]	
2. Vis og fjern Y=-editoren. Definér derefter differentialligningen af 1. orden: y1'(t)=.001y1∗ (100− y1) *Tryk på [×] for at indtaste ∗ vist ovenfor. Brug ikke underforstået multiplikation mellem den variabler og parenteserne. Hvis du gør det, behandles den som et funktionskald.* *Lad begyndelsesbetingelsen* yi1 *stå 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]	 **Vigtigt:** Med y1' valgt tegner TI-89 / TI-92 Plus løsningskurven til y1, ikke den afledede y1'.
3. Vis dialogboksen GRAPH FORMATS. Sæt derefter Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = SLPFLD. ***Vigtigt:*** *For at tegne én differentialligning skal* Fields *være sat til* SLPFLD *eller* FLDOFF. *Ved* Fields=DIRFLD, *opstår der en fejl under tegningen.*	[◆] [I] ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER]	[◆] F ▽ ▽ ▷ 2 ▽ ▽ ▷ 2 ▽ ▷ 1 ▽ ▷ 1 [ENTER]	
4. Vis vindueseditoren og sæt vindues-variablene som vist til højre.	[◆] [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. Vis tegnevinduet. *Da du ikke har angivet en begyndelsesbetingelse, tegnes kun hældningsfeltet (som angivet ved* Fields=SLPFLD *i dialogboksen* GRAPH FORMATS*).*	[◆] [GRAPH]	[◆] [GRAPH]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
6. Vend tilbage til Y=-editoren og indtast en begyndelsesbetingelse: yi1=10	◆ [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER]	◆ [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER]	
7. Vend tilbage til tegnevinduet. *De begyndelsesbetingelser, der vises i Y=editoren, optræder altid ved t0. Grafen begynder ved begyndelsesbetingelsen og tegnes mod højre. Derefter tegnes den mod venstre.*	◆ [GRAPH]	◆ [GRAPH]	
8. Vend tilbage til Y=editoren og modificér yi1 til at indeholde to begyndelsesbetingelser 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. Vend tilbage til tegnevinduet.	◆ [GRAPH]	◆ [GRAPH]	
10. En startbetingelse vælges interaktivt ved at trykke på: **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8] Indtast t=40 og y1=45, når du bliver bedt om det. *Ved interaktivt valg af en begyndelsesbetingelse kan du angive en anden værdi for t end værdien t0, der er indtastet i Y=editoren eller vindueseditoren.* *I stedet for at indtaste t og y1 efter at have trykket på **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8], kan du flytte markøren til et punkt på skærmen og trykke på [ENTER].* *Du kan anvende [F3] til at spore kurver til de begyndelsesbetingelser, der er angivet i Y=editoren. Men du kan ikke interaktivt spore kurven til begyndelsesbetingelser, der er valgt interaktivt.*	[2nd] [F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]	[F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]	

Til tegning af differentialligninger anvendes samme generelle trin som anvendes i kapitel 6: Grundlæggende grafik. Alle forskelle beskrives på de efterfølgende sider.

Tegning af differentialligninger

Indstil tegnetilstanden Graph ([MODE]) til DIFF EQUATIONS. Indstil også vinkeltilstanden om nødvendigt.

Indtast ligningerne og, hvis det ønskes, begyndelsesbetingelserne i Y=editoren ([◆] [Y=]).

Tips: *Tryk på* [F5] 5 *for at slå alle statistiske plots fra eller anvend* [F4] *til at fravælge dem. Se kapitel 16.*

Vælg med ([F4]), hvilke definerede ligninger, der skal tegnes.

Indstil visningsformatet for en ligning.

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]

Indstil grafformatet. Solution Method og Fields er unikke for differentialligninger.

[F1] 9

— eller —

TI-89: [◆] [I]

TI-92 Plus: [◆] F

Bemærk: *Formatet* Fields *er kritisk afhængigt af ligningens orden (side 197).*

Indstil akserne hensigtsmæssigt, afhængingt af Fields formatet format.

TI-89: [2nd] [F7]

TI-92 Plus: [F7]

Bemærk: *De gyldige indstillinger af* Axes *afhænger af* Fields*-formatet (side 190 og 197).*

Definér tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

```
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.
```

Bemærk: *Afhængig af* Solution Method *og* Fields *formaterne, vises forskellige vindues-variabler.*

Tips: [F2] Zoom *ændrer også visningsvinduet.*

Tegn ligningerne ([◆] [GRAPH]).

Forskelle på tegning af differentialligninger og funktioner

I dette kapitel forudsættes, at man i forvejen ved, hvordan y(x) funktioner tegnes som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik. I dette afsnit beskrives forskellene.

Indstilling af Graph-tilstanden

Anvend [MODE] til at indstille Graph = DIFF EQUATIONS før du definerer differentialligninger eller indstiller vindues-variable. Med Y=editoren og vindueseditoren kan kun indtastes data for den *aktuelle* Graph-tilstand.

Definition af differentialligninger med Y=editoren

Brug t0 til at angive, hvornår begyndelsesbetingelserne forekommer. Du kan også indstille t0 i vindueseditoren.

Brug yi til at angive én eller flere begyndelsesbetingelser for den tilsvarende differentialligning.

Du kan afgrænse differentialligninger definere fra y1'(t) til og med y99'(t).

Tips: *Med kommandoen* **Define** *på hovedskærmen kan du definere funktioner og ligninger.*

Brug ikke y(t) formater til at henvise til resultater ved indtastning af ligninger i Y=-editoren. For eksempel:

Tast: y1' = .001y1∗(100− y1)
Ikke: y1' = .001y1(t)∗(100− y1(t))

Anvend ikke underforstået multiplikation mellem en variabel og et udtryk i parentes. Hvis du gør det, behandles det som et funktionskald.

Kun ligninger af 1. orden kan indtastes i Y=editoren. For at tegne ligninger af 2. orden eller højere skal de indtastes som et system af ligninger af 1. orden. Se side 186 for yderligere oplysninger.

Yderligere oplysninger om indstilling af begyndelsesbetingelse findes på side 184.

Valg af differentialligninger

Med [F4] kan du vælge en differentialligning men ikke dens begyndelsesbetingelse.

Vigtigt: Valget af y1' tegner løsningskurven til y1, ikke den afledede y1' afhængigt af akseindstillingen.

Valg af visningsformat

I menuen Style er kun visningsformaterne Line, Dot, Square, Thick, Animate og Path tilgængelige. Dot og Square mærker kun de diskrete værdier (i tstep intervaller) hvor en differentialligning er tegnet.

TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]

Indstilling af tegneformater

Tryk på:
[F1] **9**
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] **F**
Y=editoren, vindues-editoren eller tegnevinduet.

De formater, der påvirkes af differentialligninger, er:

Tegneformat	Beskrivelse
Graph Order	Ikke tilgængeligt.
Solution Method	Angiver den metode, der anvendes til at løse differentialligningerne. • RK — Runge-Kutta-metoden. Oplysninger om algoritmen, der anvendes til denne metode, findes i Bilag B. • EULER — Euler-metoden. Med metoden kan du vælge enten større nøjagtighed eller hastighed. RK er typisk mere nøjagtig end EULER men er længere om at finde løsningen.
Fields	Angiver om et felt skal tegnes til differentialligningen. • SLPFLD — Tegner et hældningsfelt for kun én ligning af 1. ordens. med t på x-aksen og løsningerne på y-aksen. Man kan se, hvordan et felt anvendes i eksemplet på side 176. • DIRFLD — Tegner et retningsfelt for kun én ligning af 2.orden. (eller et system af to ligninger af 1. orden) med akserne bestemt af de brugerdefinerede akseindstillinger). Man kan se, hvordan et retningsfelt anvendes, i eksemplet på side 187. • FLDOFF — Viser ikke et felt. Denne indstilling er gyldig for ligninger af alle ordener, men skal bruges ved 3. orden eller højere. Der skal indtastes det samme antal begyndelsesbetingelser for alle ligninger i Y=-editoren (side 184). Se eksemplet side 189.

Vigtigt: *Tegneformatet* Fields *er afgørende ved vellykket tegning af differentialligninger. Se i "Fejfinding med tegneformatet Fields" på side 197.*

Tips: *Hvis der trykkes* [ENTER] *under tegning af en hældnings- eller et retningsfelt, standses tegningen efter at feltet er tegnet, men før løsningerne tegnes. Tryk igen på* [ENTER] *for at fortsætte.*

Tips: *Tryk på* [ON] *for at annullere tegning af grafen.*

Indstilling af akser

I Y=-editoren kan Axes være tilgængelig eller ikke tilgængelig afhængigt af det aktuelle tegneformat.

Hvis Axes er tilgængelige, kan du vælge de akser, der anvendes til at tegne differentialligningerne. Yderligere oplysninger findes på side 190.

TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Axer	Beskrivelse
TIME	Tegner t på x-aksen og y (løsningerne på de valgte differentialligninger) på y-aksen.
CUSTOM	Med CUSTOM kan du vælge x- og y-akser.

Window-variable

Tegningen af differentialligninger anvender nedenstående vinduesvariable. Afhængigt af tegneformaterne Solution Method og Fields vises ikke alle disse variable samtidigt i vindueseditoren ([◆] [WINDOW]).

Variable	Beskrivelse
t0	Tiden, hvor begyndelsesbetingelserne, der indtastes i Y=editoren, forekommer. Du kan indstille t0 i vindueseditoren og Y=-editoren. (Hvis du indstiller t0 i Y=-editoren, indstilles tplot automatisk til samme værdi.)
tmax, tstep	Anvendes til at bestemme de t-værdier, hvor ligningerne tegnes: y'(t0) y'(t0+tstep) y'(t0+2∗ tstep) ... skal ikke overskride ... y'(tmax) Hvis Fields = SLPFLD, ses bort fra tmax. Ligninger tegnes fra t0 til begge skærmkanter i tstep-intervaller.
tplot	Første t-værdi, der tegnes. Hvis dette ikke er et tstep-inteval, begynder tegningen ved næste tstep -interval. I nogle situationer er de første beregnede og tegnede punkter med start i t0 ikke visuelt interessante. Ved at indstille tplot til at være større end t0, kan du begynde tegningen ved det interessante område. Dette forøger tegnehastigheden, og forhindrer unødvendigt grums i tegnevinduet.

Bemærk: *Hvis* tmax < t0*, skal* tstep *være negativ.*

Bemærk: *Hvis* Fields=SLPFLD*, ses der bort fra* tplot*, der antages at være det samme som* t0*.*

Window-variable (fortsat)

xmin, xmax, ymin, ymax	Grænser for tegnevinduet.
xscl, yscl	Afstand mellem skalastreger på x- og y-akserne.
ncurves	Antal løsningskurver (0 til og med 10), der tegnes automatisk, hvis du ikke angiver en begyndelsesbetingelse. Som standard er ncurves = 0.

__Bemærk:__ Oplysninger om hvordan tegneformatet Fields har indflydelse på, om ncurves anvendes, findes på side 184.

Når ncurves anvendes, sættes t0 midlertidigt midt på skærmen, og begyndelsesbetingelserne fordeles jævnt på y-aksen, hvor:

$$\text{interval} = \frac{\text{ymax} - \text{ymin}}{\text{ncurves} + 1}$$

y-værdierne for begyndelsesbetingelserne er:

ymin + interval
ymin + 2∗ (interval)
⋮
ymin + ncurves∗ (interval)

diftol	(Kun ved Solution Method = RK) Den tolerance, der anvendes af RK-medtoden, som skal bruges til at vælge en trinstørrelse i løsningen af ligningen. Skal være ≥1E ¯ 14.
fldres	(Kun ved Fields = SLPFLD eller DIRFLD) Det antal søjler, (1 til og med 80), der anvendes til at tegne en hældningskoefficient eller et retningsfelt i hele skærmens bredde.
Estep	Kun ved (Solution Method = EULER) Euleriterationer mellem tstep-værdierne. Skal være et heltal >0. For større nøjagtighed kan du øge Estep uden at indtegne ekstra punkter.
dtime	(Kun ved Fields = DIRFLD) Det tidspunkt hvor et retningsfelt tegnes.

Standardværdierne (indstilles når 6:ZoomStd vælges i værktøjsmenuen 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 = 14.
			dtime = 0.

Det kan være nødvendigt at ændre standardværdierne for t- variablene for at sikre, at der indtegnes tilstrækkeligt mange punkter.

fldpic Systemvariablen

Når der tegnes et hældnings- eller et retningsfelt, lagres automatisk et billede af feltet i en systemvariabel, kaldet fldpic. Hvis man udfører en handling, der gentegner de tegnede ligninger men ikke påvirker feltet, genbruger TI-89 / TI-92 Plus billedet i fldpic istedet for at skulle tegne feltet igen. Dette kan øge hastigheden ved gentegning væsentligt.

fldpic slettes automatisk når tegnetilstanden for differentialligninger afsluttes eller hvis der vises en tegning med Fields = FLDOFF.

Analyse af en tegning

Som ved funktionstegning kan du analysere en tegning ved at anvende nedenstående værktøjer. Alle viste koordinater vises i rektangulær eller polær form som indstillet i tegneformatet.

Værktøj	Ved tegning af differentialligninger:
Bevægelig markør	Arbejder nøjagtigt som ved tegning af funktioner.
F2 Zoom	Arbejder nøjagtigt som ved tegning af funktioner. • Kun Window-variablene x (xmin, xmax, xscl) og y (ymin, ymax, yscl) påvirkes. • t-Window-variablerne (t0, tmax, tstep, tplot) påvirkes ikke medmindre man vælger 6:ZoomStd (der indstiller alle vindues-variabler tilbage til deres standardværdier).
F3 Trace	Med F3 Trace kan du flytte markøren langs kurven med ét tstep ad gangen. Hvis du vil flytte ca. ti indtegnede punkter på ad gangen, skal du trykke på 2nd ▶ eller 2nd ◀. Hvis man indtaster begyndelsesbetingelser i Y=editoren eller lader vinduesvariablern ncurves tegne kurver automatisk, kan man spore kurverne. Hvis du anvender **TI-89:** 2nd F8 **TI-92 Plus:** F8 IC fra tegnevinduet til at vælge begyndelsesbetingelserne interaktivt, kan kurverne ikke spores. QuickCenter virker i alle retninger. Hvis du flytter markøren væk fra skærmen (over-eller underkant, højre eller venstre kant) trykker du på ENTER for at centrere tegnevinduet på markørens position. Resultatet af alle kurvetegninger vises med ▲ eller ▼.
F5 Math	Kun 1:Value er tilgængelig. • Med TIME-akserne, vises løsningsværdien y(t) (repræsenteret af yc) for en angivet t-værdi. • Med CUSTOM-akser afhænger de værdier, der svarer til x og y, af de akser, du vælger.

__Tips:__ Under en sporing kan markøren flyttes til et bestemt punkt ved at indtaste en værdi for t og trykke på ENTER.

__Tips:__ Man kan anvende QuickCenter på ethvert tidspunkt under en sporing, også selv om markøren stadigvæk er på skærmen.

Du kan indtaste begyndelsesbetingelser i Y=-editoren, lad TI-89 / TI-92 Plus beregne begyndelsesbetingelserne automatisk, eller vælge dem interaktivt i tegnevinduet.

Indtastning af begyndelsesbetingelser i Y=editoren

Der kan angives en eller flere begyndelsesbetingelser i Y=-editoren. Hvis man vil angive mere end én, skal de indtastes som en liste omgivet med klammer { } og adskilt med komma.

For at indtaste begyndelsesbetingelser for ligningen y1' skal man benytte yi1-linjen osv.

For at angive, hvor startbetingelserne forekommer, skal man bruge t0. Dette er også det første t, der beregnes for tegningen.

For at tegne en familie af løsninger skal der indtastes en liste af begyndelsesbetingelser.

Indtast {10,20}, også selv om der vises {10 20}.

Bemærk: *Oplysninger om definition af et system til ligninger af en højere orden findes på side 186.*

Ved en differentialligning af 2. orden eller højere skal defineres et system af ligninger af 1. orden i Y=editoren.

Hvis man indtaster begyndelsesbetingelser, skal der indtastes samme antal begyndelsesbetingelser for hver ligning i systemet. Ellers opstår fejlmeddelelsen Dimension error.

Hvis man ikke indtaster en begyndelsesbetingelse i Y=editoren

Hvis man ikke indtaster begyndelsesbetingelser, angiver vinduesvariablern ([◆][WINDOW]) automatisk antallet af tegnede løsningskurver. Som standard er ncurves = 0. Der kan indtastes en værdi fra 0 til og med 10. Men tegneformatet Fields og indstillingen Axes bestemmer, om ncurves anvendes.

Tips: *Anvend uden indtastning af begyndelsesbetingelser* SLPFLD *(med* ncurves=0*) eller* DIRFLD *til kun at vise et hældnings- eller et retningsfelt.*

Bemærk: SLPFLD *er kun til en ligning af 1. orden.* DIRFLD *er kun til en ligning af 2. orden (eller et ligningssystem af to 1. ordens ligninger).*

Hvis Fields =	Så:
SLPFLD	Anvendes ncurves til at tegne kurver, hvis ikke sat til 0.
DIRFLD	Ses der bort fra ncurves. Tegner ingen kurver.
FLDOFF	Anvendes ncurves, hvis Axes = TIME (eller hvis Axes = Custom og x-aksen er t). Ellers opstår en Diff Eq setup-fejl.

Ved anvendelse af ncurves sættes t0 midlertidigt midt på tegnevinduet. Men værdien af t0 som angivet i Y=editoren eller vindueseditoren ændres ikke.

Interaktivt valg af en begyndelsesbetingese i tegnevinduet

Ved tegning af en differentialligning (uanset om en løsningskurve vises), kan du vælge et punkt i tegnevinduet og anvende det som begyndelsesbetingelse.

__Bemærk:__ Med SLPFLD *eller* DIRFLD *kan du vælge begyndelsesbetingelser interaktivt uanset om du indtaster begyndelsesbetingelser i Y=editoren*

Hvis Fields =	Skal du:
SLPFLD – eller – DIRFLD	1. Trykke på: **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8] 2. Angive en begyndelsesbetingelse: • Flyt markøren til det berørte punkt og tryk på [ENTER]. – eller – • Indtast en værdi for hver af de to koordinater og tryk på [ENTER]. – Indtast ved SLPFLD (kun 1. orden), værdier for t0 og y(t0). – Indtast ved DIRFLD (kun 2. orden eller et system af to ligninger af 1. orden), værdier for begge y(t0) begyndelsesbetingelser, hvor t0 er den værdi, der er indstillet i Y=editoren eller vindueeditoren. En cirkel markerer begyndelsesbetingelsen, og løsningskurven tegnes.
FLDOFF	1. Trykke: **TI-89:** [2nd] [F8] **TI-92 Plus:** [F8] Man bedes om at vælge de akser for hvilke du vil indtaste begyndelsesbetingelser. INTERACTIVE INITIAL CONDITIONS X Axis: t→ Y Axis: y1→ Enter=SAVE ESC=CANCEL t er et gyldigt valg. Dermed kan du angive en værdi for t0. Disse valg benyttes som akser for tegningen. 2. Du kan acceptere standarderne eller ændre dem. Tryk derefter på [ENTER]. 3. Angiv en begyndelsesbetingelse som beskrevet ved SLPFLD eller DIRFLD.

__Bemærk:__ Med FLDOFF *kan der vælges begyndelsesbetingelser interaktivt. Men hvis der indtastes tre eller flere ligninger skal der indtastes en enkelt værdi (ikke en liste) som begyndelsesbetingelse for hver ligning i Y=editoren. Ellers opstår fejlmeldingen* Dimension error *under tegning.*

Bemærkning om sporing af en løsningskurve

Når man indtaster begyndelsesbetingelser i Y=editoren eller lader ncurves til at tegne løsningskurver automatisk, kan man benytte [F3] til at spore kurverne.

Men man kan ikke spore en kurve, der er tegnet ved interaktivt valg af en begyndelsesbetingelse. Disse kurver tegnes ved hjælp af Draw, ikke ved at indsætte punkter.

I Y=-editoren, skal alle differentialligninger indtastes som ligninger af 1- orden. Hvis du har en ligning af *n'te*-orden skal den laves om til et system af n ligninger af 1. orden.

Omformning af en ligning til et system af 1. orden

Et ligningssystem kan defineres på forskellige måder, men følgende er den generelle måde.

1. Omskriv den oprindelige ligning efter behov.

   a. Løs med hensyn til den afledede af højeste orden.

   b. Udtryk den som y og t.

   c. Indsæt kun på ligningens højre side for at fjerne alle referencer til afledede værdier.

I stedet for:	Indsættes:
y	y1
y'	y2
y''	y3
y'''	y4
$y^{(4)}$	y5
⋮	⋮

   d. Indsæt på ligningens venstre side for den afledede værdi som vist i det følgende.

I stdet for	Indsættes:
y'	y1'
y''	y2'
y'''	y3'
$y^{(4)}$	y4'
⋮	⋮

2. På de respektive linjer i Y=-editoren defineres ligningssystemet som:

   y1' = y2
   y2' = y3
   y3' = y4
   – op til –
   y*n*' = *ligningen af n'te orden*

I et system som dette er løsningen på ligningen y1' løsningen på ligningen af n'te orden. Det kan være nødvendigt at fravælge alle andre ligninger i systemet.

Bemærk: *For at give en ligning af 1. orden skal højre side udelukkende indeholde ikke afledede variabler.*

Bemærk: *Ud fra indsætningerne oven for repræsenterer y' linjerne i Y=-editoren:*
y1' = y'
y2' = y''
osv.
Altså indtastes dette eksempels ligning af 2. orden på y2' linjen.

Differentialligningen af 2. orden y''+y = 0 repræsenterer en simpel harmonisk svingning. Omform den til et ligningssystem til Y=-editoren. Tegn derefter løsningen for begyndelsesbetingelserne y(0) = 0 og y'(0) = 1.

Eksempel

1. Tryk på [MODE] og indstil Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definér et system af ligninger for ligningen af 2. orden som beskrevet på side 186.

   Omskriv ligningen og foretag de nødvendige indsættelser.

   y'' + y = 0
   y'' = ⁻y
   y'' = ⁻y1
   y2' = ⁻y1

Bemærk: *t0 er det tidspunkt, hvor begyndelsesbetingelserne forekommer. Det er også første værdi af t, der beregnes til tegningen. Som standard er t0=0.*

3. Indtast ligningssystemet i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

4. Indtast begyndelsesbetingelserne:

   yi1=0 og yi2=1

yi1 er begyndelsesbetingelsen for y(0).

yi2 er begyndelsesbetingelsen for y'(0).

Vigtigt: *Ved ligninger af 1. og 2. orden skal man foretage indstilingen* Fields=DIRFLD *eller* FLDOFF.

5. Tryk på :
   [F1] **9**
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] **F**
   og sæt Axes = ON, Labels = OFF, Solution Method = RK og Fields = DIRFLD.

Vigtigt: Fields=DIRFLD *kan ikke tegne en tidsakse. Fejlmeldingen* Invalid Axes *opstår, hvis* Axes=TIME *eller hvis t indstilles som en* CUSTOM*-akse.*

6. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   i Y=-editoren og sørg for at Axes = CUSTOM med y1 og y2 som akser.

7. Indstil vinduesvariablerne i vindueseditoren ([◆] [WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻2.	ncurves=0.
tmax=10.	xmax=2.	diftol=.001
tstep=.1	xscl=1.	fldres=14.
tplot=0.	ymin=⁻2.	dtime=0.
	ymax=2.	
	yscl=1.	

8. Vis tegnevinduet ([◆] [GRAPH]).

x akse = y1 = y

y akse = y2 = y'

Hvis du vælger ZoomSqr ([F2] 5), kan man se, at faseplanbanen faktisk er en cirkel. Men ZoomSqr vil ændre vindues variablerne.

Benyt delt skærmbillede til at undersøge denne harmoniske svingning i detaljer, så man kan tegne den måde, hvorpå y og y' ændres med hensyn til tiden (t).

Bemærk: *For at vise forskellige tegninger på hver del af en delt skærm skal man anvende tograftilstand.*

9. Tryk på [MODE] og redigér tilstandsindstillingerne på side 2 som vist. Luk derefter dialogboksen MODE, der gentegner tegningen.

10. Tryk på [2nd] [⊞] for at skifte til højre side i den delte skærm.

11. Vælg y1' og y2' med [F4].

    Højre side anvender samme ligninger som venstre side. Men til at begynde med vælges ingen ligninger på højre side.

Vigtigt: *Da* Fields=DIRFLD *ikke kan indtegne en tidsakse, skal du ændre indstillingen* Fields. FLDOFF *slår alle felter fra.*

12. Tryk på:
    [F1] **9**
    — eller —
    TI-89: [◆] [I]
    TI-92 Plus: [◆] **F**
    og indstil Fields = FLDOFF.

13. Tryk i Y=-editoren på:
    TI-89: [2nd] [F7]
    TI-92 Plus: [F7]
    og sørg for, at Axes = TIME.

Bemærk: *Når man indtaster tograftilstand, sættes vinduesvariablerne for højre side til deres standardværdier.*

14. Redigér ymin og ymax i vindueseditoren som vist til højre.

ymin=⁻2.

ymax=2.

15. Tryk på [◆] [GRAPH] for at vise tegnevinduet for tegning nr. 2.

    Venstre side viser banen i faseplanen. Højre side viser løsningskurven og dens afledede.

16. Hvis man vil tilbage til et fuldt skærmbillede af den oprindelige tegning, skal du trykke på [2nd] [⊞] for at skifte til venstre side. Tryk derefter på [MODE] og redigér indstillingen for den delte skærm.

Split Screen = FULL

Eksempel på en ligning af 3. orden

Skriv for differentialligningen af 3. orden y'''+2y''+2y'+y = sin(x) et ligningssystem, der indtastes i Y=-editoren. Tegn derefter løsningen som en funktion af tiden. Anvend begyndelsesbetingelserne y(0) = 0, y'(0) = 1og y''(0) = 1.

Eksempel

1. Tryk på [MODE] og indstil Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definer et ligningssystem for ligningen af 3. orden som beskrevet på side 186.

   Omskriv ligningen og foretag de nødvendige indsættelser.

   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

Bemærk: t0 er tidspunktet, hvor begyndelsesbetingelserne forekommer. Som standard er t0=0.

3. Indtast ligningssystemet i Y=-editoren (◆ [Y=]).

4. Indtast begyndelsesbetingelserne:

   yi1=0, yi2=1 og yi3=1

Vigtigt: Løsningen på ligningen y1' er løsningen til ligningen af 3. orden.

5. Sørg for, at kun y1' er valgt. Anvend [F4] til at fravælge alle andre ligninger

Vigtigt: Ved ligninger af 2. og 3. orden skal du indstille Fields=FLDOFF. *Ellers opstår fejlmeldingen* Undefined variabler *under tegning.*

6. Tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   TI-89: ◆ [I]
   TI-92 Plus: ◆ **F**
   og foretag indstillingerne Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.

Bemærk: Med Axes=TIME, *tegnes løsningen til den valgte ligning som funktion af tiden (t).*

7. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   i Y=-editoren og indstil Axes = TIME.

8. Indstil vinduesvariablerne i vindueseditoren (◆ [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: Hvis man vil finde løsningen på et bestemt tidspunkt, skal du anvende [F3] *til at spore tegningen.*

9. Vis tegnevinduet (◆ [GRAPH]).

Indstilling af akser til Time- eller Custom tegninger

Indstilling af akserne kan give stor smidighed ved tegning af differentialligninger. Brugerdefinerede akser er særligt effektive til visning af forskellige former for sammenhænge.

Visning af dialogboksen AXES

Tryk på:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]
i Y=-editoren.

Hvis Fields = SLPFLD, er
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]
Axes ikke tilgængelig.

Punkt	Beskrivelse
Axes	TIME — Tegner t på x-aksen og y (løsninger på alle valgte differentialligninger) på y-aksen. CUSTOM — Kan du vælge x- og y-akserne.
X Axis, Y Axis	Kun aktiv, når Axes = CUSTOM. Dermed kan du vælge, hvad du vil tegne på x- og y-akserne. t — Tid y — Løsninger (y1, y2, osv.) på alle valgte differentialligninger y' — Værdier af alle valgte differentialligninger (y1', y2', osv.) y1, y2, osv. — Løsningen på den tilsvarende differentialligning uanset om den pågældende ligning er valgt y1', y2', osv. — Værdien på den tilsvarende differentiallignings højre side, uanset om den pågældende ligning er valgt

Bemærk: *t er ikke tilladt for* X Axis *ved* Fields=DIRFLD. *Hvis man vælger t, opstår fejlmeldingen* Invalid axes, *når man tegner.*

Eksempel på Time- og brugerdefinerede akser

Bestem det antal ræve og kaniner, der opretholder en populationsligevægt i et givet område med modellen rovdyr-byttedyr fra biologien. Tegn løsningen med både Time- og brugerdefinerede akser.

Modellen rovdyr-byttedyr

Benyt de to koblede diferentialligninger af 1. orden:

y1' = ⁻y1 + 0.1y1 ∗ y2 and y2' = 3y2 – y1 ∗ y2

hvor:

y1 = Rævepopulation
yi1 = Begyndelsespopulation af ræve (2)
y2 = Kaninpopulation
yi2 = Begyndelsespopulation af kaniner (5)

1. Anvend [MODE] til at indstille Graph = DIFF EQUATIONS.

Tips: Det øger tegnehastigheden at rydde alle andre ligninger i Y=-editoren. Med FLDOFF *beregnes alle ligninger, også selv om de ikke er valgt.*

2. Definér differentialligningerne i Y=-editoren ([◆] [Y=]) og indtast begyndelsesbetingelserne.

3. Tryk på:
[F1] **9**
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] **F**
og foretag indstillingerne Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.

4. Tryk på:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]
i Y=-editoren og indstil Axes = TIME.

5. Indstil vinduesvariablerne i vindueseditoren ([◆] [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. Tegn differentialligningerne ([◆] [GRAPH]).

Tips: Brug ⊙ og ⊙ for at flytte sporingsmarkøren mellem kurverne for y1 og y2.

7. Tryk på [F3] for at spore. Tryk derefter 3 [ENTER] for at se antallet af ræve (yc for y1) og kaniner (yc for y2) ved t=3.

Bemærk: *I dette eksempel anvendes* DIRFLD *til sammenhængende differentialligninger, der ikke repræsenterer en ligning af 2. orden.*

8. Vend tilbage til Y=-editoren. Tryk:
   [F1] **9**
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] **F**
   og indstil Fields = DIRFLD.

9. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og bekræft at akserne er indstillet som vist.

10. Ryd begyndelsesbetingelserne for yi1 and yi2 i Y=-editoren.

11. Vend tilbage til tegnevinduet, der kun viser retningsfeltet.

Tips: *Angiv mere end én begyndelsesbetingelse med en liste.*

12. For at tegne en familie af løsninger skal man vende tilbage til Y=-editoren og indtaste følgende begyndelsesbetingelser.

    yi1={2,6,7} og yi2={5,12,18}

13. Vend tilbage til tegnevinduet, der viser en kurve for hvert par begyndelsesbetingelser.

Tips: *Med ⊖ og ⊕ kan du bevæge markøren fra den ene begyndelsesbetingelse til den næste.*

14. Tryk på [F3] for at spore. Tryk derefter på 3 [ENTER] for at se antallet af ræve (xc) og kaniner (yc) ved t=3.

    Da t0=0 og tmax=10, kan du spore i området $0 \le t \le 10$.

Betragt en logistisk vækstmodel dP/dt = .001∗ P∗ (100− P), med begyndelsesbetingelsen P(0) = 10. Sammenlign med **BldData** kommandeno de tegnepunkter, der er beregnet med RK- og Euler-løsningsmetoderne. Indtegn derefter disse punkter sammen med en tegning af ligningens eksakte løsning.

Ekempel

1. Tryk på [MODE] og indstil Graph=DIFF EQUATIONS.
2. Udtryk ligningen af 1. orden med y1' og y1.

   y1'=.001y1∗ (100− y1)

   Anvend ikke underforstået multiplikation mellem variable og parenteser. Hvis du gør det, behandles det som et funktionskald.

Tips: Det øger tegnehastigheden at fjerne alle andre ligninger i Y=-editoren. Med FLDOFF *beregnes alle ligninger, også hvis de ikke er valgt*

3. Indtast ligningen i Y=-editoren (◆ [Y=]).
4. Indtast begyndelsesbetingelsen:

   yi1=10

t0 er det tidspunkt, hvor startbetingelsen indtræffer. Standard er t0=0.

5. Tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   TI-89: ◆ [|]
   TI-92 Plus: ◆ **F**
   og indstil Solution Method = RK og Fields = FLDOFF.

6. Indstil vinduesvariablerne i vindueseditoren (◆ [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.	

Vigtigt: Skift tstep fra .1 (standard) til 1. Ellers beregner **BldData** for mange rækker til datavariablen, og fejlmeldingen Dimension error opstår.

Bemærk: Man behøver ikke at tegne ligningen før anvendelse af **BldData**. *Yderligere oplysninger om* **BldData** *findes i Bilag A.*

7. Anvend **BldData** i hovedskærmen
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: ◆ [HOME]
   til at oprette en datavariabel med RK-tegnepunkter.

```
BldData rklog
```

8. Vend tilbage til Y=-editoren, tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   TI-89: ◆ [|]
   TI-92 Plus: ◆ **F**
   og indstil Solution Method = EULER.

9. Vend tilbage til hovedskærmen og anvend **BldData** til at oprette en datavariabel, der indeholder Euler-tegnepunkterne.

```
BldData eulerlog
```

Bemærk: *Med* errorlog *kan du kombinere dataene i* rklog *og* eulerlog*, så du kan vise de to datasæt side om side.*

10. Opret en datavariabel, kaldet errorlog med Data/Matrix-editoren (APPS 6 3).

Bemærk: rklog[1] *og* rklog[2] *refererer til henholdsvis søjle 1 og 2 i* rklog*. Det samme gælder for* eulerlog[2]*.*

Tips: *Gennemse datavariablerne for at se, hvordan RK- og Euler-værdierne adskiller sig for samme tidsværdi.*

11. Definér i denne nye datavariabel søjletitlerne c1, c2 og c3 til at henvise til data i rklog og eulerlog. Indtast også søjletitler som vist.

    Definér en søjletitel ved at flytte markøren til den pågældende søjle, tryk på F4, skriv henvisningsnavnet (f.eks. rklog[1] for c1) og tryk på ENTER.

12. Tryk på F2 i Data/Matrix-editoren. Tryk derefter på F1 og definér Tegning 1 til RK-dataene som vist til højre.

Plot Type=xyline
Mark=Cross
x=c1
y=c3

13. Definér Plot 2 til Euler-dataene. Brug værdierne, der ses til højre.

14. Vend tilbage til Y=-editoren, tryk på MODE og indstil Graph = FUNCTION.

Bemærk: *Se, hvordan du anvender* **deSolve()** *til at finde denne eksakte løsning på side 196.*

15. Den eksakte løsning til differentialligningen vises nedenfor. Indtast den som y1.

    y1 = (100∗ *e*^(x/10))/(*e*^(x/10)+9)

Med ⊕ kan du rulle opad for at se Plot 1 og Plot 2.

16. Indstil vinduesvariablerne i vindues-editoren.

xmin=⁻10.	ymin=⁻10.	xres=2.
xmax=100.	ymax=120.	
xscl=10.	yscl=10.	

Bemærk: *Den slørede linje på tegningen angiver forskelle mellem RK og Euler-værdierne.*

17. Vis tegnevinduet ([◆] [GRAPH]).

18. Indstil vinduesvariablene til at zoome ind, så du kan undersøge forskellene nøjere.

xmin=39.7	ymin=85.5	xres=2.
xmax=40.3	ymax=86.	
xscl=.1	yscl=.1	

19. Vend tilbage til tegnevinduet.

20. Tryk på [F3] for at spore og tryk derefter på ⊕ eller ⊖, til y1 vælges (1 ses i øverste højre hjørne). Indtast derefter 40.

Ved at flytte sporingsmarkøren for at spore alle løsninger til xc = 40, kan du konstatere, at:

- Den eksakte løsning (y1) er 85.8486, afrundet til seks cifre.
- RK-løsningerne (Plot 1) er 85.8952.
- Euler-løsningen (Plot 2) er 85.6527.

Man kan også anvende Data/Matrix-editoren til at åbne errorlog datavariablen og rulle time = 40.

Eksempel på deSolve()-funktionen

Med den **deSolve()**-funktion kan du løse mange almindelige differentialligninger af 1. og 2. orden eksakt.

Eksempel

Anvend nedenstående syntaks til en generel løsning. Se Bilag A for en partikulær løsning.

deSolve(*1stOr2ndOrderODE***,** *independentVar***,** *dependentVar***)**

Find den generelle løsning for y med hensyn til t ved hjælp af den logistiske differentialligning af 1. orden i eksemplet på side 176.

Tips: For at opnå største nøjagtighed anbefales at bruge 1/1000 i stedet for .001. Et tal med flydende komma kan give afrundingsfejl.

deSolve(y' = 1/1000 y∗ (100− y),t,y)

Anvend ikke underforstået multiplikation mellem variable og parenteser. Hvis du gør det, behandles det som et funktionsopkald.

For at få ' skal du taste [2nd] [′].

Bemærk: Dette eksempel omfatter ikke tegning, så du kan vælge mellem alle Graph*-tilstande.*

Tøm alle eksisterende t and y-variable, før du anvender **deSolve()**. Ellers opstår der en fejlmelding.

1. Brug **deSolve()** til at finde en generel løsning på hovedskærmen
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [♦] [HOME]

@1 repræsenterer en konstant. Du kan få en anden konstant (@2, osv.).

2. Brug løsningen til at definere en funktion.
   a. Tryk på ⊕ for at markere løsningen i historikområdet. Tryk derefter på [ENTER] for at indsætte den på indtastningslinjen.

Tips: Tryk på [2nd] ⊖ for at flytte til indtastningslinjens begyndelse.

   b. Indsæt **Define**-instruktionen ved linjens begyndelse. Tryk derefter på [ENTER].

Bemærk: Hvis du fik en anden konstant (@2 osv.), løser du mde hensyn til denne konstant.

3. Anvend **solve()** til at finde konstanten @1 ved begyndelsesbetingelsen y=10 med t=0.

For at få @ skal du taste:**TI-89:** [♦] [STO▸]
TI-92 Plus: [2nd] **R**

4. Beregn den generelle løsning (y) med konstanten @1=9/100 for at opnå den viste partikulære løsning.

Man kan også bruge **deSolve()** til at løse denne opgave direkte. Indtast:

deSolve(y' = 1/1000 y∗ (100− y) and y(0)=10,t,y)

Fejfinding med tegneformatet Fields

Hvis man har problemer med at tegne en differentialligning, kan dette afsnit give hjælp til at afhjælpe dem. Mange problemer kan stamme fra indstillingen af tegneformatet Fields.

Indstilling af tegneformatet Fields

Tryk:
[F1] **9**
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] **F**
i Y=-editoren eller vindueseditoren.

Hvilken orden har den ligning, du tegner?

Hvis ligningener:	Er de tilladte indistilinger af Fields:
1. orden	SLPFLD eller FLDOFF
2. orden (ligningssystem med to ligninger af 1. orden)	DIRFLD eller FLDOFF
3. orden eller højere (ligningssystem med tre eller flere ligninger af 1. orden)	FLDOFF

Da Fields = SLPFLD er standardindstillingen, vises en almindelig fejlmeddelelse til højre.

Når man ser denne eller andre fejlmeddelelser:

- Anvend den foregående tabel over ligningsrækkefølgen til at finde den gyldige indstilling af Fields. Skift til den korrekte indstilling.
- Se i det følgende ved en given Fields-indstilling efter oplysninger, der gælder for den pågældende indstilling.

Fields=SLPFLD

I Y=-editoren

Brug [F4] til at vælge én og kun én ligning af 1. orden. Du kan indtaste mange ligninger, men kun vælge én ad gangen.

Den valgte ligning må ikke henvise til nogen anden ligning i Y=-editoren. F.eks.:

Hvis y1'=y2, opstår fejlmeldingen Undefined variable under tegning.

I tegnevinduet

Hvis hældningsfeltet tegnes, men der ikke tegnes en løsningskurve, skal du angive en begyndelsesbetingelse som beskrevet på side 184.

Fields=DIRFLD

I Y=-editoren

Indtast et gyldigt system af to ligninger af 1. orden. Oplysninger om definition af et gyldigt system for en ligning af 2. orden findes på side 186.

Indstil Axes = CUSTOM:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]
Hvis Axes = TIME, vil fejlmeldingen Invalid axes blive vist, når du tegner.

Hvis begyndelsesbetingelserne indtastes i Y=-editoren, skal de ligninger, der kaldes af de brugerdefinerede akser, have samme antal begyndelsesbetingelser.

Ellers opstår fejlmeldingen Dimension error ved tegning.

Med brugerdefinerede akser

Indstil til de akser, der passer til ligningssystemet.

Vælg ikke t til nogen af akserne. Ellers opstår fejlmeldingen Invalid axes ved tegning.

De to akser skal henvise til forskellige ligninger i ligningssystemet. y1 vs. y2 er f.eks gyldig, men y1 vs. y1' giver fejlmeldingen Invalid axes.

I tegnevinduet

Hvis retningsfeltet tegnes, men der ikke indtegnes nogen kurve, skal du indtaste begyndelsesbetingelserne i Y=-editoren eller vælge en interaktivt fra tegnevinduet som beskrevet på side 184. Hvis man faktisk indtastede begyndelsesbetingelserne, skal der vælges ZoomFit:
TI-89: [F2] [alpha] A
TI-92 Plus: [F2] A

Der ses bort fra vindues-variablen ncurves med DIRFLD. Standardkurver tegnes ikke automatisk.

Bemærk

Med DIRFLD, bestemmer de ligninger, der kaldes af de brugerdefinerede akser, hvilke ligninger, der tegnes, uanset hvilke ligninger, der vælges i Y=-editoren.

Hvis ligningssystemet henviser til t, tegnes retningsfeltet (ikke de indtegnede kurver) med hensyn til ét bestemt tidspunkt, der indstilles med vinduesvariablen dtime.

Fields=FLDOFF

I Y=-editoren

Hvis du indtaster en ligning af 2. orden eller eller højere, skal den indtastes som et gyldigt ligningssystem som beskrevet på side 186.

Alle ligninger, uanset om de er valgt, skal have samme antal begyndelsesbetingelser. Ellers opstår fejlmelingen Dimension error, når du tegner.

Indstil Axes = TIME eller CUSTOM ved at trykke på:
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7]

Med brugerdefinerede akser

Hvis X Axis ikke er t, skal du indtaste mindst én begyndelsesbetingelse i Y=-editoren (uanset om ligningen er valgt eller ej).

Ellers opstår fejlmeldingen Diff Eq setup.

I tegnevinduet

Hvis der ikke tegnes en kurve, skal man indstille en begyndelsesbetingelse som beskrevet på side 184. Hvis man faktisk har indtastet begyndelsesbetingelser i Y=-editoren, skal man vælge ZoomFit:
TI-89: [F2] [alpha] A
TI-92 Plus: [F2] A

En ligning af 1. orden kan se anderledes ud med FLDOFF end med SLPFLD. Det er fordi FLDOFF anvender vinduesvariablene tplot og tmax (side 181), som der ses bort fra med SLPFLD.

Bemærkninger

Anvend FLDOFF og Axes = Custom ved ligninger af 1. orden til at indtegne akser, der ikke er mulige med SLPFLD. Man kan f.eks tegne t vs. y1' (hvor SLPFLD tegner t vs. y1). Hvis der indtastes mange ligninger af 1. orden, kan den ene ligning tegnes over for den anden ved at angive dem som akserne.

Hvis du anvender tabelvinduet til at vise differentialligninger

Du kan med tabelvinduet vise punkterne til en differentialligning. Men tabellen kan vise andre ligninger end dem, som er tegnet. Tabellen viser kun de valgte ligninger, uanset om disse ligninger bliver tegnet med de valgte indstillinger af Fields og Axes.

Flere emner i graftegning

12

Resumé af flere emner i graftegning 202
Lagring af datapunkter fra en graf 203
Tegning af en funktion, der er er defineret på hovedskærmen 204
Tegning af en funktion, der består af flere dele 206
Tegning af en familie af kurver 208
Brug af tograftilstanden 209
Tegning af en funktion eller en omvendt funktion på en graf 212
Tegning af en linie, cirkel eller tekstetiket på en graf 213
Lagring og åbning af et billede af en graf 217
Animation af en serie grafbilleder 219
Lagring og åbning af en grafdatabase 220

I dette kapitel beskrives faciliteter, som du kan anvende til at oprette grafer på TI-89 / TI-92 Plus. Oplysningerne gælder alment for alle indstillinger af Graph-tilstanden.

Dette kapitel forudsætter, at du allerede kender de grundlæggende procedurer til at definere og vælge funktioner, indstille vindues-variable og vise grafer som beskrevet i kapitel 6: Grundlæggende grafik.

Resumé af flere emner i graftegning

Fra hovedskærmen skal du tegne den stykkevis definerede funktion: y = − x, når x < 0 og y = 5 cosx, når x ≥ 0. Tegn en vandret linie gennem cosinuskurvens størsteværdi. Gem dernæst en kopi af billedskærmen.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg FUNCTION i Graph-tilstand. Vælg RADIAN i Angle-tilstand.	[MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	
2. Vis hovedskærmen. Anvend kommandoen **Graph** og funktionen **when** til at angive den stykkevis definerede funktion. *Når du trykker på [F4] 2 og vælger* **Graph** *fra menuen* Other, *tilføjes automatisk et mellemrum.*	[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. Udfør **Graph**-kommandoen, som automatisk viser tegnevinduet. *Grafen anvender de aktuelle vinduesvariabler, som bør have deres standardværdier ([F2] 6) til dette eksempel.*	[ENTER]	[ENTER]	
4. Tegn en vandret linie gennem cosinuskurvens størsteværdi. *Regnemaskinen bliver i "linje" tilstand, til du vælger en anden operation eller trykker på [ESC].*	[2nd] [F7] 5 ▲ (indtil linien er placeret) [ENTER]	[F7] 5 ▲ (indtil linien er placeret) [ENTER]	
5. Gem en kopi af skærmbilledet. Anvend PIC1 som variabelnavn til billedet. *Sørg for at sætte Type = Picture. Standardværdien er GDB.*	[F1] 2 ▶ 2 ▼ ▼ P I C [alpha] 1 [ENTER] [ENTER]	[F1] 2 ▶ 2 ▼ ▼ P I C 1 [ENTER] [ENTER]	
6. Slet den tegnede vandrette linie. *Du kan også trykke på [F4] for at tegne igen.*	[2nd] [F6] 1	[F6] 1	
7. Åbn den gemte billedvariabel for at vise billedet med linien igen. *Sørg for at sætte Type = Picture. Standardværdien er GDB.*	[F1] 1 ▶ 2 (hvis ikke allerede vist, skal du sætte Variable = pic1) [ENTER]	[F1] 1 ▶ 2 (hvis ikke allerede vist, skal du sætte Variable = pic1) [ENTER]	

Lagring af datapunkter fra en graf

Fra tegnevinduet kan du gemme sæt af koordinater og/eller matematiske resultater til senere analyse. Du kan gemme informationen som en matrix med én række (vektor) i hovedskærmen eller som datapunkter i en systemdatavariabel, som kan åbnes med data/matrix-editoren.

Lagring af punkterne

1. Vis grafen. (I dette eksempel vises y1(x)=5∗ cos(x)).
2. Vis koordinaterne eller de matematiske resultater, som du vil gemme.
3. For at gemme informationen på hovedskærmen eller i variablen sysData.
   TI-89: [◆] [(-)] (hovedskærmen) eller [◆] [,] (sysData-variablen)
   TI-92 Plus: [◆] H (hovedskærmen) eller [◆] D (sysData-variablen)
4. Gentag processen, hvis det er nødvendigt.

Tips: *Du kan få vist koordinater eller matematiske resultater ved at spore en funktion med* [F3] *eller udføre en* [F5] Math-*operation (f.eks. Minimum eller Maximum). Du kan også anvende den bevægelige markør.*

TI-89: [◆] [(-)]
TI-92 Plus: [◆] H

De viste koordinater tilføjes i historikområdet i hovedskærmen (men ikke på indtastningslinien) som en matrix med én række eller 1 en vektor.

TI-89: [◆] [,]
TI-92 Plus: [◆] D

De viste koordinater gemmes i en datavariabel med navnet sysData, som du kan åbne i data/matrix-editoren.

Tips: *Anvend et delt skærmbillede til at vise en graf og hovedskærmen eller data/matrix-editoren på samme tid.*

Bemærkninger til variablen SysData

- Når du trykker på: **TI-89:** [◆] [,] **TI-92 Plus:** [◆] D
  - Hvis variablen sysData ikke findes, oprettes den i mappen MAIN.
  - Hvis variablen sysData allerede findes, tilføjes nye data i forlængelse af eksisterende data. Eksisterende rubrikker eller kolonneoverskrifter (for de pågældende kolonner) slettes, og rubrikkerne erstattes med de relevante rubrikker for de nye data.
- Du kan rydde og slette variablen sysData præcis som andre datavariable. Du kan dog ikke låse den.
- Hvis tegnevinduet indeholder en funktion eller en statistisk tegning, der refererer til det aktuelle indhold i sysData, fungerer kommandoen ikke.

Tegning af en funktion, der er er defineret på hovedskærmen

I mange tilfælde kan du oprette en funktion eller et udtryk på hovedskærmen og derefter tegne den/det. Du kan kopiere et udtryk til Y=-editoren eller tegne det direkte fra hovedskærmen uden at bruge Y=-editoren.

Hvad hedder den uafhængige variabel i en bestemt graftilstand?

I Y=-editoren skal alle funktioner være udtrykt i den aktuelle graftilstands uafhængige variabel.

Graftilstand	Uafhængig variabel
Function	x
Parametric	t
Polar	θ
Sequence	n
3D	x, y
Differentialligning	t

Kopiering fra hovedskærmen til Y=-editoren

__Tips:__ I stedet for at anvende [F1] 5 *eller* [F1] 6 *til at kopiere og sætte ind kan du anvende:*

TI-89: [◆] [COPY] *eller* [◆] [PASTE].
TI-92 Plus: [◆] C *(copy) eller* [◆] V *(paste).*

__Tips:__ Hvis du vil kopiere et udtryk fra historikområdet i hovedskærmen til indtastningslinien, kan du anvende funktionen til automatisk indsætning eller kopier og sæt ind.

__Tips: Define__ kan bruges på menuen [F4] *i hovedskærmen.*

__Tips:__ [2nd] [RCL] *er nyttig, hvis et udtryk er gemt i en variabel eller en funktion, der ikke passer i Y=-editoren, f.eks.* a1 *eller* f1(x).

Hvis du har et udtryk på hovedskærmen, kan du anvende en af følgende metoder til at kopiere det til Y=-editoren.

Metode	Beskrivelse
Kopier og sæt ind	1. Markér udtrykket på hovedskærmen. Tryk på [F1], og vælg 5:Copy. 2. Vis Y=-editoren, markér funktionen, og tryk på [ENTER]. 3. Tryk på [F1], og vælg 6:Paste. Tryk dernæst på [ENTER].
[STO▸]	Gem udtrykket i et Y=-funktionsnavn. `2x^3+3x^2-4x+12→y1(x)` Anvend det fulde funktionsnavn: y1(x), ikke blot y1.
Define-kommando	Definer udtrykket som en brugerdefineret Y=-funktion. `Define y1(x)=2x^3+3x^2-4x+12`
[2nd] [RCL]	Hvis udtrykket allerede er gemt i en variabel: 1. Vis Y=-editoren, markér funktionen, og tryk på [ENTER]. 2. Tryk på [2nd] [RCL]. Skriv det variabelnavn, som indeholder udtrykket, og tryk på [ENTER] to gange. **Vigtigt:** Hvis du vil hente en funktionsvariabel som f.eks. f1(x), skal du kun skrive f1, ikke hele funktionsnavnet. 3. Tryk på [ENTER] for at gemme det hentede udtryk i funktionslisten i Y=-editoren.

Direkte tegning fra hovedskærmen

Med kommandoen **Graph** kan du tegne et udtryk fra hovedskærmen uden at bruge Y=-editoren. Til forskel fra Y=-editoren kan du med **Graph** angive et udtryk i en hvilken som helst uafhængig variabel, uanset hvilken variabel der hører til den aktuelle graftilstand.

__Tips: Graph__ kan bruges på menuen F4 i hovedskærmen.

__Bemærk: Graph__ anvender de aktuelle indstillinger for vindues-variabler.

Hvis udtrykket er i:	Anvend kommandoen Graph som i dette eksempel:
Den uafhængige variabel for den aktuelle graftilstand	`graph 1.25x*cos(x)` Ved funktionstegning er x den uafhængige variabel.
En uafhængig variabel, som er forskellig fra variablen for den aktuelle graftilstand	`graph 1.25a*cos(a),a` Angiv den uafhængige variabel, ellers kan der opstå en fejl.

__Tips:__ Du kan oprette en tabel fra hovedskærmen ved at bruge kommandoen __Table__. Den ligner __Graph__. Begge kommandoer deler samme udtryk.

Kommandoen **Graph** fungerer ikke sammen med talfølgegrafer eller differentialligninger. Til parameter-, polære og 3D-grafer anvendes følgende syntaks:

I graftilstanden PARAMETRIC:	**Graph** *xudtryk*, *yudtryk*, *t*
I graftilstanden POLAR:	**Graph** *udtryk*, *θ*
I graftilstanden 3D:	**Graph** *udtryk*, *x*, *y*

Kommandoen **Graph** kopierer ikke udtrykket til Y=-editoren. I stedet tilsidesættes valgte funktioner i Y=-editoren midlertidigt. Du kan spore, zoome eller vise og redigere **Graph**-udtryk i tabelvinduet på samme måde som med funktioner i Y=-editoren.

Rydning af tegnevinduet

Hver gang du udfører kommandoen **Graph**, tilføjes det nye udtryk til de eksisterende udtryk. Sådan ryddes graferne:

- Udfør kommandoen **ClrGraph** (findes på menuen F4 Other i hovedskærmen).
  — eller —
- Vis Y=-editoren. Næste gang du kalder tegnevinduet, anvendes de funktioner, du valgte i Y=-editoren.

Ekstra fordele ved brugerdefinerede funktioner

Du kan definere en brugerdefineret funktion udtrykt i en hvilken som helst uafhængig variabel. Eksempel:

Defineret i termer af "aa".

```
define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
graph f1(x)
```

Refererer til funktionen ved at anvende den uafhængige variabel for den aktuelle graftilstand.

og:

```
define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
f1(x)→y1(x)
```

Tegning af en funktion, der består af flere dele

For at kunne tegne en funktion, der består af flere dele, skal du først definere funktionen ved at angive grænserne og udtrykkene for hver del. Funktionen **when** er meget nyttig til funktioner med to dele. For funktioner med tre eller flere dele kan det være lettere at oprette en brugerdefineret funktion med flere sætninger.

Brug af funktionen When

For at definere en funktion med to dele skal du anvende syntaksen:

when(*betingelse*, *sandtudtryk*, *falskudtryk*)

Tips: *Resultatet af en Grafisk fremstilling kan variere.*

Antag f.eks., at du vil tegne en funktion med to dele.

Når:	Anvend udtrykket:
$x < 0$	^{-}x
$x \geq 0$	$5\cos(x)$

I Y=-editoren:

Funktionen vises i Pretty Print-format.

Indtast funktionen i dette format.

Tips: *Indsæt* **when** *ved at skrive det eller anvende CATALOG.*

For tre eller flere dele kan du anvende indskudte **when**-funktioner i parentes.

Når:	Anvend udtrykket:
$x < -\pi$	$4\sin(x)$
$x \geq -\pi$ og $x < 0$	$2x + 6$
$x \geq 0$	$6 - x^2$

I Y=-editoren:

hvor:

```
y1(x)=when(x<0,when(x<⁻π,4*sin(x),2x+6),6-x^2)
```

Denne indskudte funktion anvendes, når x<0.

Funktioner i parentes bliver hurtigt indviklede og uoverskuelige.

Brug af en brugerdefineret funktion med flere sætninger

Når der er tre eller flere dele, kan det være en fordel at oprette en brugerdefineret funktion med flere sætninger.

Tag f.eks. den foregående funktion med tre dele.

Når:	Anvend udtrykket:
$x < -\pi$	4 sin(x)
$x \geq -\pi$ og $x < 0$	2x + 6
$x \geq 0$	$6 - x^2$

__Bemærk:__ Ligheder og forskelle mellem funktioner og programmer er beskrevet i kapitel 17.

__Tips:__ Resultatet af en Grafisk fremstilling kan variere.

En brugerdefineret funktion med flere sætninger kan have mange af de kontrol- og betingelsesstrukturer (**If**, **ElseIf**, **Return** osv.), der anvendes til programmering. Når du opretter strukturen til en funktion, kan det være praktisk først at forestille sig den i blokform.

```
Func
  If x<-π Then
  Return 4*sin(x)
ElseIf x>=-π and x<0 Then
  Return 2x+6
Else
  Return 6-x^2
EndIf
EndFunc
```

Func og **EndFunc** skal starte og afslutte funktionen.

Der er oplysninger om de enkelte programsætninger i bilag A.

Når du indtaster en funktion med flere sætninger i Y=-editoren eller hovedskærmen, skal du indtaste hele funktionen på en enkelt linie.

Brug et kolon (:) til at afgrænse hver programsætning.

```
Func:If x<-π Then:Return 4*sin(x): ... :EndIf:EndFunc
```

I Y=-editoren:

For en funktion med flere sætninger vises kun "Func".

Indtast en funktion med flere sætninger på en linie. Husk kolonner.

Fra hovedskærmen eller et program

Fra hovedskærmen kan du også anvende kommandoen **Define** til at oprette en brugerdefineret funktion med flere sætninger. Der er flere oplysninger om, hvordan du kopierer en funktion fra hovedskærmen til Y=-editoren på side 204.

Fra programeditoren (kapitel 17) kan du oprette en brugerdefineret funktion. Brug f.eks. programeditoren til at oprette en funktion med navnet f1(xx). I Y=-editoren indstiller du y1(x) = f1(x).

Ved at indtaste en liste i et udtryk kan du tegne en særskilt funktion for hver værdi i listen. (Du kan ikke tegne en familie af kurver i graftilstanden SEQUENCE eller 3D.)

Eksempel på brug af Y=-editoren

Tips: Resultatet af en Grafisk fremstilling kan variere.

Tips: Sæt listeelementer i klammer ([2nd] [{] og [2nd] [}]), og skil dem ad med komma.

Indtast udtrykket {2,4,6} sin(x), og tegn funktionerne.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin(x)
 y2=
 y3=
 y4=
 y5=
 y6=
 y7=
y1(x)={2,4,6}*sin(x)
```

Tegner tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(x), 6 sin(x)

Indtast udtrykket {2,4,6} sin({1,2,3} x), og tegn funktionerne.

Bemærk: Kommaerne vises på indtastningslinien, men ikke i funktionslisten.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin({1  2 ▶
 y2=
 y3=
 y4=
 y5=
 y6=
 y7=
y1(x)={2,4,6}*sin({1,2,3}…
```

Tegner tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(2x), 6 sin(3x)

Eksempel på brug af kommandoen Graph

På lignende måde kan du anvende kommandoen **Graph** fra hovedskærmen eller et program som beskrevet på side 205.

```
graph {2,4,6}sin(x)
graph {2,4,6}sin({1,2,3}x)
```

Visning af grafer og lister samtidigt

Tips: Grafformater indstilles fra Y= editoren, Window-editoren eller tegnevinduet ved at trykke på:
TI-89: [◆] [|]
TI-92 Plus: [◆] F

Når grafformatet er indstillet til Graph Order = SIMUL, tegnes funktionerne i grupper efter elementnummeret i listen.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin(x)
✓y2={1  2  3}·x+4
✓y3=cos(x)
```

For funktionerne i dette eksempel tegner TI-89 / TI-92 Plus tre grupper.

- 2 sin(x), x+4, cos(x)
- 4 sin(x), 2x+4
- 6 sin(x), 3x+4

Funktionerne indenfor hver gruppe tegnes samtidigt, men grupperne tegnes efter tur.

Sporing af en familie af kurver

Når du trykker på ⊖ eller ⊕, flytter markøren til den næste eller forrige kurve i samme familie, før den flytter til den næste eller forrige markerede funktion.

Brug af tograftilstanden

I tograftilstanden fordobles TI-89 / TI-92 Plus's grafrelaterede faciliteter, hvilket giver dig to uafhængige grafregnere. Tograftilstanden kan kun bruges i tilstanden Split Screen. Der er flere oplysninger om delte skærmbilleder i kapitel 14.

Indstilling af tilstanden

Der er flere tilstandsindstillinger, der påvirker tograftilstanden, men der er kun to tvungne indstillinger. Begge findes på side 2 i dialogboksen MODE.

1. Tryk på [MODE]. Tryk dernæst på [F2] for at få vist side 2.
2. Indstil følgende tvungne tilstande.
   - Split Screen = TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT
   - Number of Graphs = 2

3. Du kan også indstille følgende tilstande.

   Page 1:
   - Graph = graftilstanden for øverste eller venstre side af sideopdelingen

   Page 2:
   - Split 1 App = programmet for øverste eller venstre side
   - Split 2 App = programmet for nederste eller højre side
   - Graph 2 = graftilstanden for den nederste eller højre side af sideopdelingen
   - Split Screen Ratio = størrelsesforholdet mellem de to sider (kun TI-92 Plus)
4. Tryk på [ENTER] for at lukke dialogboksen.

Tograf-skærmbilledet

Et tograf-skærmbillede ligner et almindeligt delt skærmbillede.

Uafhængige grafrelaterede faciliteter

Både graf 1 og graf 2 har uafhængige:

- Graftilstande (FUNCTION, POLAR osv.). Andre tilstande, f.eks. Angle, Display Digits osv., er fælles og påvirker begge grafer.
- Vindues-editor-variable.
- Parametre for tabelindstillinger og tabelskærmbilleder.
- Grafformater, f.eks. Coordinates, Axes, osv.
- Grafskærmbilleder.
- Y=-editorer. Begge grafer er dog fælles om definitioner for funktioner og statistiske tegninger.

Bemærk: *Y=-editoren er kun helt uafhængig, når de to sider anvender forskellige graftilstande (som beskrevet nedenfor).*

Uafhængige grafrelaterede programmer (Y=-editoren, tegnevinduet osv.) kan vises på begge sider af skærmbilledet på samme tid.

Ikke-grafrelaterede programmer (hovedskærmen, data/matrix-editoren osv.) deles og kan kun vises på en side ad gangen.

Y=-editoren i tograftilstand

Selv i tograftilstand er der egentlig kun en Y=-editor, som opretholder en enkelt funktionsliste for hver indstilling af Graph-tilstanden. Hvis begge sider derimod anvender den samme graftilstand, kan du fra hver side vælge forskellige funktioner fra den enkelte liste.

- Når de to sider anvender forskellige graftilstande, vises forskellige funktionslister på hver side.

- Når de to sider anvender samme graftilstand, vises den samme funktionsliste på hver side.
  - Du kan anvende [F4] til at vælge forskellige funktioner og statistiske tegninger (angives med ✓) for hver side.
  - Hvis du indstiller et displayformat for en funktion, anvendes det pågældende format på begge sider. (**TI-89**: [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6])

Bemærk: *Hvis du foretager en ændring i den aktive Y=-editor (omdefinerer en funktion, ændrer et format osv.), vises den pågældende ændring ikke på den inaktive side, før end du skifter til den.*

Antag, at graf 1 og graf 2 er indstillet til funktionstegning. Selv om samme funktionsliste vises på begge sider, kan du vælge (✓) forskellige funktioner til tegning.

Resumé af hvordan du anvender et delt skærmbillede

Mere indgående oplysninger om delte skærmbilleder findes i kapitel 14.

__Bemærk:__ Du kan kun vise ikke-grafrelaterede programmer (f.eks. hovedskærmen) på en side ad gangen.

- Du skifter fra en grafside til den næste ved at trykke på [2nd] [⊞] (sekundærfunktionen af [APPS]).
- Sådan viser du forskellige programmer:
  - Skift til en grafside, og kald programmet på normal vis.
    — eller —
  - Anvend [MODE] til at ændre Split 1 App og/eller Split 2 App.
- Sådan forlader du tograftilstanden:
  - Anvend [MODE] til at indstille Number of Graphs = 1, eller afslut det delte skærmbillede ved at indstille Split Screen = FULL.
    — eller —
  - Tryk på [2nd] [QUIT] to gange. Dette afslutter altid et delt skærmbillede, og du vender tilbage til en hovedskærm i fuld størrelse.

Husk at de to sider er uafhængige

I tograftilstand kan de to sider se ud til at hænge sammen, selv om de rent faktisk ikke gør det. Eksempel:

I graf 1 vises y(x)-funktioner i Y=-editoren.

I graf 2 anvender den polære graf r(θ)-ligninger, som ikke vises.

Fra hovedskærmen eller et program

Når du har indstillet tograftilstanden, gælder de grafrelaterede operationer for den aktive grafside. Eksempel:

```
10→xmax
```

påvirker enten graf 1 eller graf 2, afhængigt af hvilken graf der er aktiv, når du udfører kommandoen.

Du skifter mellem de aktive sider ved at trykke på [2nd] [⊞] eller anvende funktionen **switch**, **switch**(1) eller **switch**(2).

Tegning af en funktion eller en omvendt funktion på en graf

For at sammenligne kan du tegne en funktion ovenpå den aktuelle graf. Oftest er den tegnede funktion en variation af grafen. Du kan også tegne en omvendt funktion. (Disse operationer kan ikke bruges ved 3D-grafer.)

Tegning af en funktions-, parameter- eller polær ligning

Udfør **DrawFunc**, **DrawParm** eller **DrawPol** fra hovedskærmen eller fra et program. Du kan ikke tegne en funktion eller en ligning interaktivt fra tegnevinduet.

DrawFunc *udtryk*

DrawParm *udtryk1, udtryk2* [,*tmin*] [,*tmax*] [,*tstep*]

DrawPol *udtryk* [,*θmin*] [,*θmax*] [,*θstep*]

Eksempel:

1. Definer y1(x)=.1x^3 – 2x+6 i Y=-editoren, og tegn funktionen.

Vis hovedskærmen, og indsæt **DrawFunc** *på indtastningslinjen ved at trykke på:*
TI-89: [2nd] [F6] 2
TI-92 Plus: [F6] 2

2. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   i tegnevinduet, og vælg 2:DrawFunc.

3. Angiv i hovedskærmen, hvilken funktion der skal tegnes.

```
DrawFunc y2(x)-6
```

4. Tryk på [ENTER] for at tegne funktionen i tegnevinduet.

   Du kan ikke spore, zoome eller udføre en matematisk operation på en funktion, der er tegnet på denne måde.

Tips: *Slet den tegnede funktion ved at trykke på* [F4]

— eller —

TI-89: [2nd] [F6], *og vælg* 1:ClrDraw.
TI-92 Plus: [F6], *og vælg* 1:ClrDraw.

Tegning af en omvendt funktion

Udfør kommandoen **DrawInv** fra hovedskærmen eller fra et program. Du kan ikke tegne en omvendt funktion interaktivt fra tegnevinduet.

DrawInv *udtryk*

Brug f.eks. grafen for y1(x)=.1x^3 – 2x+6 som vist ovenfor.

Vis hovedskærmen og indsæt **DrawInv** *på indtastningslinjen ved at trykke på:*
TI-89: [2nd] [F6] 3
TI-92 Plus: [F6] 3

1. I hovedskærmen skal du trykke på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælge 3:DrawInv.

2. Angiv den omvendte funktion i hovedskærmen.

```
DrawInv y1(x)
```

3. Tryk på [ENTER].

   Den omvendte funktion tegnes som (y,x) i stedet for (x,y).

Tegning af en linie, cirkel eller tekstetiket på en graf

Du kan tegne et eller flere objekter i tegnevinduet, oftest for at sammenligne. Tegn f.eks. en vandret linie for at vise, at to dele af den graf har samme y-værdi. (Visse objekter kan ikke bruges ved 3D-grafer.)

Sletning af alle tegnede objekter

Et tegnet objekt er ikke en del af selve grafen. Objektet tegnes "ovenpå" grafen og bliver på skærmen, indtil du sletter det.

Gør følgende fra tegnevinduet:

- **TI-89:** [2nd] [F6]
  TI-92 Plus: [F6]
  og vælg 1:ClrDraw.
  — eller —
- Tryk på [F4] for at tegne igen.

Tips: Du kan også indtaste **ClrDraw** *på indtastningslinien i hovedskærmen.*

Du kan også gøre andet, som bevirker, at funktionen Smart Graph tegner grafen om (som f.eks. at ændre vindues-variablene eller afmarkere en funktion i Y=-editoren).

Tegning af et punkt eller en frihåndslinie

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 1:Pencil.
2. Flyt markøren til den ønskede plads.

Hvis du vil tegne:	Gør følgende:
Et punkt (i pixelstørrelse)	Tryk på [ENTER].
En frihåndslinie	**TI-89:** Tryk på, og hold [↑] nede, og flyt markøren for at tegne linien. **TI-92 Plus:** Tryk på [✎], og hold den nede, mens du flytter markøren for at tegne stregen. Linjetegningen afsluttes ved at slippe [↑] eller [✎].

Tips: Når du tegner en frihåndslinie, kan du flytte markøren diagonalt.

Når du er færdig med at tegne punktet eller linien, er du stadig i "pencil"-tilstand.

- Flyt markøren til et andet punkt for at fortsætte med at tegne.
- Tryk på [ESC] for at afslutte tegningen.

Bemærk: Hvis du starter med at tegne på et hvidt billedpunkt, tegnes et sort punkt eller en sort linie. Hvis du starter med at tegne på et sort billedpunkt, tegnes et hvidt punkt eller en hvid linie (kan anvendes som viskelæder).

Sletning af enkelte dele af et tegnet objekt

I tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 2:Eraser. Markøren vises som en lille firkant.
2. Flyt markøren til den ønskede plads.

Hvis du vil slette:	Gør følgende:
Området under boksen	Tryk på [ENTER].
Langs en frihåndslinie	**TI-89:** Tryk på [↑], og hold den nede, mens du bevæger markøren for at slette linjen. **TI-92 Plus:** Tryk på [⌫], og hold den nede, mens du bevæger markøren for at slette linjen. Afslut ved at trykke på [↑] eller [⌫].

Bemærk: *Med denne teknik kan du også slette dele af tegnede funktioner.*

Efter at du har slettet, er du stadig i slette-tilstand.

- Flyt markørboksen til en anden plads, hvis du vil fortsætte med at slette.
- Afslut ved at trykke på [ESC].

Tegning af en linie mellem to punkter

I tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 3:Line.
2. Flyt markøren til det første punkt, og tryk på [ENTER].
3. Flyt til det andet punkt, og tryk på [ENTER]. (Når du flytter, tegnes en linie fra det første punkt til det sted, hvor markøren befinder sig.)

Tips: *Anvend* [2nd] *il at flytte markøren i større trin;* [2nd] [▶] *osv.*

Efter at du har tegnet linien, er du stadig i linie-tilstand.

- Flyt markøren til et nyt første punkt, hvis du vil tegne en linie mere.
- Afslut ved at trykke på [ESC].

Tegning af en cirkel

I tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 4:Circle.
2. Flyt markøren til cirklens centrum, og tryk på [ENTER].
3. Flyt markøren for at indstille radius, og tryk på [ENTER].

Tips: *Anvend* [2nd] *til at flytte markøren i større trin;* [2nd] [▶] *osv.*

Tegning af en vandret eller lodret linie

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 5:Horizontal eller 6:Vertical. En vandret eller lodret linie og en blinkende markør vises i vinduet.

   Hvis linien fra begyndelsen vises på en akse, kan den være svær at se. Du kan dog let se den blinkende markør.

__Tips:__ Anvend [2nd] il af flytte markøren i større trin; [2nd] ▶ osv.

2. Brug markørknappen til at flytte linien til den ønskede plads. Tryk derefter på [ENTER].

Efter at du har tegnet linien, er du stadig i linie-tilstand.

- Flyt markøren til en anden position for at fortsætte.
- Afslut ved at trykke på [ESC].

Tegning af en tangent

Hvis du vil tegne en tangent, skal du anvende menuen [F5] Math i stedet. Gør følgende fra tegnevinduet:

1. Tryk på [F5], og vælg A:Tangent.
2. Anvend, hvis det er nødvendigt, ▼ og ▲ til at vælge funktionen.

__Tips:__ Hvis du vil angive røringspunktet for en tangent, kan du skrive dets x-værdi og trykke på [ENTER] .

3. Flyt markøren til røringspunktet for tangenten, og tryk på [ENTER].

   Tangenten tegnes, og dens ligning vises.

Tegning af en linie ud fra et punkt og en hældning

Udfør kommandoen **DrawSlp** fra hovedskærmen eller fra et program, hvis du vil tegne en linie gennem et angivet punkt med en angiven hældning. Anvend følgende syntaks:

DrawSlp *x*, *y*, *hældning*

Du kan også få adgang til **DrawSlp** fra tegnevinduet.

1. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 6:DrawSlp. Dermed skiftes til hovedskærmen, og **DrawSlp** indsættes på indtastningslinjen.

2. Fuldfør kommandoen, og tryk på [ENTER].

```
DrawSlp 4,0,6.37
```

   TI-89 / TI-92 Plus skifter automatisk til tegnevinduet og tegner linien.

Skrivning af tekstetiketter

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 7:Text.

__Tips:__ Tekstmarkøren angiver det øverste venstre hjørne på det næste tegn, som du skriver.

2. Flyt tekstmarkøren til den plads, hvor du vil begynde at skrive.
3. Skriv tekstetiketten.

Efter at du har skrevet teksten, er du stadig i tekst-tilstand.

- Flyt markøren til en anden position for at fortsætte.
- Afslut ved at trykke på [ENTER] eller [ESC].

Fra hovedskærmen eller et program

Der findes kommandoer, med hvilke du kan tegne de objekter, der er beskrevet i dette kapitel. Der findes også kommandoer (f.eks. **PxlOn**, **PxlLine** osv.), med hvilke du kan tegne objekter ved at angive den nøjagtige billedpunktsplacering i skærmbilledet.

En liste over brugbare tegnekommandoer findes i afsnittet “Tegning i tegnevinduet” i kapitel 17.

Lagring og åbning af et billede af en graf

Du kan gemme et billede af det aktuelle Graph-skærmbillede i en PICTURE- (eller PIC-) variabel. Siden kan du åbne variablen og vise billedet. Det er kun billedet, der gemmes, ikke de grafindstillinger, der blev anvendt til at oprette billedet.

Lagring af hele tegnevinduet

I et billede kan der indgå tegnede funktioner, akser, skalastreger og tegnede figurer. Billedet har ingen indikatorer for nedre og øvre grænser, meddelelser eller markørkoordinater.

Vis tegnevinduet, sådan som du vil gemme det. Gør derefter følgende:

1. Tryk på [F1], og vælg 2:Save Copy As.
2. Angiv type (Picture), mappe og et entydigt variabelnavn.
3. Tryk på [ENTER]. Når du har skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange.

Vigtigt: Som standard er Type = GDB (grafdatabase). Du skal indstille Type = Picture.

Lagring af en del af tegnevinduet

Du kan fastlægge en rektangulær kasse, der kun indeholder den del af tegnevinduet, som du vil gemme.

__Bemærk:__ Du kan ikke gemme en del af en 3D-graf.

__Tips:__ Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte toppen eller bunden, og anvend ⊕ og ⊖ til at flytte siderne.

1. **TI-89:** [2nd] [F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   og vælg 8:Save Picture.

   Der vises en kasse rundt om yderkanten af vinduet.

2. Angiv kassens første hjørne ved at flytte dens øverste og venstre side. Tryk derefter på [ENTER].
3. Angiv kassens andet hjørne ved at flytte dens nederste og højre side. Tryk derefter på [ENTER].

4. Angiv mappen og et entydigt variabelnavn.
5. Tryk på [ENTER]. Når du har skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange.

Bemærk: Når du gemmer en del af en graf, sættes Type automatisk til Picture.

Åbning af et grafbillede

Når du åbner et grafbillede, lægges det ovenpå det aktuelle Graph-skærmbillede. Hvis du kun vil have vist billedet, skal du anvende Y=-editoren til at afmarkere alle andre funktioner, inden du åbner grafbilledet.

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. Tryk på [F1], og vælg 1:Open.
2. Vælg type (Picture), mappe og den variabel, som indeholder det grafbillede, du vil åbne.
3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: *Hvis der ikke vises noget variabelnavn i dialogboksen, er der ingen grafbilleder i mappen.*

Vigtigt: Som standard er Type = GDB (grafdatabase). Indstil Type = Picture.

Et grafbillede er et tegnet objekt. Du kan ikke spore nogen kurver i billedet.

For billeder som er gemt fra en del af tegnevinduet

Når du trykker på [F1] og vælger 1:Open, lægges billedet ovenpå tegnevinduet med begyndelse i det øverste venstre hjørne. Hvis billedet blev gemt fra en del af tegnevinduet (side 217), kan det se ud, som om det er blevet flyttet fra den underliggende graf.

Du kan anvende kommandoerne fra listen i "Fra et program eller hovedskærmen" herunder til at angive, hvilket skærmbilledpunkt der skal anvendes som øverste venstre hjørne.

Sletning af et grafbillede

Picture-variabler, som ikke anvendes, optager plads i regnemaskinens hukommelse. Du sletter en variabel ved hjælp af VAR-LINK-skærmbilledet ([2nd] [VAR-LINK]) som beskrevet i kapitel 21.

Fra et program eller hovedskærmen

Du kan gemme (lagre) og åbne (hente) et grafbillede ved at bruge kommandoerne **StoPic**, **RclPic**, **AndPic**, **XorPic** og **RplcPic** som beskrevet i bilag A.

Hvis du vil vise en serie grafbilleder som en animation, skal du bruge kommandoen **CyclePic**. Se eksemplet på side 219.

Animation af en serie grafbilleder

Som beskrevet tidligere i dette kapitel kan du gemme et billede af en graf. Ved at anvende kommandoen **CyclePic**, kan du blade igennem en serie grafbilleder, så der skabes en animation.

Kommandoen CyclePic

Inden du anvender kommandoen **CyclePic**, skal du først have en serie grafbilleder med samme basisnavn, og som er nummererede i rækkefølge startende med 1 (f.eks. pic1, pic2, pic3, . . .).

Anvend følgende syntaks for at blade igennem billederne:

CyclePic *picNavnStreng*, *n* [,*vent*] [,*cykluser*] [,*retning*]

- *retning*: 1 = forlæns/cirkulær cyklus; ¯1= forlæns/baglæns
- *cykluser*: antal gange som cyklen skal gentages
- *vent*: antal sekunder mellem billeder
- *n*: antal billeder i cyklen
- *picNavnStreng*: basisnavnet på billederne i anførselstegn, f.eks. "pic"

Eksempel

I dette eksempel (med navnet **cyc**) genereres 10 billeder af en 3D-graf, med hvert billede roteret 10° yderligere rundt om Z-aksen. Der er en beskrivelse af hver kommando i bilag A. Der er oplysninger om, hvordan du anvender programeditoren i kapitel 17.

Kommentarer starter med ◉. Tryk på:
TI-89: ◆)
TI-92 Plus: 2nd X

For at få ϕ skal du trykke på:
TI-89: ◆ (alpha F
TI-92 Plus: ◆ G F

For at få # skal du trykke på
TI-89: CATALOG
TI-92 Plus: 2nd CATALOG
og vælge den på listen.

For at få &, skal du trykke på:
TI-89: ◆ ×
TI-92 Plus: 2nd H

Bemærk: *På grund af programmets kompleksitet tager det flere minutter at gennemløbe det.*

Programliste

```
: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
```

Hver anden graf fra programmet

Når du har indtastet programmet i programeditoren, skal du gå til hovedskærmen og indtaste `cyc()`.

Lagring og åbning af en grafdatabase

En grafdatabase er det sæt elementer, der fastlægger en bestemt graf. Ved at gemme en grafdatabase som en GDB-variabel, kan du gendanne grafen på et senere tidspunkt ved at åbne dens lagrede databasevariabel.

Elementer i en grafdatabase

Bemærk: I tograftilstand gemmes elementer for begge grafer i en enkelt database.

En grafdatabase kan bestå af følgende:

- Tilstandsindstillinger (MODE) for Graph, Angle, Complex Format og Split Screen (kun, hvis du anvender tograftilstand).
- Alle funktioner i Y=-editoren (◆ [Y=]), inklusive displayformat og hvilke funktioner der er markerede.
- Tabelparametre (◆ [TblSet]), vimdues-variable (◆ [WINDOW]) og grafformater (F1 9 — eller — **TI-89**: ◆ [ ] **TI-92 Plus**: ◆ F).

En grafdatabase indeholder ikke tegnede objekter eller statistiske tegninger.

Lagring af den aktuelle grafdatabase

Gør følgende fra Y=-editoren, vindues-editoren, tabelvinduet eller tegnevinduet:

1. Tryk på F1, og vælg 2:Save Copy As.
2. Angiv mappe og et entydigt variabelnavn.
3. Tryk på ENTER. Når du har skrevet i en tekstboks, som f.eks.Variable, skal du trykke på ENTER to gange.

Bemærk: Hvis du starter i tegnevinduet, så sørg for at Type=GDB.

Åbning af en grafdatabase

Advarsel: Når du åbner en grafdatabase, erstattes alle data i den aktuelle database. Du kan undgå at miste data ved at gemme den aktuelle grafdatabase, inden du åbner en lagret database.

Gør følgende fra Y=-editoren, vindues-editoren, tabelvinduet eller tegnevinduet:

1. Tryk på F1, og vælg 1:Open.
2. Vælg den mappe og variabel, der indeholder den grafdatabase, som du vil åbne.
3. Tryk på ENTER.

Bemærk: Hvis du starter i tegnevinduet, så sørg for at Type=GDB.

Sletning af en grafdatabase

Ubenyttede GDB-variable optager plads i regnemaskinens hukommelse. Du sletter dem ved hjælp af VAR-LINK-skærmbilledet (2nd [VAR-LINK]), som beskrives i kapitel 21.

Fra et program eller hovedskærmen

Du kan gemme (lagre) eller åbne (hente) en grafdatabase ved at anvende kommandoerne **StoGDB** og **RclGDB** som beskrevet i bilag A.

Tabeller

13

Resumé af tabeller 222
Oversigt over trinene i oprettelse af en tabel 223
Indstilling af tabelparametre 224
Visning af en automatisk tabel 226
Oprettelse af en manuel (spørge-) tabel..... 229

I kapitel 6: Grundlæggende grafik lærte du, hvordan man definerer og tegner en funktion.

Ved at bruge en tabel kan du vise en defineret funktion i tabelform.

I Y=-editoren vises en algebraisk repræsentation.

Bemærk: *Tabeller kan ikke bruges i 3D-Graph-tilstand.*

I tabelvinduet vises en numerisk repræsentation.

I tegnevinduet vises en grafisk repræsentation.

I tabellen vises en liste med værdier for den uafhængige variabel, og desuden den tilsvarende værdi for den afhængige variabel.

Uafhængig variabel

$$y(x) = x^3 - 2x$$

Afhængig variabel

Beregn funktionen $y=x^3-2x$ for hvert heltal mellem ¯10 og 10. Hvor mange fortegnsskift optræder, og hvor forekommer de?

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg Graph-tilstanden FUNCTION.	[MODE] ▶ 1 [ENTER]	[MODE] ▶ 1 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definér derefter $y1(x) = x^3 - 2x$.	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER]	◆ [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER]	
3. Sæt tabelparametrene 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. Vis tabelvinduet.	◆ [TABLE]	◆ [TABLE]	
5. Rul gennem tabellen. Bemærk, at y1 skifter fortegn ved x = ¯1, 1 og 2. *Anvend [2nd] ▼ og [2nd] ▲ til at rulle en side ad gangen.*	▼ eller ▲ efter behov	▼ eller ▲ efter behov	
6. Zoom ind på ændringen af fortegn mellem x = ¯2 og x = ¯1 ved at ændre tabelparametrene til: tblStart = ¯2 Δtbl = .1	[F2] [(-)] 2 ▼ . 1 [ENTER] [ENTER]	[F2] [(-)] 2 ▼ . 1 [ENTER] [ENTER]	

Oversigt over trinene i oprettelse af en tabel

Du opretter en tabel med værdier for en eller flere funktioner ved hjælp af de trin, der vises nedenfor. Detaljerede oplysninger om indstilling af tabelparametre og visning af tabellen findes på de følgende sider.

Oprettelse af en tabel

Bemærk: *Tabeller kan ikke bruges i 3D-Graph-tilstand.*

Tips: *Se kapitel 6 for flere oplysninger om, hvordan man definerer og vælger funktioner med Y=-editoren.*

Tips: *Du kan angive:*

- *En automatisk tabel*
  - *baseret på startværdier.*
  - *som svarer til en graf.*
- *En manuel (spørge-) tabel.*

Indstil Graph-tilstand og om nødvendigt, Angle-tilstand (MODE).

Definer funktioner i Y=-editoren (◆ [Y=]).

Marker (F4), hvilke funktioner der skal vises i tabellen.

Angiv tabellens startparametre (◆ [TblSet]).

Vis tabellen (◆ [TABLE]).

Analyse af tabellen

Fra tabelvinduet kan du:

- Rulle gennem tabellen for at se værdierne på de øvrige sider.
- Markere en celle for at se værdien med samtlige decimaler.
- Ændre tabellens indstillingsparametre. Ved at ændre den start- eller trinværdi, der anvendes for den uafhængige variabel, kan du zoome ind eller ud i tabellen for at få vist detaljer på forskellige niveauer.
- Ændre cellebredden.
- Redigere markerede funktioner.
- Oprette eller redigere en manuel tabel, der kun viser bestemte værdier for den uafhængige variabel.

Anvend dialogboksen TABLE SETUP til at indstille startparametrene for en tabel. Når tabellen vises, kan du også bruge denne dialogboks til at ændre parametrene.

Visning af dialogboksen TABLE SETUP

Tryk på ◆ [TblSet] for at få vist dialogboksen TABLE SETUP. I tabelvinduet kan du også trykke på [F2].

Bemærk: *Tabellen begynder ved tblStart, men du kan bruge ⊕ til at rulle til forudgående værdier.*

Indstillings-parametre	Beskrivelse
tblStart	Hvis Independent = AUTO og Graph <-> Table = OFF, angiver denne parameter startværdien for den uafhængige variabel.
Δtbl	Hvis Independent = AUTO og Graph <-> Table = OFF, angiver denne parameter trinværdien for den uafhængige variabel. Δtbl kan være positiv eller negativ, men ikke nul.
Graph <-> Table	Hvis Independent = AUTO: OFF — Tabellen er baseret på de værdier, du angiver i tblStart og Δtbl. ON — Tabellen er baseret på de samme uafhængige variabelværdier, der bruges til at tegne funktionerne på tegnevinduet. Disse værdier afhænger af de vindues-variable, der er angivet i vindues-editoren (kapitel 6), og størrelsen af det delte skærmbillede (kapitel 14).
Independent	AUTO —TI-89 / TI-92 Plus genererer automatisk en række værdier for den uafhængige variabel, der er baseret på tblStart, Δtbl og Graph <-> Table.
	ASK — Du kan oprette en tabel manuelt ved at indtaste særskilte værdier for den uafhængige variabel.

Hvilke indstillings-parametre kan anvendes?

For at oprette:	tblStart	Δtbl	Graph <–> Table	Independent
En automatisk tabel				
• Baseret på startværdier	værdi	værdi	OFF	AUTO
• Som svarer til tegnevinduet	—	—	ON	AUTO
En manuel tabel	—	—	—	ASK

"—" betyder, at alle værdier, man indtaster for denne parameter, ignoreres i den angivne tabeltype.

I graftilstanden SEQUENCE (kapitel 9) anvendes hele tal til tblStart og Δtbl.

Ændring af indstillings-parametrene

Gør følgende i dialogboksen TABLE SETUP:

1. Anvend ⊖ og ⊕ til at markere den værdi eller indstilling, du ønsker at ændre.
2. Angiv den nye værdi eller indstilling.

Hvis du vil ændre:	Skal du gøre følgende:
tblStart eller Δtbl	Indtast den nye værdi. Den gamle værdi forsvinder, når du begynder at skrive. — eller — Tryk på ◀ eller ▶ for at fjerne markeringen. Ret derefter den gamle værdi.
Graph <–> Table eller Independent	Tryk på ◀ eller ▶ for at få vist en menu med gyldige indstillinger. Gør derefter følgende: • Flyt markøren for at markere indstillingen, og tryk på [ENTER]. — eller — • Tryk på tallet, der svarer til den pågældende indstilling.

__Tips:__ Hvis du vil afbryde en menu eller lukke dialogboksen uden at gemme ændringerne, skal du trykke på [ESC] i stedet for på [ENTER].

3. Når du har ændret værdierne eller indstillingerne, trykker du på [ENTER] for at gemme ændringerne og lukke dialogboksen.

Fra hovedskærmen eller et program

Du kan vælge parametrene for en tabel fra hovedskærmen eller et program. Du kan gøre følgende:

- Gemme værdier direkte i systemvariablene tblStart og Δtbl. Se "Lagring og genkald af variabelværdier" i kapitel 2.
- Vælg Graph <–> Table og Independent ved hjælp af funktionen **setTable**. Se bilag A.

Hvis **Independent = AUTO** i dialogboksen TABLE SETUP, oprettes der automatisk en tabel, når du kalder tabelvinduet frem. Hvis **Graph <–> Table = ON**, svarer tabellen til sporingsværdierne fra tegnevinduet. Hvis **Graph <–> Table = OFF**, baseres tabellen på de værdier, du angiver i **tblStart** og **Δtbl**.

Før du begynder

Definér og vælg de ønskede funktioner i Y=-editoren ([◆] [Y=]). I dette eksempel anvendes y1(x) = x^3 – x/3.

Indtast derefter startparametrene for tabellen ([◆] [TblSet]).

Visning af tabelvinduet

Tryk på [◆] [TABLE] eller [APPS] 5 for at få vist tabelvinduet.

Markøren begynder med at markere den celle, der indeholder den uafhængige variabels startværdi. Du kan flytte markøren til alle celler, der indeholder en værdi.

Tips: Du kan rulle tilbage fra startværdien ved at trykke på ⊖ eller [2nd] ⊖.

Hvis du vil flytte markøren:	Trykker du på:
En celle ad gangen	⊖, ⊕, ⊙ eller ⊙
En side ad gangen	[2nd] og derefter ⊖, ⊕, ⊙ eller ⊙

Den øverste række og den første kolonne er låst og kan ikke rulle ud af skærmbilledet.

- Når du blader frem eller tilbage, er variabel- og funktionsnavnene altid synlige øverst i skærmbilledet.
- Når du blader til højre eller venstre, er den uafhænige variabels værdier altid synlige langs skærmbilledets venstre side.

Ændring af cellebredden

Cellebredden angiver det maksimale antal cifre og symboler (decimalkomma, minustegn og "E" til videnskabelig notation), som kan vises i en celle. Alle celler i tabellen har samme bredde.

Således ændres cellebredden fra tabelvinduet:

Bemærk: *Cellebredden er som standard 6.*

1. Tryk på [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F.
2. Tryk på ⊙ eller ⊙ for at få vist en menu med gyldige bredder (3 – 12).
3. Flyt markøren for at markere et tal, og tryk på [ENTER]. (Ved én-cifrede tal kan du skrive tallet og trykke på [ENTER]).
4. Tryk på [ENTER] for at lukke dialogboksen og opdatere tabellen.

Sådan vises tal i en celle

Så vidt muligt vises et tal i overensstemmelse med de markerede display-tilstande (Display Digits, Exponential Format osv.). Tallet kan være afrundet. Men:

Bemærk: *Hvis en funktion er udefineret ved en værdi, står der* undef *i cellen.*

- Hvis tallet er for stort til den aktuelle cellebredde, afrundes tallet og vises i eksponentiel notation.
- Hvis cellebredden også er for lille til eksponentiel notation, vises "...".

Tips: *Anvend* [MODE] *til at indstille displaytilstandene.*

Som standard er Display Digits = FLOAT 6. Med denne indstilling vises et tal med maksimalt seks cifre, selv om cellen er bred nok til at vise flere. Andre indstillinger påvirker på tilsvarende måde et tal i tabellen.

Tips: *For at kunne se et tal i fuld præcision markerer du cellen og ser på indtastningslinien.*

	Hvis cellebredden er:			
Fuld præcision	**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

Bemærk: Afhængig af indstillingen af display-tilstand vises nogle værdier ikke i fuld præcision, selv om cellen er bred nok.

Hvis resultaterne er komplekse tal

En celle viser så meget som muligt af et komplekst tal (afhængigt af den aktuelle indstilling) og viser så "..." i slutningen.

Når du markerer en celle, der indeholder et komplekst tal, viser indtastingslinien realdelen og imaginærdelen med maksimalt fire cifre hver (FLOAT 4).

Redigering af en markeret funktion

Du kan ændre en markeret funktion fra en tabel uden at bruge Y=-editoren.

1. Flyt markøren til en celle i den kolonne, hvor funktionen står. Tabellens øverste række viser funktionsnavnene (y1 osv.).
2. Tryk på [F4] for at flytte markøren til indtastningslinien, hvor funktionen vises og er markeret.

__Tips:__ Du kan også bruge dette til at kigge på en funktion uden at forlade tabellen.

3. Foretag de nødvendige ændringer.
   - Skriv den nye funktion. Den gamle funktion slettes, når du begynder at skrive.
     — eller —
   - Tryk på [CLEAR] for at rydde den gamle funktion. Skriv derefter den nye.
     — eller —
   - Tryk på ◀ eller ▶ for at fjerne markeringen. Rediger derefter funktionen.

__Tips:__ Hvis du vil afbryde ændringerne og igen placere markøren i tabellen, skal du trykke på [ESC] i stedet for [ENTER].

4. Tryk på [ENTER] for at gemme den redigerede funktion og opdatere tabellen. Den redigerede funktion gemmes også i Y=-editoren.

Hvis du ønsker at ændre indstillingsparametrene

Når du har frembragt en automatisk tabel, kan du ændre indstillingsparametrene, hvis det er nødvendigt.

Tryk på [F2] eller [◆] [TblSet] for at få vist dialogboksen TABLE SETUP. Foretag ændringerne, jvf. beskrivelsen på side 224 og 225.

Hvis **Independent = ASK** i dialogboksen TABLE SETUP, kan du med TI-89 / TI-92 Plus oprette en tabel manuelt ved at indtaste særskilte værdier for den uafhængige variabel.

Visning af tabelvinduet

Tryk på ◆ [TABLE] eller [APPS] 5 for at få vist tabelvinduet.

Hvis du sætter Independent = ASK (med ◆ [TblSet]), før du viser en tabel for første gang, vises en tom tabel. Den første celle i kolonnen før den uafhængige variabel markeres.

Den øverste række viser navnet på den uafhængige variabel (x) og de markerede funktioner (y1).

Indtast en værdi her.

Hvis du kalder en automatisk tabel frem og derefter ændrer den til Independent = ASK, fortsætter tabellen med at vise de samme værdier. Men du kan ikke længere se flere værdier ved at blade frem og tilbage.

Indtastning eller redigering af en uafhængig variabelværdi

Man kan kun indtaste en værdi i kolonne 1 (uafhængig variabel).

1. Flyt markøren for at markere den celle, du vil skrive i eller redigere.
   - Hvis du begynder med en tom tabel, kan du kun indtaste en værdi i de efterfølgende celler (række 1, række 2 osv.). Du kan ikke springe celler over (række 1, række 3).
   - Hvis en celle i kolonne 1 indholder en værdi, kan du redigere den værdi.
2. Tryk på [F3] for at flytte markøren til indtastningslinien.
3. Skriv en ny værdi eller et nyt udtryk, eller rediger en eksisterende værdi.
4. Tryk på [ENTER] for at flytte værdien til tabellen og opdatere de tilsvarende funktionsværdier.

__Tips:__ Du behøver ikke at trykke på [F3] for at indtaste en ny værdi. Du skal blot begynde at skrive.

Markøren vender tilbage til den celle, du skrev i. Du kan anvende ⊖ til at komme til næste række.

Indtast værdier i tilfældig numerisk orden.

Indtast en ny værdi her.

Viser værdien med samtlige decimaler i den markerede celle.

Bemærk: *I dette eksempel kan du flytte markøren til kolonne 2, men du kan kun indtaste værdier i kolonne 1.*

Indtastning af en liste i den uafhængige variabelkolonne

1. Flyt markøren for at markere en celle i den uafhængige variabelkolonne.
2. Tryk på [F4] for at flytte markøren til indtastningslinien.
3. Skriv en række værdier i klammer { }, adskilt af kommaer. F. eks.:

   ```
   x={1,1.5,1.75,2}
   ```

   Du kan også indtaste en listevariabel eller et udtryk, som beregnes til en liste.
4. Tryk på [ENTER] for at flytte værdierne til den uafhængige variabelkolonne. Tabellen opdateres, sådan at de tilsvarende funktionsværdier vises.

Bemærk: *Hvis den uafhængige variabelkolonne indeholder eksisterende værdier, vises de som en liste (som du kan redigere).*

Tilføjelse og sletning

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
Tilføje en ny række oven over en angiven række	Fremhæv en celle i den angivne række, og tryk på: **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] Den nye række er ikke defineret (undef), før du indtaster en værdi for den uafhængige variable.
Slette en række	Marker en celle i rækken, og tryk på [F5]. Hvis du markerer en celle i den uafhængige variabelkolonne, kan du også trykke på [←].
Slette hele tabellen (undtagen de markerede Y=-funktioner)	Tryk på [F1] 8. Når du opfordres til at bekræfte, trykker du på [ENTER].

Cellebredde og displayformater

Der er flere faktorer, der påvirker, hvordan tal vises i en tabel. Se "Ændring af cellebredden" og "Sådan vises tal i en celle" på side 227.

Fra hovedskærmen eller et program

Systemvariablen tblInput indeholder en liste over alle uafhængige variabelværdier, der er indtastet i tabellen, inklusive dem, der ikke vises på det aktuelle skærmbillede. Variablen tblInput bruges også til automatiske tabeller, men den indeholder kun de uafhængige variabelværdier, som vises på det aktuelle skærmbillede.

Før du kalder en tabel frem, kan du gemme en liste med værdier direkte i systemvariablen tblInput.

Delte skærmbilleder

14

Resumé af delte skærmbilleder 232
Aktivering og deaktivering af Split Screen-tilstanden 233
Valg af aktivt applikation 235

I TI-89 / TI-92 Plus kan du dele skærmbilledet og vise to programmer samtidigt.

Det kan f.eks.være en hjælp at få vist både Y=-editoren og tegnevinduet, sådan at du samtidig kan se listen med funktioner og hvordan de er afbildet.

Del skærmbilledet, så både Y=-editoren og tegnevinduet vises. Undersøg derefter opførslen af et polynomium, når dets koefficienter ændrer sig.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE. Vælg FUNCTION i Graph. Vælg LEFT-RIGHT i Split Screen. Vælg Y= Editor i Split 1 App. Vælg Graph i Split 2 App.	[MODE] ▶ 1 [F2] ▶ 3 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 4 [ENTER]	[MODE] ▶ 1 [F2] ▶ 3 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 4 [ENTER]	
2. Ryd Y=-editoren, og slå statistisk dataplotning fra. Definér dernæst y1(x) = .1x^3–2x+6. *En fed ramme rundt om Y=-editoren angiver, at den er aktiv. Når den er aktiv, strækker indtastningslinien sig hele vejen på tværs af skærmen.*	[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. Vælg visningsvinduet ZoomStd, som skifter til tegnevinduet og tegner funktionen. *Den fede ramme er nu rundt om tegnevinduet.*	[F2] 6	[F2] 6	
4. Skift til Y=-editoren. Redigér dernæst y1(x) for at ændre .1x^3 til .5x^3. [2nd] [⊞] *er den anden funktion i* [APPS]. *Den fede ramme er rundt om Y=-editoren.*	[2nd] [⊞] ▲ [ENTER] ◀ ▶ ▶ ← 5 [ENTER]	[2nd] [⊞] ▲ [ENTER] ◀ ▶ ▶ ← 5 [ENTER]	
5. Skift til tegnevinduet, som afbilder den redigerede funktion igen. *Den fede ramme er rundt om tegnevinduet.*	[2nd] [⊞]	[2nd] [⊞]	
6. Skift til Y=-editoren. Åbn dernæst vindues-editoren i stedet for.	[2nd] [⊞] ◆ [WINDOW]	[2nd] [⊞] ◆ [WINDOW]	
7. Åbn hovedskærmen. Gå dernæst tilbage til et hovedskærmen i fuld størrelse.	[2nd] [QUIT] [2nd] [QUIT]	[2nd] [QUIT] [2nd] [QUIT]	

Aktivering og deaktivering af Split Screen-tilstanden

Du aktiverer et delt skærmbillede ved hjælp af dialogboksen MODE. Her angives de ønskede indstillinger af tilstande. Når du har aktiveret et delt skærmbillede, forbliver det sådan, indtil du ændrer det.

Aktivering af Split Screen-tilstanden

1. Tryk på [MODE] for at kalde dialogboksen MODE frem.
2. Da de tilstande, der har at gøre med delte skærmbilleder, er angivet på side 2 i dialogboksen MODE, kan du gøre følgende:
   - Brug ⊖ til at blade frem
     — eller —
   - Tryk på [F2] for at få vist side 2.
3. Sæt Split Screen-tilstanden i én af nedenstående indstillinger. I kapitel 2 beskrives, hvad du skal gøre for at ændre en tilstandsindstilling.

Indstillinger i Split Screen
TOP-BOTTOM
LEFT-RIGHT

Når du indstiller Split Screen = TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT, aktiveres den tilstand, som før var inaktiv, f.eks. Split 2 App.

Aktivering af startprogrammerne

Før du trykker på [ENTER] for at lukke dialogboksen MODE, kan du anvende tilstanden Split 1 App og tilstanden Split 2 App til at vælge de programmer, du vil bruge.

Tilstand	Viser programmet i:
Split 1 App	Den øverste eller venstre del af det delte skærmbillede.
Split 2 App	Den nederste eller højre del af det delte skærmbillede.

Bemærk: *I tograftilstanden, der er beskrevet i kapitel 12, kan det samme program vises i begge dele af et delt skærmbillede.*

Hvis du indstiller Split 1 App og Split 2 App til det samme program, forlader TI-89 / TI-92 Plus Split Screen-tilstanden og viser programmet i fuld størrelse.

Du kan åbne forskellige programmer, efter at du har kaldt det delte skærmbillede frem, jvf. beskrivelsen på side 235.

Andre tilstande, som påvirker et delt skærmbillede

Tilstand	Beskrivelse
Number of Graphs ***Bemærk:*** *Lad denne indstilling være 1, medmindre du har læst det relevante afsnit i kapitel 12.*	Du kan angive og vise to uafhængige sæt grafer. Dette er en avanceret graffacilitet, som beskrives i "Brug af tograftilstanden" i kapitel 12.

Delte skærmbilleder og pixelkoordinater

I TI-89 / TI-92 Plus er der kommandoer, der bruger pixelkoordinater til at tegne linier, cirkler osv. i tegnevinduet. I nedenstående tabel vises, hvordan indstillingerne Split Screen påvirker, hvor mange pixler der er til rådighed i tegnevinduet.

Tips: *I "Tegning i tegnevinduet" i kapitel 17 er der en liste med tegnekommandoer.*

Bemærk: *På grund af rammen, der angiver, at programmet er aktivt, er det viste område mindre end på et skærmbilledet i fuld størrelse.*

TI-89:

		Split 1 App		Split 2 App	
Deling	**For-hold**	**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	
Deling	**For-hold**	**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

Deaktivering af Split Screen-tilstanden

Metode 1: Tryk på [MODE] for at få vist dialogboksen MODE. Sæt derefter Split Screen = FULL. Når du trykker på [ENTER] for at lukke dialogboksen, viser det fulde skærmbillede det program, der er angivet i Split 1 App.

Metode 2: Tryk på [2nd] [QUIT] to gange for at få vist hovedskærmen i fuld størrelse.

Når du slukker for TI-89 / TI-92 Plus

Du forlader ikke Split Screen-tilstanden ved at slukke for TI-89 / TI-92 Plus.

Hvis der slukkes for TI-89:	Sker der følgende, når du tænder for TI-89 igen:
Ved at trykke på [2nd] [OFF]	Det delte skærmbillede er stadig aktivt, men hovedskærmen vises altid i stedet for det program, der var aktivt, da du trykkede på [2nd] [OFF].
Med funktionen APD™ (Automatic Power Down™) eller ved at trykke på [◆] [OFF].	Det delte skærmbillede er, som det var, da du slukkede for maskinen.

Valg af aktiv applikaion

Når skærmbilledet er delt, er det kun det ene af de to applikationer, der kan være aktivt. Man kan let skifte mellem de to applikationer eller åbne en anden applikation.

Det aktive applikation

- Det aktive applikation er omgivet af en fed ramme.
- Værktøjslinien og statuslinien, der altid fylder hele skærmbilledets bredde, hører sammen med den aktive applikation.
- I applikationer, der har en indtastningslinie (som f.eks. hovedskærmen og Y=-editoren), fylder indtastningslinien *kun* hele skærmbilledets bredde, *hvis den pågældende applikation er aktivt.*

Skift mellem applikationer

Tryk på [2nd] [⊞] (den sekundære funktion i [APPS]) for at skifte fra et applikation til et andet.

Værktøjslinien gælder for tegnevinduet

Den fede ramme viser, at tegnevinduet er aktivt.

Tegnevinduet har ikke nogen indtastningslinie.

Åbning af en anden applikation

Bemærk: *Se også "Brug af [2nd] [QUIT] til at vise hovedskærmen" på side 236.*

Metode 1:

1. Brug [2nd] [⊞] til at skifte til det applikation, du vil erstatte.
2. Anvend [APPS] eller [◆] (som f.eks. [◆] [WINDOW]) til at vælge det nye applikation.

Hvis du vælger et applikation, som allerede vises, bliver dette applikation aktivt.

Metode 2:

1. Tryk på [MODE] og dernæst på [F2].
2. Revidér Split 1 App og/eller Split 2 App.

Hvis du sætter Split 1 App og Split 2 App til det samme applikation, går TI-89 / TI-92 Plus ud af Split Screen-tilstanden og viser applikationen på skærmen i fuld størrelse.

Bemærk: *I tograftilstanden, som er beskrevet i kapitel 12, kan det samme applikation vises i begge dele af et delt skærmbillede.*

Brug af [2nd] [QUIT] til at vise hovedskærmen

Tips: Ved at trykke på [2nd] [QUIT] to gange forlader man altid Split Screen-tilstanden.

Hvis hovedskærmen:	Sker der følgende, når du trykker på [2nd] [QUIT] :
Ikke allerede vises	Hovedskærmen åbnes i stedet for den aktive applikation.
Vises, men ikke er den aktive applikation	Du skifter til hovedskærmen og gør den til det aktive applikation.
Er den aktive applikation	Split Screen-tilstanden forlades, og hovedskærmen vises i fuld størrelse.

Brug af delt skærmbillede Top-Bottom

Når du vælger delt skærmbillede TOP-BOTTOM, skal du huske, at indtastningslinien og værktøjslinien altid hører sammen med det aktive applikation. F.eks.:

Bemærk: Både ved Top-Bottom og Left-Right anvendes de samme metoder til at vælge en applikation.

Indtastningslinien gælder for den aktive program i Y=-editoren, *ikke* for tegnevinduet.

Værktøjslinien gælder for den aktive program i tegnevinduet, *ikke* for Y=-editoren.

Data/Matrix editoren

15

Resumé af data/matrix-editoren 238
Oversigt over listevariable, datavariable og matrixvariable 239
Start af en indtastning i data/matrix-editoren 241
Indtastning og visning af celleværdier 243
Indsætning og sletning af rækker, søjler eller celler 246
Definition af en søjleoverskrift med et udtryk 248
Brug af funktionerne Shift og CumSum i en søjleoverskrift 250
Sortering af søjler 251
Gem en kopi af en listevariabel, datavariabel eller matrix-variabel 252

Data/Matrix-editoren har to hovedformål.

- I dette kapitel beskrives, hvordan data/matrix-editoren bruges til at oprette og vedligeholde en listevariabel, matrixvariabel eller datavariabel.

- I kapitel 16 beskrives, hvordan data/matrix-editoren bruges til at udføre statistiske beregninger og tegne statistiske funktioner.

Resumé af data/matrix-editoren

Brug data/matrix-editoren til at oprette en listevariabel med én søjle. Tilføj derpå en anden søjle med oplysninger. Bemærk, at listevariablen (som kun kan have én søjle) automatisk konverteres til en datavariabel (som kan have flere søjler).

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Start data/matrix-editoren, og opret 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. Skriv en søjle med tal. Flyt derpå markøren én celle op (for at se, at den markerede celles værdi vises på indtastningslinien). *Ordet LIST vises i øverste venstre hjørne for at angive, at det er en listevariabel.* *Du kan bruge ▼ i stedet for ENTER til at indtaste oplysninger 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. Flyt til søjle 2 og definér dens søjleoverskrift, så værdierne er dobbelt så store som i søjle 1. *Ordet DATA vises i øverste venstre hjørne for at angive, at listevariablerne er blevet konverteret til en datavariabel.*	▶ F4 2 × alpha C 1 ENTER	▶ F4 2 × C 1 ENTER	 🔒 viser, at cellen er i en defineret søjle.
4. Flyt til søjle 2´s overskriftscelle for at vise dens definition på indtastningslinien. *Når markøren står i overskriftscellen, behøver du ikke trykke på F4 for at definere den. Skriv blot udtrykket.*	2nd ▲ ▲	2nd ▲ ▲	
5. Gå til hovedskærmen, og vend derpå tilbage til den aktuelle variabel.	HOME APPS 6 1	◆ HOME APPS 6 1	
6. Ryd indholdet af variablen. *Blot ved at rydde indholdet bliver variablern ikke konverteret tilbage til en listevariabel.*	F1 8 ENTER	F1 8 ENTER	

Tips: Hvis du ikke har brug for at gemme den aktuelle variabel, kan du bruge den som *notesblok*. Næste gang, du skal bruge en variabel til midlertidige data, kan du rydde den aktuelle variabel og genbruge den. På den måde kan du indtaste midlertidige data i stedet for at oprette en ny variabel hver gang, hvilket fylder meget i hukommelsen.

Oversigt over listevariable, datavariable og matrixvariable

For at kunne bruge data/matrix-editoren effektivt skal du forstå, hvad listevariable, data- og matrixvariable er.

Listevariable

En liste er en række poster (tal, udtryk eller tegnstrenge), som kan (men ikke behøver) være sammenhørende. Hver post kaldes et element. I data/matrix-editoren gælder følgende for en listevariabel:

Bemærk: *Hvis du indtaster mere end én søjle med elementer i en listevariabel, bliver den automatisk konverteret til en datavariabel.*

- Den vises som en enkelt søjle med elementer, hvert element i en særskilt celle.
- Den skal være sammenhængende. Tomme celler er ikke tilladt i listen.
- Den kan have op til 999 elementer.

Celler med søjletitler og søjleoverskrifter gemmes ikke som en del af listen.

Tips: *Efter at have oprettet en liste i data/matrix-editoren, kan du bruge listen i hvilket som helst program (f.eks.hovedskærmen).*

Når du står i hovedskærmen (eller et andet sted, hvor du kan bruge en liste) kan du indtaste en liste som en række elementer i krøllede parenteser { } og adskilt med kommaer.

Selv om du skal bruge kommaer til at adskille elementerne på indtastningslinien, bruges mellemrum til at adskille elementerne i historikområdet.

Til at referere til et bestemt element i en liste bruges formatet vist til højre.

```
list1[1]
```

Elementnummer (eller indeksnummer)

Navnet på listevariablen

Datavariabel

En datavariabel er i hovedsagen en samling af lister, som kan (men ikke behøver) være sammenhørende. I data/matrix-editoren gælder følgende for en datavariabel:

- Den kan have op til 99 søjler.
- Den kan have op til 999 elementer i hver søjle. Afhængigt af typen af data behøver ikke alle søjler have samme længde.

Bemærk: *Ved statistiske beregninger skal søjlerne have samme længde.*

- Den skal have sammenhængende søjler. Tomme celler er ikke tilladt inde i en søjle.

Datavariable (fortsat)

Fra hovedskærmen eller et program kan du bruge kommandoen **NewData** til at oprette en datavariabel, som består af eksisterende lister.

```
NewData data1,list1,list2
```

Navne på eksisterende listevariable

Navn på den datavariabel, som skal oprettes

Selv om du ikke kan vise en datavariabel direkte i hovedskærmen, kan du vise en bestemt søjle eller et bestemt element.

Navn på datavariabel

Søjlenummer

```
data1[1]
(data1[1])[1]
```

Elementnummer i søjlen

Søjlenummer

For eksempel:

Viser søjle 1 af variablen data1.

Viser element 1 i søjle 1 af variablen data1.

Matrixvariabel

En matrix er et rektangulært skema af elementer. Når du opretter en matrix i data/matrix-editoren, skal du angive antallet af rækker og søjler (selv om du kan tilføje eller slette rækker og søjler senere). I data/matrix-editoren gælder følgende for en matrixvariabel:

- Den ligner en datavariabel, men alle søjler skal være lige lange.
- Den oprettes til at begynde med med 0 i hver celle. Du kan derpå skrive den rigtige værdi i stedet for 0.

Viser størrelsen på matricen.

Tips: *Efter at have oprettet en matrix i data/matrix-editoren kan du bruge matricen i et hvilket som helst program (f.eks. hovedskærmen).*

Fra hovedskærmen eller et program kan du bruge STO▸ til at gemme en matrix med en af de metoder, der er vist til højre.

række 1 — række 2

```
[[1,2,3][4,5,6]]→mat1
[1,2,3;4,5,6]→mat1
```

række 1 — række 2

Bemærk: *Brug parenteser til at henvise til et bestemt element i en matrix. Skriv f.eks. mat1[2,1] for 1. element i 2.række.*

Selv om du skriver matricen som vist ovenfor, vises den i Pretty Print-tilstand i historikområdet i almindeligt matrixformat.

Start af en indtastning i data/matrix-editoren

Hver gang du starter data/matrix-editoren, kan du oprette en ny variabel, fortsætte med at bruge den aktuelle variabel (variablen, som blev vist, sidste gang du brugte data/matrix-editoren) eller åbne en eksisterende variabel.

Oprettelse af en ny data-, matrix- eller listevariabel

1. Tryk på [APPS], og vælg derpå 6:Data/Matrix Editor.
2. Vælg 3:New.
3. Vælg oplysninger for den nye variabel.

Punkt	Giver mullghed for at:
Type	Markere, hvilken type variabel der skal oprettes. Tryk på ⊙ for at vise en menu med brugbare typer.
Folder	Markere den mappe, hvori den nye variabel vil blive gemt. Tryk på ⊙ for at få vist en menu med eksisterende mapper. Der er oplysninger om mapper i kapitel 5.
Variable	Skrive et nyt variabelnavn. Hvis du angiver en variabel, som allerede findes, vises en fejlmeddelelse, når du trykker på [ENTER]. Når du trykker på [ESC] eller [ENTER] for at bekræfte fejlen, vil dialogboksen NEW blive vist igen.
Row dimension og Col dimension	Hvis Type = Matrix, skriver du antallet af rækker og søjler i matricen.

Bemærk: *Hvis du ikke skriver et variabelnavn, vil TI-89 / TI-92 Plus vise hovedskærmen.*

4. Tryk på [ENTER] (efter at have skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange) for at oprette og vise en tom variabel i data/matrix-editoren.

Brug af den aktuelle variabel

Du kan når som helst forlade data/matrix-editoren og gå til et andet program. For at komme tilbage til variablen, som blev vist, da du forlod data/matrix-editoren, skal du trykke på [APPS] 6 og vælge 1:Current.

Oprettelse af en ny variabel fra data/matrix-editoren

Gør følgende fra data/matrix-editoren:

1. Tryk på [F1], og vælg 3:New.
2. Angiv type, mappe og variabelnavn. Ved en matrix skal du også oplyse antallet af rækker og søjler.

Åbning af en anden variabel

Du kan når som helst åbne en anden variabel.

1. Tryk på [F1], og vælg 1:Open i data/matrix-editoren.
   — eller —
   Tryk på [APPS] 6, og vælg 2:Open fra et hvilket som helst program.
2. Vælg, hvilken type, mappe og variabel der skal åbnes.
3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: Variable *viser den første eksisterende variabel i alfabetisk rækkefølge. Hvis der ikke findes nogen variabler, vises ingenting.*

Bemærk: Sletning af en variabel

Da alle variable i data/matrix-editoren bliver gemt automatisk, kan der efterhånden blive ret mange variable, hvilket fylder op i hukommelsen.

En variabel slettes i VAR-LINK-skærmbilledet ([2nd] [VAR-LINK]). Der findes oplysninger om VAR-LINK i kapitel 21.

Hvis du opretter en ny variabel, er data/matrix-editoren tom til at begynde med (ved en listevariabel eller en datavariabel) eller fyldt med nuller (ved en matrix). Hvis du åbner en eksisterende variabel, vil værdierne i den pågældende variabel blive vist. Du kan derpå indtaste yderligere værdier eller redigere de eksisterende.

Data/Matrix Editor-skærmbilledet

Et tomt data/matrix-editor-skærmbillede er vist nedenfor. Når skærmbilledet kaldes frem, vil cellen ved række 1, søjle 1, blive markeret.

Tips: Brug titelcellen øverst i hver søjle til at identificere oplysningerne i den pågældende søjle.

Når der indtastes værdier, vises den fulde værdi af den markerede celle på indtastningslinien.

Indtastning eller redigering af en værdi i en celle

Tips: Når du skal indtaste en ny værdi, kan du begynde at skrive uden at trykke på [ENTER] eller [F3] først. Men du skal bruge [ENTER] eller [F3] til at redigere en eksisterende værdi.

Du kan indtaste en hvilken som helst type udtryk i en celle (tal, variabel, funktion, streng osv.).

1. Flyt markøren for at markere den celle, du vil skrive i eller redigere.
2. Tryk på [ENTER] eller [F3] for at flytte markøren til indtastningslinien.
3. Skriv en ny værdi, eller redigér den eksisterende.
4. Tryk på [ENTER] for at skrive værdien i den markerede celle.

Når du trykker på [ENTER], flyttes markøren automatisk til næste celle, som bliver markeret, så du kan fortsætte med at indtaste eller redigere værdier. Variabeltypen påvirker dog den retning, som markøren bevæges i.

Bemærk: Til at indtaste en værdi fra indtastningslinien kan du også bruge ⊖ eller ⊕.

Variabeltype	Når du har trykket på [ENTER], flyttes markøren:
Liste eller data	Ned til cellen i næste række.
Matrix	Til højre til cellen i næste søjle. Fra den sidste celle i en række flytter markøren automatisk til første celle på næste række. På den måde kan du indtaste værdier for række1, række2 osv.

Rulning igennem editoren

Hvis du vil flytte markøren:	skal du trykke på:
Én celle ad gangen	⊖, ⊕, ⊳ eller ⊲
Én side ad gangen	2nd og derpå ⊖, ⊕, ⊳ eller ⊲
Til hhv. række 1 i den aktuelle kolonne eller til den sidste række, der indeholder data til en kolonne på skærmen. Hvis markøren befinder sig i eller efter den pågældende sidste kolonne, sender tasterne ◆ ⊖ markøren til række 999.	◆ ⊕ eller ◆ ⊖
Til hhv. kolonne 1 eller til den sidste kolonne, der indeholder data. Hvis markøren befinder sig i eller efter den pågældende sidste kolonne, sender tasterne ◆ ⊳ markøren til kolonne 99.	◆ ⊲ eller ◆ ⊳

Når du ruller op eller ned, forbliver rækken med søjleoverskrifterne i toppen af skærmen, så søjlenumrene altid kan ses. Når du ruller til højre/venstre, forbliver rækkenumrene på venstre side af skærmbilledet, så de altid kan ses.

Automatisk udfyldning af rækker og søjler

Når du skriver en værdi i en celle, flytter markøren til næste celle. Men du kan også flytte markøren til en hvilken som helst celle og skrive en værdi. Hvis du efterlader tomrum mellem cellerne, vil TI-89 / TI-92 Plus behandle tomrummene automatisk.

- I en listevariabel er en celle i tomrummet *udefineret*, indtil du indtaster en værdi for cellen.

Bemærk: *Hvis du udfylder mere end én søjle med elementer i en listevariabel, bliver den automatisk konverteret til en datavariabel.*

- I en datavariabel behandles tomrum i en søjle på samme måde som en liste. Hvis du lader et tomrum stå mellem søjlerne, vil den pågældende søjle være tom.

- Når du i en matrixvariabel indtaster en værdi i en celle udenfor de aktuelle grænser, vil yderligere rækker og/eller søjler automatisk blive tilføjet til matricen for at medtage den nye celle. Andre celler i de nye rækker og/eller søjler fyldes med nuller.

__Bemærk:__ Selv om du angiver størrelsen på en matrix, når du opretter den, er det nemt at tilføje flere rækker og/eller søjler.

Ændring af cellebredden

Cellebredden påvirker det antal tegn, som vises i hver celle. Sådan ændrer du cellebredden i data/matrix-editoren:

__Tips:__ Hvis du vil vise et tal i fuld præcision, kan du altid markere cellen og kigge på indtastningslinien.

1. Vis dialogboksen FORMATS ved at trykke på [F1] 9
   — eller —
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F.

Cellebredden er det maksimale antal tegn, der kan vises i en celle.

Alle celler har samme cellebredde.

2. Mens den aktuelle Cell Width-indstilling er markeret, trykker du på ⊙ eller ⊙ for at få vist en menu med tal (3 til og med 12).
3. Flyt markøren for at markere et tal, og tryk på [ENTER]. (Ved encifrede tal kan du skrive tallet og trykke på [ENTER]).
4. Tryk på [ENTER] for at lukke dialogboksen.

Rydning af én eller alle søjler

Med denne metode bliver indholdet af en søjle ryddet. Selve søjlen bliver ikke slettet.

__Bemærk:__ Ved en liste-variabel eller datavariabel er en ryddet søjle tom. Ved en matrix indeholder en ryddet søjle nuller.

For at rydde:	Skal du gøre følgende:
En søjle	1. Flyt markøren til en hvilken som helst celle i søjlen. 2. **TI-89:** [2nd] [F6] **TI-92 Plus:** [F6] og vælg 5:Clear Column. (Dette punkt er ikke tilgængeligt for en matrix.)
Alle søjler	Tryk på [F1], og vælg 8:Clear Editor. Når du bliver bedt om en bekræftelse, trykker du på [ENTER] (eller [ESC] for at afbryde).

Metoden til indsætning og sletning af en celle, række eller søjle er enkel og ligetil. Du kan have op til 99 søjler med op til 999 elementer i hver søjle.

Bemærk: Søjletitler og -overskrifter

Du kan ikke slette rækker eller søjler, som indeholder søjletitler eller -overskrifter. Du kan heller ikke indsætte en række eller en celle foran en søjletitel eller -overskrift.

Indsætning af en række eller en søjle

Den nye række eller søjle indsættes *foran* den række eller søjle, som indeholder den markerede celle. Gør følgende fra data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren til en celle i den relevante række eller søjle.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 1:Insert.

3. Vælg enten 2:row eller 3:column.

Bemærk: *For en listevariabel er det at indsætte en række det samme som at indføje en celle.*

Når du indsætter en række:

- I en listevariabel eller datavariabel er rækken *udefineret*.
- I en matrix-variabel er rækken fyldt med nuller.

Bemærk: *Ved en listevariabel kan du ikke indsætte en søjle, eftersom en liste kun har én søjle.*

Når du indsætter en søjle:

- I en datavariabel er søjlen tom.
- I en matrix-variabel er søjlen fyldt med nuller.

Derpå kan du indtaste værdier i de udefinerede eller tomme celler.

Indsætning af en celle

Den nye celle indsættes *foran* den markerede celle i samme søjle. (Du kan ikke indsætte en celle i en låst søjle, som er defineret med en funktion i søjleoverskriften. Se side 248). Brug følgende fremgangsmåde i data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren til den ønskede celle.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 1:Insert.
3. Vælg 1:cell.

Bemærk: *Ved en matrix-variabel kan du ikke indsætte en celle, eftersom matricen skal bibeholde en rektangulær form.*

Den indsatte celle er udefineret. Du kan nu skrive en værdi i cellen.

Sletning af en række eller en søjle

Gør følgende fra data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren til en celle i den række eller søjle, du vil slette.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 2:Delete.

3. Vælg enten 2:row eller 3:column.

Hvis du sletter en række, vil de rækker, som er nedenfor den slettede række, blive rykket op. Hvis du sletter en søjle, rykkes de søjler, som findes til højre for den slettede søjle til venstre.

Sletning af en celle

I data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren hen til den celle, som du vil slette. (Du kan ikke slette en celle i en låst søjle, som er defineret af en funktion i søjleoverskriften. Se side 248).

Bemærk: *Ved en matrix-variabel kan du ikke slette en celle, eftersom matricen skal beholde en rektangulær form.*

2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 2:Delete.

3. Vælg 1:cell.

Eventuelle celler nedenfor den slettede celle bliver rykket op.

Hvis du vil indsætte en ny "sidste" række, søjle eller celle

Du behøver *ikke* at bruge menuen Util for at:

- Indsætte en ny række eller celle i bunden af en søjle.
  — eller —
- Indsætte en ny søjle til højre for den sidste søjle.

Flyt markøren hen til cellen og indtast en værdi.

Definition af en søjleoverskrift med et udtryk

Ved en listevariabel eller en søjle i en datavariabel kan du indtaste en funktion i søjleoverskriften, som automatisk opstiller en liste med elementer. I en datavariabel kan du også definere en søjle udtrykt ved en anden søjle.

Indtastning af søjleoverskriftsdefinition

Tips: For at vise en eksisterende definition skal du trykke på F4 eller flytte markøren til cellen med søjleoverskriften og iagttage indtastningslinien.

I data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren til en celle i søjlen, og tryk på F4.
   — eller —
   Flyt markøren til overskriftscellen (c1, c2 osv.) og tryk på ENTER.

   Bemærk: Du behøver ikke trykke på ENTER, hvis du vil indtaste en ny definition eller erstatte den eksisterende definition. Hvis du derimod vil redigere i den eksisterende definition, skal du trykke på ENTER.

2. Skriv det nye udtryk, som erstatter en eksisterende definition.

   Hvis du brugte F4 eller ENTER i Trin 1, blev markøren flyttet til indtastningslinien og markerede den eksisterende funktion. Du kan også:

   - Trykke på CLEAR for at rydde det markerede udtryk. Skriv derpå det nye udtryk
     — eller —
   - Trykke på ◀ eller ▶ for at ophæve markeringen. Redigér derpå det gamle udtryk.

Tips: For at fortryde evt. ændringer, skal du trykke på ESC, før du trykker på ENTER.

Du kan bruge et udtryk, som:	For eksempel:
Opstiller en række af tal.	`c1=seq(x^2,x,1,5)` `c1={1,2,3,4,5}`
Refererer til en anden søjle.	`c2=2*c1` `c4=c1*c2-sin(c3)`

Bemærk: Funktionen **seq** *er beskrevet i bilag A.*

Bemærk: Hvis du refererer til en tom søjle, får du en fejlmeddelelse (med mindre Auto-calculate = OFF, jvf. beskrivelsen på side 249).

3. Tryk på ENTER, ▼, eller ▲ for at gemme definitionen og opdatere søjlerne.

   Du kan ikke ændre i en låst celle (🔒), eftersom den er defineret af søjleoverskriften.

Bemærk: Ved en datavariabel bliver søjleoverskriftsdefinitioner gemt, når du forlader data/matrix-editoren. Ved en listevariabel, gemmes definitionerne ikke (kun deres resulterende værdier).

Rydning af en søjleoverskrift

1. Flyt markøren til en celle i søjlen, og tryk på F4.
   — eller —
   Flyt markøren til søjleoverskriften (c1, c2 osv.), og tryk på ENTER.
2. Tryk på CLEAR for at rydde det markerede udtryk.
3. Tryk på ENTER, ▼ eller ▲.

Brug af en eksisterende liste som søjle

Antag, at du har én eller flere eksisterende lister, og du vil bruge disse eksisterende lister som søjler i en datavariabel.

__Bemærk:__ Hvis du har programmet CBL™ eller CBR™ (ekstraudstyr), kan du bruge disse metoder til de indsamlede lister.

__Tips:__ Brug [2nd][VAR-LINK] til at få vist eksisterende listevariabler.

Fra:	Skal du gøre følgende:
Data/matrix-editoren	Brug [F4] i den relevante søjle for at definere søjleoverskriften. Se den eksisterende listevariabel. F.eks.: c1=list1
Hovedskærmen eller et program	Brug kommandoen **NewData** som beskrevet i bilag A. For eksempel: **NewData** *datavar*, *liste1* [, *liste2*] [, *liste3*] ... └ Eksisterende listevariable, som skal kopieres til søjler i datavariablen. └ Datavariabel. Hvis denne datavariabel allerede eksisterer, vil den blive omdefineret på grundlag af de angivne lister.

Sådan fyldes en matrix med en liste

Du kan ikke bruge data/matrix-editoren til at fylde en matrix med en liste. Du kan til gengæld bruge kommandoen **list▸mat** i hovedskærmen eller et program. I bilag A findes flere oplysninger.

Faciliteten Auto-calculate

For listevariable og datavariable har data/matrix-editoren en Auto-calculate-funktion. Som standard er Auto-calculate = ON. Derfor vil alle søjleoverskriftsdefinitioner automatisk blive omregnet, hvis du foretager en ændring, som påvirker en søjleoverskriftsdefinition (eller en hvilken som helst søjle, der refereres til i en søjleoverskriftsdefinition).

- Hvis du ændrer på en søjleoverskriftsdefinition, vil den nye definition automatisk blive brugt.
- Hvis overskriften til søjle 2 er defineret som c2=2∗c1, vil ændringer, du foretager i søjle 1 automatisk blive vist i søjle 2.

__Tips:__ Du kan evt. sætte Auto-calculate = OFF for at:

- *Foretage flere ændringer uden at foretage omregning hver gang.*
- *Indtaste en definition, som f.eks. c1=c2+c3, før du indtaster søjlerne 2 og 3.*
- *Tilsidesætte evt. fejl i en definition, indtil du kan rette fejlen.*

Sådan aktiverer/deaktiverer du Auto-calculate fra data/matrix-editoren:

1. Tryk på [F1] 9
   —eller—
   TI-89: [◆] [I]
   TI-92 Plus: [◆] F
2. Sæt Auto-Calculate til OFF eller ON.
3. Tryk på [ENTER] for at lukke dialogboksen.

Hvis Auto-calculate = OFF og du foretager ændringer som beskrevet ovenfor, vil definitionerne af overskrifterne ikke blive regnet om, før du sætter Auto-calculate = ON.

Brug af funktionerne Shift og CumSum i en søjleoverskrift

Når du definerer en søjleoverskrift, kan du bruge funktionerne **shift** og **cumSum**, som beskrevet nedenfor. Disse beskrivelser afviger lidt fra bilag A. Dette afsnit beskriver brugen af funktionerne i data/matrix-editoren. Bilag A indeholder en mere almen beskrivelse af hovedskærmen eller et program.

Brug af funktionen Shift

Funktionen **shift** bruges til at kopiere en basissøjle og rykke den op eller ned med et bestemt antal elementer. Brug [F4] til at definere en søjleoverskrift med syntaksen:

shift (*søjle*[,*heltal*])

Antal elementer, som skal rykkes (positivt antal flytter opad; negativt antal flytter nedad). Standardværdien er ¯1.

Søjle, som bruges som basis for flytningen.

Eksempel på, hvordan der rykkes to elementer op/ned:

c2=shift(c1,2)

c3=shift(c1,¯2)

c1	c2	c3
1	3	undef
2	4	undef
3	undef	1
4	undef	2

Rykkede søjler har samme længde som den oprindelige søjle (c1).

De sidste to elementer af c1 rykkes ned og ud af bunden. Udefinerede elementer rykker op.

De første to elementer af c1 rykkes op og ud af toppen. Udefinerede elementer rykker ned i bunden.

Bemærk: *For at udføre "shift" skal du skrive det med tastaturet eller vælge det med CATALOG.*

Brug af funktionen CumSum

Funktionen **cumSum** giver en kumuleret sum af elementerne i en basissøjle. Brug [F4] til at definere en søjleoverskrift med syntaksen:

cumSum (*søjle*)

Søjle brugt som basis for den kumulerede sum

For eksempel:

c2=cumSum(c1)

c1	c2
1	1
2	3
3	6
4	10

1+2

1+2+3+4

Bemærk: *For at udføre "cumSum", skal du skrive det, vælge det i CATALOG eller trykke på [2nd] [MATH] og vælge det i undermenuen List.*

Sortering af søjler

Efter at have skrevet oplysninger ind i en datavariabel, en liste-variabel eller en matrixvariabel kan du på en enkel måde sortere en given søjle i numerisk eller alfabetisk orden. Du kan også sortere alle søjler som en enhed, baseret på en "nøglesøjle".

Sortering af en enkelt søjle

I data/matrix-editoren:

1. Flyt markøren til en celle i søjlen.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 3:Sort Column.

Tal sorteres i stigende rækkefølge.

Tegnstrenge sorteres i alfabetisk orden.

c1
fred
sally
chris
jane
75
98
82

→

c1
75
82
98
chris
fred
jane
sally

Sortering af alle søjler baseret på en "nøglesøjle"

Antag, at du har en databasestruktur, hvori hver søjle langs samme række indeholder relateret information (som f.eks. fornavn, efternavn og karakterer for en studerende). Hvis du i et sådant tilfælde kun sorterer en enkelt søjle, ødelægges forholdet mellem søjlerne.

I data/matrix-editoren:

Bemærk: *Ved en listevariabel er dette det sammen som at sortere en enkelt søjle.*

1. Flyt markøren til en celle i "nøglesøjlen".

   I dette eksempel flyttes markøren til anden søjle (c2) for at sortere efter efternavn.

c1	c2	c3
fred	stone	95
sally	ross	75
jane	smith	97
nick	castle	93

Bemærk: *Dette menupunkt kan ikke bruges, hvis nogen af søjlerne er låst.*

2. **TI-89:** [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   og vælg 4:Sort Col, adjust all.

c1	c2	c3
nick	castle	93
sally	ross	75
jane	smith	97
fred	stone	95

Når du bruger denne metode ved en datavariabel:

- skal alle søjler have samme længde.
- kan ingen af søjlerne låses (defineres af en funktion i søjleover-skriften). Når markøren befinder sig i en låst søjle, vises symbolet 🔒 ved begyndelsen af indtastningslinien.

Gem en kopi af en listevariabel, datavariabel eller matrix-variabel

Du kan gemme en kopi af en listevariabel, data- eller matrix-variabel. Du kan også kopiere en liste til en datavariabel eller vælge en søjle fra en datavariabel og kopiere denne søjle til en liste.

Tilladte kopieringstyper

Du kan kopiere en:	Til en:
Liste	Liste eller data
Data	Data
Datasøjle	Liste
Matrix	Matrix

Bemærk: *En liste konverteres automatisk til en datavariabel, hvis du indtaster mere end én søjle med information.*

Metode

Fra data/matrix-editoren:

1. Vis den variabel, som du vil kopiere.
2. Tryk på [F1], og vælg 2:Save Copy As.
3. I dialogboksen:
   - Vælg Type og Folder til kopien.
   - Skriv et variabel navn til kopien.
   - Vælg den søjle, du vil kopiere fra.

Søjlen er nedtonet, med mindre du kopierer en datasøjle til en liste. Søjleoplysningerne bliver ikke brugt til andre typer af kopier.

Bemærk: *Hvis du skriver navnet på en eksisterende variabel, vil dens indhold blive skiftet ud.*

4. Tryk på [ENTER] (efter at have skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange).

Kopiering af en datasøjle til en liste

En datavariabel kan have flere søjler, men en listevariabel kan kun have én søjle. Derfor skal du vælge den søjle, du vil kopiere, når du kopierer fra en datavariabel til en liste.

Listevariabel, der skal kopieres til.

Datakolonne, som vil blive kopieret til listen. Som standard vises den søjle, som indeholder markøren.

Statistik og datategning

16

Resumé af statistik og datategning 254
Oversigt over trinene i statistiske analyser 258
Udførelse af en statistisk beregning 259
Statistiske beregningstyper 261
Statistiske variable 263
Tegning af statistiske data 264
Statistiske tegningstyper 266
Brug af Y=-editoren med statistiske tegninger 268
Tegning af og sporing på en statistisk tegning 269
Brug af frekvenser og grupper 270
Hvis du har systemet CBL eller CBR 272

Data/Matrix-editoren har to hovedformål.

- Som tidligere beskrevet i kapitel 15 kan du med data/matrix-editoren oprette og vedligeholde listevariable, matrixvariable eller datavariable.
- I dette kapitel beskrives det, hvordan data/matrix-editoren bruges til at udføre statistiske beregninger og tegne kurver på grundlag af statistiske data.

I et eksempel med syv byer skal du indtaste data, som sætter indbyggertallet i forhold til antallet af bygninger med mere end tolv etager. Ved hjælp af median-median-linien og lineære regressionsberegninger skal du finde og tegne ligninger til dataene. For hver regressionsligning skal du forudsige, hvor mange bygninger med mere end 12 etager, man kan forvente at finde i en by med 300.000 indbyggere.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE, og sæt Graph-tilstanden til FUNCTION.	MODE ▶ 1 ENTER	MODE ▶ 1 ENTER	
2. Start data/matrix-editoren for at oprette en ny datavariabel under navnet BUILD.	APPS 6 3 ▼ ▼ B U I L D ENTER ENTER	APPS 6 3 ▼ ▼ B U I L D ENTER ENTER	
3. Indtast ved hjælp af nedenstående data indbyggertallet i søjle 1. Indb. ('000) Bygninger > 12 etager 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. Flyt markøren til række 1 i søjle 2 (r1c2), og indtast det tilsvarende antal bygninger. *◆ ▲ flytter markøren til toppen af siden. Efter at have indtastet data i en celle kan du trykke på ENTER eller ▼ for at indsætte dataene og flytte markøren en celle ned. Ved at trykke på ▲ bliver dataene sat ind og markøren flyttet én celle op.*	▶ ◆ ▲ 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. Flyt markøren til række 1 i søjle 1 (r1c1). Sortér dataene i stigende rækkefølge efter indbyggertal. *Herved sorteres søjle 1, og alle andre søjler bliver tilpasset, så de kan bevare samme rækkefølge som søjle 1. Dette er vigtigt for at opretholde forholdet mellem søjler med data.* *Hvis du vil sortere søjle 1, kan markøren være placeret hvor som helst i søjle 1. I dette eksempel skal du trykke på **TI-89:** ◆ ▲; **TI-92 Plus:** 2nd ▲, så du kan se de første fire rekker.*	◀ ◆ ▲ 2nd [F6] 4	◀ 2nd ▲ F6 4	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
6. Vis dialogboksen Calculate. Sæt: 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. Udfør beregningen for at vise regressionsligningen MedMed. *Som angivet i dialogboksen* Calculate *gemmes denne ligning i y1(x).*	ENTER	ENTER	
8. Luk skærmbilledet STAT VARS. Data/matrix-editoren aktiveres.	ENTER	ENTER	
9. Vis dialogboksen Calculate. Sæt: Calculation Type = LinReg x = C1 y = C2 Store RegEQ to = y2(x)	F5 ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ ENTER	F5 ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ ENTER	
10. Udfør beregningen for at vise regressionsligningen LinReg. *Denne ligning gemmes i y2(x).*	ENTER	ENTER	
11. Luk skærmbilledet STAT VARS.	ENTER	ENTER	
12. Vis skærmbilledet Plot Setup. *Plot 1 markeres som standard.* *Med* F3 *kan du slette de markerede tegneindstillinger.*	F2	F2	
13. Definér Plot 1 som: Plot Type = Scatter Mark = Box x = C1 y = C2 *Læg mærke til lighederne mellem denne og dialogboksen* Calculate.	F1 ▶ 1 ▼ ▶ 1 ▼ C alpha 1 ▼ alpha C 2	F1 ▶ 1 ▼ ▶ 1 ▼ C 1 ▼ C 2	
14. Gem tegningsdefinitionen, og vend tilbage til skærmbilledet Plot Setup. *Læg mærke til, hvordan definitionen for Plot 1 ser ud.*	ENTER ENTER	ENTER ENTER	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
15. Vis Y=-editoren. Sæt visningsformatet til Dot for y1(x), MedMed-regressionsligningen. ***Bemærk:*** *Afhængigt af det forrige indhold i Y=-editoren kan det være nødvendigt at flytte markøren til y1.* *Når PLOTS 1 er øverst i skærmbilledet, betyder det, at Plot 1 er markeret.* *Læg mærke til, at y1(x) og y2(x) blev markeret, da regressionsligningerne blev gemt.*	◆ [Y=] 2nd [F6] 2	◆ [Y=] F6 2	
16. Rul opad for at markere Plot 1. *Den viste definition er den samme som i Plot Setup-skærmbilledet.*	▲	▲	
17. Brug ZoomData til at tegne Plot 1 og regressionsligningerne y1(x) og y2(x). *ZoomData undersøger dataene for alle valgte statistiske tegninger og justerer tegnevinduet til at medtage alle punkter.*	F2 9	F2 9	
18. Vend tilbage til den aktuelle indtastning i data/matrix-editoren.	APPS 6 1	APPS 6 1	
19. Skriv en titel til søjle 3. Definér overskriften til søjle 3 som de i MedMed-linien forventede værdier. *For at kunne skrive en titel skal markøren markere titelcellen allerøverst i søjlen.* *Med F4 kan du definere en søjleoverskrift hvor som helst i en søjle. Når markøren står i en søjleoverskriftscelle, er det ikke nødvendigt at 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 en titel til søjle 4. Definér søjle 4's overskrift som afvigelsen (forskellen mellem den observerede og den forventede værdi) 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 en titel til søjle 5. Definér søjle 5's overskrift som de i LinReg-linien forventede værdier.	▶ ▲ ▲ 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	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
22. Skriv en titel til søjle 6. Definér søjle 6's overskrift som afvigelsen 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. Vis Plot Setup-skærmbilledet, og afmarkér Plot 1.	[F2] [F4]	[F2] [F4]	
24. Markér Plot 2, og definér indstillingen som: Plot Type = Scatter Mark = Box x = C1 y = C4 (MedMed-afvigelse)	▼ [F1] ▼ ▼ C [alpha] 1 ▼ [alpha] C 4 [ENTER] [ENTER]	▼ [F1] ▼ ▼ C 1 ▼ C 4 [ENTER] [ENTER]	
25. Markér Plot 3, og definér indstillingen som: Plot Type = Scatter Mark = Plus x = C1 y = C6 (afvigelse fra LinReg-linien)	▼ [F1] ▼ ▶ 3 ▼ C [alpha] 1 ▼ [alpha] C 6 [ENTER] [ENTER]	▼ [F1] ▼ ▶ 3 ▼ C 1 ▼ C 6 [ENTER] [ENTER]	
26. Vis Y=-editoren, og slå alle y(x) funktioner fra. *Tryk på* [F5]*, og markér* 3:Functions Off, *ikke* 1:All Off. *Plots 2 og 3 er stadig markeret.*	◆ [Y=] [F5] 3	◆ [Y=] [F5] 3	
27. Brug ZoomData til at vise afvigelsen som en kurve. □ *markerer afvigelsen fra MedMed-linien; + markerer afvigelsen fra LinReg-linien.*	[F2] 9	[F2] 9	
28. Vis hovedskærmen.	[HOME]	◆ [HOME]	
29. Brug regressionsligningerne MedMed (y1(x)) og LinReg (y2(x)) til at beregne værdier for x = 300 (300.000 indbyggere). *Med funktionen* **round** ([2nd] [MATH] 13) sikrer du, at resultatet vises som et heltal (antal bygninger). *Når du har beregnet det første resultat, skal du redigere indtastningslinien for at ændre 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]	

Oversigt over trinene i statistiske analyser

I dette afsnit vises en oversigt over de trin, du skal følge for at udføre statistiske beregninger eller for at tegne statistiske data. Se de følgende sider for en udførlig beskrivelse.

Beregning og tegning af statistiske data

Bemærk: *I kapitel 15 findes der oplysninger om, hvordan du indtaster data i data/matrix-editoren.*

Indstil Graph-tilstanden (MODE) til FUNCTION.

Indtast statistiske data i data/matrix-editoren (APPS 6).

Udfør statistiske beregninger for at finde statistiske variabler eller for at tilpasse data til en model (F5).

Definér og markér statistiske tegninger (F2 og derpå F1).

Tips: *Du kan også bruge Y=-editoren til at definere og markere statistiske tegninger og y(x)-funktioner.*

Definér tegnevinduet (◆ WINDOW).

Rediger grafformatet hvis det er nødvendigt.

F1 **9**

— eller —

TI-89: ◆ I

TI-92 Plus: ◆ **F**

Tips: *Brug kommandoen ZoomData til at optimere tegnevinduet til statistiske tegninger.* F2 Zoom *kan bruges i Y=-editoren, vindues-editoren og i tegnevinduet.*

Vis de markerede statistiske tegninger som kurver, og tegn funktionerne (◆ GRAPH).

Analysér tegnede statistiske data

Du kan gøre følgende fra tegnevinduet:

- Vise koordinaterne for en pixel ved at bruge den bevægelige markør eller for et tegnet punkt ved at spore i tegningen.
- Anvende menuen F2 Zoom til at zoome ind eller ud på en del af diagrammet.
- Anvende menuen F5 Math til at analysere en funktion (men ikke tegninger), som kan vises som en kurve.

Du kan bruge menuen F5 **Calc** fra data/matrix-editoren til at udføre statistiske beregninger. Du kan analysere statistik med én eller to variable eller udføre flere typer af regressionsanalyser.

Dialogboksen Calculate

Du skal have en datavariabel åbnet. Data/Matrix-editoren kan ikke udføre statistiske beregninger med en listevariabel eller matrixvariabel.

Gør følgende fra data/matrix-editoren:

1. Tryk på F5 for at få vist dialogboksen Calculate.

   I dette eksempel er alle poster aktive. På regnemaskinen er poster kun aktive, hvis de er gyldige for de aktuelle indstillinger for Calculation Type og Use Freq and Categories.

__Bemærk:__ Hvis en post ikke er gyldig for de aktuelle indstillinger, vises posten nedtonet. Du kan ikke flytte markøren til en nedtonet post.

2. Angiv indstillingerne for de aktive poster.

Post	Beskrivelse
Calculation Type	Markér beregningstype. For en beskrivelse se side 261.
x	Indtast søjlenummeret i data/matrix-editoren (C1, C2 osv.), som bruges til x-værdier, den uafhængige variabel.
y	Indtast søjlenummeret som bruges til y-værdier, den afhængige variabel. Dette kræves ved alle Calculation Types undtagen OneVar.
Store RegEQ to	Hvis Calculation Type er en regressionsanalyse, kan du markere et funktionsnavn (y1(x), y2(x) osv.). På den måde kan du gemme regressionsligningen, så den bliver vist i Y=-editoren.
Use Freq and Categories?	Markér NO eller YES. Bemærk, at Freq, Category og Include Categories kun er aktive, når Use Freq and Categories? = YES.

__Tips:__ For at bruge en eksisterende listevariabel for x, y, Freq eller Category skal du skrive listenavnet i stedet for søjlenummeret.

Dialogboksen Calulate (fortsat)

Post	Beskrivelse
Freq	Skriv søjlenummeret, som indeholder en vægt for hvert datapunkt. Hvis du ikke skriver et søjlenummer, antages alle datapunkter at have samme vægt (1).
Category	Skriv søjlenummeret, som indeholder en gruppeværdi for hvert datapunkt.
Include Categories	Hvis du angiver en Category-søjle, kan du bruge denne post til at begrænse beregningen til de angivne gruppeværdier. Hvis du f.eks. angiver {1,4}, anvendes kun datapunkter med en gruppeværdi på 1 eller 4 i beregningen.

Bemærk: *Et eksempel på, hvordan Freq, Category og Include Categories bruges, findes på side 270.*

3. Tryk på [ENTER] (efter at have skrevet i en tekstboks skal du trykke to gange på [ENTER]).

   Resultaterne vises i skærmbilledet STAT VARS. Formatet afhænger af Calculation Type. For eksempel:

Ved Calculation Type = OneVar

Ved Calculation Type = LinReg

Når ▼ vises i stedet for =, kan du rulle for at se flere resultater.

Bemærk: *Udefinerede datapunkter (vises som* undef*) ignoreres i en statistisk beregning.*

4. For at lukke STAT VARS-skærmbilledet skal du trykke på [ENTER].

Ny visning af skærmbilledet STAT VARS

På menuen Stat i data/matrix-editoren vises de foregående beregningsresultater igen (indtil de ryddes fra hukommelsen).
TI-89: [2nd] [F7]
TI-92 Plus: [F7].

De foregående resultater ryddes, hvis du:

- redigerer datapunkterne eller ændrer Calculation Type.
- åbner en anden datavariabel eller åbner den samme datavariabel igen (hvis beregningen refererede til en søjle i en datavariabel). Resultaterne ryddes også, hvis du forlader og derpå åbner data/matrix-editoren igen med en datavariabel.
- ændrer den aktive mappe (hvis beregningen refererede til en listevariabel i foregående mappe).

Som beskrevet i forrige afsnit kan du i dialogboksen **Calculate** angive, hvilken statistisk udregning du vil udføre. Dette afsnit indeholder flere oplysninger om beregningstyper.

Valg af beregningstype

I dialogboksen Calculate (F5) markerer du den aktuelle indstilling for Calculation Type og trykker på ⊙.

Du kan derpå foretage et valg fra en menu med brugbare typer.

Hvis et menupunkt er nedtonet, kan det ikke bruges til den aktuelle Calculation Type.

Bemærk: *Ved TwoVar og alle regressionsberegninger skal de søjler, som du angiver for x og y (og eventuelt for Freq eller Category), have samme længde.*

Beregningstype	Beskrivelse
OneVar	Statistik med én variabel. Beregner de statistiske variable, som er beskrevet på side 263.
TwoVar	Statistik med to variable. Beregner de statistiske variable, som er beskrevet på side 263.
CubicReg	Kubisk regression. Tilnærmer dataene med tredjegradspolynomiet $y=ax^3+bx^2+cx+d$. Du skal have mindst fire datapunkter. • Ved fire punkter er ligningen et polynomium gennem de 4 punkter. • Ved fem eller flere punkter er det en polynomumsregression.
ExpReg	Eksponentiel regression. Tilnærmer dataene med modellen $y=ab^x$ (hvor a er skæringspunktet med y-aksen) ved hjælp af de mindste kvadraters metode samt de transformerede værdier x og ln(y).
LinReg	Lineær regression. Tilnærmer dataene med modellen y=ax+b (hvor a er hældningen og b er skæringspunktet med y-aksen) ved hjælp af de mindste kvadraters metode samt x og y.
LnReg	Logaritmisk regression. Tilnærmer dataene med modellen y=a+b ln(x) ved hjælp af de mindste kvadraters metode samt de transformerede værdier ln(x) og y.
Logistic	Logistisk regression. Tilnærmer dataene med modellen y=a/(1+b∗*e*^(c∗x))+d og opdaterer alle statistik system variable.

Valg af beregningstype (fortsat)

Beregningstype	Beskrivelse
MedMed	Median-Median. Tilnærmer dataene med modellen y=ax+b (hvor a er hældningen og b er skærings-punktet med y-aksen) ved hjælp af median-median-linien. Punkterne medx1, medy1, medx2, medy2, medx3 og medy3 beregnes og gemmes som variabler, men de vises ikke i STAT VARS-skærmbilledet.
PowerReg	Potensregression. Tilnærmer dataene med modellen $y=ax^b$ ved hjælp af de mindste kvadraters metode samt de transformerede værdier ln(x) og ln(y).
QuadReg	Andengradsregression. Tilnærmer dataene med andengradspolynomiet $y=ax^2+bx+c$. Du skal have mindst tre datapunkter. • Ved tre punkter er ligningen et polynomium gennem de 3 punkter. • Ved fire eller flere punkter er det en polynomiumsregression.
QuartReg	Fjerdegradsregression. Tilnærmer dataene med fjerdegradspolynomiet $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$. Du skal have mindst fem datapunkter. • Ved fem punkter er ligningen et polynomium gennem de 5 punkter. • Ved seks eller flere punkter er det en polynomiumsregression.
SinReg	Sinus regression — Beregner sinusregressionen og opdaterere alle systemets statistiske variable. Dette resultat gives altid i radianer, uanset indstillingen af vinkeltilstanden.

Fra hovedskærmen eller et program

Brug den relevante kommando til den beregning, du vil udføre. Kommandoerne har samme navne som den tilsvarende Calculation Type. Oplysninger om hver enkelt kommando findes i bilag A.

Vigtigt: Disse kommandoer udfører en statistisk beregning, men viser ikke automatisk resultaterne. Brug **ShowStat**-kommandoen til at vise beregningsresultatet.

Statistiske variable

Resultaterne af statistiske beregninger gemmes som variable. For at få adgang til disse variable, skal du skrive variabelnavnet eller bruge skærmbilledet VAR-LINK som beskrevet i kapitel 21. Alle statistiske variable ryddes, når du redigerer i dataene eller ændrer beregningstype. Andre vilkår, som rydder variablene, er anført i en liste på side 260.

Beregnede variable

Statistiske variable gemmes som systemvariable. Variablene regCoef og regeq behandles dog hhv. som en listevariabel og en funktionsvariabel.

Tegnet Σ skrives ved at trykke på:

TI-89: [◆] [(] [↑] [S]
TI-92 Plus: [2nd] G [↑] S

Tegnet σ skrives ved at trykke på:

TI-89: [◆] [(] [alpha] [S]
TI-92 Plus: [2nd] G S

Tips: *For at skrive en eksponent (som f.eks. 2 i Σx^2), $\bar{x}$ eller $\bar{y}$ skal du trykke på* [2nd] [CHAR] *og vælge det i menuen* Math. *menu.*

	En Var	To Var	Regressioner
middelværdi af x-værdier	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
sum af x-værdier	Σx	Σx	
sum af x^2 -værdier	Σx^2	Σx^2	
standardafvigelse for x-stikprøven	Sx	Sx	
standardafvigelse for x-populationen †	σx	σx	
antallet af datapunkter	nStat	nStat	
middelværdi af y-værdier		$\bar{y}$	
sum af y-værdier		Σy	
sum af y^2 -værdier		Σy^2	
standardafvigelse for y-stikprøven		Sy	
standardafvigelse for y-populationen †		σy	
sum af x∗ y-værdier		Σxy	
minimum af x-værdier	minX	minX	
maksimum af x-værdier	maxX	maxX	
minimum af y-værdier		minY	
maksimum af y-værdier		maxY	
første kvartil	q1		
median	medStat		
tredje kvartil	q3		
regressionsligning			regeq
regressionskoefficienter (a, b, c, d, e)			regCoef
korrelationskoefficient ††			corr
determinations-koefficienteten ††			R^2
punkter (kun MedMed) †			medx1, medy1, medx2, medy2, medx3, medy3

Bemærk: *Første kvartil er medianen af punkterne mellem minX og MedStat. Tredje kvartil er medianen af punkterne mellem medStat og maxX.*

Tips: *Hvis regeq er 4x + 7, er regCoef {4 7}. For at få adgang til "a"-koefficienten (første element på listen, skal du bruge et indeks, som f.eks. regCoef[1].*

† De angivne variable udregnes, men vises ikke i skærmbilledet STAT VARS.

†† corr defineres kun for en lineær regression. R^2 defineres for alle polynomiumsregressioner.

Fra data/matrix-editoren kan du bruge de indtastede data til at definere flere typer af tegning af statistiske data. Du kan angive op til ni tegninger ad gangen.

Metode

Gør følgende fra data/matrix-editoren:

1. Tryk på F2 for at få vist skærmbilledet Plot Setup.

   Til at starte med er ingen af tegningerne (plots) defineret.

2. Flyt markøren for at markere, hvilket tegningsnummer du vil definere.

3. Tryk på F1 for at definere tegningen.

   I dette eksempel er alle poster aktive. På din regnemaskine er posterne kun aktive, hvis de er tilladt for den aktuelle indstilling for Plot Type og Use Freq and Categories?

Stinavn på datavariablerne

Bemærk: *Denne dialogboks ligner dialogboksen* Calculate.

Bemærk: *Hvis en post ikke er tilladt til de aktuelle indstillinger, er posten nedtonet. Du kan ikke flytte markøren hen til en nedtonet post.*

4. Angiv indstillinger for de aktive poster.

Post	Beskrivelse
Plot Type	Markér tegningstype. Se side 266 for beskrivelser.
Mark	Angiv, hvilket symbol, der bruges til at tegne datapunkterne: Box (□), Cross (x), Plus (+), Square (■) eller Dot (•).
x	Skriv, hvilket søjlenummer i data/matrix-editoren (C1, C2 osv.), der bruges til x-værdier, den uafhængige variabel.
y	Skriv det søjlenummer, som bruges til y-værdier, den afhængige variabel. Den er kun aktiv for Plot Type = Scatter eller xyline.
Hist. Bucket Width	Angiv bredden af hver søjle i et histogram. For flere oplysninger se side 267.
Use Freq and Categories?	Markér NO eller YES. Bemærk, at Freq, Category og Include Categories kun er aktive, når Use Freq and Categories? = YES. (Freq er kun aktiv for Plot Type = Box Plot eller Histogram.)

Bemærk: *Tegninger, som er defineret med søjlenumre, bruger altid den seneste datavariabel i data/matrix-editoren, selv om denne variabel ikke er blevet brugt til at oprette definitionen.*

Tips: *For at bruge en eksisterende listevariabel til x, y, Freq eller Category, skal du skrive listenavnet i stedet for søjlenummeret.*

__Bemærk:__ På side 270 findes et eksempel på brugen af Freq, Category og Include Categories.

Post	Beskrivelse
Freq	Skriv søjlenummeret, som indeholder en vægt for hvert datapunkt. Hvis du ikke skriver et søjlenummer, antages alle datapunkter at have samme vægt (1).
Category	Skriv søjlenummeret, som indeholder en gruppeværdi for hvert datapunkt.
Include Categories	Hvis du angiver en værdi for Category, kan du bruge den til at begrænse beregningen til de angivne gruppeværdier. Hvis du f.eks. angiver {1,4}, vil tegningen kun bruge datapunkter med en gruppeværdi på 1 eller 4.

5. Tryk på [ENTER] (når du har skrevet i en tekstboks, skal du trykke to gange på [ENTER]).

__Bemærk:__ Udefinerede datapunkter (vises som undef*) ignoreres i en statistisk tegning.*

Plot Setup-skærmbilledet vises igen.

Tegningen, du lige har defineret, markeres automatisk til oprettelse af en kurve.

Læg mærke til definitionen for tegningen.

Markering eller afmarkering af en tegning

Fra Plot Setup markerer du tegningen og trykker på [F4] for at slå den til og fra. Hvis der markeres en statistisk tegning, vedbliver den at være markeret, når du:

- ændrer Graph-tilstanden. (Statistiske tegninger vises ikke i 3D-tilstand.)
- udfører en **Graph**-kommando.
- åbner en anden variabel i data/matrix-editoren.

Kopiering af en tegningsdefinition

Gør følgende i skærmbilledet Plot Setup:

1. Markér tegningen, og tryk på [F2].
2. Tryk på ⊙, og markér det tegningsnummer, som du vil kopiere til.
3. Tryk på [ENTER].

__Bemærk:__ Hvis den oprindelige tegning var markeret (✓), er også kopien markeret.

Rydning af en tegningsdefiniton

Markér tegningen, og tryk på [F3] i Plot Setup-skærmbilledet. For at omdefinere en eksisterende tegning, behøver du ikke nødvendigvis at rydde den først. Du kan ændre på den eksisterende definition. For at forhindre en kurve i at blive tegnet, kan du afmarkere den.

Når du definerer en tegning som beskrevet i forrige afsnit, kan du i skærmbilledet **Plot Setup** markere tegningstype. Dette afsnit indeholder flere oplysninger om de tegningstyper, der kan bruges.

Punktdiagram

Datapunkter fra x og y tegnes som koordinatpar. Derfor skal de søjler eller lister, som du angiver for x og y, have samme længde.

- Tegnede punkter vises med det symbol, du angav som Mark.
- Om nødvendigt kan du angive samme søjle eller liste for både x og y.

xy-linie

Dette er et punktdiagram, hvor datapunkter er tegnede og forbundne i den rækkefølge, hvori de vises i x og y.

Du kan sortere alle søjler (i data/matrix-editoren), før du tegner.
TI-89: [2nd] [F6] 3 eller [2nd] [F6] 4
TI-92 Plus: [F6] 3 eller [F6] 4

Kassediagram

Herved tegnes data med én variabel i forhold til minimum og maksimum for datapunkterne (minX og maxX) på listen.

- En kasse defineres af sin første kvartil (Q1), median (Med) og tredje kvartil (Q3).
- Stregen går fra minX til Q1 og fra Q3 til maxX.
- Når du markerer flere kassediagrammer, tegnes de ovenover hinanden i samme rækkefølge som deres tegningsnumre.

- Med **NewPlot** kan vises statistiske data som et redigret kassediagram.
- Marker Mod Box Plot som Plot Type når du definerer en tegning i Data/Matrix-editoren.

Et redigeret kassediagram udelader punkter uden for intervallet [Q1– X, Q3+X], hvor X er defineret som 1.5 (Q3– Q1). Disse punkter, der kaldes udliggere, tegnes individuelt uden for kassediagrammets observationsområde med det mærke, der vælges.

Histogram

Dette tegner data med én variabel som et histogram. x-aksen er delt ind i lige brede dele kaldet søjler. Højden på hver søjle (dens y-værdi) angiver, hvor mange datapunkter, der indgår i søjlens interval.

- Når du definerer diagrammet, kan du angive Hist. Bucket Width (standard er 1) for at indstille bredden på hver søjle.

$$\text{Antal søjler} = \frac{\text{xmax} - \text{xmin}}{\text{Hist. Bucket Width}}$$

- Et datapunkt ved kanten af en søjle tælles i søjlen til højre.

- ZoomData (F2 9 fra tegnevinduet, Y=-editoren eller vindues-editoren) justerer xmin og xmax til at medtage alle datapunkter, men justerer ikke y-aksen.
  - Brug ◆ [WINDOW] til at angive ymin = 0 og ymax = antallet af datapunkter, som forventes i den højeste søjle.
- Når du sporer (F3) i et histogram, vises der oplysninger i skærmbilledet om den søjle, der blev sporet i.

I foregående afsnit blev det beskrevet, hvordan du definerer og markerer statistiske tegninger fra data/matrix-editoren. Du kan også definere og markere statistiske tegninger fra Y=-editoren.

Visning af listen med statistiske tegninger

Tryk på ◆ [Y=] for at få vist Y=-editoren. Til at begynde med befinder de ni statistiske tegninger sig "ovenfor" skærmbilledet, ovenfor y(x)-funktionerne. PLOTS-indikatoren giver dog nogle oplysninger.

PLOTS 23 betyder f.eks., at Plots 2 & 3 er markerede.

For at se listen med statistiske tegninger, kan du bruge ⊕ til at rulle ovenfor y(x)-funktionerne.

Bemærk: *Tegninger, som er defineret med søjlenumre bruger altid den sidste data-variabel i data/matrix-editoren, selv om den pågældende variabel ikke blev brugt til at oprette definitionen.*

Hvis en tegning er markeret, vises den datavariabel, som bruges til tegningerne.

Hvis en tegning er defineret, viser den samme definition som i skærmbilledet Plot Setup.

Fra Y=-editoren kan du udføre de fleste af de samme operationer på en statistisk tegning som på en hvilken som helst anden y(x)-funktion.

Bemærk: *Du kan ikke anvende*
TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]
til at indstille et diagrams visningsformat. Men ved diagramdefinitionen kan du markere det mærke, der anvendes til diagrammet.

For at:	skal du gøre følgende:
Redigere en tegnings-definiton	Markér tegningen, og tryk på [F3]. Du ser samme definitionsskærmbillede, som vises i data/matrix-editoren.
Markere eller afmarkere en tegning	Markér tegningen, og tryk på [F4].
Slå alle tegninger og/eller funktioner fra	Tryk på [F5], og markér en post. Du kan også bruge denne menu til at slå alle funktioner til.

Tegning af statistiske data og Y=-funktioner

Om nødvendigt kan du markere og tegne statistiske data og y(x)-funktioner på samme tid. I eksemplet i begyndelsen af dette kapitel tegnes der kurver af datapunkter og deres regressionsligninger.

Når du har indtastet datapunkterne og defineret de statistiske tegninger, kan du tegne devalgte tegninger med de samme metoder, som du brugte til at tegne en funktion fra Y=-editoren (som beskrevet i kapitel 6).

Definition af tegnevinduet

Statistiske tegninger vises i det aktuelle diagram og de bruger de vindues-variabler, som er defineret i vindues-editoren.

Brug [◆] [WINDOW] for at aktivere vindues-editoren. Du kan enten:

- Indtaste værdierne.
  — eller —
- Markere 9:ZoomData fra menuen [F2] Zoom. (Selv om du kan bruge en hvilken som helst zoom, er ZoomData bedst til statistiske tegninger.)

Tips: *[F2] Zoom kan bruges i Y=-editoren, vindues-editoren og i tegnevinduet.*

ZoomData indstiller tegnevinduet til at vise alle statistiske datapunkter.

Ved histogrammer og kassediagrammer justeres kun xmin og xmax. Hvis øverste del af histogrammet ikke vises, kan du spore på histogrammet for at finde værdien for ymax.

Ændring af grafformat

Tryk på:
[F1] 9
— eller —
TI-89: [◆] [I]
TI-92 Plus: [◆] F
i Y= editoren, Window-editoren eller tegnevinduet.

Rediger derefter indstillingerne som ønsket.

Sporing af statistiske tegninger

Tryk på [F3] i tegnevinduet for at spore på en kurve. Markørens bevægelse afhænger af Plot Type.

Bemærk: *Når en statistisk tegning vises, panoreres tegnevinduet ikke automatisk, hvis du sporer til venstre eller højre for skærmbilledet. Du kan dog stadigvæk trykke på [ENTER] for at centrere skærmbilledet ved markøren.*

Plot Type	Beskrivelse
Scatter eller xyline	Sporingen begynder ved det første datapunkt.
Box plot	Sporingen begynder ved medianen. Tryk på ◀ for at spore til første kvartil (Q1) og minX. Tryk på ▶ for at spore til tredje kvartil (Q3) og maxX.
Histogram	Markøren flyttes fra hver søjles øverste midtpunkt og begynder ved søjlen længst til venstre.

Når du trykker på ▲ eller ▼ for at flytte til en anden tegning eller y(x)-funktion, flytter sporingen til det aktuelle eller første punkt i pågældende tegning (ikke til nærmeste pixel).

For at ændre på den måde, som datapunkterne analyseres på, kan du bruge frekvensværdier og/eller gruppeværdier. Med frekvensværdier kan du vægte bestemte datapunkter. Med gruppeværdier kan du analysere en delmængde af datapunkterne.

Eksempel på en frekvenssøjle

I en datavariabel kan du bruge en hvilken som helst søjle i data/matrix-editoren til at angive en frekvensværdi (eller vægt) for datapunkterne på hver række. En frekvensværdi skal være et heltal ≥ 0, hvis Calulation Type = OneVar eller MedMed, eller hvis Plot Type = Box Plot. Ved andre statistiske beregninger eller tegninger, kan frekvensværdien være et vilkårligt tal ≥ 0.

Lad os f.eks. antage, at du indtaster en gymnasieelevs karakterer, hvor:

- terminsprøven indgår med dobbelt så stor vægt som andre prøver.
- den afsluttende eksamen indgår med tre gange så stor vægt.

I data/matrix-editoren kan du indtaste karakterer og frekvensværdier i to søjler.

Tips: *En frekvensværdi på 0 fjerner datapunktet fra analysen.*

Bemærk: *Du kan også bruge frekvensværdier fra en listevariabel i stedet for en søjle*

For at bruge frekvensværdier skal du angive frekvenssøjlen, når du udfører en statistisk beregning eller definerer en tegning af statistiske værdier. F.eks.:

Eksempel på en gruppesøjle

I en datavariabel kan du bruge en hvilken som helst søjle til at angive en gruppeværdi (eller delmængde) for datapunkterne i hver række. En gruppeværdi kan være et vilkårligt tal.

Lad os antage, at du indtaster karaktererne for eleverne i en 1. og 2. gymnasieklasse. Du vil analysere i grupper, som f.eks. piger i 1.g, drenge i 1.g, piger og drenge i 1.g osv.

Først skal du bestemme, hvilke gruppeværdier, du vil bruge.

Bemærk: *Du behøver ikke nogen gruppeværdi for begge klasser. Du behøver heller ikke nogen gruppeværdi for alle 1.g'ere eller alle 2.g'ere, da de er kombinationer af andre grupper.*

Gruppeværdi	Bruges til at angive:
1	Pige i 1.g
2	Dreng i 1.g
3	Pige i 2.g
4	Dreng i 2.g

I data/matrix-editoren kan du indtaste karaktererne og gruppeværdierne i to søjler.

Karakterer

Gruppeværdier

c1	c2
85	1
97	3
92	2
88	3
90	2
95	1
79	4
68	2
92	4
84	3
82	1

Bemærk: *Du kan også bruge gruppeværdier fra en listevariabel i stedet for en søjle.*

For at bruge gruppeværdier skal du angive gruppesøjlen og de gruppeværdier, som skal indgå i analysen, når du udfører en statistisk beregning eller definerer en statistisk tegning.

Indstilles til YES.

Skriv kolonne-nummeret (eller listenavnet), som indeholder gruppeværdierne.

Indtast de gruppeværdier i { }, som skal bruges, adskilt med kommaer. (Skriv ikke et søjlenummer eller et listenavn).

Bemærk: *For at analysere begge klasser skal du lade tekstboksen for Category være tom. Eventuelle gruppe-værdier bliver ignoreret.*

For at analysere:	Skal du medtage grupperne:
Piger i 1.g	{1}
Drenge i 1.g	{2}
Drenge og piger i 1.g	{1,2}
Piger i 2.g	{3}
Drenge i 2.g	{4}
Drenge og piger i 2.g	{3,4}
Alle piger (1.g og 2.g)	{1,3}
Alle drenge (1.g og 2.g)	{2,4}

Calculator-Based Laboratory™ System (CBL™) og Calculator-Based Ranger™ System (CBR™) er ekstraudstyr, der kan købes separat, hvormed du kan indsamle data fra en række eksperimenter fra den virkelige verden. TI-89 / TI-92 Plus CBL- og CBR-programmer fås på TI's hjemmeside på: http://www.ti.com/calc/cbl og http://www.ti.com/calc/cbr

Sådan gemmes CBL-Data

Når du samler data med CBL, lagres dataene til at begynde med i selve CBL-enheden. Du skal derefter hente dataene (overføre dem til TI-89 / TI-92 Plus) ved at bruge kommandoen **Get**, som er beskrevet i bilag A.

Selv om hvert sæt overførte data kan gemmes i flere variabeltyper (listevariable, reelle variable, matrixvariable, billedvariable), er det nemmere at udføre statistiske beregninger med listevariable.

Bemærk: *Detaljerede oplysninger om brugen af CBL og overførsel af data til TI-89 / TI-92 Plus findes i den brugsanvisning, som følger med CBL-enheden.*

Når du overfører de indsamlede data til TI-89 / TI-92 Plus, kan du angive de listevariabelnavne, som du vil bruge. Du kan f.eks. bruge CBL til at indsamle temperaturdata over et bestemt tidsrum. Når du overfører dataene, kan vi antage, at du gemmer:

- Temperaturdata i en liste med navnet temp.
- Tidsdata i en liste med navnet time.

Når du har gemt CBL-dataene på TI-89 / TI-92 Plus, er der to måder at bruge CBL-listevariablerne på.

Reference til CBL-listerne

Når du udfører en statistisk beregning eller definerer en tegning, kan du referere direkte til de listebaserede CBL-variable. Eksempel:

Skriv navnet på den listebaserede CBL-variabel i stedet for et søjlenummer.

Oprettelse af en datavariabel med CBL-listerne

Du kan oprette en ny datavariabel, som består af nødvendige listebaserede CBL-variabler.

- Brug kommandoen **NewData** fra hovedskærmen eller et program.

  NewData *dataVar*, *liste1* [,*liste2*] [,*liset3*] ...

  Navne på listebaserede CBL-variable. I den nye datavariabel vil liste1 blive kopieret til søjle 1, liste2 til søjle 2 osv.

  Navnet på den nye datavariabel, du vil oprette.

  F.eks.:

  NewData temp1, time, temp

  opretter en datavariabel med navnet temp1, hvor time er i søjle 1 og temp er i søjle 2.

Tips: *Til at definere eller rydde en søjleoverskrift, skal du bruge* F4*. Flere oplysninger findes i kapitel 15.*

- Opret i data/matrix-editoren en ny tom listevariabel med et passende navn. For hver CBL-liste, du vil medtage, skal du definere en søjleoverskrift som listenavn.

Definér f.eks. søjle 1 som time og søjle 2 som temp.

Her er søjlerne forbundet med CBL-listerne. Hvis listerne ændres, opdateres søjlerne automatisk. Men hvis listerne slettes, vil dataene gå tabt.

For at gøre datavariablen uafhængig af CBL-listerne, skal du rydde søjleoverskriften for hver søjle. Oplysningerne bliver i søjlen, men søjlen er ikke længere forbundet med CBL-listen.

CBR

Med Calculator-Based Ranger™ (CBR™) kan du også undersøge det eksponentielle forhold mellem afstand, fart, acceleration og tid med data fra de aktiviteter, du udfører.

Programmering

17

Resumé af programmering 276
Kørsel af et eksisterende program 278
Start af en indtastning i programeditoren 280
Oversigt over indtastning af et program 282
Oversigt over indtastning af en funktion 285
Kald af et program fra et andet program 287
Brug af variabler i et program 288
Anvendelse af lokale variable i funktioner eller programmer 290
Strengoperationer 292
Betingelsestest 294
Brug af If, Lbl og Goto til at styre programforløbet 295
Brug af løkker til at gentage en gruppe kommandoer 297
Konfiguration af TI-89 / TI-92 Plus 300
Indtastning af input fra brugeren og udskrift af output 301
Oprettelse af en brugerdefineret menu 303
Oprettelse af en tabel eller en graf 305
Tegning i tegnevinduet 307
Brug af en anden TI-89 / TI-92 Plus en CBL™ eller CBR™ 309
Fejlsøgning i programmer og fejlhåndtering 310
Eksempel: Brug af alternative metoder 311
Programmer i assemblersprog 313

I dette kapitel beskrives, hvordan TI-89 / TI-92 Plus programeditor bruges til at oprette egne programmer eller funktioner.

Kapitlet indeholder:

- Instruktioner til brug af selve programeditoren og kørsel af et eksisterende program.
- Et resumé af grundlæggende programmeringsmetoder, som f.eks. **If...EndIf**-sætninger og forskellige slags løkker.
- Referenceoplysninger, som deler de tilgængelige programkommandoer op i grupper.
- Anskaffelse og kørsel af assembler-programmer.

Bemærk: *Detaljerede oplysninger og eksempler på program TI-89 / TI-92 Plus kommandoer, som er nævnt i dette kapitel, findes i bilag A.*

Skriv et program, som anmoder brugeren om at indtaste et heltal, lægger alle heltal fra 1 til det indtastede heltal sammen og viser resultatet.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Start et nyt program i programeditoren.	APPS 7 3	APPS 7 3	
2. Skriv PROG1 (uden mellemrum) som navnet på det nye program.	⊖ ⊖ P R O G alpha 1	⊖ ⊖ P R O G 1	
3. Vis "skabelonen" til det nye program. Programnavnet, **Prgm** og **EndPrgm** vises automatisk. *Efter indtastning i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på* ENTER *to gange.*	ENTER ENTER	ENTER ENTER	

4. Skriv følgende programlinier:
`Request "Enter an integer",n`
Viser en dialogboks med meddelelsen "Enter an integer", venter på at brugeren indtaster en værdi og gemmer den (som en streng) i variablen n.
`expr(n)→n`
Konverterer strengen til et tal.
`0→temp`
Opretter en variabel kaldet temp og sætter dens begyndelsesværdi til 0.
`For i,1,n,1`
Starter en For-løkke baseret på variablen i. Første gang løkken gennemløbes, er i = 1. Værdien af i øges med 1, og løkken fortsætter indtil i > n.
`temp+i→temp`
Lægger den øjeblikkelige værdi af i til temp.
`EndFor`
Markerer slutningen af For-løkken.
`Disp temp`
Viser den endelige værdi af temp.
	Skriv programlinierne som vist. Tryk på ENTER i slutningen af hver linie.	Skriv programlinierne som vist. Tryk på ENTER i slutningen af hver linie.	`:prog1()`
			`:Prgm`
			`:Request "Enter an integer",n`
			`:expr(n)→n`
			`:0→temp`
			`:For i,1,n,1`
			`: temp+i→temp`
			`:EndFor`
			`:Disp temp`
			`:`
			`:EndPrgm`

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
5. Gå til hovedskærmen. Indtast programnavnet efterfulgt af to parenteser. *Husk at medtage ( ), selv om der ikke er nogen argumenter til programmet.* *Programmet viser en dialogboks med den tekst, der er angivet i programmet.*	[HOME] [2nd] [a-lock] P R O G [alpha] 1 [(] [)] [ENTER]	[♦] [HOME] P R O G 1 [(] [)] [ENTER]	prog1()
6. Skriv 5 i den viste dialogboks.	5	5	
7. Fortsæt med programmet. Kommandoen **Disp** viser resultatet i Program I/O-skærmbilledet. *Resultatet er summen af heltallene fra 1 til og med 5.* *Selv om Program I/O-skærmbilledet ligner hovedskærmen, er det kun beregnet til input og output. Der kan ikke udføres beregninger i Program I/O-skærmbilledet.*	[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	
8. Forlad Program I/O-skærmbilledet, og vend tilbage til hovedskærmen. *Du kan også trykke på [ESC], [2nd] [QUIT] eller* ***TI-89:*** *[HOME]* ***TI-92 Plus:*** *[♦] [HOME]* *for at komme tilbage til hovedskærmen.*	[F5]	[F5]	

Efter indtastningen af et program (som beskrevet i de næste afsnit i dette kapitel) kan du køre det fra hovedskærmen. Et eventuelt output fra programmet vises i Program I/O-skærmbilledet, i en dialogboks eller i tegnevinduet.

Kørsel af et program

__Tips:__ Brug [2nd] [VAR-LINK] til at få en oversigt over eksisterende PRGM-variabler. Markér en variabel, og tryk på [ENTER] for at sætte dens navn ind på indtastningslinien.

__Bemærk:__ Argumenter angiver begyndelsesværdier for et program. Se side 283.

__Bemærk:__ TI-89 / TI-92 Plus kontrollerer også, om der i selve programmet findes fejl, som opstår under udførelsen. Se side 310.

Gør følgende i hovedskærmen:

1. Skriv navnet på programmet.
2. Du skal *altid* skrive to parenteser efter navnet.

   Nogle programmer kræver, at du overfører et argument til programmet.

```
prog1()
```

Hvis ingen argumenter kræves

```
prog1(x,y)
```

Hvis argumenter kræves

3. Tryk på [ENTER].

Når du kører et program, kontrollerer TI-89 / TI-92 Plus automatisk, om der er fejl. Følgende meddelelse vises, hvis du:

- Ikke indtaster ( ) efter programnavnet.

Denne fejlmeddelelse vises, hvis du:

- Ikke indtaster tilstrækkeligt mange argumenter.

Du kan stoppe udførelsen af et program i tilfælde af fejl ved at trykke på [ESC], hvorefter du kan rette evt. problemer og køre programmet igen.

Afbrydelse af et program

Når et program køres, vises indikatoren BUSY på statuslinien.

Tryk på [ON] for at standse programmet. Derpå vises en meddelelse.

- For at få vist programmet i programeditoren skal du trykke på [ENTER]. Markøren placeres ved den kommando, hvor programmet standsede.
- Tryk på [ESC] for at standse udførelsen af programmet.

Hvor vises outputtet?

Afhængig af kommandoerne i programmet, viser TI-89 / TI-92 Plus automatisk oplysninger i det relevante skærmbillede.

- De fleste output- og input-kommandoer anvender Program I/O-skærmbilledet (Input-kommandoerne beder brugeren om at indtaste oplysninger).
- Grafrelaterede kommandoer anvender oftest tegnevinduet.

Når programmet er standset, viser TI-89 / TI-92 Plus det sidste skærmbillede, som blev vist.

Program I/O-skærmbilledet

I Program I/O-skærmbilledet vises et nyt output under et eventuelt tidligere output (som kan være blevet vist tidligere i samme program eller i et andet program). Når Program I/O-skærmbilledet er fuldt, ruller de øverste tidligere output ud af skærmbilledet.

Tips: *For at fjerne tidligere output, skal du skrive kommandoen* **ClrIO** *i dit program. Du kan også udføre* **ClrIO** *fra hoved-skærmen.*

Tips: *Hvis beregninger på hovedskærmen ikke fungerer, når du har kørt et program, kan det være fordi du er i Program I/O-skærmbilledet.*

Når et program standser i Program I/O-skærmbilledet, kan du se, at det *ikke* er hovedskærmen (selv om de to skærmbilleder ligner hinanden). Program I/O-skærmbilledet bruges kun til at vise resultatet eller til at bede brugeren om at indtaste noget. Der kan ikke foretages beregninger i dette skærmbillede.

Forlad Program I/O-skærmbilledet

Gør følgende, når du står i Program I/O-skærmbilledet:

- Tryk på [F5] for at få vist hovedskærmen ([F5] skifter mellem hovedskærmen og Program I/O-skærmbilledet).
  — eller —
- Tryk på [ESC], [2nd] [QUIT], eller
  TI-89: [HOME]
  TI-92 Plus: [◆] [HOME]
  for at få vist hovedskærmen.
  — eller -
- Vis et andet programvindue (med [APPS], [◆] [Y=] osv.).

Hver gang du starter programeditoren, kan du fortsætte med det aktuelle program (som blev vist første gang, du brugte programeditoren), åbne et eksisterende program eller en eksisterende funktion eller starte et nyt program eller en ny funktion.

Start af nyt program eller ny funktion

1. Tryk på [APPS], og vælg derpå 7:Program Editor.
2. Vælg 3:New.

3. Angiv den korrekte information for det nye program eller den nye funktion.

Med menupunktet	Kan du gøre følgende:
Type	Vælge, om du vil oprette et nyt program eller en ny funktion. 1:Program 2:Function
Folder	Vælge den mappe, hvori det nye program eller den nye funktion skal gemmes. Oplysninger om mapper findes i kapitel 5.
Variable	Skrive navnet på en variabel for programmet eller funktionen. Hvis du angiver et navn, som allerede eksisterer, vil en fejlmeddelelse blive vist som variabelnavn, næste gang du trykker på [ENTER]. Når du trykker på [ESC] eller [ENTER] for at bekræfte fejlen, bliver dialogboksen NEW vist igen.

4. Tryk på [ENTER] (når du har skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke to gange på [ENTER]) for at få vist en tom skabelon.

Dette er skabelonen til et program. Funktioner har en tilsvarende skabelon.

Bemærk: Et program (eller en funktion) gemmes automatisk, mens du skriver. Du behøver ikke gemme det manuelt, før du forlader programeditoren, starter et nyt program eller åbner et tidligere program.

Du kan nu bruge programeditoren som beskrevet i de resterende afsnit af dette kapitel.

Fortsæt det aktuelle program

Du kan når som helst skifte fra programeditoren til et andet program. For at vende tilbage til det program eller den funktion, som blev vist, da du forlod programeditoren, skal du trykke på [APPS] 7 og vælge 1:Current.

Start af et nyt program fra programeditoren

For at gå ud af det aktuelle program eller den aktuelle funktion og starte et nyt program/en ny funktion, skal du:

1. Trykke på [F1] og vælge 3:New.
2. Angive type, mappe og navn for det nye program/den nye funktion.
3. Trykke på [ENTER] to gange.

Åbn et tidligere program

Du kan åbne et tidligere oprettet program/en tidligere oprettet funktion når som helst:

1. Når du står i programeditoren, skal du trykke på [F1] og vælge 1:Open.
   — eller —
   Når du står i et andet program, kan du trykke på [APPS] 7 og vælge 2:Open.
2. Vælg type, mappe og navn.
3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: *Som standard viser Variable det første eksisterende program/den første eksisterende funktion i alfabetisk orden.*

Kopiering af et program

I nogle tilfælde ønsker du måske at kopiere et program eller en funktion, så du kan redigere kopien, uden at originalen ændres.

1. Vis det program eller den funktion, du vil kopiere.
2. Tryk på [F1] og vælg 2:Save Copy As.
3. Angiv mappe eller navn til kopien.
4. Tryk på [ENTER] to gange.

Bemærkning om at slette et program

Eftersom alle indtastninger i programeditoren gemmes automatisk, kan der komme til at ligge mange tidligere programmer og funktioner, som fylder op i hukommelsen.

Til sletning af programmer og funktioner bruges VAR-LINK-skærmbilledet ([2nd] [VAR-LINK]). Oplysninger om VAR-LINK findes i kapitel 21.

Oversigt over indtastning af et program

Et program består af en række kommandoer, som udføres efter hinanden (selv om visse kommandoer ændrer programforløbet). Generelt kan alt, som kan udføres fra hovedskærmen, medtages i et program. Udførelsen af programmet fortsætter, indtil programmet er afviklet eller der kommer en **Stop**-kommando.

Indtastning og redigering af programlinier

Du kan begynde med at indtaste kommandoer til dit nye program i en tom skabelon.

Programnavn, som du angiver, når du opretter et nyt program.

Skriv dine program-kommandoer mellem **Prgm** og **EndPrgm**.

Alle programlinier begynder med et kolon.

Bemærk: *Brug markør-knappen til at rulle gennem programmet for at indtaste eller redigere. Gå til henholdsvis top og bund af et program med* [◆] [⊖] *eller* [◆] [⊕].

Du skriver og redigerer programkommandoer i programeditoren på samme måde, som du skriver og redigerer tekst i teksteditoren. Se "Skrivning og redigering af tekst" i kapitel 18.

Bemærk: *En kommando bliver ikke udført, når du skriver den, men først når programmet køres.*

Tryk på [ENTER], hver gang du har skrevet en programlinie. Herved indføjes en tom linie og du kan fortsætte med at skrive en ny linie. En programlinie kan være længere end en linie på skærmen. Er det tilfældet, vil markøren automatisk skifte til næste linie på skærmen.

Skrivning af linier med flere kommandoer

Hvis du vil skrive mere end én kommando i samme linie, skal du adskille dem med kolon ved at trykke på [2nd] [:].

Skrivning af kommentarer

Ved hjælp af et kommentarsymbol (◐) kan du skrive en kommentar i et program. Når du kører programmet, vil alle tegn til højre for ◐ blive ignoreret.

Beskrivelse af programmet.

Beskrivelse af **expr**.

```
:prog1()
:Prgm
:◐Displays sum of 1 thru n
:Request "Enter an integer",n
:expr(n)→n:◐Convert to numeric expression
:------
```

Tips: *Brug kommentarer til at skrive oplysninger, der kan hjælpe andre, der læser programmet.*

Sådan indføjer du et kommentarsymbol Tryk på:

- **TI-89:** [◆] [)]
  TI-92 Plus: [2nd] X
  — eller —
- Tryk på [F2] og vælg 9:◐

Kontrol af et programforløb

Tips: Der er flere oplysninger på side 295 og 297.

Når du kører et program, udføres programlinierne i rækkefølge. Nogle kommandoer kan dog ændre programforløbet. F.eks.:

- Betingede instruktioner, som f.eks. **If...EndIf-** kommandoer, anvender et betinget udtryk til at afgøre, hvilken del af programmet, der skal udføres.
- Løkkekommandoer, som f.eks. **For...EndFor** gentager en række af instruktioner.

Brug af indrykning

Ved mere indviklede programmer, som anvender **If...EndIf** og løkker, som f.eks. **For...EndFor**, kan du gøre programmerne lettere at læse og forstå ved at bruge indrykning.

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is > 5"
:Else
:  Disp "x is < or = 5"
:EndIf
```

Visning af beregnede resultater

I et program vises de beregnede resultater ikke, medmindre du anvender en output-kommando. Dette er en vigtig forskel mellem at udføre en beregning i hovedskærmen og i et program.

Disse beregninger viser ikke et resultat i et program (selv om de gør det på hovedskærmen).

```
:12*6
:cos(π/4)
:solve(x^2-x-2=0,x)
```

Tips: En liste over tilgængelige output-kommandoer findes på side 302.

Output-kommandoer, som f.eks. **Disp** viser et resultat i et program.

```
:Disp 12*6
:Disp cos(π/4)
:Disp solve(x^2-x-2=0,x)
```

Et beregnet resultat gemmes ikke automatisk, blot det vises. Hvis du skal bruge et resultat senere, skal du gemme det i en variabel.

```
:cos(π/4)→maximum
:Disp maximum
```

Indføring af værdier til et program

For at indføre værdier til et program, kan du:

- Kræve, at brugeren gemmer en værdi (med [STO▸]) i de obligatoriske variabler, før programmet køres. Programmet kan herefter anvende disse variabler.
- Taste værdierne direkte ind i programmet.

```
:Disp 12*6
:cos(π/4)→max
```

- Medtage input-kommandoer, som beder brugeren om at skrive de nødvendige værdier, når programmet køres.

```
:Input "Enter a value",i
:Request "Enter an integer",n
```

Tips: En liste over tilgængelige input-kommandoer finde på side 301.

- Kræve, at brugeren indfører en eller flere værdier til programmet, når det køres.

```
prog1(3,5)
```

Eksempel på at indføre værdier til et program

Følgende program tegner en cirkel i tegnevinduet og tegner derpå en vandret linie over cirklen. Der skal overføres tre værdier til programmet: x- og y-koordinaten for cirklens centrum og radius r.

__Bemærk:__ I dette eksempel kan du ikke bruge **circle** *som programnavn, eftersom det er sammenfaldende med et kommandonavn.*

- Når du skriver programmet i programeditoren:

  I ( ) ved siden af programnavnet, angiver du, hvilke variabler, som skal bruges til at gemme de overførte værdier.

  Bemærk, at programmet også indeholder kommandoer, som indstiller tegnevinduet.

```
:circ(x,y,r)
:Prgm
:FnOff
:ZoomStd
:ZoomSqr
:Circle x,y,r
:LineHorz y+r
:EndPrgm
```

Det er kun **circ( )**, som vises fra starten i den tomme skabelon. Husk at redigere denne linie.

Før cirklen tegnes, afbryder programmet evt. valgte funktioner i Y=-editoren, viser et standardvindue og gør vinduet kvadratisk.

__Bemærk:__ I dette eksempel antages, at brugeren indtaster værdier, som kan vises i tegnevinduet, som indstilles af ZoomStd og ZoomSqr.

- Sådan kører du programmet fra hovedskærmen:

  Brugeren skal angive de korrekte værdier som argumenter inden for ( ).

  Argumenterne overføres i rækkefølge til programmet.

```
circ(0,0,5)
```

Overført til r
Overført til y.
Overført til x.

Oversigt over indtastning af en funktion

En funktion, som oprettes i programeditoren minder meget om de funktioner og instruktioner, som du normalt anvender fra hovedskærmen.

Hvorfor oprette en brugerdefineret funktion?

__Bemærk:__ Du kan oprette en funktion på hovedskærmen (se kapitel 5), men programeditoren er mere anvendelig til indviklede funktioner, der fylder mere end én linie.

Funktioner (og programmer) er ideelle til gentagne udregninger eller opgaver. Du skal bare skrive funktionen én gang. Derefter kan du genbruge den så mange gange, du vil. Funktioner har imidlertid nogle fordele i forhold til programmer.

- Du kan oprette funktioner, som udvider antallet af indbyggede funktioner i TI-89 / TI-92 Plus. Du kan herefter bruge de nye funktioner på samme måde som alle andre funktioner.
- Funktioner giver i modsætning til programmer værdier, som kan tegnes eller tastes ind i en tabel.
- Du kan i modsætning til et program bruge en funktion inde i et udtryk. F.eks. er: 3∗ func1(3) gyldigt, men ikke 3∗ prog1(3).
- Eftersom du overfører argumenter til en funktion, kan du skrive almene funktioner, som ikke er bundet til bestemte variabelnavne.

Forskelle mellem funktioner og programmer

I denne vejledning bruges ordet *kommando* sommetider som generel reference til instruktioner og funktioner. Når du skriver en funktion, skal du imidlertid skelne mellem instruktioner og funktioner.

En brugerdefineret funktion:

- kan kun bruge følgende instruktioner. Alle andre er ugyldige.

Cycle	Define	Exit
For...EndFor	Goto	If...EndIf (all forms)
Lbl	Local	Loop...EndLoop
Return	While...EndWhile	→ (STO▸ tasten)

- kan bruge alle indbyggede funktioner i TI-89 / TI-92 Plus undtagen:

setFold	setGraph	setMode
setTable	switch	

__Tips:__ Oplysninger om lokale variabler findes på side 288 og 290.

- kan referere til en hvilken som helst variabel, men kan kun gemme en værdi i en lokal variabel.
  - De argumenter, som bruges til at overføre værdier til en funktion, behandles automatisk som lokale variabler. Hvis du gemmer i andre variabler, *skal* du deklarere dem som lokale inde fra funktionen.
- kan ikke kalde et program som et underprogram, men den kan kalde en anden brugerdefineret funktion.
- kan ikke definere et program.
- kan ikke definere en global funktion, men den kan definere en lokal funktion.

Indtastning af en funktion

Når du opretter en ny funktion i programeditoren, TI-89 / TI-92 Plus vises en tom skabelon.

Funktionsnavn, som du angiver, når du opretter en ny funktion.

Skriv kommandoerne mellem **Func** og **EndFunc**.

Alle funktionslinier begynder med kolon.

```
F1▾ Tools | F2▾ Control | F3▾ I/O | F4▾ Var | F5 Find... | F6▾ Mode
:func1()
:Func
:
:EndFunc
MAIN        RAD AUTO        PAR
```

Sørg for at redigere denne linje, så den omfatter alle påkrævede argumenter. Husk at benytte argumentnavne i definitionen, der aldrig benyttes, når funktionen kaldes.

Bemærk: *Brug markørknappen til at rulle igennem funktionen og indtaste eller redigere kommandoer.*

Hvis funktionen kræver input, skal en eller flere værdier overføres til funktionen (en brugerdefineret funktion kan kun gemme i lokale variabler og kan ikke bruge instruktioner, som kræver et input fra brugeren).

Beregning af en funktionsværdi

Der findes to måder at beregne en funktionsværdi på:

- På funktionens sidste linie (før **EndFunc**) udregnes værdien, som skal angives.

```
:cube(x)
:Func
:x^3
:EndFunc
```

Bemærk: *I dette eksempel beregnes tredjepotensen, hvis x≥0; ellers returneres 0.*

- Brug **Return**. Dette er nyttigt, når du skal afslutte en funktion og bruge en værdi på et andet sted end i slutningen af funktionen.

```
:cube(x)
:Func
:If x<0
:  Return 0
:x^3
:EndFunc
```

Argumentet x behandles automatisk som en lokal variabel. Hvis eksemplet derimod skulle bruge en anden variabel, skulle funktionen deklarere den som lokal ved at bruge kommandoen **Local** (side 288 og 290).

Der findes en underforstået **Return** ved slutningen af funktionen. Hvis den sidste linie ikke er et udtryk, opstår der en fejl.

Eksempel på en funktion

Følgende funktion udregner den x-te rod af værdien y($\sqrt[x]{y}$). To værdier skal overføres til funktionen: x og y.

Bemærk: *Eftersom x og y i funktionen er lokale, påvirkes de ikke af en eksisterende x- eller y-variabel.*

Funktion som kaldt fra hovedskærmen	Funktion som defineret i programeditoren
3→x:125→y 4*xroot(3,125) 20 5	:xroot(x,y) :Func :y^(1/x) :EndFunc

Kald af et program fra et andet program

Et program kan kalde et andet program som et underprogram. Underprogrammet kan være eksternt (et særskilt program) eller internt (indeholdt i hovedprogrammet). Underprogrammer er nyttige, når et program skal gentage samme gruppe kommandoer flere forskellige steder.

Kald af et særskilt program

Til at kalde et særskilt program bruges samme syntaks, som bruges til at køre programmet fra hovedskærmen.

```
:subtest1()
:Prgm
:For i,1,4,1
:  subtest2(i,i*1000)
:EndFor
:EndPrgm
```

```
:subtest2(x,y)
:Prgm
:  Disp x,y
:EndPrgm
```

Kald af et internt underprogram

Til at definere et internt underprogram bruges kommandoen **Define** med **Prgm...EndPrgm**. Eftersom et underprogram skal være defineret, inden det kan kaldes, anbefales det at definere underprogrammer i begyndelsen af hovedprogrammet.

Et internt underprogram kaldes og udføres på samme måde som et særskilt program.

Tips: *Brug menuen* F4 Var *i programeditoren til at indtaste kommandoerne* **Define** *og* **Prgm...EndPrgm**.

Erklærer undrerrutinen som en lokal variabel.

Definerer underrutinen.

Kalder underrutinen.

```
: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
```

Brug af underprogrammer

Ved slutningen af et underprogram vender udførelsen tilbage til det kaldende program. Hvis du vil afslutte et underprogram på et andet tidspunkt, bruges **Return** -kommandoen.

Et underprogram kan ikke anvende lokale variabler, som er blevet deklareret i det kaldende program. Ligeledes kan det kaldende program heller ikke bruge lokale variabler, som er deklareret i et underprogram.

Lbl -kommandoer er lokale for de programmer, som de findes i. Derfor kan en **Goto** -kommando i det kaldende program ikke henvise til en etiket i et underprogram eller omvendt.

Programmer bruger variabler stort set på samme måde, som du bruger dem fra hovedskærmen. Forskellige typer variabler påvirker dog den måde, de bliver gemt og hentet frem på.

Typer af variabler

Variabeltype	Beskrivelse
System-variabler (globale)	Variabler med reserverede navne, som er oprettet automatisk til at gemme data om regnemaskinens status TI-89 / TI-92 Plus. For eksempel er vindues-variabler (xmin, xmax, ymin, ymax osv.) globalt tilgængelige fra en hvilken som helst mappe. • Du kan altid henvise til disse variabler ved kun at bruge variabelnavnet, uanset den aktuelle mappe. • Et program kan ikke oprette systemvariabler, men kan bruge værdierne og (i de fleste) tilfælde gemme nye værdier.
Mappe-variabler	Variabler som er gemt i en bestemt mappe. • Hvis du kun gemmer i et variabelnavn, gemmes variablen i den aktuelle mappe. For eksempel: 5→ start • Hvis du kun refererer til et variabelnavn, skal variablen findes i den aktuelle mappe. Ellers kan den ikke findes (selv om variablen ligger i en anden mappe). • Hvis du vil gemme i eller referere til en variabel i en anden mappe, skal du definere et stinavn. F.eks: 5→ class\start Variabelnavn Mappenavn Når programmet er afsluttet, findes mappevariabler, som er oprettet af programmet, stadigvæk og tager plads op i hukommelsen.
Lokale variabler	Midlertidige variabler, som kun eksisterer, når et program kører. Når programmet standser, slettes de lokale variabler automatisk. • Til at oprette en lokal variabel i et program bruges kommandoen **Local** til at deklarere variablen. • En lokal variabel er entydig, selv om der findes en mappevariabel med samme navn. • Lokale variabler er ideelle til midlertidig lagring af værdier, som du ikke ønsker at gemme permanent.

Bemærk: *Oplysninger om mapper findes i kapitel 5.*

Bemærk: *Hvis et program har lokale variabler, kan en tegnet funktion ikke bruge dem. Eksempel.:*
Local a
5→ a
Graph a∗ cos(x)
kan vise en fejl eller et uventet resultat (hvis aa er en eksisterende variabel i den aktuelle mappe).

Cirkulære definitionsfejl

Ved evaluering af en brugerdefineret funktion eller kørsel af et program kan du angive et argument, der omfatter samme variabel, der anvendtes til at definere funktionen eller oprette programmet. Men for at undgå fejlmeldingen Circular definition skal der tildeles en værdi til de x eller i variable, der anvendes ved beregning af funktionen eller kørsel af programmet. Et eksempel:

```
x+1→x
– eller –
For i,i,10,1
  Disp i
EndFor
```

Giver fejlmeddelelsen **Circular definition**, hvis x eller i ikke har en værdi. Fejlen opstår ikke, hvis x eller i allerede er tildelt en værdi.

Variabelrelaterede kommandoer

__Bemærk:__ Kommandoerne __Define__, __DelVar__ og __Local__ er tilgængelige på menuen [F4] Var *i programeditoren.*

Kommando	Beskrivelse
[STO▸]	Gemmer en værdi i en variabel. Som i hovedskærmen indlæses et → symbol ved at trykke på [STO▸].
Archive	Flytter angivne variable fra RAM til brugerdataarkivets hukommelse.
BldData	Anvendes til at oprette en datavariabel på basis af de grafdata, der er indtastet i Y=Editor, Window-editor, etc.
CopyVar	Kopierer indholdet af en variabel.
Define	Definerer et program (et underprogram) eller en funktionsvariabel inde i programmet.
DelFold	Sletter en mappe. Alle variabler i den pågældende mappe skal først slettes.
DelVar	Sletter en variabel.
getFold	Giver navnet på den aktuelle mappe.
getType	Giver en streng, som angiver datatypen (EXPR, LIST osv.) for en variabel.
Local	Deklarerer en eller flere variabler som lokale variabler.
Lock	Låser en variabel, så den ikke ved et uheld kan blive ændret eller slettet, uden først at være blevet låst op.
MoveVar	Flytter en variabel fra én mappe til en anden.
NewData	Opretter en datavariabel, hvis kolonner består af en række lister.
NewFold	Opretter en ny mappe.
NewPic	Opretter en billedvariabel baseret på en matrix.
Rename	Omdøber en variabel.
Unarchiv	Flytter angivne variable fra brugerdataarkivets hukommelse til RAM.
Unlock	Låser en låst variabel op.

Anvendelse af lokale variable i funktioner eller programmer

En lokal variabel er en midlertidig variabel, der kun eksisterer, mens en lokal variabel beregnes eller et brugerdefineret program kører.

Eksempel på en lokal variabel

I følgende programudsnit vises en **For...EndFor** -løkke (beskrives senere i dette kapitel). Variablen i er tælleren i løkken. I de fleste tilfælde bruges variablen i kun, mens programmet afvikles.

__Tips:__ Når det er muligt, bør du bruge lokale variabler, som kun bruges inde i et program og ikke skal gemmes, når programmet er afsluttet.

Deklarerer en variabel som lokal.

```
:Local i
:For i,0,5,1
:  Disp i
:EndFor
:Disp i
```

Hvis du deklarerer variablen i som lokal, slettes den automatisk, når programmet afsluttes, så den ikke tager plads op i hukommelsen.

Hvad forårsager fejlmeddelelsen Undefined Variable?

Fejlmeddelelsen Undefined variable vises, når du beregner en brugerdefineret funktion eller kører et brugerdefineret program, der kalder en lokal variabel, der ikke er initialiseret (tildelt en værdi).

Dette eksempel er mere funktion med flere sætninger end et program. Her ses linjebrud, men teksten skrives på indtastningslinjen som en lang sammenhængende linje som: Define fact(n)=Func:Local… hvor prikker (...) viser, at teksten på indtastningslinjen fortsætter uden for skærmen.

Eksempel:

```
Define fact(n)=Func:
Local m:                Den lokale variable m er ikke tildelt en startværdi.
While n>1:
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

I ovenstående eksempel eksisterer den lokale variabel m uafhængigt af nogen variabel m der måtte findes uden for funktionen.

Lokale variable skal initialiseres

Alle lokale variable skal tildeles en startværdi, før de kaldes.

```
Define fact(n)=Func:
Local m: 1→m:           1 gemmes som startværdi.
While n>1:
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

TI-89 / TI-92 Plus kan ikke anvende lokale variable til at udføre beregninger med symboler.

Udførelse af beregning med symboler

Hvis du vil have en funktion eller et program til at udføre beregninger med symboler, skal du bruge en global variabel i stedet for en lokal variabel. Følgende metoder kan hjælpe:

- Kald et globalt variabelnavn, typisk med to eller flere tegn, der ikke skulle eksistere uden for funktionen eller programmet.
- Medtag **DelVar** i funktionen eller programmet for at slette den globale variable, hvis den eksisterer, før den kaldes. (**DelVar** sletter ikke låste eller arkiverede variable.)

Strenge bruges til at indtaste og vise teksttegn. Du kan indtaste en streng direkte eller gemme en streng i en variabel.

Brug af strenge

En streng er samling af tegn, der står i "anførselstegn". Ved programmering gør strenge det muligt for programmet at vise oplysninger eller bede brugeren om at udføre en handling. F.eks.:

```
Disp "Resultatet er",answer
   — eller —
Input "Angiv vinklen i grader",ang1
   — eller —
"Angiv vinklen i grader"→str1
Input str1,ang1
```

Nogle input-kommandoer (som f.eks. **InputStr**) gemmer automatisk brugerindtastninger som en streng, hvorfor brugeren ikke behøver at skrive anførselstegn.

En streng kan ikke beregnes matematisk, selv om den ser ud til at være et tal. For eksempel svarer strengen "61" til tegnene "6" og "1" og ikke til tallet 61.

Selv om du ikke kan bruge en streng som "61" eller "2x+4" i en beregning, kan du konvertere en streng til et tal ved hjælp af kommandoen **expr**.

Strengkommandoer

Bemærk: *Oplysninger om syntaks for alle TI-89 / TI-92 Plus kommandoer og funktioner finder du i Bilag A.*

Kommando	Beskrivelse
#	Konverterer en streng til et variabelnavn. Det kaldes omdirigering.
&	Sammensætter (forbinder) to strenge til en streng.
char	Giver det tegn, som svarer til en bestemt tegnkode. Det er det modsatte af **ord-**kommandoen.
dim	Giver antallet af tegn i en streng.
expr	Forvandler en streng til et udtryk og beregner dette udtryk. Det er det modsatte af kommandoen **string**. **Vigtigt:** Nogle bruger-input-kommandoer gemmer den indtastede værdi som en streng. Inden du kan udføre en matematisk operation på den pågældende værdi, skal du konvertere den til et taludtryk.
format	Returnerer et udtryk som en tegnstreng baseret på skabelonen (fixed, scientific, engineering, osv.).
inString	Undersøger en streng, for at se om den indeholder en angiven streng. Gør den det, giver **inString** den tegnposition, hvor den første forekomst af den anden streng begynder.
left	Giver et angivet antal tegn fra venstre side (begyndelsen) af en streng.
mid	Giver et angivet antal tegn fra en position inde i en streng.
ord	Giver tegnkoden på det første tegn i en streng. Det er det modsatte af kommandoen **char**.
right	Giver et angivet antal tegn fra højre side (slutningen) af en streng.
rotate	Roterer tegnene i en streng. Standard er ⁻1 (roter ét tegn til højre).
shift	Flytter tegnene i en streng og erstatter dem med mellemrum. Standard er ⁻1 (flyt ét tegn til højre og erstat med ét mellemrum). Eksempler: shift("abcde",2)⇒ "cde " og shift("abcde")⇒ " abcd"
string	Forvandler et taludtryk til en streng. Det er det modsatte af kommandoen **expr.**

Betingelsestest

Med betingelsestest kan programmer tage beslutninger. Et program kan f.eks., afhængigt af om en betingelse er sand eller falsk, bestemme, hvilken af de to handlinger, der skal udføres. Betingelsestest bruges i betingede instruktioner, som f.eks. **If...EndIf** og i løkker, som f.eks. **While...EndWhile** (beskrevet senere i dette kapitel).

Angivelse af en testoperator

- Indtast operatoren direkte fra tastaturet.
  — eller —
- Tryk på [2nd] [MATH] og vælg 8:Test.
  Vælg derpå operatoren på menuen.
  — eller —
- Vis de indbyggede funktioner. Tryk på:
  TI-89: [CATALOG]
  TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]
  Testoperatorerne vises nederst i menuen [F2] Built-in.

Sammenligningstest

Med sammenligningsoperatorer kan du definere en betingelsestest, som sammenligner to værdier. Værdierne kan være tal, udtryk, lister eller matricer (men de skal passe til hinanden m.h.t. type og dimension).

__Tips:__ Du kan skrive følgende fra tastaturet:
>= for ≥
<= for ≤
/= for ≠
(Tryk på [÷], for at få tegnet / frem).

Operator	Beskrivelse:	Eksempel
>	Større end	a>8
<	Mindre end	a<0
≥	Større end eller lig med	a+b≥100
≤	Mindre end eller lig med	a+6≤b+1
=	Lig med	liste1=liste2
≠	Forskellig fra	mat1≠mat2

Boolske test

Med boolske operatorer kan du kombinere resultatet af to særskilte test.

Operator	Beskrivelse:	Eksempel
and	Begge test er sande	a>0 and a≤10
or	Mindst en test er sand	a≤0 or b+c>10
xor	En test er sand og den anden falsk	a+6<b+1 xor c<d

Funktionen Not

Med funktionen **not** ændres resultatet af en test fra sand til falsk og omvendt. Eksempel:

not x>2 er sand, hvis x≤2
falsk, hvis x>2

Bemærk: Hvis du bruger **not** fra hovedskærmen, vises det som **~** i historikområdet. For eksempel vises not x>2 som ~(x>2).

Brug af If, Lbl og Goto til at styre programforløbet

En **If...EndIf**-sætning bruger en betingelsestest til at afgøre, om en eller flere kommandoer skal udføres eller ej. Kommandoen **Lbl** (etiket) og **Goto** kan også bruges til at forgrene programudførelsen eller hoppe fra et sted til et andet i et program.

F2 Menuen Control

Hvis du vil bruge **If...EndIf**-sætninger, skal du bruge menuen F2 Control i programeditoren.

Kommandoen **If** er tilgængelig direkte fra menuen F2.

For at få vist en undermenu med andre **If** -sætninger, skal du vælge 2 :If...Then.

Når du vælger en sætning som f.eks. **If...Then...EndIf**, bliver der indføjet en skabelon, der hvor markøren står.

```
:If | Then

:EndIf
```

Markøren placeres, så du kan angive en betingelsestest.

If-kommando

For kun at udføre én kommando, hvis en betingelsestest er sand, skal du bruge følgende sætninger.

Tips: *Brug indrykning til at gøre programmer lettere at forstå og læse.*

Udføres kun, hvis x>5; ellers ignoreres den.

Viser altid værdien af x.

```
:If x>5
:   Disp "x is greater than 5"
:Disp x
```

I dette eksempel skal du gemme en værdi i x, før kommandoen **If** udføres.

If...Then...EndIf-sætninger

Til at udføre flere kommandoer, hvis en betingelse er sand, bruges følgende struktur:

Bemærk: **EndIf** *markerer slutningen på* **Then**-*blokken, som udføres, hvis betingelsen er sand.*

Udføres kun hvis x>5.

Viser værdien af:
- 2x hvis x>5.
- x hvis x≤5.

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is greater than 5"
:  2* x→ x
:EndIf
:Disp x
```

If...Then...Else... EndIf-sætninger

For at udføre en gruppe kommandoer, hvis en betingelse er sand eller en anden gruppe, hvis betingelsen er falsk, skal du bruge følgende struktur:

```
: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
```

Udføres kun, hvis x>5.

Udføres kun, hvis x≤5.

Viser værdien af:
- 2x hvis x>5.
- 5x hvis x≤5.

If...Then...Elself... EndIf-sætninger

En mere kompleks form for **If**-kommandoer giver dig mulighed for at teste en række betingelser. Antag, at programmet beder brugeren om at angive et tal, som svarer til et af fire alternativer. Hvis du vil teste for hvert alternativ (If Choice=1, If Choice = 2, osv.), skal du bruge sætningen **If...Then...Elself...EndIf**.

I bilag A findes yderligere oplysninger og et eksempel.

Kommandoerne Lbl og Goto

Du kan også styre forløbet af dit program ved at bruge kommandoerne **Lbl** (etiket) og **Goto.**

Brug kommandoen **Lbl** til at afmærke (tildele et navn til) en bestemt plads i programmet.

Lbl *etiketnavn*

Navn, som skal tildeles denne plads (brug samme navnekonventioner som til variabel navnet)

Du kan derefter bruge kommandoen **Goto** på et hvilket som helst sted i programmet til at skabe en forgrening til den plads, som svarer til etiketten.

Goto *etiketnavn*

angiver, hvilken **Lbl**-kommando, som forgreningen skal springe til

Da en **Goto**-kommando er betingelsesløs (omdirigerer altid til den angivne etiket), anvendes den ofte sammen med en **If**-kommando, så du kan angive en betingelse. Eksempel:

```
:If x>5
:  Goto GT5
:Disp x
:--------
:--------
:Lbl GT5
:Disp "The number was > 5"
```

Hvis x>5, hoppes direkte til etiket GT5.

I dette eksempel skal programmet inkludere kommandoerne (som f.eks. **Stop**), som forhindrer, at Lbl GT5 udføres, hvis x≤5.

Brug af løkker til at gentage en gruppe kommandoer

Til at gentage samme gruppe kommandoer efter hinanden kan du bruge en løkke. Der findes forskellige typer løkker. Hver type har sin egen måde at afslutte løkken på, som er baseret på en betingelse.

Menuen F2 Control

De fleste løkkekommandoer angives med menuen F2 Control i programeditoren.

Når du vælger en løkke, indføjes løkkekommandoen og den tilhørende **End**-kommando ved markøren.

```
:For |
:EndFor
```

Hvis løkken kræver argumenter, placeres markøren efter kommandoen.

Bemærk: *En løkke-kommando markerer starten på løkken. Den tilsvarende* **End-***kommando markerer slutningen på løkken*

Herefter kan du begynde at indtaste de kommandoer, som skal udføres i løkken.

For...EndFor-løkker

En **For...EndFor**-løkke bruger en tæller til at kontrollere, hvor mange gange løkken skal gentages. Syntaksen til kommandoen **For** er:

For(*variabel*, *start*, *slut* [, *trin*])

- *trin*: Lægges til tælleren, for hver gang **For** udføres. (Hvis denne valgfrie værdi udelades, er intervallet 1).
- *slut*: Afslutter løkken, når *variablen* overskrider denne værdi.
- *start*: Tællerværdi, som bruges første gang, **For** udføres
- *variabel*: Variabel, som bruges som tæller

Bemærk: *Startværdien kan være mindre end Slutværdien, men trin skal i så fald være negativ.*

Når **For** udføres, sammenlignes *variabel-værdien* med *slut-værdien*. Hvis *variablen* ikke er større end *slut*, udføres løkken, ellers hopper programmet til den kommando, som kommer efter **EndFor**.

Bemærk: *Kommandoen* **For** *øger automatisk tæller-variablen, så programmet kan afslutte løkken efter et vist antal gentagelser.*

Ved slutningen af løkken (**EndFor**) hopper programmet tilbage til kommandoen **For**, hvor *variablen* øges og sammenlignes med *slut*.

__Tips:__ Du kan deklarere tællervariablen som lokal (side 288 og 290), hvis den ikke skal gemmes, når programmet er afsluttet.

Eksempel:

```
:For i,0,5,1
:  Disp i
:EndFor
:Disp i
```

Viser 0, 1, 2, 3, 4 og 5.

Viser 6. Når *variablen* øges til 6, udføres løkken ikke.

While...EndWhile-løkker

En **While...EndWhile**-løkke gentager en gruppe kommandoer, mens den angivne betingelse er sand. Syntaksen på **While**-kommandoen er:

While *betingelse*

Når **While** udføres, beregnes betingelsen. Hvis *betingelsen* er sand, udføres løkken; i modsat fald hopper programmet til kommandoen efter **EndWhile**.

*__Bemærk:__ Kommandoen **While** ændrer ikke automatisk betingelsen. Du skal medtage kommandoer, som giver programmet mulighed for at afslutte løkken.*

Ved slutningen af løkken (**EndWhile**) hopper programmet tilbage til kommandoen **While**, hvor *betingelsen* afprøves igen.

Når du kører løkken første gang, skal *betingelsen* være sand.

- De variabler, som optræder i *betingelsen*, skal være angivet før kommandoen **While.** (Du kan medtage værdierne i programmet eller bede brugeren om at indtaste værdierne).
- Løkken skal indeholde kommandoer, som ændrer værdierne i *betingelsen*, og til slut gør den falsk. Ellers er *betingelsen* altid sand og programmet kan ikke afslutte løkken (en såkaldt uendelig løkke).

Eksempel:

```
:0→x
:While x<5
:  Disp x
:  x+1→x
:EndWhile
:Disp x
```

Indstiller fra starten x.

Viser 0, 1, 2, 3 og 4.

Øger x.

Viser 5. Når x øges til 5, udføres løkken ikke.

Loop...EndLoop-løkker

En **Loop...EndLoop** opretter en uendelig løkke, som gentages uendeligt. **Loop**-kommandoen har ingen argumenter.

```
:Loop
:  --------
:  --------
:EndLoop
:--------
```

Løkken indeholder typisk kommandoer, som gør, at programmet kan afsluttes fra løkken. Kommandoer, som ofte anvendes er: **If**, **Exit**, **Goto** og **Lbl** (etiket). Eksempel:

```
:0→x
:Loop
:  Disp x
:  x+1→x
:  If x>5
:    Exit
:EndLoop
:Disp x
```

En **If**-kommando kontrollerer betingelsen.

Afslutter løkken og hopper hertil, når x øges til 6.

Bemærk: *Kommandoen* **Exit** *afslutter den aktuelle løkke og hopper til kommandoen efter løkken.*

I dette eksempel kan kommandoen **If** være hvor som helst i løkken.

Når kommandoen If er:	Køres løkken:
I begyndelsen af løkken	Kun, hvis betingelsen er sand.
I slutningen af løkken	Mindst én gang og gentages kun, hvis betingelsen er sand.

Kommandoen **If** kan også bruge en **Goto**-kommando til at overføre programmet til en angivet **Lbl**-(etiket)kommando.

Øjeblikkelig gentagelse af en løkke

Cycle-kommandoen sender straks programmet til den næste gentagelse af løkken (inden den aktuelle gentagelse er udført). Denne kommando fungerer med **For...EndFor**, **While...EndWhile** og **Loop...EndLoop**.

Lbl- og Goto-løkker

Selv om kommandoerne **Lbl** (etiket) og **Goto** ikke i egentlig forstand er løkkekommandoer, kan de bruges til at oprette en uendelig løkke. Eksempel:

```
:Lbl START
:  --------
:  --------
:Goto START
:--------
```

Som det var tilfældet med **Loop...EndLoop**, bør løkken indeholde kommandoer, som gør, at programmet kan forlade løkken og hoppe til kommandoen efter løkken.

Programmer kan indeholde kommander, der ændrer konfigurationen på TI-89 / TI-92 Plus. Eftersom tilstandsændringer er specielt nyttige, kan du ved hjælp af menuen [2nd] [F6] **Mode** i programeditoren indtaste den korrekte syntaks til kommandoen **setMode.**

Konfigurations-kommandoer

***Bemærk**: Parameter/tilstandsstrengene i funktionerne setMode( ), getMode( ), setGraph( ) og setTable( ) oversættes ikke til andre sprog, når de anvendes i et program. Se Bilag D.*

Kommando	Beskrivelse
getConfg	Giver en liste over maskinens karakteristika.
getFold	Giver navnet på den aktuelle mappe.
getMode	Giver den aktuelle indstilling for en bestemt tilstand.
getUnits	Giver en liste over standardenheder.
setFold	Indstiller den aktuelle mappe.
setGraph	Indstiller et bestemt grafformat (Coordinates, Graph Order osv.).
setMode	Indstiller en vilkårlig tilstand undtagen Current Folder.
setTable	Indstiller en bestemt parameter for tabeller (tblStart, Δtbl, osv.).
setUnits	Indstiller standardenhederne for de viste resultater.
switch	Deler det aktive skærmbillede op og giver nummeret i det aktive skærmbillede.

Indtastning af SetMode - kommandoen

Bemærk:** Med menuen* Mode *kan du ikke indstille tilstanden* Current Folder*. Det gøres med* **setFold.-kommandoen.*

I programeditoren:

1. Placér markøren det sted, hvor du vil indføje kommandoen **setMode**.
2. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   for at vise en liste over tilstande.

3. Vælg en tilstand til at vise en menu med gyldige indstillinger.
4. Vælg en indstilling.

Den korrekte syntaks bliver indføjet i programmet.

```
:setMode("Graph","FUNCTION")
```

Indtastning af input fra brugeren og udskrift af output

Selv om værdier kan medtages i et program (eller gemmes som variabler på forhånd), kan et program bede brugeren om at indtaste oplysninger, mens programmet kører. Ligeledes kan et program vise oplysninger, som f.eks. resultatet af en beregning.

Menuen F3 I/O

De hyppigst anvendte input/output-kommandoer indtastes ved hjælp af menuen F3 I/O i programeditoren.

For at få vist en undermenu med yderligere kommandoer vælges 1:Dialog.

Input-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
getKey	Giver tastekoden på næste tast, som aktiveres.
Input	Beder brugeren om at indtaste et udtryk. Udtrykket behandles efter, hvordan det indtastes. Eksempel: • Et numerisk udtryk behandles som et udtryk. • Et udtryk, som står i anførselstegn behandles som en streng. **Input** kan også vise tegnevinduet og give brugeren mulighed for at opdatere variablerne xc og yc (rc og θc i polær tilstand) ved at placere grafmarkøren.
InputStr	Beder brugeren om at skrive et udtryk. Udtrykket behandles altid som en streng, og brugeren behøver ikke at sætte udtrykket i anførselstegn.
PopUp	Viser en pop-up-menu, hvor brugeren kan vælge et menupunkt.
Prompt	Beder brugeren om at indtaste en række udtryk. Som med **Input** behandles hvert udtryk efter, hvordan det er indtastet.
Request	Viser en dialogboks, som beder brugeren om at indtaste et udtryk. **Request** behandler altid det indtastede udtryk som en streng.

Tips: *Indtastning af en streng kan ikke bruges i en beregning. Hvis du vil forvandle en streng til et numerisk udtryk, skal du bruge kommandoen* ***expr****.*

Output-kommandoer

Bemærk: *Hvis en beregning udføres i et program, bliver resultatet ikke automatisk vist. Hertil skal der bruges en output-kommando.*

Tips: *Efter* **Disp** *og* **Output** *fortsætter programmet øjeblikkeligt. Det er muligt at indføje en* **Pause***-kommando.*

Kommando	Beskrivelse
ClrIO	Rydder Program I/O-skærmbilledet.
Disp	Viser et udtryk eller en streng i Program I/O-skærmbilledet **Disp** kan også vise det aktuelle indhold i Program I/O-skærmbilledet uden at vise yderligere oplysninger.
DispG	Viser det aktuelle indhold af tegnevinduet.
DispHome	Viser hovedskærmens aktuelle indhold.
DispTbl	Viser det aktuelle indhold af tabelvinduet.
Output	Viser et udtryk eller en streng, som anbringes ved bestemte koordinater i Program I/O-skærmbilledet.
Format	Formaterer den måde, som taloplysninger vises på.
Pause	Afbryder programkørslen, indtil brugeren trykker på [ENTER]. Hvis du vil, kan du få vist et udtryk i pausen. En pause gør det muligt for brugeren at læse resultatet og selv bestemme, hvornår han/hun vil fortsætte.
Text	Viser en dialogboks, som indeholder en bestemt tegnstreng.

Kommandoer til grafisk brugergrænseflade

Tips: *Når du kører et program, som indstiller en tilpasset værktøjslinie, bliver værktøjslinien ved med at være tilgængelig, efter at programmet er standset.*

Bemærk: **Request** *og* **Text** *er fritstående kommandoer, som også kan bruges udenfor en dialogboks eller en programblok til en værktøjslinie.*

Kommando	Beskrivelse
Dialog... endDlog	Definerer en programblok (bestående af kommandoerne **Title**, **Request** osv.) som viser en dialogboks.
Toolbar... EndTbar	Definerer en programblok bestående af kommandoerne **Title**, **Item** osv.), som udskifter menuer i værktøjslinien. Den omdefinerede værktøjslinie vises kun, mens programmet kører, og kun indtil brugeren vælger et menupunkt. Derefter vises den oprindelige værktøjslinie igen.
CustmOn... CustmOff	Aktiverer eller fjerner en brugerdefineret værktøjslinje.
Custom... EndCustm	Definerer en programblok, som viser en ændret værktøjslinie, når brugeren trykker på [2nd] [CUSTOM]. Denne værktøjslinie vises, indtil brugeren atter trykker på [2nd] [CUSTOM] eller skifter program.
DropDown	Viser en rullemenu inde i en dialogboks.
Item	Viser et menupunkt for den omdefinerede værktøjslinie.
Request	Opretter en tekstboks inde i en dialogboks.
Text	Viser en tekststreng inde i en dialogboks.
Title	Viser navnet på en dialogboks eller et menunavn inde i en værktøjslinie.

Oprettelse af en brugerdefineret menu

Med TI-89 / TI-92 Plus's brugerdefinerede menufunktion kan du oprette dine egen menu. En brugerdefineret menu kan indeholde alle tilgængelige funktioner, instruktioner eller tegnsæt. TI-89 / TI-92 Plus har en brugerdefineret standardmenu, der kan redigeres eller helt omdefineres.

Åbning og lukning af menuen Custom

__Bemærk__: Når den brugerdefinerede menu er slået til, vil den erstatte den normale menulinje. Hvis ingen anden menu er oprettet, vises den brugerdefinerede standardmenu.

Når du opretter en brugerdefineret menu, kan du lade brugeren slå den til og fra manuelt eller lade et program slå den automatisk til og fra.

Hvis du vil:	Skal du:
Slå den brugerdefinerede menu til	På hovedskærmen eller et andet program: • Tryk på [2nd] [CUSTOM]. På hovedskærmen eller et program: • Udfør kommandoen CustmOn.
Slå den brugerdefinerede menu fra	I et vilkårligt program: • Tryk på [2nd] [CUSTOM] igen. — eller — • Gå til et andet program. Med den brugerdefinerede standardmenu på hovedskærmen: 1. Vælg menuen Tools: **TI-89:** [2nd] [F7] **TI-92 Plus:** [F7] Vælg derefter 3:CustmOff. Dermed indsættes CustmOff på indtastningslinjen. 2. Tryk på [ENTER]. Du kan også anvende CustmOff i et program.

Definering af en brugerdefineret menu

__Bemærk:__ Når brugeren vælger et menupunkt, indsættes den tekst, der defineres af denne **Item**-*kommando på den aktuelle markørposition.*

For at oprette en brugerdefineret menu skal du anvende følgende overordnede struktur.

:**Custom**
: **Title** *titel på menuen F1*
: **Item** *punkt 1*
: **Item** *punkt 2*
: . . .
: **Title** *titel på menuen F2*
: . . .
: **Title** *titel på menuen F3*
: . . .
:**EndCustm**

Bemærk: *Det nedenstående kan adskille sig lidt fra maskinens brugerdefinerede standardmenu.*

Bemærk: *Læg mærke til, hvordan* "_\o\C" *og* "_\o\F" *vises som* °C *og* °F *i menuen. Læg tisvarende mærke til de accentuerede internationale tegn.*

Et 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 " and ":Item "{x,y}"
:Item "Solve( and ,{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
```

Bemærk: *Dette indsætter alle kommandoerne på en enkelt linje. Det er* ***ikke*** *nødvendigt at adskille dem i flere linjer.*

Hvis du vil redigere den brugerdefinerede standardmenu, skal du anvende 3:Restore custom default (som beskrevet nedenfor) for at få kommandoerne i standardmenuen. Kopier disse kommandoer eller opret et nyt program med programeditoren og indsæt i det tomme program. Rediger derefter programmet efter behov.

Du kan kun oprette og benytte én brugerdefineret menu ad gangen. Hvis der er behov for mere, skal der skrives et særskilt program for hver brugerdefineret menu. Kør derefter programmet til påkrævede menu.

Genoprettelse af den brugerdefinerede standardmenu

Sådan gendannes standardmenuen:

1. I hovedskærmens normale menu (ikke den brugerdefinerede menu) vælges Clean Up
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
2. Vælg 3:Restore custom default.

   Dermed indsættes kommandoerne til oprettelse af standardmenuen på indtastningslinjen.
3. Tryk på [ENTER] for at udføre kommandoerne og gendanne standardmenuen.

Når standardmenuen gendannes, slettes alle tidligere brugerdefinerede menuer. Hvis den foregående menu blev oprettet med et program, kan det køres igen, hvis du vil bruge denne menu senere.

Oprettelse af en tabel eller en graf

En tabel eller graf baseret på en eller flere funktioner eller ligninger oprettes ved hjælp af de i dette afsnit beskrevne kommandoer.

Tabelkommandoer

Kommando	Beskrivelse
DispTbl	Viser det aktuelle indhold af tabelvinduet.
setTable	Indstiller tabelparametrene Graph <–> Table eller Independent (hvis du vil indstille de to andre tabelparametre kan du gemme værdierne i systemvariablerne tblStart og Δtbl).
Table	Opretter og viser en tabel baseret på et eller flere udtryk eller en eller flere funktioner.

Grafkommandoer

Kommando	Beskrivelse
ClrGraph	Sletter eventuelle funktioner eller udtryk, som er tegnet med **Graph**-kommandoen.
Define	Opretter en brugerdefineret funktion.
DispG	Viser det aktuelle indhold af tegnevinduet.
FnOff	Afmarkerer alle (eller kun angivne) Y=-funktioner.
FnOn	Markerer alle (eller kun angivne) Y=-funktioner.
Graph	Tegner et eller flere angivne udtryk ved hjælp af den aktuelle Graph-tilstand.
Input	Viser tegnevinduet og tillader brugeren at opdatere variablerne xc og yc (rc og θc i polær tilstand) ved at placere graf-markøren.
NewPlot	Opretter en ny definition af en statistisk tegning.
PlotsOff	Afmarkerer alle (eller kun angivne) statistiske tegninger.
PlotsOn	Markerer alle (eller kun angivne) statistiske tegninger.
setGraph	Ændrer indstillinger for de forskellige grafformater (Coordinates, Graph Order osv.).
setMode	Indstiller Graph-tilstanden samt andre tilstande.
Style	Indstiller visningsformatet for en funktion.
Trace	Får et program til at tegne en graf.
ZoomBox – til – ZoomTrig	Udfører alle Zoom-operationer, som er tilgængelige fra menuen F2 i Y=-editoren, vindues-editoren og tegnevinduet.

Bemærk: *Der er flere oplysninger om brugen af* **setMode** *på side 300.*

Graph-skærmbille- de- og database-kommandoer

Bemærk: *Der er flere oplysninger om grafbilleder og databaser i kapitel 12.*

Kommando	Beskrivelse
AndPic	Viser tegnevinduet og lægger et gemt grafbillede ovenpå ved at bruge AND-logik.
CyclePic	Animerer en række gemte grafbilleder.
NewPic	Opretter en grafbilledvariabel baseret på en matrix.
RclGDB	Genskaber alle indstillinger, som er gemt i en grafdatabase.
RclPic	Viser tegnevinduet og lægger et gemt grafbillede ovenpå ved at bruge OR-logik.
RplcPic	Rydder tegnevinduet og viser et gemt grafbillede.
StoGDB	Gemmer de aktuelle grafindstillinger i en grafdatabasevariabel.
StoPic	Kopierer tegnevinduet (eller en bestemt rektangulær del) i en grafbilledvariabel.
XorPic	Viser tegnevinduet og lægger et gemt grafbillede ovenpå ved at bruge XOR-logik.

Du opretter en tabel eller en graf baseret på en eller flere funktioner eller ligninger ved at bruge de kommandoer, som er anført nedenfor.

Pixel- og punktkoordinater

Når du tegner et objekt, kan du anvende et af to koordinatsystemer til at angive en position i skærmbilledet.

- **Pixelkoordinater** — Henviser til de billedpunkter (pixler), som fysisk udgør skærmbilledet. De er uafhængige af tegnevinduet, fordi vinduet altid:
  TI-89: 159 (0 til 158) pixler bred og 77 (0 til 76) pixler høj.
  TI-92 Plus: 239 (0 til 238) pixler bred og 103 (0 til 102) pixler høj.
- **Punktkoordinater** — Henviser til de koordinater, som gælder for det aktuelle tegnevindue (som defineres i vindues-editoren).

__Tips:__ Der er oplysninger om pixelkoordinater i delte skærmbilleder i kapitel 14.

Pixelkoordinater (uafhængige af tegnevinduet)

Punktkoordinater (for standardvinduet)

__Bemærk:__ Pixelkommandoer begynder med Pxl*, som f.eks.* **PxlChg**.

Mange tegnekommandoer har to former: én til pixelkoordinater og én til punktkoordinater.

Sletning af tegnede objekter

Kommando	Beskrivelse
ClrDraw	Sletter alle tegnede genstande i tegnevinduet.

Tegning af et punkt eller en pixel

Kommando	Beskrivelse
PtChg eller PxlChg	Skifter (inverterer) en pixel ved de angivne koordinater. **PtChg**, som bruger punktkoordinater, påvirker den pixel, som er tættest på det angivne punkt. Hvis pixlen er slået fra, bliver den aktiveret. Hvis pixlen er slået til, bliver den deaktiveret.
PtOff eller PxlOff	Slår en pixel fra (sletter den) ved de angivne koordinater. **PtOff**, som bruger punktkoordinater, påvirker den pixel, som er tættest på det angivne punkt.
PtOn eller PxlOn	Slår en pixel til (viser den) ved de angivne koordinater. **PtOn**, som bruger punktkoordinater, påvirker den pixel, som er tættest på det angivne punkt.
PtTest eller PxlTest	Giver sand eller falsk, afhængigt af om den angivne koordinat er slået til eller fra.
PtText eller PxlText	Viser en tegnstreng ved de angivne koordinater.

Tegning af linier og cirkler

Kommando	Beskrivelse
Circle eller PxlCrcl	Tegner, sletter eller inverterer en cirkel med et givet centrum og en given radius.
DrawSlp	Tegner en linie med en given hældning gennem et givet punkt.
Line PxlLine	Tegner, sletter eller inverterer en linie mellem to koordinatsæt.
LineHorz eller PxlHorz	Tegner, sletter eller inverterer en vandret linie ved en given y-koordinat.
LineTan	Tegner en tangent for et bestemt udtryk i et givet punkt (kommandoen tegner kun tangenten, ikke udtrykket.)
LineVert eller PxlVert	Tegner, sletter eller inverterer en lodret linie ved en given x-koordinat.

Tegning af udtryk

Kommando	Beskrivelse
DrawFunc	Tegner et givet udtryk.
DrawInv	Tegner det inverse af et givet udtryk.
DrawParm	Tegner en parameterkurve ved at anvende angivne udtryk som x- og y-komponenter.
DrawPol	Tegner et givet polært udtryk.
DrwCtour	Tegner niveaukurver i 3D-grafiktilstand.
Shade	Tegner to udtryk og skraverer de områder, hvor *udtryk1* < *udtryk2*.

Brug af en anden TI-89 / TI-92 Plus, en CBL eller CBR

Hvis du kobler to TI-89 / TI-92 Plus sammen (beskrevet i kapitel 22), kan programmerne på de to regnemaskiner overføre variabler til hinanden. Hvis en TI-89 / TI-92 Plus kobles til et CBL- (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR- (Calculator-Based Ranger™) system, kan et program på TI-89 / TI-92 Plus gøre brug af CBL eller CBR.

Menuen F3 I/O

Brug menuen F3 I/O i programeditoren til at indtaste kommandoerne i dette afsnit.

1. Tryk på F3, og vælg 8:Link.
2. Vælg en kommando.

Brug af en anden TI-89 / TI-92 Plus

Når to TI-89 / TI-92 Plus regnemaskiner er forbundet, fungerer den ene som modtage-enhed og den anden som afsende-enhed.

__Bemærk:__ Oplysninger om et demo-program, som synkroniserer den modtagende og sendende enhed, så **GetCalc** *og* **SendCalc** *udføres i rigtig rækkefølge, findes i "Overførsel af variabler under programkontrol" i kapitel 22.*

Kommando	Beskrivelse
GetCalc	Udføres på modtageenheden. Indstiller enheden til at tage imod en variabel via I/O-porten. • Når modtageenheden har kørt **GetCalc**, skal sendeenheden udføre **SendCalc**. • Når sendeenheden har kørt **SendCalc,** gemmes den overførte variabel på modtageenheden (i det variabelnavn, som er angivet af **GetCalc**).
SendCalc	Køres på sendeenheden. Sender en variabel til modtageenheden via I/O-porten. • Før sendeenheden udfører **SendCalc**, skal modtageenheden udføre **GetCalc**.
SendChat	Udføres på afsenderenheden som et alternativ til **SendCalc**. Den er nyttig, hvis modtagerenheden er en TI-92 (eller i forbindelse med et standard "chat"-program, der tillader brug af enten TI-92 eller TI-92 Plus).

Brug af CBL eller CBR

Der er flere oplysninger i brugsanvisningen til CBL eller CBR-enheden.

Kommando	Beskrivelse
Get	Henter en variabel fra en tilsluttet CBL eller CBR og gemmer 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 bruge flere metoder til at finde og rette fejl. Du kan også oprette en fejlhåndterings-kommando i selve programmet.

Fejl, som opstår under udførelsen af programmet

Første skridt i fejlsøgningen af dit program er at køre det. TI-89 / TI-92 Plus kontrollerer automatisk hver udført kommando for syntaksfejl. Hvis der er en fejl, fremkommer en meddelelse, som viser, hvilken type fejl, det drejer sig om.

- Du får vist programmet i programeditoren ved at trykke på [ENTER]. Markøren står omtrent der, hvor fejlen findes.
- Hvis du vil afbryde programkørslen og vende tilbage til hovedskærmen, skal du trykke på [ESC].

Hvis programmet giver brugeren mulighed for at vælge blandt flere alternativer, bør du køre programmet og teste alle alternativer.

Fejlsøgningsmetoder

Meddelelser om fejl, som opstår under udførelsen af programmet (run-time fejl) kan lokalisere syntaksfejl, men ikke fejl i programlogikken.

- Når du tester, skal du ikke bruge lokale variabler, så du kan kontrollere de variable værdier, når programmet er afsluttet. Når der er foretaget fejlsøgning i programmet, skal de relevante variabler deklareres som lokale.
- Indføj midlertidigt kommandoerne **Disp** og **Pause** i et program for at få vist værdierne af kritiske variabler.
  - **Disp** og **Pause** kan ikke anvendes i en brugerdefineret funktion. Hvis funktionen midlertidigt skal ændres til et program, ændres **Func** og **EndFunc** til **Prgm** og **EndPrgm**. Brug **Disp** og **Pause** til fejlfinding programmet. Fjern herefter **Disp** og **Pause,** og lav igen programmet om til en funktion.
- For at bekræfte, at en løkke udføres det korrekte antal gange, skal du få vist tællervariablen eller værdierne i betingelsessætningen.
- For at bekræfte, at et underprogram er udført, skal du få vist meddelelser som "Entering subroutine" og "Exiting subroutine" i begyndelsen og slutningen af et underprogram.

Fejlhåndterings-kommandoer

Kommando	Beskrivelse
Try...EndTry	Definerer en programblok, som gør at programmet kan udføre en kommando og - om nødvendigt - at det kan rette en fejl, som den kommando har bevirket.
ClrErr	Fjerner en fejlstatus ved at nulstille fejlnummeret i systemvariablen Errornum.
PassErr	Overfører en fejl til næste niveau af **Try...EndTry**-sætningen.

Eksempel: Brug af alternative metoder

I resuméet i begyndelsen af dette kapitel er der vist et program, som beder brugeren om at indtaste et heltal, summerer alle heltal fra 1 til det indtastede heltal og viser resultatet. Dette afsnit handler om, hvordan du med alternative metoder kan nå frem til samme resultat.

Eksempel 1

I dette eksempel vises samme program, som blev vist i resumeet i begyndelsen af kapitlet. Se resumeet for mere detaljerede oplysninger.

Beder brugeren om at skrive i en dialogboks

Forvandler en streng med **Request** til et udtryk.

Løkkeberegning

Viser resultatet i Program I/O-skærmbilledet.

```
: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

I dette eksempel bruges **InputStr** som input, en **While...EndWhile**-løkke bruges til at beregne resultatet og **Text** til at få vist resultatet.

__Tips:__ Tegnet ≤ fås ved at skrive ◆ 0 (nul). Tegnet & fås ved at trykke på:
__TI-89:__ ◆ × (gange)
__TI-92 Plus:__ 2nd H

Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.

Forvandler en streng med **InputStr** til et udtryk.

Løkkeberegning.

Viser resultatet 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
```

Eksempel 3

I dette eksempel bruges **Prompt** som input, **Lbl** og **Goto** bruges til at oprette en løkke og **Disp** til at få vist resultatet.

*__Bemærk:__ Da **Prompt** giver n som et tal, behøver du ikke at bruge **expr** til at forvandle n.*

Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.

Løkkeberegning.

Viser resultatet i Program I/O-skærmbilledet.

```
:prog3()
:Prgm
:Prompt n
:0→temp:1→i
:Lbl top
:  temp+i→temp
:  i+1→i
:  If i≤n
:    Goto top
:Disp temp
:EndPrgm
```

Eksempel 4

I dette eksempel anvendes **Dialog...EndDlog** til at oprette dialogbokse til input og output. **Loop...EndLoop** bruges til at 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 til indtastning.

Forvandler en streng, som indtastes med **Request**, til et udtryk.

Løkkeberegning

Definerer en dialogboks til output.

Eksempel 5

I dette eksempel bruges de indbyggede funktioner i TI-89 / TI-92 Plus til at beregne resultatet uden at bruge en løkke.

```
:prog5()
:Prgm
:Input "Enter an integer",n
:sum(seq(i,i,1,n))→temp
:Disp temp
:EndPrgm
```

Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.

Beregner sum.

Viser output i Program I/O-skærmbilledet.

Bemærk: *Da* **Input** *giver n som et tal, behøver du ikke bruge* **expr** *til at forvandle n.*

Funktion	Bruges i dette eksempel til at:
seq	Generere talfølgen af heltal fra 1 til n. **seq**(*udtryk, variabel, start, slut* [,*interval*]) Trinstørrelse for *variablen*. Hvis dette udelades, bruges 1. Start- og slutværdi på variablen Variabel, som vil blive øget Udtryk, som bruges til at frembringe talfølgen
sum	Lægger heltallene sammen i den liste, som er frembragt af **seq.**

Programmer i assemblersprog

Du kan køre programmer, der ser skrevet til TI-89 / TI-92 Plus i symbolsk maskinsprog, assemblersprog. Det normale er at assemblerprogrammer kører meget hurtigere og giver større kontrol end tasteprogrammer, som du skriver med den indbyggede program-editor.

Hvor fås assembler-programmer?

Både assemblerprogrammer og tasteprogrammer er tilgængelige på TIs hjemmeside på web på adressen:

http://www.ti.com/calc

De tilgængelige programmer på denne side giver yderligere funktioner eller egenskaber, der ikke er indbygget i TI-89 / TI-92 Plus. Se på TI's hjemmeside efter opdaterede oplysninger.

Når du har downloadet et program fra Nettet til din computer, skal du bruge et TI-GRAPH LINK™ (fås separat), til at sende programmet til din TI-89 / TI-92 Plus. Se manualen der følger med TI-GRAPH LINK.

Bemærkning om TI-GRAPH LINK

Hvis du har et TI-GRAPH LINK computer-til-regnemaskinekabel og software til TI-92, skal du være opmærksom på, at TI-GRAPH LINK *softwaren* ikke er kompatibel med TI-89 / TI-92 Plus. Kablet fungerer dog med begge enheder. Oplysninger om anskaffelse af TI-GRAPH LINK software eller et computer-til-regnemaskinekabel findes på Texas Instruments Websted på **http://www.ti.com/calc/docs/link.htm** eller ved at kontakte Texas Instruments som beskrevet i Bilag C i denne bog.

Kørsel af et assemblerprogram

Efter at et TI-89 / TI-92 Plus-assemblerprogram er gemt i din maskine, kan du køre programmet fra hovedskærmen som alle andre programmer.

Hvis programmet kræver et eller flere argumenter, skrives de i ( ). Se programmets dokumentation for at finde de nødvendige oplysninger.

Tips: *Hvis programmet ikke er i den aktuelle mappe, skal du huske at opgive stiens navn.*

Du kan kalde et assemblerprogram fra et andet program, som et underprogram og slette eller bruge det som alle andre programmer.

Genveje til at køre et program

På hovedskærmen kan du med tastaturgenveje køre op til ni brugerdefinerede programmer eller assembler-programmer. Programmerne skal dog have nedenstående navne.

__Bemærk:__ Programmerne skal gemmes i mappen MAIN. *Der kan ikke benyttes en genvej til at køre et program, der kræver et argument.*

Tryk i hovedskærmen:	For at køre et evt. program, med navnet:
◆ 1	kbdprgm1()
⋮	⋮
◆ 9	kbdprgm9()

Hvis du har et program med et andet navn og vil køre det med en tastaturgenvej, skal du enten kopiere det eksisterende program eller omdøbe det til kbdprgm1() osv.

Du kan ikke redigere i et assemblerprogram

Du kan ikke bruge din TI-89 / TI-92 Plus til at redigere i et assemblerprogram. Den indbyggede program-editor kan ikke åbne assemblerprogrammer.

Visning af en liste over assemblerprogram-mer

Visning af assemblerprogrammerne der er gemt i hukommelsen:

1. Vis VAR-LINK-skærmbilledet (2nd [VAR-LINK]).
2. Tryk F2 View.
3. Vælg den relevante mappe (eller All) og indstil Var Type = Assembly

__Bemærk:__ Assembler programmer har ASM-dataformat.

4. Tryk på ENTER for at vise listen over assembler programmer.

Oplysninger om at lave et assembler-program

De nødvendige oplysninger til at lære en begynder i programmering at skrive et assemblerprogram, ligger uden for denne bogs emme, men hvis du har kendskab til assembler, henvises du til TI's hjemmeside (**http://www.ti.com/calc**) for at få særskitte oplysninger om adgang til TI-89 / TI-92 Plus-egenskaber.

__Bemærk:__ Du skal anvende en computer til at skrive assemblerprogrammer. Du kan ikke oprette assemblerprogrammer fra regnemaskinens tastatur.

TI-89 / TI-92 Plus indeholder også en **Exec**-kommando der udfører en streng, der består af en serie af Motorola 68000 funktionskoder. Disse koder optræder som en anden form for et assemblerprogram. Oplysninger fås på TI's hjemmeside.

Advarsel: Exec giver adgang til mikroprocessorens fulde kraft. Vær opmærksom på, at du nemt kan lave en fejl, der sætter regnemaskinen i baglås og forårsager tab af data. Vi anbefaler, at du laver en sikkerhedskopi af regnemaskinens indhold, før du prøver at anvende kommandoen **Exec.**

Teksteditoren

18

Resumé af tekstoperationer 316
Begynd en indtastning med teksteditoren 318
Skrivning og redigering af tekst 320
Skrivning af specialtegn 325
Indtastning og udførelse af kommandolinier 329
Oprettelse af en rapport 331

I dette kapitel beskrives, hvordan du anvender teksteditoren til at skrive og redigere tekst. Det er let at indtaste tekst: du begynder blot at skrive. Når du redigerer tekst, kan du anvende de samme metoder, som du anvender til at redigere oplysninger i hovedskærmen.

Hver gang du starter en ny tekstindtastning, skal du angive navnet på en tekstvariabel. Når du har påbegyndt en indtastning, gemmes den tekst, du skriver, automatisk i den tilhørende tekstvariabel. Du behøver ikke at gemme en indtastning manuelt, inden du lukker teksteditoren.

Begynd en ny indtastning med teksteditoren. Øv dig i at bruge teksteditoren ved at skrive den ønskede tekst. Når du skriver, skal du øve dig i at flytte tekstmarkøren og rette eventuelle skrivefejl.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Begynd en ny indtastning i teksteditoren.	[APPS] 8 3	[APPS] 8 3	
2. Opret en tekstvariabel med navnet TEST, som automatisk skal gemme den tekst, du indtaster i den nye indtastning. *Anvend MAIN-mappen, der er vist som standard i dialogboksen* NEW. *Når du har skrevet i en tekstboks, f.eks.* Variable*, skal du trykke på* [ENTER] *to gange.*	⊖ T E S T [ENTER] [ENTER]	⊖ T E S T [ENTER] [ENTER]	
3. Skriv en tekst. • *For at skrive et enkelt stort bogstav skal du trykke på* [↑] *og derefter bogstavet.* *Kun **TI-89**:* – *For at indsætte et mellemrum skal du trykke på* [alpha] [␣] *(alfafunktionen for tasten* [⊖]*).* – *For at skrive et punktum skal du trykke på* [alpha] *for at slå alfalåsen fra, trykke på* [.] *og derefter trykke på* [2nd] [a-lock] *for at slå alfalåsen til igen.* *Øv dig i at redigere teksten ved at anvende:* • *Markørknappen til at flytte tekstmarkøren.* • [←] *eller* [◆] [DEL] *til at slette tegn til venstre eller højre for markøren.*	[2nd] [a-lock] skriv, hvad du vil	skriv, hvad du vil	
4. Forlad teksteditoren, og vis hovedskærmen. *Teksten blev gemt automatisk, mens du skrev. Du behøver derfor ikke at gemme teksten manuelt, inden du afslutter teksteditoren.*	[HOME]	[◆] [HOME]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
5. Vend tilbage til den aktuelle tekstskærm i teksteditoren.	APPS 8 1	APPS 8 1	APPLICATIONS 1:Home 2:Y= Editor 3:Window Editor 4:Graph 5:Table 6:Data/Matrix Editor▸ 7:Program Editor ▸ 1:Current Editor ▸ 2:Open... 3:New...
6. Bemærk, at tekstskærmen ser ud nøjagtig, som da du forlod den.			

Hver gang du starter teksteditoren, kan du starte en ny tekstindtastning, fortsætte med den aktuelle indtastning (den indtastning der blev vist, sidst du anvendte teksteditoren) eller åbne en tidligere indtastning.

Begynd en ny indtastning

1. Tryk på [APPS], og vælg 8: Text Editor.
2. Vælg 3:New.

   Dialogboksen NEW vises.
3. Angiv en mappe og en tekstvariabel, som du vil bruge til at gemme den nye tekst i.

Punkt	Beskrivelse
Type	Er automatisk indstillet til Text og kan ikke ændres.
Folder	Viser, i hvilken mappe tekstvariablen skal gemmes. Der er flere oplysninger om mapper i kapitel 5. Hvis du vil anvende en anden mappe, trykker du på ⊙ for at få vist en menu over tilgængelige mapper. Vælg derpå en mappe.
Variable	Skriv et variabelnavn. Hvis du angiver en variabel, der allerede findes, vises en fejlmeddelelse, når du trykker på [ENTER]. Når du trykker på [ESC] eller [ENTER] for at bekræfte fejlen, vises dialogboksen NEW igen.

4. Tryk på [ENTER] (når du har skrevet i en tekstboks, som f.eks. Variable, skal du trykke på [ENTER] to gange) for at få vist et tomt skærmbillede i teksteditoren.

Bemærk: *Din indtastning gemmes automatisk, når du skriver. Du behøver ikke at gemme en indtastning manuelt, inden du afslutter teksteditoren, starter en ny indtastning eller åbner en tidligere indtastning.*

Du kan nu anvende teksteditoren som beskrevet i de resterende afsnit i dette kapitel.

Fortsæt den aktuelle indtastning

Du kan forlade teksteditoren og gå til et andet program på et hvilket som helst tidspunkt. Når du vil tilbage til den indtastning, der blev vist, da du forlod teksteditoren, skal du trykke på [APPS] 8 og vælge 1:Current.

Begynd en ny indtastning fra teksteditoren

Sådan forlader du den aktuelle indtastning i teksteditoren og begynder på en ny:

1. Tryk på [F1], og vælg 3:New.
2. Angiv en mappe og en tekstvariabel for den nye tekst.
3. Tryk på [ENTER] to gange.

Åbning af en tidligere tekst

Du kan når som helst åbne en tidligere tekst i teksteditoren.

1. Fra teksteditoren trykker du på [F1] og vælger 1:Open.
   — eller —
   Fra et hvilket som helst program trykker du på [APPS] 8 og vælger 2:Open.
2. Vælg mappen og tekstvariablen.
3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: *Som standard viser* Variable *den første eksisterende tekstvariabel i alfabetisk orden.*

Kopiering af en indtastning

I nogle tilfælde kan du have brug for at kopiere en tekst, så du kan redigere kopien og samtidig beholde originalen.

1. Vis den tekst, som du vil kopiere.
2. Tryk på [F1], og vælg 2:Save Copy As.
3. Angiv mappen og tekstvariablen for den kopierede tekst.
4. Tryk på [ENTER] to gange.

Sletning af en tekst

Eftersom alle tekster i teksteditoren gemmes automatisk, kan der blive ganske mange tidligere tekster, som optager unødigt megen plads i hukommelsen.

Du sletter en tekst ved at anvende VAR-LINK-skærmbilledet ([2nd] [VAR-LINK]) til at slette tekstvariablen for teksten. Der er oplysninger om VAR-LINK i kapitel 21.

Når du har påbegyndt en tekst i teksteditoren, kan du skrive og redigere tekst. Generelt set bruger du samme metoder, som du bruger til at indtaste og redigere oplysninger på indtastningslinien i hovedskærmen.

Skrivning af tekst

Når du opretter en ny tekst i teksteditoren, vises et tomt skærmbillede. Når du åbner en tidligere tekst eller vender tilbage til den aktuelle tekst, vises den eksisterende tekst.

Bemærk: *Anvend markørknappen til at blade gennem en tekst, eller placer tekstmarkøren for at indtaste eller redigere tekst.*

Tips: *Tryk på [2nd] ⊕ eller [2nd] ⊖ for at rulle en skærm op eller ned ad gangen og [◆] ⊕ eller [◆] ⊖ for at gå til tekstens top eller bund.*

Tips: *Hvis du har den valgfrie TI-GRAPH LINK, kan du anvende et computertastatur til at skrive længere tekst og derefter sende den til regnemaskinen. Se side 323.*

Alle tekstafsnit starter med et mellemrum og et kolon.

Mellemrummet i begyndelsen anvendes i kommandolinier og rapporter.

Blinkende tekstmarkør

Det er ikke nødvendigt at trykke på [ENTER] ved hvert linjeskift. Ved linjens slutning fortsætter det næste tegn, du skriver, på næste linje. Tryk kun på [ENTER], når du vil starte på et nyt afsnit.

Når du når til skærmens bund, ruller de foregående linjer ud over skærmens top.

Indtastning af alfanumeriske tegn

Bemærk: *På TI-89, [alpha] er ikke nødvendig til skrive x, y, z eller t. Men du skal anvende [↑] eller ALFAlås til store bogstaver til at skrive X, Y, Z eller T.*

Bemærk: *På TI-89, alfalåsen er altid slået til, når du skifter program som f.eks. fra teksteditoren til hovedskærmen.*

Hvis du vil:	Skal du på TI-89 trykke på:	Skal du på TI-92 Plus, trykke på:
Indtaste et enkelt bogstav med lille.	[alpha] og derefter bogstavtasten (statuslinjen viser ◘)	bogstavtasten
Indtaste et enkelt bogstave med stort.	[↑] og derefter bogstavtasten (statuslinjen viser ⬘)	[↑] og derefter bogstavtasten (statuslinjen viser ⬘)
Indtaste et mellemrum.	[alpha] [␣] (alfafunktionen for tasten [(-)])	mellemrumstasten
Slå alfalåsen for små bogstaver til.	[2nd] [a-lock] (statuslinjen viser ▮)	(der kræves ingen handling)
Slå ALFAlåsen for store bogstaver til.	[↑] [a-lock] (statuslinjen viser ▮)	[2nd] [CAPS]
Slå begge alfalåse fra.	[alpha] (slår låsen til store bogstaver fra)	[2nd] [CAPS] (slår låsen til store bogstaver fra)

Indtastning af alfanumeriske tegn (fortsat)

På TI-89, når en af alfalåsene er slået til:

- Hvis du vil skrive punktum, komma eller et andet tegn, der er primærfunktion for en tast, skal alfalåsen slås fra.
- Hvis du vil skrive 2nd-funktionstegn som f.eks. [2nd] [{], er det ikke nødvendigt at slå alfalåsen fra. Når tegnet er skrevet, er alfalåsen stadigvæk slået til.

Sletning af tegn

Hvis du vil slette:	Tryk på:
Tegnet til venstre for markøren	[←] eller [F1] 7
Tegnet til højre for markøren	[◆] [DEL] (eller [◆] [←])
Alle tegn til højre for markøren til og med slutningen af afsnittet	[CLEAR]
Alle tegn i afsnittet (uanset hvor i afsnittet markøren befinder sig)	[CLEAR] [CLEAR]

Bemærk: *Hvis der ikke er nogen tegn til højre for markøren, slettes hele afsnittet, når du trykker på* [CLEAR].

Markering af tekst

Hvis du vil:	Gør følgende:
Markere tekst	1. Flyt markøren til starten eller slutningen af teksten. 2. Hold [↑] nede, og tryk på: • ⊖ eller ⊕ for at markere tegn til venstre eller højre for markøren. • ⊖ eller ⊕ for at markere alle tegn op til markørpositionen på næste eller forrige linie.

Tips: *Flyt markøren, hvis du vil fjerne markeringen uden at udskifte eller slette tekst.*

Erstatning eller sletning af fremhævet tekst

Hvis du vil:	Gør følgende:
Udskifte markeret tekst	Skriv den nye tekst.
Slette markeret tekst	Tryk på [←].

Klip, kopier, og sæt ind

Både når du klipper og kopierer, placeres den markerede tekst i TI-89 / TI-92 Plus's udklipsholder. Når du klipper ud, slettes teksten fra den aktuelle plads (funktionen anvendes til at flytte tekst), og når du kopierer bliver teksten stående.

__Tips:__ Du kan trykke på:
__TI-89:__
◆ [CUT], ◆ [COPY], ◆ [PASTE]
__TI-92 Plus:__
◆ X , ◆ C , ◆ V ,
for at klippe, kopiere og sætte ind uden at anvende menuen F1.

1. Marker den tekst, som du vil flytte eller kopiere.
2. Tryk på F1.

3. Vælg et punkt på menuen.
   - Du flytter tekst ved at vælge 4:Cut.
     — eller —
   - Du kopierer tekst ved at vælge 5:Copy.
4. Flyt tekstmarkøren hen, hvor du vil indsætte teksten.
5. Tryk på F1, og vælg 6:Paste.

Du kan anvende denne generelle fremgangsmåde til at klippe, kopiere og indsætte tekst:

- Indenfor samme indtastning.
- Fra en tekstindtastning til en anden. Når du har klippet eller kopieret tekst i en indtastning, åbner du den anden indtastning, og sætter derpå teksten ind.
- Fra en tekstindtastning til et andet program. For eksempel kan du indsætte teksten på indtastningslinien i hovedskærmen.

Søgning efter tekst

Gør følgende fra teksteditoren:

__Tips:__ I dialogboksen FIND gemmes den sidste søgetekst, som du indtastede. Du kan overskrive teksten eller redigere den.

1. Placér tekstmarkøren før den tekst, du vil søge efter. Alle søgninger begynder ved den aktuelle markørposition.
2. Tryk på F5.

3. Skriv søgeteksten.

   Søgningen skelner ikke mellem store og små bogstaver. F.eks. giver CASE, case og Case samme resultat.
4. Tryk på ENTER to gange.

Hvis søgeteksten:	Sker følgende med markøren:
Findes	Den flyttes til begyndelsen af søgeteksten.
Ikke findes	Den flyttes ikke.

Indsætning eller overskrivning af et tegn

Som standard er TI-89 / TI-92 Plus i indsætningstilstand. Du kan skifte mellem indsætnings- og overskrivningstilstand ved at trykke på [2nd] [INS].

Tips: Du kan se på markørens form, om du er i indsætnings- eller overskrivningstilstand.

Hvis den TI-89 / TI-92 Plus aktuelle tilstand er:	Sker følgende med næste tegn, du skriver:
Insert mode Smal markør mellem tegnene	Det indsættes ved markøren.
Overtype mode Markøren fremhæver et tegn	Det erstatter det markerede tegn.

Rydning af teksteditoren

Hvis du vil slette alle eksisterende afsnit og have vist et tomt tekstskærmbillede, skal du trykke på [F1] og vælge 8:Clear Editor.

Skrivning af tekst med en computer og TI-GRAPH LINK

Hvis du som tilbehør har et TI-GRAPH LINK™ computer-til-regnemaskine-kabel med software til TI-89 / TI-92 Plus, kan du fra computerens tastatur skrive en tekstfil og sende filen til TI-89 / TI-92 Plus. Dette er nyttigt, hvis du skal skrive længere tekst.

Oplysninger om anskaffelse af et TI-GRAPH LINK-kabel og software eller opgradering af din eksisterende TI-GRAPH LINK software til brug med TI-89 / TI-92 Plus fås på TI-s hjemmeside på:

http://www.ti.com/calc

Udtømmende instruktioner i, hvordan en tekstfil oprettes på en computer og sendes til regnemaskinen fås i manualen, der leveres med TI-GRAPH LINK. De overordnede trin er:

1. Opret en ny tekstfil med TI-GRAPH LINK programmellet.
   a. Vælg i softwaren New i menuen File.Vælg derefter TI-89 Data File eller TI-92 Plus Data File og klik på OK. Der vises et redigeringsvindue uden navn.
   b. Skriv det navn, du vil bruge til tekstvariablen på TI-89 / TI-92 Plus i Name box øverst i redigeringsvinduet. Skriv derefter den pågældende tekst.
   c. Vælg Save As i menuen File. Skriv File Name i dialogboksen, marker Text som File Type, vælg et bibliotek, og klik på OK.

Bemærk: På lommeregneren, vil tekstvariablens navn være det samme, som du indtaster i Trin 1b, ikke filnavnet i Trin 1c.

2. Send filen fra computeren til TI-89 / TI-92 Plus med TI-GRAPH LINK™ softwaren.
   a. Forbind computeren og regnemaskinen med TI-GRAPH LINK-kablet.
   b. Sørg for, at TI-89 / TI-92 Plus står i hovedskærmbilledet.
   c. Vælg Send i programmellets menu Link. Vælg tekstfilen, og klik på Add for at føje den til listen Files Selected. Klik derefter på OK.
   d. Når afsendingen er gennemført, klikkes på OK.
3. Åbn tekstvariablen med teksteditoren på TI-89 / TI-92 Plus.

Skrivning af specialtegn

Du kan anvende menuen **CHAR** til at vælge specialtegn fra en liste. Du kan også skrive visse hyppigt anvendte specialtegn som sekundærfunktioner på QWERTY-tastaturet. Du kan se, hvilke specialtegn, der findes via tastaturet ved at kalde en tabel, der viser tegnene og deres tilhørende taster.

Brug af menuen CHAR

1. Tryk på [2nd] [CHAR].
2. Vælg en gruppe.

   En menu viser de tegn, der findes i grupppen.
3. Vælg et tegn. Det kan være nødvendigt at rulle gennem menuen.

↓ angiver, at du kan rulle.

Tegn med accent indsættes ved at vælge International. Almindeligt benyttede internationale tegn er også tilgængelige i den brugerdefinerede standardmenu ([2nd] [CUSTOM]).

Tastaturoversigten på skærmen

Tastaturoversigten viser genveje, hvormed du kan indtaste specielle tegn og græske tegn på tastaturet. Der vises også genveje for andre funktioner på maskinen.

Tastaturoversigten viser ikke alle tilgængelige genveje. En komplet liste over genvejstaster findes på indersiderne af denne vejlednings for- og bagsideomslag.

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**
Tryk på [◆] [EE] for at vise tastaturoversigten.	Tryk på [◆] [KEY] for at vise tastaturoversigten.
Tryk på [ESC] for at afslutte oversigten.	Tryk på [ESC] for at afslutte oversigten.
TI-89 tastaturoversigten	**TI-92 Plus tastaturoversigten**
På TI-89, tryk først på tasten [◆] for at åbne disse genveje.	På TI-92 Plus, tryk først på tasten [2nd] for at åbne disse genveje. Denne græske tegntabel vises ikke på, men kun i denne vejledning som reference.

De funktioner på regnemaskinen, der kan åbnes fra tastaturoversigen, gennemgås på næste side.

TI-89 tastaturoversigt over funktionsgenveje:	TI-92 Plus tastaturoversigt over funktionsgenveje:
GREEK ([◆] [(]) — Aktiverer det græske tegnsæt (beskrives senere i dette afsnit). SYSDATA ([◆] [,]) — Kopierer de aktuelle graf-koordinater til systemvariablen sysdata. FMT ([◆] [I]) — Viser dialogboksen FORMATS. KBDPRGM1 – 9 ([◆] 1 til og med [◆] 9) — Hvis du har brugerdefinerede eller assembler programmer med navnet kbdprgm1() til og med kbdprgm9(), vil disse genveje køre de tilsvarende programmer. OFF ([◆] [OFF]) —Svarer til [2nd] [OFF] med undtagelse af: • Du kan anvende [◆] [OFF] hvis der vises en fejlmeddelelese. • Når du slår TI-89 til igen, vil den være nøjagtig som da du forlod den. HOMEDATA ([◆] [(-)]) — Kopierer de aktuelle graf-koordinater til hovedskærmens historikområde.	GREEK ([2nd] G) — Aktiverer det græske tegnsæt (beskrives senere i dette afsnit). CAPS ([2nd] [CAPS])— Slår Caps Lock til og fra. Accenttegn — (é, ü, ô, à, ç, og ~) føjes til det næste bogstav, du trykker (beskrives senere i dette afsnit).

Skrivning af specialtegn med tastaturet

Bemærk: *For at gøre det nemmere at finde de relevante taster viser disse oversigter kun specialtegnene.*

På TI-89:	På TI-92 Plus:
Tryk på [◆] og derefter på tasten for symbolet. Eksempel: [◆] [×] (gange) viser &. Disse specialsymboler påvirkes ikke af indstillingen af alpha lock.	Tryk på [2nd] og derefter på tasten for symbolet. Eksempel: [2nd] H viser &. Disse specialtegn påvirkes ikke af, om Caps Lock er slået til eller fra.

Skrivning af accenter fra tastaturet TI-92 Plus

Når du trykker på en tast til accentmarkering, vises bogstavet med accent ikke. Accenten tilføjes til det *næste* bogstav, som du trykker på.

Bemærk: I denne tegntabel vises kun tasterne til accentmarkeringer.

1. Tryk på 2nd og på tasten for accentmarkeringen.
2. Tryk på tasten for det bogstav, som du vil forsyne med accent.
   - Du kan forsyne både små og store bogstaver med accent.
   - Du kan kun tilføje accentmarkering til de bogstaver, der er tilladte til denne markering.

Accent-markering	Tilladte bogstaver (små eller store)	Eksempel
´	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

Skrivning af græske bogstaver fra tastaturet

Vælg derefter det tilsvarende alfategn på tastaturet for at skrive et græsk tegn.

Bemærk: *Ingen af regnemaskinerne viser en græsk tegnoversigt. Oversigterne, der vises her, er kun en reference.*

På TI-89:

Tryk på ◆ (for at aktivere det græske tegnsæt.

På TI-92 Plus:

Tryk på 2nd G for at aktivere det græske tegnsæt.

Hvis du trykker på en tastekombination, der ikke åbner et græsk bogstav, får du det normale bogstav for dette tal.

Flere af tasterne kan skrive store og små græske bogstaver. For eksempel:

På TI-89:	**På TI-92 Plus:**
1. Tryk på [◆] [(] for at aktivere det græske tegnsæt.	1. Tryk på [2nd] G for at aktivere det græske tegnsæt.
2. Tryk på [◆] [(] [alpha] + bogstav for at skrive små græske bogstaver. Eksempel: [◆] [(] [alpha] [W] viser ω	2. Tryk på [2nd] G + bogstav for at skrive små græske bogstaver. Eksempel: [2nd] G W viser ω
3. Tryk på [◆] [(] [↑] + bogstav for at skrive store græske bogstaver. Eksempel: [◆] [(] [↑] [W] viser Ω	3. Tryk på [2nd] G [↑] + bogstav for at skrive store græske bogstaver. Eksempel [2nd] G [↑] W viser Ω

De nøjagtige tastesekvenser på TI-89 afhænger af om alfalåsen er slået til eller fra. For eksempel:

På TI-89, hvis:	**Skal du trykke:**
Alfalåsen er slået fra.	[◆] [(] X eller [◆] [(] [alpha] X giver ξ. [alpha] er ikke nødvendig til X, Y, Z, eller T. [◆] [(] [alpha] W giver ω. [◆] [(] [↑] W giver Ω. [↑] anvendes til store bogstaver.
Alfalåsen til små bogstaver ([2nd] [a-lock]) er slået til.	[◆] [(] X giver ξ. [◆] [(] W giver ω. [◆] [(] [↑] W giver Ω.
ALFAlåsen til store bogstaver ([↑] [a-lock]) er slået til.	[◆] [(] X giver ξ. [◆] [(] W giver Ω. [◆] [(] [↑] W giver Ω.

Vigtigt: *Hvis du TI-89 trykker på [alpha] for at få et græsk bogstav, slås alfalåsen fra.*

Liste over alle specialtegn

I bilag B findes en liste over alle specialtegn.

Indtastning og udførelse af kommandolinier

Ved at bruge kommandolinier kan du anvende teksteditoren til at skrive en serie kommandolinier, som kan udføres når som helst i hovedskærmen. Det giver dig mulighed for at oprette interaktive eksempellinier, i hvilke du kan fastlægge en række kommandoer på forhånd og siden udføre dem enkeltvis.

Indsætning af et kommandomærke

Gør følgende i teksteditoren:

1. Placér markøren på linien for kommandoen.
2. Tryk på [F2] for at vise menuen Command.

3. Vælg 1:Command.

   "C" vises i begyndelsen af tekstlinien (til venstre for kolon).

4. Skriv en kommando på samme måde som på hovedskærmen.

   Linien kan kun indeholde kommandoen, ingen ekstra tekst.

   Du kan skrive flere kommandoer på samme linie, hvis du anvender et kolon til at adskille kommandoerne.

Bemærk: *Dette indsætter ikke en ny linie for kommandoen. Det markerer blot en eksisterende linie som kommandolinie.*

Tips: *Du kan markere en linie som en kommando, enten inden du skriver eller efter at du har skrevet kommandoen.*

Sletning af et kommandomærke

Dette sletter kun "C"-mærket, ikke selve kommandoteksten.

1. Placér markøren et sted på den markerede linie.
2. Tryk på [F2], og vælg 4:Clear command.

Udførelse af en kommando

For at kunne udføre en kommando må du først markere linien med et "C". Hvis du udfører en linie, der ikke er markeret med "C", vil den blive ignoreret.

1. Placér markøren et sted på kommandolinien.
2. Tryk på [F4].

Kommandoen kopieres ind på indtastningslinien i hovedskærmen og udføres. Hovedskærmen vises midlertidigt under udførelsen. Derefter vises teksteditoren igen.

Efter udførelse flytter markøren til næste kommandolinie, så at du kan fortsætte med at udføre en serie kommandoer.

Tips: *Du kan få vist resultatet på hovedskærmen ved at trykke på:*
TI-89: [HOME]
TI-92 Plus: [♦] [HOME]
eller anvende et delt skærmbillede.

Deling af skærmbilledet med teksteditoren og hovedskærmen

Med et delt skærmbillede kan du vise kommandolinierne og se resultatet af en udført kommando på samme tid.

Hvis du vil:	Tryk på:
Dele skærmbilledet	F3, og vælg 1:Script view.
Vende tilbage til teksteditoren i fuld skærm	F3, og vælg 2:Clear split.

Du kan også anvende MODE til at indstille et delt skærmbillede manuelt. Det er dog meget mere enkelt at indstille et delt skærmbillede med teksteditoren/hovedskærmen med F3 end med MODE.

- Det aktive program angives med en fed ramme. (Som standard er teksteditoren det aktive program.)
- Du kan skifte mellem teksteditoren og hovedskærmen ved at trykke på 2nd [⊞] (sekundærfunktionen af APPS).

Oprettelse af en kommandotekst fra indtastningerne i hovedskærmen

Fra hovedskærmen kan du gemme alle indtastningerne i historikområdet i en tekstvariabel. Indtastningerne gemmes automatisk i et tekstformat, så at du kan åbne tekstvariablen i teksteditoren og udføre indtastningerne som kommandoer.

Der er flere oplysninger i afsnittet "Lagring af indtastninger i hovedskærmen som kommandolinier" i kapitel 5.

Eksempel

1. Skriv kommandolinierne. Tryk på F2, og vælg 1:Command for at markere kommandolinierne.
2. Tryk på F3, og vælg 1:Script view.
3. Flyt markøren til den første kommandolinie. Tryk dernæst på F4 for at udføre kommandoen.
4. Fortsæt med at bruge F4 til at udføre hver kommando, men stands lige inden du udfører kommandoen **Graph**.
5. Udfør kommandoen **Graph**.
6. Tryk på F3, og vælg 2:Clear split for at vende tilbage til teksteditoren i fuldt skærmbillede.

Bemærk: *Visse kommandoer tager længere tid at udføre. Vent, indtil Busy-indikatoren forsvinder, inden du trykker på F4 igen.*

Bemærk: *I dette eksempel viser kommandoen **Graph** tegnevinduet i stedet for hovedskærmen.*

Hvis du har TI-GRAPH LINK™, et ekstraprogram, der gør, at TI-89 / TI-92 Plus kan kommunikere med en PC, kan du oprette rapporter. Anvend teksteditoren til at skrive en rapport, som kan indeholde printobjekter. Anvend derefter TI-GRAPH LINK til at udskrive rapporten på den printer, der er tilsluttet computeren.

Printobjekter

I teksteditoren kan du angive et variabelnavn som et printobjekt. Når du udskriver rapporten ved hjælp af TI-GRAPH LINK, erstatter TI-89 / TI-92 Plus variabelnavnet med indholdet i variablen (et udtryk, et billede, en liste osv.).

Indsætning af et printobjekt-mærke

Gør følgende i teksteditoren:

1. Placér markøren på linien for printobjektet.
2. Tryk på [F2] for at vise menuen Command.

3. Vælg 3:PrintObj.

   "P" vises i begyndelsen af tekstlinien (til venstre for kolon).

4. Skriv navnet på den variabel, der indeholder printobjektet.

   Linien kan kun indeholde variabelnavnet, ingen ekstra tekst.

Bemærk: *Dette indsætter ikke en ny linie til printobjektet, men markerer blot en eksisterende linie som et printobjekt.*

Tips: *Du kan markere en linie som et printobjekt, enten inden du skriver eller efter at du har skrevet et variabelnavn på linien.*

Indsætning af et sideskiftsmærke

Når du udskriver en rapport, ombrydes siderne automatisk nederst på hver udskrevet side. Du kan dog manuelt foretage et sideskift hvor som helst.

1. Placér markøren på den linie, der skal udskrives som den første på næste side. (Linien kan være tom, eller du kan indtaste tekst på den.)
2. Tryk på [F2], og vælg 2:Page break.

Symbolet "⤒" vises i begyndelsen af linien (til venstre for kolon).

Sletning af et printobjekt- eller sideskiftsmærke

Det følgende sletter kun mærket "P" eller "⤒", men ikke eventuel tekst på linien.

1. Placér markøren et sted på den markerede linie.
2. Tryk på [F2], og vælg 4:Clear command.

Udskrivning af rapporten

Generelle trin	Hvis du vil have flere oplysninger
1. Tilslut TI-89 / TI-92 Plus til computeren vha. TI-GRAPH LINK.	Se den medfølgende brugsanvisning til TI-GRAPH LINK.
2. Anvend TI-GRAPH LINK skærmbilledet i TI-89 / TI-92 Plus til at sende den tekstvariabel, der indeholder rapporten.	

Eksempel

Antag, at du har gemt:

- En funktion som y1(x) (angiv y1, ikke y1(x)).
- Et grafbillede som pic1.
- Relevante data i variablerne der og sol.

Når du udskriver rapporten, udskrives indholdet i print-objekterne i stedet for deres variabelnavn.

```
 :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
```

Bemærk: *Hvis du vil gemme differentialkvotienten i variablen der, skal du skrive:* ***d***(y1(x),x)→ der

Bemærk: *Hvis du vil gemme differentialkvotientens nulpunkter i variablen sol, skal du skrive:* **solve**(der=0,x)→ sol

Hvis der ikke er plads til grafbilledet på den aktuelle side, flyttes hele billedet til øverst på næste side.

Numerisk solver

19

Resumé af den numeriske solver 334
Visning af solveren og indtastning af en ligning 335
Definition af de kendte variable 337
Løsning med hensyn til den ubekendte variabel 339
Tegning af løsningen 340

Med den numeriske solver kan du indtaste et udtryk eller en ligning, definere værdier for alle ukendte variable på nær én og derefter løse ligningen med hensyn til den ubekendte variabel.

Bemærk: *Anvend* **nSolve()** *som beskrevet i Bilag A til at løse ligningen med den ubekendte variabel i hovedskærmbilledet eller i et program.*

Når en ligning og dens kendte værdier er indtastet, placeres markøren på den ubekendte variabel, og der trykkes på F2.

Du kan også tegne løsningen.

x-aksen angiver den ubekendte variabel. y-aksen angiver forskellen mellem højre og venstre værdi, der giver løsningen præcision.

Løsningen er præcis der hver kurven skærer x-aksen.

Som i ovenstående eksempel anvendes den numeriske solver ofte til at løse ligninger på lukket form. Men den numeriske solver løser også hurtigt ligninger som transcendente ligninger, der ikke er på lukket form.

For eksempel, kan du manuelt ændre følgende ligning for at kunne løse med hensyn til hver af variablene.

a = (m2 − m1) / (m2 + m1) ∗ g ⟶ m1 = (g − a) / (g + a) ∗ m2

Dog kan det være svært manuelt at løse følgende ligning med hensyn til x.

$y = x + e^x$

Den numeriske solver er specielt egnet til sådanne ligninger.

Resumé af den numeriske solver

Tag ligningen, hvor a=(m2− m1)/(m2+m1)∗ g, hvor de kendte værdier er m2=10 og g=9.8. Find værdien af m1, hvis det antages, at a=1/3 g.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis den numeriske solver.	APPS 9	APPS 9	APPLICATIONS 1:FlashApps... ◆APPS 2:Y= Editor 3:Window Editor 4:Graph 5:Table 6:Data/Matrix Editor ▸ 7:Program Editor ▸ 8↓Text Editor ▸
2. Indtast ligningen. *Når du trykker* ENTER *eller* ⊙, *vil skærmen vise en liste over hvilke variable, der anvendes 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	F1 Tools F5 Eqns F6 Clr a-z... Enter Equation eqn:a=(m2−m1)/(m2+m1)*g
3. Indtast værdier for hver variabel, undtagen den ubekendte variabel m1. *Definer først* m2 *og* g. *Derefter defineres* a. *(Du skal definere* g *før du kan definere* a *udtrykt i* g.*) Accepter standardgrænse. Hvis en variabel tidligere er blevet defineret, vises dens værdi som standard.*	⊙ 1 0 ⊙ ⊙ 9 . 8 ⊙ ⊙ ⊙ alpha G ÷ 3	⊙ 1 0 ⊙ ⊙ 9 . 8 ⊙ ⊙ ⊙ G ÷ 3	F1 Tools F2 Solve F3 Graph F4 Get Cursor F5 Eqns F6 Clr a-z... a=(m2−m1)/(m2+m1)*g a=g/3 m2=10. m1= g=9.8 bound={-1.E14,1.E14} MAIN RAD AUTO FUNC
4. Flyt markøren til den ubekendte variabel m1. *Du kan valgfrit indtaste et indledende gæt på* m1. *Selvom du skriver en værdi for alle variable, vil den numeriske solver løse ligningen med den variabel, der er markeret af markøren.*	⊙ ⊙	⊙ ⊙	F1 Tools F2 Solve F3 Graph F4 Get Cursor F5 Eqns F6 Clr a-z... a=(m2−m1)/(m2+m1)*g a=3.2666666666667 m2=10. m1= g=9.8 bound={-1.E14,1.E14} g/3 beregnes når du flytter markøren væk fra linien.
5. Løs med hensyn til den ubekendte variabel. *For at kontrollere løsningens nøjagtighed, beregnes den venstre og den højre side af ligningen hver for sig. Differencen vises som* left−rt. *Hvis løsningen er præcis, vil* left−rt=0.	F2	F2	F1 Tools F2 Solve F3 Graph F4 Get Cursor F5 Eqns F6 Clr a-z... a=(m2−m1)/(m2+m1)*g a=3.2666666666667 m2=10. ▪m1=5. g=9.8 bound={-1.E14,1.E14} ▪left−rt=0. ▪ markerer de beregnede værdier.
6. Tegn løsningen med ZoomStd-visningsvindue. *Grafen vises i et delt skærmbillede. Du kan undersøge grafen ved at spore, zoome osv.*	F3 3	F3 3	F1 Tools F2 Zoom F3 Trace F4 ReGraph F5 Math F6 Draw F7 Pen a=(m2−m1)/(m2 a=3.26666666 m2=10. m1=5. g=9.8 bound={-1.E1 left−rt=0. MAIN RAD AUTO FUNC
7. Gå tilbage til den numeriske solver, og luk det delte skærmbillede. *Du kan trykke* ENTER *eller* ⊙ *for at gense listen over variable.*	2nd [⇔] F3 2	2nd [⇔] F3 2	Variablen der er markeret af markøren (ubekendt variabel m1) er på x-aksen, og left−rt er på y-aksen.

Visning af solveren og indtastning af en ligning

Begynd med at indtaste den ligning du vil løse, når du har kaldt den numeriske solver.

Vis den numeriske solver

Du kan vise den numeriske solver ved at trykke på [APPS] 9.

Den numeriske solvers skærm viser den evt. sidst indtastede ligning.

Indtastning af en ligning

Skriv ligningen på linien **eqn:**.

Tips:

- *Brug ikke systemfunktionsnavne* (som y1(x) eller r1(θ)) *som simple variable* (y1 eller r1) *i ligningen.*
- *Vær omhyggelig med underforstået multiplikation i ligningen. For eksempel behandles* a(m2+m1) *som en funktion, ikke som* a∗ (m2+m1).

Bemærk: *Når du definerer variablene, kan du enten definere* exp *eller løse med hensyn til det.*

Bemærk: *Når du trykker* [ENTER]*, gemmes den aktuelle ligning automatisk i systemvariablen* eqn.

Du kan:	For eksempel:
Skrive en ligning direkte.	a=(m2− m1)/(m2+m1)∗ g a+b=c+sin(d)
Henvise til en funktion eller ligning der er defineret et andet sted.	Hvis du har defineret y1(x) enten: • Y=editor: y1(x)=1.25x∗ cos(x) – eller – • På hovedskærmen: Define y1(x)=1.25x∗ cos(x) I den numeriske solver kan du derefter skrive: y1(x)=0 eller y1(t)=0, etc. Argumentet behøver ikke at passe til det, der er brugt til at definere funktionen eller ligningen.
Skrive et udtryk uden et =-tegn.	e+f− ln(g) Når du trykker [ENTER], sættes udtrykket lig med en systemvariabel kaldt exp og indtastes som: exp=e+f− ln(g)
Genkalde en tidligere indtastet ligning eller åbne en gemt ligning.	Se den relevante overskrift senere i dette afsnit.

Genkald tidligere indtastede ligninger

Dine senest indtastede ligninger (op til 11 med standardindstilling) er gemt i hukommelsen. For at genkalde en af disse ligninger:

1. Tryk [F5] fra skærbilledet med numerisk solver.

   En dialogboks viser den senest indtastede ligning.

__Tips:__ Du kan angive, hvor mange ligninger, der er gemt. Tryk på [F1] i den numersike solver, og vælg 9:Format (*eller anvend i* ***TI-89:*** [◆] [I] ***TI-92 Plus:*** [◆] F). *Vælg derefter et tal fra 1 til 11.*

2. Vælg en ligning.
   - For at vælge den viste ligning, trykkes [ENTER].
   - For at vælge en anden ligning, trykkes ⊙ for at vise en liste. Derefter vælges den, du vil have.

Ligninger vises på listen én gang. Hvis du skriver den samme ligning 5 gange, vises den kun én gang.

3. Tryk [ENTER].

Gem ligninger til fremtidig brug

Da antallet af ligninger du kan genkalde med [F5] Eqns er begrænset, kan det ske, at en bestemt ligning ikke bliver gemt i ubegrænset tid.

For at gemme den aktuelle ligning til fremtidig brug, skal du gemme den i en variabel.

1. Fra numerisk solver-skærmen trykkes [F1], og der vælges 2:Save Copy As.

__Bemærk:__ En ligningsvariabel har et EXPR- dataformat, som vist på MEMORY og VAR-LINK -skærmene.

2. Angiv en mappe og et variabelnavn til ligningen.
3. Tryk to gange på [ENTER].

Åbning af en gemt ligning

Åbning af en tidligere gemt ligningsvariabel:

1. Tryk [F1], i numerisk solver, og vælg 1:Open.
2. Vælg den relevante mappe og ligningsvariabel.
3. Tryk [ENTER].

Variablen eqn indeholder den aktuelle ligning. Den vises altid alfabetisk på listen.

Når du har skrevet en ligning i den numeriske solver, skriver du de relevante værdier for alle variable, undtagen den ubekendte variabel.

Definér listen over variable

Tryk [ENTER] eller ⊖ efter at have skrevet din ligning på linien **eqn:**.

Skærmen viser en liste over variablene i den rækkefølge, de optræder i ligningen. Hvis en variabel allerede er defineret, vises værdien. Du kan redigere i disse variabelværdier.

Løsningen skal være inden for de angivne grænser, som du kan redigere.

Bemærk: *Hvis en eksisterende variabel er låst eller arkiveret, kan du ikke redigere dens værdi.*

Indtast et tal eller et udtryk for alle variable undtagen for den, du vil løse med hensyn til.

Bemærkninger og generelle fejl

- Hvis du definerer en variabel:
  - udtrykt ved en anden variabel i ligningen, skal denne variabel defineres først.
  - udtrykt ved en anden variabel, der ikke er i ligningen, skal denne variabel allerede have en værdi, da den ikke kan være udefineret.
  - som et udtryk beregnes det, når du bevæger markøren væk fra linien. Udtrykket skal give et reelt tal som resultat.

Når a er defineret i stedet for g, skal du definere g før a. Når du bevæger markøren til en anden linie, evalueres g/3.

Bemærk: *Når du tildeler en variabel en værdi i den numeriske solver, defineres denne variabel globalt. Den eksisterer stadig, når du forlader solveren.*

- Hvis ligningen indeholder en variabel, der allerede er defineret som udtrykt i andre variable, vises disse andre variable i en liste.

Hvis en variabel a, tidligere, er defineret som b+c→a, vises b og c i stedet for a.

- Hvis du kalder en tidligere defineret funktion, vises alle de variable, der er brugt som argumenter i funktionskaldet, ikke de variable der blev brugt til at definere funktionen.

Hvis f(a,b), tidligere, blev definere som √(a^2+b^2) og din ligning indeholder f(x,y), så er x og y vist i listen, ikke a og b.

__Bemærk:__ Du kan ikke løse med hensyn til andre systemvariable end exp. *Hvis ligningen indeholder en systemvariabel, kan du heller ikke bruge* F3 *til at tegne.*

- Hvis ligningen indeholder en systemvariabel (xmin, xmax osv.), er denne variabel ikke på listen. Solveren bruger systemvariablenes eksisterende værdi.

I standard-visningsvinduet er xmax=10.

- Selvom du kan anvende en systemvariabel i ligningen, vil der vises fejlmeddelelse, hvis du bruger F3 til at tegne løsningen.

__Bemærk:__ Denne fejl optræder ved forkert brug af et reserveret navn eller henvisning til en udefineret systemfunktion, som en simpel variabel uden parenteser.

- Hvis du ser fejlen vist til højre, skal du slette den skrevne variabelværdi. Redigér derefter i ligningen og brug en anden variabel.

y1(x) er f.eks. udefineret, og du bruger y1.

Redigering af ligningen

Tryk i den numeriske solver på ⊕, til markøren er på ligningen. Skærmen skifter automatisk til kun at vise linien **eqn:**. Foretag dine ændringer og tryk derefter på ENTER eller ⊖ for at komme tilbage til listen over variable.

Angivelse af et indledende gæt og/eller grænser (valgfrit)

For hurtigere at finde en løsning eller for at finde en bestemt løsning, hvis der findes mange løsninger, kan du valgfrit:

- Angive et indledende gæt på den ubekendte variabel. Gættet skal være indenfor de angivne grænser.
- Skrive nedre og øvre grænser tæt på løsningen.

Det indledende gæt skal være inden for grænserne.

__Tips:__ For grafisk at angive et indledende gæt henvises til siderne 340 og 341.

For grænserne kan du også skrive variable eller udtryk, hvis værdier er passende værdier (bound={*lower*,*upper*}) eller en gyldig listevariabel der indeholder en liste med to elementer (bound=*list*). Grænserne skal være to elementer med flydende decimaler, hvor det første er mindre end eller lig med det andet.

Løsning med hensyn til den ubekendte variabel

Når du har skrevet en ligning i den numeriske solver, og skrevet værdierne for de kendte variable, er du parat til at løse med hensyn til den ubekendte variabel.

Find løsningen

Med alle kendte variable defineret:

1. Flyt markøren til den ubekendte variabel.
2. Tryk på F2 Solve.

   Et ▪ angiver løsningen og left– rt. Tegnet ▪ forsvinder, når du redigerer en værdi, flytter markøren til ligningen eller forlader solveren.

Sæt markøren på den variabel du vil løse for.

Bemærk: *For at stoppe (afbryde) en udregning trykkes* ON*. Den ubekendte variabel viser den værdi der blev testet da afbrydelsen skete.*

Med løsningen og de indtastede værdier, beregnes venstre og højre side af ligningen særskilt. left– rt viser differencen, der viser løsningens nøjagtighed. Jo mindre værdien er, des mere nøjagtig er løsningen. Hvis løsningen er nøjagtig, er left–rt=0.

Hvis du:	Gør følgende:
Vil løse med hensyn til andre værdier	Redigér ligningen eller variabelværdierne.
Vil finde en anden løsning for en ligning med flere løsninger	Angiv et indledende gæt og/eller et nyt sæt grænser tæt på løsningen.
Se meddelelsen:	Tryk på ESC. Den ubekendte variabel viser den værdi, der blev testet, da fejlen indtraf. • left– rt-værdien kan være tilstrækkelig lille til, at resultatet kan accepteres. • Hvis ikke, skriv et andet sæt grænser.

Bemærk: *En iteration bruges til at løse en ligning. Hvis iterationen ikke kan komme frem til en løsning, opstår denne fejl.*

Tegning af løsningen

Du kan til enhver tid tegne en lignings løsning efter at have defineret de kendte variable, enten før eller efter du løser med hensyn til den ubekendte variabel. Ved at tegne løsningerne, kan du se hvor mange løsninger, der findes, og med markøren udvælge et præcist indledende gæt eller grænser.

Visning af grafen

I den numeriske solver, anbringes markøren på den ubekendte variabel. Tryk [F3] og vælg:

1:Graph View
– eller –
3:ZoomStd
– eller –
4:ZoomFit

Graph View bruger de aktuelle vindues-variable.

Oplysninger om ZoomStd og ZoomFit findes i kapitel 6.

Tips: *I delte skærmbilleder:*

- *Anvend [2nd] [⊞] til at skifte mellem sider.*
- *Den aktive side har en tyk ramme.*
- *Værktøjslinjen tilhører den aktive side.*

Yderligere oplysninger findes i kapitel 14.

Grafen vises i et delt skærmbillede, hvor:

- Den ubekendte variabel er afbildet på x-aksen.
- left– rt afbildes på y-aksen.

Løsninger for ligningen er hvor left–rt=0, hvor grafen skærer x-aksen.

Der anvendes de aktuelle grafformatindstillinger.

Du kan undersøge grafen ved at bruge markøren, spore, zoome osv., som beskrevet i kapitel 6.

Hvordan grafen påvirker diverse indstillinger

Ved visning af en graf med den numeriske solver:

- Følgende formater ændres automatisk til disse indstillinger:

Format	Indstilling
Graph	FUNCTION
Split Screen	LEFT-RIGHT
Number of Graphs	1

Ingen valgte funktioner i Y= editor vil blive tegnet.

Bemærk: *Hvis du tidligere har brugt andre formatindstillinger, skal du genvælge disse indstillinger manuelt.*

- Alle statistiske plots afmarkeres.
- Når du forlader den numeriske solver, fortsætter grafskærmbilledet med at vise ligningens løsning, og ser bort fra en eventuelt valgt Y= funktion. Hvis det er tilfældet, skal du vise Y= editoren og returnere til grafskærmbilledet. Grafen bliver også nulstillet når du ændrer Graph tilstanden eller anvender **ClrGraph** fra hovedskærmen ([F4] 5) eller et program.

Valg af et nyt indledende gæt fra grafen

For at bruge grafmarkøren til at vælge et indledende gæt:

1. Flyt markøren (enten frit eller ved at spore) til det punkt, du vil bruge som nyt gæt.
2. Aktiver den numeriske solvers skærm med [2nd] [⊞].
3. Sørg for, at markøren står på den ubekendte variabel, og tryk derefter [F4].
4. Tryk [F2] for at løse ligningen igen.

Bemærk: *Markørkoordinaten* xc *er den ubekendte variable værdi, og* yc *er* venstre– rt *værdi.*

[F4] indstiller grafmarkørens xc-værdi som et indledende gæt, og yc-værdien som left–rt. Grafens xmin og xmax-værdier sættes som grænser.

Vend tilbage til et fuldt skærmbillede

I det delte skærmbillede:

- Anvend [2nd] [⊞] til at vise den numeriske solvers fulde skærmbillede. Tryk på [F3] for at aktivere solverens skærmbillede. og vælg derefter 2:Clear Graph View.

  – eller –

- Tryk [2nd] [QUIT] to gange for at vise hovedskærmbilledet.

Fjernelse af variable før den numeriske solver lukkes

Når du løser en ligning, eksisterer dens variable stadig, efter du har forladt den numeriske solver. Hvis ligningen indeholder enkeltbogstavsvariable, vil deres værdier uforvarende påvirke senere symbolske udregninger. Før du forlader den numeriske solver, kan du:

Tips: *Du kan altid rydde enkeltbogstavsvariable, der vises i solveren, ved at trykke på:*
TI-89: [2nd] [F6]
TI-92 Plus: [F6]

1. Trykke:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6] for at rense alle enkeltbogstavsvariable i den aktuelle mappe.
2. Trykke [ENTER] for at acceptere handlingen.

Skærmen returnerer til solverens **eqn:**-linie.

Talsystemer

20

Resumé af talsystemer 344
Indtastning og omregning af talsystemer..... 345
Udførelse af matematiske beregninger med hexadecimale og binære tal..... 346
Sammenligning eller manipulation af bits 347

Uanset hvor du indtaster et heltal i en beregning med TI-89 / TI-92 Plus kan det indtastes i decimal, binær eller hexadecimal form. Du kan også med Base-tilstanden angive formatet til visning af heltalsresultater. Resultater med brøker og flydende decimal vises altid i decimal form.

Bemærk: *I menuen* MATH/Base *kan du vælge på en liste over operationer med relation til talsystemer.*

Binære tal benytter 0 og 1 i totalssystemet:

100

$2^0 * 0 = +0$
$2^1 * 0 = +0$
$2^2 * 1 = +4$

Hexadecimale tal anvender tallene 0 – 9 og A – F i 16-talssystemet:

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

Med TI-89 / TI-92 Plus kan du omregne et tal til andre talsystemer, f.eks. 100 binært = 4 decimalt og A8F hex = 2703 decimalt.

Hexadecimale tal anvendes ofte som kort notation for lange binære tal, der er svære at huske, f.eks.:

1010 1111 0011 0111
A F 3 7

AF37 hexadecimalt er normalt lettere at arbejde med end 1010111100110111 binært.

Med TI-89 / TI-92 Plus kan du også sammenligne eller manipulere binære tal bit for bit.

Beregn 10 binært (totalssystem) + F hexadecimalt (16-talssystem) + 10 decimalt (10-talssystem). Anvend derefter operatoren ▸ til at omregne et heltal fra ét talsystem til et andet. Se til sidst, hvordan ændringen af talsystemet påvirker de viste resultater.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Vis dialogboksen MODE, side 2. Vælg i Base-tilstand DEC som standardtalsystem. *Heltalsresultater vises i henhold til den valgte* Base*-tilstand. Resultater med brøk og flydende decimal vises altid i decimal form.*	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 1 [ENTER]	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 1 [ENTER]	
2. Beregn 0b10+0hF+10. *For at indtaste et binært eller hexadecimalt tal skal du anvende præfikset* 0b *eller* 0h *(Nul og bogstavet* B *eller* H*). Ellers behandles indtastningen som et decimalt tal.*	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]	▪ 0b10 + 0hF + 10 27 0b10+0hf+10 MAIN RAD AUTO FUNC 1/30 **Vigtigt:** Præfikset 0b eller 0h er et nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af B eller H.
3. Læg 1 til resultatet, og omregn det til binært. [2nd] [▸] *viser omregningsoperatoren* ▸.	[+] 1 [2nd] [▸] [2nd] [a-lock] B I N [alpha] [ENTER]	[+] 1 [2nd] [▸] B I N [ENTER]	
4. Læg 1 til resultatet, og omregn det til hexadecimalt.	[+] 1 [2nd] [▸] [2nd] [a-lock] H E X [alpha] [ENTER]	[+] 1 [2nd] [▸] H E X [ENTER]	
5. Læg 1 til resultatet, og lad det forblive decimalt, som er valgt som standard.	[+] 1 [ENTER]	[+] 1 [ENTER]	▪ 0b10 + 0hF + 10 27 ▪ (27 + 1)▸Bin 0b11100 ▪ (0b11100 + 1)▸Hex 0h1D ▪ 0h1D + 1 30 ans(1)+1 MAIN RAD AUTO FUNC 4/30 Resultaterne anvender præfikserne 0b eller 0h til at vise det benyttede talsystem.
6. Skift Base-tilstand til HEX. *Ved* Base = HEX *eller* BIN*, er resultatets størrelse underlagt visse begrænsninger. Se side 346.*	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 2 [ENTER]	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 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]	▪ 0b10 + 0hF + 10 0h1B 0b10+0hf+10 MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
8. Skift Base-tilstand til BIN.	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 3 [ENTER]	[MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til Base-tilstand) ⊕ 3 [ENTER]	
9. Genindtast 0b10+0hF+10.	[ENTER]	[ENTER]	▪ 0b10 + 0hF + 10 0h1B ▪ 0b10 + 0hF + 10 0b11011 0b10+0hf+10 MAIN RAD AUTO FUNC 2/30

Uanset talsystem-tilstanden skal du altid anvende det korrekte præfiks ved indtastning af et binært eller hexadecimalt tal.

Indtastning af et binært eller hexadecimalt tal

Indtast binære tal på formen:

0b*binærtTal* (for eksempel: 0b11100110)

- *binærtTal* — Binært tal med op til 32 cifre
- 0b — Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af bogstavet b

Bemærk: *Du kan indtaste både b'et eller h'et i præfikset og de hexadecimale tegn A - F med både store og små bogstaver.*

Indtast hexadecimale tal på formen:

0h*hexadecimaltTal* (for eksempel: 0h89F2C)

- *hexadecimaltTal* — Hexadecimalt tal med op til 8 cifre
- 0h — Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af bogstavet h

Hvis du indtaster et tal som 11 uden præfikset 0b eller 0h, behandles det altid som decimaltal. Hvis præfikset 0h undlades på et hexadecimalt tal med A – F, behandles hele indtastningen eller dele af den som en variabel.

Omregning mellem talsystemer

Anvend omregningsoperatoren ▸.

heltalsUdtryk ▸ Bin
heltalsUdtryk ▸ Dec
heltalsUdtryk ▸ Hex

Tryk på [2nd] [▸] for at få ▸. Du kan også vælge omregning mellem talsystemer i menuen MATH/Base.

Bemærk: *Hvis indtastningen ikke er et heltal, vises en* Domain error-*fejlmelding.*

Eksempel: Omregning af 256 fra decimaltal til binært:

256 ▸ Bin

Omregning af 101110 fra binært til hexadecimalt:

0b101110 ▸ Hex

Ved binære eller hexadecimale indtastninger skal anvendes præfikset 0b eller 0h.

Resultaterne anvender præfikserne 0b eller 0h til at vise det benyttede talsystem.

Andre omregningsmetoder

I stedet for at anvende ▸ kan du:

1. Anvende [MODE] (side 346) til at indstille det talsystem, du vil omregne til.
2. I hovedskærmbilledet skrive det tal, du vil omregne (med korrekt præfiks), og trykke på [ENTER].

Hvis Base-tilstand = BIN:

Hvis Base-tilstand = HEX:

Ved alle operationer, der anvender et heltal, kan du indtaste et hexadecimalt eller binært tal. Resultater vises i det anvendte talsystem. Men resultatet er underlagt visse begrænsninger i størrelse, når Base = HEX eller BIN.

Indstilling af talsystem til viste resultater

1. Tryk på [MODE] [F2] for at vise side 2 i MODE-skærmbilledet.
2. Rul til Base-tilstanden, tryk på ▶, og vælg den ønskede indstilling.
3. Tryk på [ENTER] for at lukke MODE-skærmbilledet.

Bemærk: Base*-tilstanden berører kun outputtet. Anvend altid præfikset* 0h *eller* 0b *ved indtastning af et hexadecimalt eller binært tal.*

Base-tilstanden styrer kun det viste format for heltal.

Resultater med brøk eller flydende decimal vises altid i decimalform.

Hvis Base-tilstand = HEX:

Præfikset 0h i resultatet viser det benyttede talsystem.

Division når Base = HEX eller BIN

Når Base=HEX eller BIN vises et divisionsresultat kun i hexadecimal eller binær form, hvis resultataet er et heltal.

Til at sikre, at en division altid giver et heltal anvendes **intDiv()** i stedet for [÷].

I Hvis Base-tilstand = HEX:

Tryk på [◆] [ENTER] for at vise resultatet på formen APPROXIMATE.

Begrænsninger i størrelse når Base = HEX eller BIN

Når Base=HEX eller BIN gemmes et heltalsresultat internt som et fortegnsbestemt 32-bit binært tal, der anvender området (vist hexadecimalt og decimalt):

Hvis et resultat fylder for meget til at blive gemt på en fortegnsbestemt 32-bit binær form, bringer en symmetrisk modulus-operation resultatet ind i området. Alle tal, der fylder mere end 0h7FFFFFFF, berøres. Tallene 0h80000000 til og med 0hFFFFFFFF bliver f.eks. negative.

Sammenligning eller manipulation af bits

Med følgende operatorer og funktioner kan du sammenligne eller manipulere bits i et binært tal. Du kan indtaste et heltal i ethvert talsystem. Indtastningerne omregnes automatisk til binær form til bitvis behandling, og resultater vises i det valgte talsystem.

Boolske operatorer

Bemærk: *Disse operatorer kan vælges i menuen* MATH/Base. *Se et eksempel med hver operator i Bilag A i denne bog.*

Operator med syntaks	Beskrivelse
not *heltal*	Giver 1-komplementet, hvor hver bit vendes.
[(-)] *heltal*	Giver 2-komplementet, der er 1-komplementet + 1.
heltal1 **and** *heltal2*	I en bit-for-bit sammenligning med **and** er resultatet 1, hvis begge bits er 1. Ellers er resultatet 0. Den returnerede værdi udgør bitresultatet
heltal1 **or** *heltal2*	I en bit-for-bit sammenligning med **or** er resultatet 1, hvis én af bittene er 1. Resultatet er kun 0, hvis begge bits er 0. Den returnerede værdi udgør bitresultatet.
heltal1 **xor** *heltal2*	I en bit-for-bit sammenligning med **xor** er resultatet 1, hvis én af bittene (men ikke begge) er 1. Resultatet er 0, hvis begge bits er 0, eller begge bits er 1. Den returnerede værdi udgør bitresultatet.

Antag, at du indtaster:

0h7AC36 **and** 0h3D5F

Internt omregnes de hexadecimale heltal til et fortegnsbestemt 32-bit binært tal.

Derefter sammenlignes de modsvarende bits.

Hvis Base-tilstand = HEX:

Hvis Base-tilstand = BIN:

Bemærk: *Hvis du indtaster et heltal, der fylder for meget til at blive gemt i en fortegnsbestemt 32-bit binær form, bringer en symmetrisk modulusoperation værdien ind i det rigtige område (side 346).*

0h7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 0
and **and**
0h3D5F = 0b00000000000000000001111010101111 1
0b00000000000000000001011000001011 0 = 0h2C16

Foranstillede nuller vises ikke i resultatet.

Resultatet vises i det benyttede talystem.

Rotation og flytning af bits

__Bemærk:__ Disse funktioner kan vælges i menuen MATH/Base*. Se eksemplerne med hver funktion i Bilag A i denne bog.*

Funktion med syntaks	Beskrivelse
rotate(*helta***)** – eller – **rotate(***heltal***,***antalRotationr***)**	Hvis *antalRotationer*: • undlades — bittene roterer én gang til højre (Standardværdi er ⁻1). • er negativ — bittene roterer det angivne antal gange til højre. • er positiv — bittene roterer det angivne antal gange til venstre. I en højrerotation roterer bitten yderst til højre til pladsen yderst til venstre og omvendt ved en venstrerotation.
shift(*heltal***)** – eller – **shift(***heltal***,***antalRyk***)**	Hvis *antalRyk*: • undlades — rykker bittene én plads til højre (Standardværdi er ⁻1). • er negativ — rykker bittene det angivne antal pladser til højre. • er positiv — rykker bittene det angivne antal pladser til venstre. I et ryk til højre fjernes bitten længst til højre, og 0 eller 1 indsættes, så det passer med yderste bit til venstre. I et ryk til venstre fjernes bitten længst til venstre, og 0 indsættes som bitten længst til højre.

Tag indtastningen:

shift(0h7AC36**)**

Internt omregnes det hexadecimale heltal til et 32-bit binært tal.

Derefter udføres rykket på det binære tal.

Hvis Base-tilstand = HEX:

Hvis Base-tilstand = BIN:

__Bemærk:__ Hvis du indtaster et heltal, der fylder for meget til at blive gemt i en fortegnsbestemt 32-bit binær form, bringer en symmetrisk modulusoperation værdien ind i det rigtige område (side 346).

Alle bits rykker til højre.

0h7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 0

Indsætter 0, hvis bitten yderst til venstre er 0, eller 1, hvis bitten yderst til venstre er 1.

Falder væk

0b00000000000000111101011000011011 = 0h3D61B

Foranstillede nuller vises ikke i resultatet.

Resultatet vises i det benyttede talsystem.

Håndtering af hukommelse og variabler

21

Resumé af håndtering af hukommelse og variabler 350
Kontrol og nulstilling af hukommelse 353
Visning af VAR-LINK-skærmbilledet 355
Håndtering af variabler og mapper med VAR-LINK 357
Indsætning af et variabelnavn i en applikation 359
Arkivering og flytning af variable..... 360
Hvis der vises en Garbage Collection-meddelelse 362
Hukommelsesfejl ved åbning af en arkiveret variabel 364

I dette kapitel beskrives håndteringen af variable, der er lagret i TI-89 / TI-92 Plus's hukommelse.

Bemærkning: *Husk, at variable indeholder programmer, funktioner, geometriske figurer, diagrammer osv.*

MEMORY-skærmbilledet viser, hvordan hukommelsen bliver brugt for øjeblikket.

Bemærk: *Du kan også anvende VAR-LINK til at overføre variable mellem to sammekoblede TI-89, TI-92 eller TI-92 Plus. Se kapitel 22.*

VAR-LINK-skærmbilledet viser en liste med definerede variabler og mapper. Oplysninger om, hvordan du bruger mapper, findes i kapitel 5.

Du kan også gemme variable i TI-89 / TI-92 Plus's brugerdataarkiv, i et beskyttet hukommelsesområde, der er adskilt fra RAM (random access memory).

Det kan være nyttigt at gemme variable (360). Men hvis du ikke har behov for fordelene ved brugerdataarkivet er det ikke nødvendigt at anvende det.

Resumé af håndtering af hukommelse og variabler

Du kan tildele værdier til forskellige variable ved hjælp af forskellige datatyper. I VAR-LINK-skærmbilledet kan du få vist en liste over definerede variable. Flyt derefter en variabel til brugerdataarkivets hukommelse og undersøg de måder, hvorpå du kan - og ikke kan - åbne en arkiveret variabel. (Arkiverede variable låses automatisk) Slet til sidst variablen fra arkivet og slet de variable, der ikke anvendes, så de ikke fylder i hukommelsen.

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
1. Tildel variabler værdier fra hovedskærmen. Følgende variabeltyper findes. Udtryk: 5 → x1 Funktion: x^2 +4 → f(x) Liste: {5,10} → l1 Matrix: [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. Antag, at du begynder at udføre en operation med en funktionsvariabel, men at du ikke kan huske dens navn.	5 [×]	5 [×]	5*
3. Vis VAR-LINK-skærmbilledet. *I dette eksempel antages, at de variabler, som tildeles ovenfor, er de eneste definerede variabler.*	[2nd] [VAR-LINK]	[2nd] [VAR-LINK]	
4. Skærmbilledets visning ændres til kun at vise funktionsvariabler. *Selv om det ikke virker særligt brugbart i et eksempel med fire variabler, kan du forestille dig, hvor nyttigt det kunne være, hvis der fandtes mange variabler af alle mulige typer.*	[F2] [▾] [▾] [▸] 5 [ENTER]	[F2] [↓] [↓] [→] 5 [ENTER]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
5. Markér funktionsvariablen f, og vis dens indhold. *Bemærk, at funktionen blev defineret ved at bruge f(x), men den vises som f i skærmbilleddet.*	⊖ [2nd] [F6]	⊙ [F6]	x^2+4
6. Luk Contents-vinduet.	[ESC]	[ESC]	
7. Mens variablen f fortsat er markeret, lukkes VAR-LINK-skærmbilleddet, og variabelnavnet indsættes på indtastningslinien.	[ENTER]	[ENTER]	5* f(Bemærk, at " (" er indsat.
8. Afslut operationen.	2 [)] [ENTER]	2 [)] [ENTER]	5* f(2)
<u>Arkivering af en variabel:</u>			
9. Vis VAR-LINK igen og fremhæv den variabel, du vil arkivere. *Den tidligere ændring i visningen er ikke mere i kraft. Skærmen viser alle definerede variable. Skærmen viser alle definerede variable.*	[2nd] [VAR-LINK] (Fremhæv x1 med ⊖)	[2nd] [VAR-LINK] (Fremhæv x1 med ⊙)	VAR-LINK [All] 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. Arkiver variablen med Manage [F1] værktøjslinjen.	[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 [All] F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp MAIN f FUNC 19 l1 MAT 12 m1 MAT 12 x x1 EXPR 5 x viser at variablen er arkiveret.
11. Vend tilbage til hovedskærmen og anvend den arkiverede variabel 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. Forsøg at gemme en anden værdi i den arkiverede variabel.	1 0 [STO▸] X 1 [ENTER]	1 0 [STO▸] X 1 [ENTER]	ERROR Variable is locked, protected, or archived ESC=CANCEL
13. Annuller fejlmeddelelsen.	[ESC]	[ESC]	

Trin	TI-89 Taster	TI-92 Plus Taster	Display
14. Slet variablen fra arkivet med VAR-LINK.	2nd [VAR-LINK] (Fremhæv x1 med ⊖) F1 9	2nd [VAR-LINK] (Fremhæv x1 med ⊖) F1 9	
15. Vend tilbage til hovedskærmen og gem en anden værdi i den slettede variabel.	HOME ENTER	♦ [HOME] ENTER	
<u>Sletning af variable:</u>			
16. Vis VAR-LINK og marker alle variable med kommandoen F5 All. *Mærket ✓ viser markerede elementer. Bemærk, at dette også markerede mappen MAIN.* ***Bemærk:** I stedet for at anvende F5 (hvis du ikke vil slette alle variable), kan du markere variable enkeltvis. Fremhæv hver variabel, der skal slettes, og tryk på F4.* *Oplysninger om enkelte variable fås på side 357.*	2nd [VAR-LINK] F5 1	2nd [VAR-LINK] F5 1	
17. Slet med F1. ***Bemærk:** Du kan trykke på ← (i stedet for F1 1) for at slette de markerede variable.*	F1 1	F1 1	
18. Bekræft sletningen.	ENTER	ENTER	
19. Da F5 1 også markerede mappen MAIN, viser en fejlmeddelelse, at du ikke kan slette mappen MAIN. Kvitter for meddelelsen. *Når VAR-LINK vises igen, ses de slettede variable ikke.*	ENTER	ENTER	
20. Luk VAR-LINK og vend tilbage til det aktuelle program (Hovedskærmen i dette eksempel). *Hvis du anvender ESC (i stedet for ENTER) til at lukke VAR-LINK, indsættes det fremhævede navn ikke på indtastningslinjen.*	ESC	ESC	

Skærmbilledet MEMORY viser, hvor meget hukommelse (i bytes), der anvendes af alle variable i hver datatype, uanset om variablene gemmes i RAM eller i brugerdataarkivet. I dette skærmbillede kan hukommelsen også nulstilles.

Visning af MEMORY-skærmbilledet

__Tips:__ Til at vise størrelsen af de enkelte variable og finde ud af om de er i brugerdataarkivet, bruges VAR-LINK-*skærmbilledet.*

Tryk på [2nd] [MEM].

Tryk på [ENTER] for at lukke skærmbilledet. Hukommelsen nulstilles på følgende måde.

Nulstilling af hukommelsen

Gør følgende i MEMORY-skærmbilledet:

1. Tryk på [F1].
2. Vælg punkt.

__Vigtigt:__ Variable slettes enkeltvis (i modsætning til alle på én gang) med VAR-LINK som beskrevet på side 357.

Menupunkt	Beskrivelse
RAM	1:All RAM: Nulstilles RAM'en, slettes alle data og programmer i RAM'en. 2:Default: Nulstiller alle systemvariable og tilstande til den originale fabriksindstilling. Dette påvirker ikke nogen brugerdefinerede variable, funktioner eller mapper.
Flash ROM	1:Archive: Nulstilles arkivet, slettes alle data eller programmer fra Flash-ROM'en. 2:Flash Apps: Nulstilles Flash Apps, slettes alle Flash-applikationer fra Flash-ROM'en. 3:Both: Nulstilles begge, slettes alle data, programmer og Flash- applikationer fra Flash-ROM'en.
All Memory	Nulstilling sletter alle data, programmer og Flash-applikationer fra RAM'en og Flash-ROM'en.

__Tips:__ Tryk på [ESC] i stedet for [ENTER] for at fortryde nulstillingen.

3. Når du bliver bedt om at bekræfte, trykker du på [ENTER].

   TI-89 / TI-92 Plus kommer med en meddelelse, når nulstillingen er afsluttet.

4. Tryk på [ENTER] for at bekræfte meddelelsen.

Flash ROM free i skærmbilledet MEMORY

Bemærk: *For brugere af TI-92 Plus moduler og visse TI-89 er den maksimale arkivplads på omkring 384-KB , uanset mængden af ledig Flash-ROM.*

Den ledige Flash-ROM, der vises i skærmbilledet Memory med [2nd] [MEM], deles af arkiv- og Flash applikationer. Denne Flash- ROM opdeles i sektorer på 64-KB hukommelse. Hver sektor kan indeholde enten arkiv- eller Flash-applikationer, men ikke begge dele. Derfor kan den faktiske maksimale ledige plads til arkiv- eller Flash-applikationer være mindre end den samlede ledige Flash-ROM, der vises på hukommelsesskærmen.

Viser ledig Flash-rom

Visning af VAR-LINK-skærmbilledet

VAR-LINK-skærmbilledet viser de variabler og mapper, som er defineret i øjeblikket. Efter at have kaldt skærmbilledet frem, kan du håndtere variablerne og/eller mapperne, som beskrevet i de følgende afsnit af dette kapitel.

Visning af VAR-LINK-skærmbilledet

Tryk på [2nd] [VAR-LINK]. VAR-LINK-skærmbilledet viser som standard alle brugerdefinerede variabler i alle mapper og med alle datatyper.

Bemærk: Oplysninger om brug af mapper findes i kapitel 5.

Dette...	Angiver dette...
[F3] Link	Hermed kan du sende variable og Flash-programmer mellem enheder og opdatere produktsoftwaren i TI-89 / TI-92 Plus. Se kapitel 22.
▸	Sammenfoldet mappevisning.
▾	Udfoldet mappevisning (til højre for mappenavnet).
▾	Du kan rulle og få flere variable og/eller mapper.
✓	Ved markering med [F4].
🔒	Låst
⌘	Arkiveret

Sådan ruller du gennem listen:

Tips: Tryk på et bogstav flere gange for at blade gennem de navne, som begynder med dette bogstav.

- Tryk på ⊖ eller ⊕. (Brug [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ til at blade en side ad gangen).
  — eller —
- Skriv et bogstav. Hvis der findes variabelnavne, som begynder med dette bogstav, bliver det første af disse variabelnavne markeret.

Variabeltyper, sådan som de vises i VAR-LINK

Type	Beskrivelse
ASM	Program i assemblersprog
DATA	Data
FUNC	Funktion
GDB	Graf-database
LIST	Liste
MAT	Matrix
PIC	Billede af en graf
PRGM	Program
STR	Streng
TEXT	Tekst

Visning af kun en bestemt mappe og/eller variabeltype, eller Flash - applikation

Tips: Du lukker en menu ved at trykke på [ESC].

Tips: For at få vist en liste med systemvariabler (vindues-variabler osv.) skal du markere 3:System.

Hvis du har mange variabler og/eller mapper, kan det være vanskeligt at finde en bestemt variabel. Ved at ændre visningen i VAR-LINK-skærmbilledet kan du angive, hvilke oplysninger du vil se.

Gør følgende i VAR-LINK-skærmbilledet:

1. Tryk på [F2] View.
2. Markér den indstilling, du vil ændre og tryk på ⊙. Herved vises en menu.

View — Gør det muligt at vælge variable, Flash- applikationer eller systemvariable, der skal vises.

Folder — Viser altid 1:All og 2:main, men viser kun andre mapper, hvis du har oprettet dem.

Var Type — Viser en liste med gyldige variabeltyper.

↓ Viser, at du kan rulle for at se yderligere variabeltyper.

3. Vælg den nye indstilling.
4. Når du er tilbage i VAR-LINK VIEW-skærmbilledet, trykker du på [ENTER].

VAR-LINK-skærmbilledet opdateres til kun at vise den angivne mappe og/eller variabeltype.

Sådan lukkes VAR-LINK-skærmbilledet

Tips: Yderligere oplysninger om brug af [ENTER] *-indsæt-faciliteten findes på side 359.*

For at lukke VAR-LINK-skærmbilledet og vende tilbage til det aktive program, skal du bruge [ENTER] eller [ESC] som beskrevet nedenfor.

Tryk på:	For at:
[ENTER]	Indsætte den fremhævede variabel eller mappenavnet ved markøren i det aktive program.
[ESC]	Vende tilbage til det aktive program uden at indsætte det markerede navn.

Du kan få vist indholdet af en variabel i VAR-LINK-skærmbilledet. Du kan også markere et eller flere anførte punkter og behandle dem ved hjælp af instruktionerne i dette afsnit.

Visning af indholdet i en variabel

Bemærk: Du kan ikke redigere indholdet fra dette skærmbillede.

Du kan få vist alle variabeltyper undtagen ASM, DATA, FIG, GDB og MAC. Du skal f.eks. åbne en DATA-variabel i Data/Matrix-editoren

1. I VAR-LINK skal du flytte markøren for at markere variablen.
2. Tryk på:
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]

   Hvis du markerer en mappe, vises antallet af variabler i den mappe.

3. For at vende tilbage til VAR-LINK skal du trykke på en tast.

Valg af punkter fra listen

Bemærk: Hvis du bruger [F4] til at markere et eller flere punkter med ✓ og derpå fremhæver et andet punkt, vil de efterfølgende operationer kun påvirke de med ✓ markerede punkter.

Tips: Tryk på ◀ eller ▶ for at skifte mellem at skjule eller udvide en visning, når du har fremhævet en mappe.

For andre operationer markerer du én eller flere variabler og/eller mapper.

For at markere:	Gør du følgende:
En enkelt variabel eller mappe	Flyt markøren til menupunktet for at markere det.
En gruppe af variabler eller mapper	Markér hvert punkt, og tryk på [F4]. Et ✓ symbol kommer frem på venstre side af hvert markeret menupunkt (hvis du markereren mappe, bliver alle variabler i pågældende mappe markeret). Brug [F4] til at markere eller ophæve markeringen af et menupunkt.
Alle mapper og alle variabler	Udvid mappen med ▶, tryk på [F5] All, og vælg 1:Select All.

Vælges 4:Expand All eller 5:Collapse All, udvides eller skjules mapperne.

Markerer det sidste sæt elementer, der blev sendt til maskinen under den aktuelle VAR-LINK session. Se kapitel 22.

Sletning af variabler eller mapper

Tips: Når du med [F4] markerer en udvidet mappe, markeres dens variable automatisk, så du kan slette mappen og dens variable samtidigt.

For at slette en mappe skal du slette alle variabler i pågældende mappe. Du kan imidlertid ikke slette mappen MAIN, selv om den er tom.

1. Markér i skærmbilledet VAR-LINK variablerne og/eller mapperne.
2. Tryk på [F1] Manage, og markér 1:Delete. (Du kan trykke på [←] i stedet for [F1] 1).

3. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

Oprettelse af en ny mappe

Oplysninger om brug af mapper findes i kapitel 5.

1. Tryk på [F1] Manage, og markér 5:Create Folder i VAR-LINK-skærmbilledet.
2. Skriv et entydigt navn, og tryk på [ENTER] to gange.

Kopiering eller flytning af variabler fra én mappe til en anden

Du skal have mindst én mappe foruden MAIN. Du kan ikke bruge VAR-LINK til at kopiere variabler indenfor samme mappe.

1. Vælg variablerne i VAR-LINK-skærmbilledet.
2. Tryk på [F1] Manage, og markér 2:Copy eller 4:Move.
3. Vælg den mappe, som variablerne skal flyttes eller kopieres til.
4. Tryk på [ENTER].

   De kopierede eller flyttede variabler beholder deres oprindelige navne.

Tips: *For at kopiere en variabel til et andet navn i samme mappe skal du bruge* [STO▸] *(som f.eks.* a1→a2*) eller kommandoen* **CopyVar** *fra hovedskærmen.*

Omdøbning af variabler eller mapper

Husk, at hvis du bruger [F4] til at markere en mappe, bliver variablerne i denne mappe automatisk markeret. Brug [F4] til at ophæve markeringen af enkelte mapper.

1. Markér variablerne og/eller mapperne i VAR-LINK-skærmbilledet.
2. Tryk på [F1] Manage, og markér 3:Rename.
3. Skriv et entydigt navn, og tryk to gange på [ENTER].

   Hvis du har valgt flere punkter, bliver du opfordret til at indtaste et nyt navn for hvert.

Låsning eller oplåsning af variable, mapper eller Flash - applikationer

Når en variabel er låst, kan du ikke slette, omdøbe eller gemme i den. Du kan derimod kopiere, flytte eller få vist indholdet af den. Når en mappe er låst, kan du håndtere variablerne i mappen (hvis variablerne ikke er låst), men du kan ikke slette mappen.

1. Marker variablene, og/eller mapperne eller Flash- applikationen i VAR-LINK.
2. Tryk på [F1] Manage, og markér 6:Lock Variable eller 7:UnLock.

🔒 angiver en låst variabel eller mappe i RAM.

⌘ angiver en arkiveret variabel, der låses automatisk.

Indsætning af et variabelnavn i en applikation

Antag, at du skriver et udtryk på hovedskærmen og ikke kan huske hvilken variabel, du skal bruge. Du kan i så fald kalde VAR-LINK-skærmbilledet frem, markere en variabel i listen og indsætte det pågældende variabelnavn på indtastningslinien på hovedskærmen.

Hvilke applikationer kan du bruge?

Du kan indsætte et variabelnavn ved markørens placering fra følgende programmer:

- Home screen, Y= editoren, tabelditoren, eller data/matrix-editoren — Markøren skal stå på indtastningslinien.
- Text Editor, Window Editor, Numeric Solver, eller Program Editor — Markøren kan være huorsom helst på skærmen.

Metode

Sådan starter du fra et af de ovennævnte programmer:

1. Placér markøren på det sted, hvor du vil indsætte variabelnavnet.

```
sin(|
```

2. Tryk på [2nd] [VAR-LINK].

3. Markér den pågældende variabel.

Bemærk: *Du kan også markere og indsætte mappenavne.*

4. Tryk på [ENTER] for at indsætte variabelnavnet.

```
sin(a1|
```

5. Afslut skrivningen af udtrykket.

```
sin(a1)|
```

Bemærk: *Herved indsættes variablens navn, ikke dens indhold. (Brug [2nd] [RCL] i stedet for [2nd] [VAR-LINK] til at genkalde en variabels indhold).*

Hvis du indsætter et variabelnavn, som ikke ligger i den aktuelle mappe, bliver variablens stinavn indsat.

```
sin(class\a2|
```

Under forudsætning af, at CLASS *ikke* er den aktuelle mappe, bliver dette indsat, hvis du markerer a2-variablen i CLASS.

For interaktivt at arkivere en aller flere variable eller flytte dem fra arkivet bruges VAR-LINK-skærmbilledet. Du kan også udføre disse funktioner i hovedskærmen eller et program.

Hvorfor arkivere en variabel?

Med brugerdataarkivet kan du:

- Gemme data, programmer eller enhver anden variabel på en sikker placering, hvor de ikke utilsigtet kan redigeres eller slettes.
- Skabe ekstra ledig RAM ved at arkivere variablene. For eksempel:
  - Du kan arkivere de variable, du har brug for at få adgang til, men ikke behøver at redigere eller ændre, eller variable du ikke bruger for øjeblikket, men som du vil bibeholde til fremtidig brug.
  - Hvis du anskaffer ekstra programmer til din TI-89 / TI-92 Plus, især hvis de er store, skal du skabe ekstra ledig RAM, før du kan installere disse programmer.

__Bemærk:__ Variable kan ikke arkiveres med reserverede navne eller systemvariable.

Ekstra ledig RAM kan forbedre hastigheden på visse typer udregninger.

Undersøgelse af tilgængelig plads

Før variable arkiveres eller slettes fra arkivet, specielt dem med stor byte-størrelse (f.eks. store programmer):

1. Brug VAR-LINK-skærmbilledet for at finde variablens størrelse.
2. Brug MEMORY-skærmbilledet til at se om der er tilstrækkelig ledig plads.

__Bemærk:__ Hvis der ikke er tilstrækkelig plads, kan det være nødvendigt at slette variable fra arkivet eller slette dem helt.

For en:	Størrelser skal være så:
Arkivering	Archive free størrelse > variabelstørrelse
Sletning fra arkivet	RAMs free størrelse > variabelstørrelse

Selv om der ser ud til at være nok fri plads, kan der blive vist en Garbage Collection- meddelelse (side 362), når du vil arkivere en variabel. Afhængig af anvendelighed af de tomme blokke i brugerdataarkivet kan det være nødvendigt at slette eksisterende variable fra arkivet for at frigøre mere plads.

Fra VAR-LINK-skærmbilledet

Tips: For at vælge en enkelt variabel skal den fremhæves. For at vælge flere variable skal hver variabel fremhæves, og der skal derefter trykkes F4 ✓.

Arkivering eller flytning fra arkivet:

1. Tryk 2nd [VAR-LINK] for at kalde VAR-LINK-skærmbilledet frem.
2. Vælg en eller flere variable, der kan være i forskellige mapper. (Du kan vælge en hel mappe ved at vælge mappens navn.)
3. Tryk F1, og vælg enten:

   8: Archive Variable
   – eller –
   9: Unarchive Variable

Bemærk: Hvis du ser en Garbage Collection - meddelelse, henvises til side 362.

I Hvis du vælger 8: Archive Variable, flyttes variablene til brugerdataarkivet.

Bemærkning: En arkiveret variabel låses automatisk. Du kan få adgang til variablen, men ikke redigere eller slette den. Se side 364.

Du kan åbne en arkiveret variabel på samme måde som til enhver låst variabel. Til alle formål er en arkiveret variabel stadig i sin oprindelige mappe. Den er blot gemt i brugerdataarkivet i stedet for i RAM.

I hovedskærmen eller et program

Brug kommandoerne **Archive** og **Unarchiv** (bilag A).

Archive *variabel1*, *variabel 2*, …

Unarchiv *variable1*, *variable2*, …

Hvis der vises en Garbage Collection-meddelelse

Hvis du benytter brugerdataarkivet meget, kan der komme en Garbage Collection-meddelelse. Den forekommer, hvis du prøver på at arkivere en variabel, og der ikke er tilstrækkelig ledig hukommelse, men TI-89 / TI-92 Plus vil forsøge at omrokere arkivvariablene for at skabe ekstra plads.

Reaktion på Garbage Collection -meddelelsen

Når du ser meddelelsen til højre:

- Tryk [ENTER] for at fortsætte arkivering.
  – eller –
- Tryk [ESC] for at afbryde.

Efter Garbage Collection vil variablen eventuelt blive arkiveret, afhængigt af hvor meget ekstra plads der er frigjort. Hvis ikke, kan du slette nogle variable fra arkivet og prøve igen.

Hvorfor udføres Garbage Collection ikke automatisk uden en meddelelse?

Meddelelsen:

- Fortæller dig, hvorfor en arkivering vil tage længere tid end normalt. Den advarer dig også om at arkiveringen kan slå fejl, hvis der ikke er tilstrækkelig hukommelse.
- Kan give en advarsel, hvis et program fanges i en løkke, der lidt efter lidt fylder brugerdataarkivet. Afbryd arkiveringen, og find årsagen.

Hvorfor er Garbage Collection nødvendig?

Brugerdataarkivet er opdelt i sektorer. Når du begynder arkivering gemmes variable i rækkefølge i sektor 1. Dette fortsætter til slutningen af sektoren. Hvis der ikke er nok plads tilbage i sektoren, vil den næste variabel blive gemt i begyndelsen af næste sektor. Dette vil typisk efterlade en tom plads i slutningen af den foregående sektor.

Bemærk: *En arkiveret variabel gemmes på en uafbrudt blok i et enkelt sektor. Den kan ikke overskride en sektorgrænse.*

Hver variabel der bliver arkiveret, gemmes på den første tomme plads, der er stor nok til at indeholde den.

Bemærkning: *Garbage Collection vises når den variabel, du vil arkivere, er større end nogen af de tomme områder.*

Denne procedure fortsætter til slutningen af den sidste sektor. Afhængig af størrelsen på de enkelte variable kan de tomme områder optage en anselig plads.

Hvordan flytning af en variabel fra arkivet berører proceduren

Når du fjerner en variabel fra arkivet, kopieres den til RAM, men slettes i virkeligheden ikke fra hukommelsen i brugerdataarkivet.

Når du har slettet variabel B og C fra arkivet, optager de stadig plads.

Fjernede variable "mærkes til sletning", hvilket betyder, at de vil blive slettet under næste Garbage Collection.

Hvis MEMORY-skærmbilledet viser tilstrækkelig ledig plads

Selvom MEMORY-skærmbilledet viser tilstrækkelig ledig plads til arkivering af en variabel, kan du stadigvæk få en Garbage Collection-meddelelse.

Viser ledig plads, der vil være tilgængelig efter alle variable "mærket til sletning" er slettet.

Når du fjerner en variabel fra arkivet, vil Archive free-mængden stige med det samme, men pladsen er alligevel ikke faktisk ledig før efter næste Garbage Collection.

Hvis Archive free-størrelsen viser tilstrækkelig ledig plads til din variabel, vil der sandsynligvis være tilstrækkelig plads til at arkivere den efter Garbage Collection (afhængig af de tomme pladsers anvendelighed).

Garbage Collection - proceduren

Garbage Collection-proceduren:

- Sletter uarkiverede variable fra brugerdataarkivet.
- Omrokerer de resterende variable i blokke lige efter hinandeu.

Hukommelsesfejl ved åbning af en arkiveret variabel

En arkiveret variabel behandles på samme måde som en låst variabel. Du kan åbne variablen, men du kan ikke redigere eller slette den. I nogle tilfælde kan du dog få en hukommelsesfejl, når du prøver på at få adgang til en arkiveret variabel.

Hvad skyldes hukommelsesfejlen?

Memory Error-meddelelsen vises, hvis der ikke er tilstrækkelig ledig RAM for adgang til den arkiverede variabel. Dette rejser spørgsmålet: ”Hvis variablen er i brugerdataarkivet, hvorfor har det så betydning, hvor meget RAM, der er tilgængeligt?” Svaret er, at de følgende processer kun kan udføres hvis en variabel er i RAM.

Bemærkning: *Som beskrevet nedenfor, kan du med en midlertidig kopi åbne eller lukke en arkiveret variabel, men du kan ikke gemme ændringer i variablen.*

- Åbning af en tekstvariabel i teksteditoren.
- Åbning af en datavariabel, liste eller matrix i data/matrix-editoren.
- Åbning af program eller en funktion i program-editoren.
- Kørsel af et program eller kald af en funktion.

For ikke at skulle slette variable fra arkivet uden grund, opretter TI-89 / TI-92 Plus en kopi “i baggrunden”. Hvis du f.eks. kører et program, der er i brugerdataarkivet, vil TI-89 / TI-92 Plus:

Bemærk: *Med undtagelse af programmer og funktioner, kopleres en arkiveret variabel ikke ved at henvise til den. Hvis variabel* ab *er arkiveret, kopieres den ikke hvis du udfører* 6*ab.

1. Kopiere programmet til RAM.
2. Køre programmet.
3. Slette kopien fra RAM når programmet er afsluttet.

Fejlmeddelelserne vises, hvis der ikke er tilstrækkelig ledig RAM til den midlertidige kopi.

Afhjælpning af fejlen

For at frigøre tilstrækkelig RAM til at få adgang til variablen:

1. Anvend VAR-LINK-skærmbilledet ([2nd] [VAR-LINK]) til at bestemme størrelsen på den arkiverede variabel, du ønsker adgang til.
2. Brug MEMORY-skærmbilledet ([2nd] [MEM]) til at kontrollere RAM free-størrelsen.
3. Frigør den nødvendige mængde af hukommelse ved at:
   - Slette overflødige variable fra RAM.
   - Arkiver store variable eller programmer (flyt dem fra RAM til brugerdataarkivet).

Bemærkning: RAM free-*størrelsen skal ofte være større end den arkiverede variabel.*

Sammenkobling og Opgradering

22

Sammenkobling af to enheder 366
Overførsel af variable, Flash-applikationer og mapper 367
Overførsel af variabler under programkontrol 371
Opgradering af produktsoftware (Base Code) 373
Indsamling og overførsel af ID-lister 378
Kompatibilitet mellem TI-89, TI-92 Plus og TI-92 380

I dette kapitel beskrives, hvordan VAR-LINK - skærmbilledet anvendes til at:

- Overføre variable, Flash-applikationer og mapper mellem to maskiner
- Opgradere produktsoftwaren (grundkoden)
- Indsamle ID-lister

Det indeholder også oplysninger om overføring af variable under afsnittene om programkontrol og regnemaskinens kompatibilitet.

Variable omfatter applikationer, funktioner, graffigurer, etc.

VAR-LINK skærmbilledet viser en liste over definerede variable, Flash- applikationer og mapper. Oplysninger om mapper findes i kapitel 5.

TI-89 og TI-92 Plus leveres begge med et kabel, til sammenkobling af to maskiner. Efter sammenkoblingen kan man overføre data mellem de to maskiner.

Sammenkobling før afsending og modtagning

Sæt en kabelende i I/O porten på hver maskine med et fast tryk. Begge maskiner kan sende eller modtage afhængigt af indstillingen i VAR-LINK-skærmbilledet.

Her ses, hvordan to TI-89 maskiner kobles sammen:

Bemærk: *Du kan koble en TI-89 eller TI-92 Plus til en anden TI-89, en TI-92 Plus eller en TI-92, men ikke til en grafregnemaskine som TI-81, TI-82, TI-83, TI-83 Plus, TI-85, eller TI-86.*

Her ses, hvordan to TI-92 Plus maskiner kobles sammen:

Du kan også anvende det TI-GRAPH LINK kabel, der leveres med regnemaskinen til at sammenkoble en TI-89 og en TI-92 Plus.

Overførsel af variable, Flash-applikationer og mapper

Overførsel af variable er en nem metode til at dele alle variable, der vises i VAR-LINK-skærmbilledet — funktioner, applikationer, osv. Du kan også overføre Flash-applikationer og mapper.

Indstilling af enhederne

De fleste Flash-applikationer kan kun 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-applikationer til en TI-92, medmindre det indeholder et Plus-modul og Advanced Mathematics 2.x produktsoftware (base code). Yderligere oplysninger om kompatibilitet mellem regnemaskiner findes på side 380.

1. Forbind to maskiner som beskrevet på side 366.
2. Tryk [2nd] [VAR-LINK] på **sende**-enheden for at vise VAR-LINK-skærmbilledet.
3. Marker de variable, mapper eller Flash-applikationer, du vil sende på **sende**-enheden. Skjulte mapper udvides, når de markeres.
   - Hvis du vil markere en enkelt variabel eller ént Flash-applikationer, skal du flytte markøren og fremhæve den.
   - Hvis du vil markere en enkelt mappe, skal du fremhæve den og trykke på [F4] for at placere et checkmærke (✓) ved siden af den. Dermed markeres mappen og dens indhold.
   - Hvis du vil markere flere variable, Flash-applikationer eller mapper, skal du fremhæve hver enkelt og trykke på [F4] for at placere et checkmærke (✓) ved siden af dem.
   - Hvis du vil markere alle variable, Flash-applikationer eller mapper, skal du anvende [F5] All 1:Select All.

Bemærk: *Med [F4] kan du markere flere variable, Flash applikationer eller mapper. Tryk på [F4] igen for at afmarkere eventuelle elementer, du ikke vil overføre.*

4. Tryk [2nd] [VAR-LINK] på **modtage**-enheden for at vise VAR-LINK-skærmbilledet. (Sende-enheden bliver i VAR-LINK-skærmbilledet.)
5. Tryk på [F3] Link på både modtage- *og* sende-enheden for at vise menuvalgene.
6. Vælg 2:Receive på **modtage**-enheden.

   Meddelelsen VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE og indikatoren BUSY vises på modtage-enhedens statuslinje.
7. På **sende**-enhden vælges enten:
   - 1:Send to TI-89/92 Plus
   — eller —
   - 3:Send to TI-92

   Dermed startes overføringen.

Under overførslen vises en fremdriftslinje på modtage-enhedens statuslinje. Når overføringen er gennemført, opdateres VAR-LINK-skærmbilledet på modtage-enheden.

Regler for overførsel af variable, Flash-applikationer eller mapper

Ikke-låste og ikke-arkiverede variable med samme navn på både sende- og modtage-enheden overskrives fra sende-enheden.

Låste og arkiverede variable med samme navn på både sende- og modtage-enheden skal låses op eller fjernes fra arkivet, før de kan overskrives fra sende-enheden.

Du kan låse men ikke arkivere en Flash-applikationer eller en mappe.

__Bemærk:__ Du kan ikke sende en arkiveret variabel til en TI-92. Du skal først fjerne den fra arkivet.

__Bemærk:__ Du skal udvide en mappe, før du sender den eller indholdet.

Hvis du markerer:	Sker der følgende:
En variabel, der ikke er låst	Variablen overføres til den aktuelle mappe og er heller ikke låst på modtage-enheden.
En låst variabel	Variablen overføres til den aktuelle mappe og er også låst på modtage-enheden.
En arkiveret variabel	Variablen overføres til den aktuelle mappe og er også arkiveret på modtage-enheden.
En Flash-applikationer, der ikke er låst	Hvis modtage-enheden har den korrekte certifikation, overføres Flash-applikationer. Det er heller ikke låst på modtage-enheden.
En låst Flash-applikationer	Hvis modtage-enheden har den korrekte certifikation, overføres Flash-applikationer. og er også låst på modtage-enheden.
En mappe, der ikke er låst	Mappen og dens markerede indhold overføres. Mappen er heller ikke låst på modtage-enheden.
En låst mappe	Mappen og dens markerede indhold overføres. Mappen vil ikke være låst på modtage-enheden.

Afbrydelse af overførsel

Fra enten den sendende eller modtagende enhed:

1. Tryk [ON].

   Der vises en fejlmeddelelse.

2. Tryk [ESC] eller [ENTER].

Almindelige fejlmeddelelser og oplysninger

Bemærk: *Sende-enhed viser evt. ikke altid denne meddelelse. I stedet vises evt. BUSY-indikatoren, indtil du afbryder overførslen.*

Vises på:	Meddelelse og beskrivelse:
Sende-enhed	 Dette vises efter nogle sekunder, hvis: • der ikke er tilsluttet noget kabel til I/O-porten på sende-enhed. — eller — • der ikke er tilsluttet en modtage- enhed til den anden ende af kablet. — eller — • Modtage- enhed ikke er sat op til at modtage. Tryk på ESC eller ENTER for at afbryde overførslen.
Sende-enhed	 Sende-enhed har ikke den korrekte certifikation til den produktsoftware (base code) eller det Flash-applikationer, der sendes.
Modtage-enhed	 New Name er kun aktiv, hvis du ændrer Overwrite til NO. Modtage- enhed har en variabel med samme navn som den angivne variabel, som sendes. • For at overskrive den eksisterende variabel skal du trykke på ENTER. (Som standard er Overwrite = YES.) • For at gemme variablen under et andet navn skal du sætte Overwrite = NO. I tekstboksen New Name skriver du et variabelnavn, som ikke findes på modtage-enhed. Tryk derpå to gange på ENTER. • Hvis du vil hoppe over denne variabel og gå videre til den næste, skal du sætte Overwrite = SKIP og trykke på ENTER. • Du afbryder overførslen ved at trykke på ESC.
Modtage-enhed	 Modtage- enhed har ikke tilstrækkelig hukommelse til det, der sendes. Tryk på ESC eller ENTER for at annullere overførslen.

Sletning af variable, Flash-applikationer eller mapper

__Bemærk:__ Du kan ikke slette hovedmappen.

__Bemærk:__ Med [F4] kan du markere flere variable, Flash-applikationer eller mapper. Tryk på [F4] igen for at afmarkere elementer, du ikke vil slette.

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise VAR-LINK-skærmbilledet.
2. Marker de variable, mapper eller Flash-applikationer, du vil slette.
   - Hvis du vil slette en enkelt variabel eller én Flash-applikationer, skal du flytte markøren og fremhæve den.
   - Hvis du vil markere en enkelt mappe, skal du fremhæve den og trykke på [F4] for at placere et checkmærke (✓) ved siden af den. Dermed markeres mappen og dens indhold.
   - Hvis du vil markere flere variable, Flash-applikationer eller mapper, skal du fremhæve hver enkelt og trykke på [F4] for at placere et checkmærke (✓) ved siden af dem.
   - Hvis du vil markere alle variable, Flash-applikationer eller mapper, skal du anvende [F5] All 1:Select All.
3. Tryk på [F1], og vælg 1:Delete.
   — eller —
   Tryk på [←]. Der vises en meddelelse om at bekræfte.
4. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

Hvor hentes Flash-applikationer

Opdaterede oplysninger om de Flash-applikationer, som fås, findes på Texas Instruments Hjemmeside på:

http://www.ti.com/calc

eller ved henvendelse til Texas Instruments som beskrevet i Bilag C.

Du kan hente et Flash-program og/eller et certifikat fra Texas Instruments Hjemmeside på en computer og anvende et TI-GRAPH LINK computer-til-regnemaskinekabel til at installere programmet eller certifikatet på din TI-89 / TI-92 Plus.

Installationsvejledningen findes i vejledningen til Flash-applikationerne forrest i denne vejledning eller i vejledningen til TI-GRAPH LINK.

Du kan anvende et program, der indeholder **GetCalc** og **SendCalc** eller **SendChat** til at sende en variabel mellem to regnemaskiner.

Kommandooversigt

Kommandoen **SendCalc** sender en variabel til en port, hvorfra en tilsluttet regnemaskine kan modtage variabelværdien. Den tilsluttede regnemaskine skal optræde på hovedskærmen eller kunne udføre kommandoen **GetCalc** i et program. Hvis du sender til en TI-92, optår der imidlertid en fejl, hvis TI-92 udfører **GetCalc** i et program. I disse tilfælde skal du i stedet anvende **SendChat**.

SendChat, der er et generelt alternativ til **SendCalc**, er nyttig, hvis modtager-maskinen er en TI-92, eller hvis der benyttes et almindeligt chatprogram, der tillader TI-89 eller TI-92 som modtager-maskine. **SendChat** sender kun en variabel, hvis den er kompatibel med TI-92, hvilket gældegenerelt for chatapplikationer. **SendChat** kan ikke sende en arkiveret variabel, en TI-89 eller TI-92 Plus grafdatabase osv.

Programmet "Chat"

Følgende program anvender **GetCalc** og **SendChat**. Programmet opsætter to løkker, så de koblede maskiner efter tur kan sende og modtage/vise en variabel ved navn msg. **InputStr,** tillader hver bruger at indtaste en meddelelse i variablen msg.

```
:Chat()
:Prgm
:ClrIO
:Disp "On first unit to send"," enter 1;","On first to receive,"
:InputStr " enter 0",msg
:If msg="0" Then
:  While true
:    GetCalc msg
:    Disp msg
:    InputStr msg
:    SendChat msg
:  EndWhile
:Else
:  While true
:    InputStr msg
:    SendChat msg
:    GetCalc msg
:    Disp msg
:  EndWhile
:EndIf
:EndPrgm
```

Sætter maskinen op til at modtage og vise variablen msg.

Får derefter brugeren til at indtaste en meddelelse i msg og sende den.

Løkke, som udføres af den maskine, som modtager den første meddelelse.

Får denne brugeren til at indtaste en meddelelse i msg og sende den.

Sætter derpå denne maskine op til at modtage og vise msg.

Løkke, som udføres af den maskine, som sender den første meddelelse.

For at synkronisere **GetCalc** og **SendChat** er løkkerne arrangeret således, at modtagermaskinen udfører **GetCalc**, mens afsendermaskinen venter på, at brugeren indtaster en meddelelse.

Kørsel af programmet

Denne metode forudsætter, at:

- De to maskiner er sa,,em koblet med et kabel som beskrevet på side 366.
- Programmet Chat er indlæst på begge maskiner. (Et program, der er indlæst på en TI-92 skal benytte **SendCalc** i stedet for **SendChat**.

Bemærk: *Oplysninger om brugen af programeditoren findes i kapitel 17.*

  – Brug programeditoren på hver maskine til at indtaste programmet.
  — eller —
  – Indtast programmet på én maskine og send derefter programvariablen med VAR-LINK til den anden maskine som beskrevet på side 367.

Sådan kører du programmet på begge enheder:

1. I hovedskærmen på hver maskine skriver du:

   chat()

2. Når hver maskine viser det indledende klartegn, skriver du 1 eller 0, som beskrevet nedenfor.

På den maskine:	**Skriver du:**
Som skal sende den første meddelelse	1 og trykker på [ENTER].
Som skal tage imod den første meddelelse.	0 og trykker på [ENTER].

3. Skift mellem at skrive en meddelelse og trykke på [ENTER] for at sende variablen msg til den anden enhed.

Afbrydelse af programmet

Eftersom programmet Chat kører i en uendelig løkke på begge enheder, skal du trykke på [ON] (på begge enheder) for at standse programmet. Hvis du trykker på [ESC] for at kvittere for fejlmeddelelsen, standser programmet på I/O-skærmbilledet. Tryk på [F5] eller [ESC] for at vende tilbage til hovedskærmen.

Opgradering af produktsoftware (Base Code)

Du kan opgradere produktsoftwaren (Base Code) på TI-89 / TI-92 Plus. Du kan også overføre produktsoftware (Base Code) fra én TI-89 eller TI-92 Plus til en anden, hvis modtage-enheden har den korrekte certifikation, så den kan køre den pågældende software.

Opgraderinger af produktsoftware (Base Code)

Ordet *produktsoftware* omfatter følgende to typer opgradering af grundkode:

- Vedligeholdelsesopgraderinger (der udgives gratis).
- Funktionsopgraderinger (hvoraf nogle skal købes). Før en købt funktionsopgradering købes fra Texas Instruments hjemmeside, skal du opgive regnemaskinens elektroniske ID-nummer. Denne oplysning anvendes til at oprette et elektronisk certifikat, der angiver, hvilken produktsoftware maskinen har licens til at køre.

Installering af en vedligeholdelsesopgradering eller funktionsopgradering nulstiller regnemaskinens hukommelse til den oprindelige fabriksindstilling. Det betyder, at alle brugerdefinerede variable, applikationer, lister og Flash-applikationer slettes. Se de vigtige oplysninger om batterier (nedenfor) og "Sikkerhedskopiering af maskinen før installering af en produktsoftware (Base Code)" på side 374, før du udfører en vedligeholdelses- eller funtionsopgradering af Base Code.

Vigtige oplysninger om download af produktsoftware (Base Code)

Der skal isættes nye batterier, før du downloader en grundkode (vedligeholdelses- eller funktionsopgradering).

Når du downloader Base Code, fungerer Automatic Power Down™ (APD™) ikke. Hvis du lader regnemaskinen hente i længere tid, før du starter overføringsprocessen, kan det tømme batterierne. De brugte batterier skal så udskiftes med nye, før du downloader.

Du kan også overføre Base Code fra regnemaskine til regnemaskine med et enhed-til-enhed kabel. Hvis du utilsigtet kommer til at afbryde overførslen, før den faktisk er færdig, skal du geninstallere Base Code igen via computeren. Husk igen at installere nye batterier før overførslen.

Kontakt Texas Instruments som beskrevet i Bilag C, hvis du støder på et problem.

Sikkerhedskopiering af maskinen før installering af en produktsoftware (Base Code)

Når du installerer en opgradering af en produktsoftware (Base Code), vil installationsprocessen:

- Slette alle brugerdefinerede variable (i både RAM og brugerdataarkivet), funktioner, applikationer og mapper.
- Kunne slette alle Flash-applikationer.
- Nulstille alle systemvariable og -tilstande til deres oprindelige fabriksindstillinger. Dette svarer til at anvende MEMORY-skærmbilledet til at nulstille al hukommelse.

Vigtigt: *Isæt nye batterier før installation.*

Hvis du vil beholde eventuelle eksisterende variable eller Flash-applikationer, skal du gøre følgende *før opgraderingen installeres*:

- Overfør variablene eller Flash-applikationen som beskrevet på side 367.

  — eller —

- Anvend et TI-GRAPH LINK™ computer-til-regnemaskinekabel (forhandles separat) og TI-GRAPH LINK software (kan hentes gratis på Texas Instruments Websted) til at sende variablene og/eller Flash-applikationerne til en computer.

Bemærk: *Computer-til-regnemaskine-kablet er ikke det kabel, som leveres med regnemaskinen.*

Hvis du har et TI-GRAPH LINK computer-til-regnemaskinekabel og softwaren til TI-92, skal du være opmærksom på, at TI-92 TI-GRAPH LINK *softwaren* ikke er kompatibel med hverken TI-89 eller TI-92 Plus. Kablet fungerer derimod med alle enheder. Oplysninger om anskaffelse af et TI-GRAPH LINK computer-til-regnemaskinekabel til TI-89 / TI-92 Plus findes på Texas Instruments hjemmeside på:

http://www.ti.com/calc/docs/link.htm

eller kontakt Texas Instruments som beskrevet i Bilag C.

Hvor fås produktsoftwaren (Base Code)?

Opdaterede oplysninger om opgraderinger af produktsoftware (Base Code) og installationsvejledning findes på Texas Instruments hjemmeside på:

http://www.ti.com/calc

eller ved at kontakte Texas Instruments som beskrevet i Bilag C.

Du kan hente produktsoftware og/eller et certifikat fra Texas Instruments hjemmeside til en computer og installere dem på TI-89 / TI-92 Plus. med et TI-GRAPH LINK computer-til-regnemaskinekabel.

Fuldstændige oplysninger findes i vejledningen på Internettet.

Overførsel af produktsoftware (Base Code)

Hvis TI-89 eller TI-92 Plus sende-enhed har den oprindelige produktsoftware (Base Code) eller en gratis vedligeholdelsesopdatering, behøver TI-89 eller TI-92 Plus ikke et nyt certifikat. Det aktuelle certifikat er gyldigt, og vedligeholdelsesopgraderingen kan overføres.

Hvis TI-89 eller TI-92 Plus sende-enhed har en købt funktionsopgradering, skal opgraderingen købes til modtage-enheden. Et certifikat kan derefter hentes og installeres på modtage-enheden. Når certifikatet er installeret, kan funktionsopgraderingen overføres.

Du kan se, hvilken version af produktsoftwaren du har på din TI-89 / TI-92 Plus. I hovedskærmen skal du trykke på [F1] og vælge A:About.

Produktsoftware (base code) kan kun overføres fra en TI-89 til en TI-89 eller fra en TI-92 Plus til en TI-92 Plus. Du kan ikke sende Advanced Mathematics 2.x produktsoftware (base code) til en TI-92, medmindre det indeholder et Plus-modul. Yderligere oplysninger om kompatibilitet mellem regnemaskiner findes på side 380.

Sådan overføres produktsoftware (base code) fra enhed til enhed:

Vigtigt: *Husk at sikkerhedskopiere data og isætte nye batterier efter behov for hver modtage-enhed.*

1. Sammenkæd to enheder som beskrevet på side 366.
2. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] på både modtage- *og* sende-enhed for at vise VAR-LINK-skærmbilledet.
3. Tryk på [F3] Link på både modtage *og* sende-enhed for at vise menuvalgene.

Vigtigt: *Sørg for, at både sende- og modtage-enheden er i VAR-LINK-skærmbilledet.*

4. Vælg 5: Receive Product SW på **sende**-enhed.

   Der vises en advarsel. Tryk på [ESC] for at standse processen, eller tryk på [ENTER] for at gå videre. Hvis du trykker på [ENTER], vises VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE og BUSY på modtage-enhedens statuslinje.

5. Vælg 4:Send Product SW på **sende**-enhed.

   Der vises en advarsel. Tryk på [ESC] for at standse processen, eller tryk på [ENTER] for at starte overføringen.

Overførsel af produktsoftware (fortsat)

Under overførslen viser modtage-enheden hvor langt overførslen er nået. Når overførslen er færdig:

- Vender sende-enheden tilbage til VAR-LINK-skærmbilledet.
- Vender modtage-enheden tilbage til hovedskærmen. Det kan være nødvendigt at bruge ◆ − (lysere) eller ◆ + (mørkere) for at justere kontrasten.

Forsøg ikke at annullere en overførsel af produktsoftware (Base Code)

Når overførslen er startet, slettes modtage-enhedens eksisterende grundkode i praksis. Hvis overførslen afbrydes, før den er færdig, vil modtage-enheden ikke fungere korrekt. Du skal derefter geninstallere opgraderingen af (vedligeholdelses- eller funktions) Base Code via en computer.

Hvis du opgraderer produktsoftware (Base Code) på flere enheder

Hvis du skal udføre en vedligeholdelsesopgradering på flere enheder, kan du overføre en opgradering mellem enhederne i stedet for at installere den på hver maskine via en computer. Vedligeholdelsesopgraderinger udgives gratis, og du behøver ikke at anskaffe et certifikat, for at hente eller installere dem.

Bemærk: *Der fås også gruppecertifikater. Se på side 378.*

Før du installerer en købt funktionsopgradering, skal hver enkelt TI-89 eller TI-92 Plus have sit eget certifikat til den pågældende maskine. Under hentning og installation kan du vælge både certifikatet og funtionsopgraderingen eller kun certifikatet. Nedenstående illustration viser den mest effektive metode til klargøring af flere enheder til en købt funktionsopgradering.

Tips: *Generelt er det meget hurtigere at overføre en opgradering af grundkode fra enhed-til-enhed end at installere den via en computer.*

Klargøring af flere TI-92 Plus enheder til en købt funktionsopgradering fungerer på samme måde som illustreret oven for.

Fejlmeddelelser

De fleste fejlmeddelelser vises på afsendermaskinen. Afhængigt af, hvornår fejlen opstår under overføringen, kan der vises en fejlmeddelelse på modtagermaskinen.

Fejlmeddelelse	Beskrivelse
ERROR Link transmission ESC=CANCEL	Afsender- og modtagermaskine er ikke korrekt forbundet, eller modtagermaskinen er ikke indstillet til at modtage.
ERROR Unlicensed product software or Flash application Enter=OK ESC=CANCEL	Certifikatet på modtage-enheden er ikke gyldigt for produktssoftwaren (Base Code) på sende-enheden. Du skal anskaffe og installere et gyldigt certifikat som beskrevet tidligere i dette afsnit.
ERROR Signature error ESC=CANCEL	Der opstod en fejl under overførslen. Den aktuelle produktsoftware på modtage-enheden er ødelagt. Du skal geninstallere produktsoftwaren fra en computer.
ERROR Batteries too low for sending/receiving product code ESC=CANCEL	Udskift batterierne på den maskine, der viser denne meddelelse.

Med VAR-LINK-skærmbilledets indstilling [F3] 6:Send ID List menu kan du indsamle elektroniske ID-numre fra de enkelte TI-89 / TI-92 Plus regnemaskiner.

ID-lister og gruppecertifikater

Funktionen ID-liste er en nem metode til at indsamle regnemaskinernes ID til gruppekøb af købeprogrammer. Når ID'erne er indsamlet, skal du sende dem til Texas Instruments, så der kan udstedes et gruppecertifikat.

Med et gruppecertifikat kan du distribuere købt software til flere TI-89 / TI-92 Plus-enhder. Softwaren kan indlæses, slettes fra og genindlæses på regnemaskinerne, så tit der er brug for det, så længe softwaren er på listen i gruppecertifikatet. Du kan føje nye ID-numre og/eller nye købeprogrammer til et gruppecertifikat.

Indsamling af ID-lister

Du kan indsamle alle ID'er på én regnemaskine eller anvende flere indsamlingsenheder og derefter konsolidere deres ID-lister på én regnemaskine.

Hvis du vil sende et ID-nummer mellem regnemaskinerne, skal du først sammenkoble de to enheder med regnemaskine-til-regnemaskinekablet, der fulgte med TI-89 / TI-92 Plus. Se illustrationerne på side 366.

Trin:	På:	Skal du gøre følgende:
1.	Indsamle-enhed (modtage-enhed)	Vis hovedskærmen. Tryk på: **TI-89**: [HOME] **TI-92 Plus**: [♦] [HOME]
2.	Sende-enhed	a. Tryk på [2nd][VAR-LINK]for at vise VAR-LINK-skærmbilledet. b. Tryk på [F3] Link og vælg 6:Send ID List. Sende-enhed føjer en *kopi* af sit unikke ID-nummer til indsamle-enhedens ID-liste. Sende-enhed bevarer altid sit eget ID-nummer, der ikke kan slettes fra regnemaskinen.
3.	Ekstra enhed	Gentag trin 1 og 2, til alle ID'er er samlet på én regnemaskine. Afhængigt af den ledige hukommelse på indsamle-maskinen er det muligt at indsamle mere end 4.000 ID'er.

Bemærk: *Du kan ikke vise ID-listen på sende-eller indsamle-enheden.*

Bemærk: *Hver gang afsendelsen af en ID-liste mellem to regnemaskiner er gennemført, slettes ID-listen automatisk fra sende-enheden.*

Bemærk: *Hvis et ID indsamles to gange fra samme regnemaskine, slettes det duplikerede ID automatisk på listen.*

Overførsel af ID-listen til en computer

Når alle ID'er er samlet på én regnemaskine, skal du med TI-GRAPH LINK™ softwaren og et computer-til-regnemaskinekabel (fås separat) gemme ID-listen på en computer. ID-listen kan derefter sendes som en vedhæftning til en e-mail, eller den kan udskrives og faxes eller sendes pr. post til Texas Instruments.

En fuldstændig vejledning i, hvordan en ID-liste overføres fra en TI-89 / TI-92 Plus til en computer findes i vejledningen til TI-GRAPH LINK. Hovedtrinene er:

1. Slut kablet til computeren og regnemaskinen med ID-listen.
2. Start TI-GRAPH LINK softwaren på computeren.
3. Vis hovedskærmen på regnemaskinen. Tryk på:
   TI-89: [HOME]
   TI-92 Plus: [♦] [HOME]
4. I TI-GRAPH LINK softwaren skal du vælge Get ID List i menuen Link.
5. Vælg et bibliotek på computeren, hvor du vil gemme ID-listen, og registrer placeringen til fremtidig reference.
6. Klik på OK for at gemme ID-listen på computerens harddisk.

ID-listen bliver på indsamle-regnemaskinen, til du enten rydder den eller sender den til en anden TI-89 / TI-92 Plus.

Rydning af ID-listen

ID-listen bliver på indsamle-regnemaskinen, når den er sendt til computeren. Du kan derefter anvende indsamle-regnemaskinen til at sende listen til andre computere.

Sådan slettes ID-listen på indsamle-enheden:

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise VAR-LINK-skærmbilledet.
2. Tryk på [F1] Manage, og vælg A:Clear ID List.

Generelt er data og applikationer til TI-89 og TI-92 Plus kompatible med visse forskelle. Der er dog uoverensstemmelser fra begge disse maskiner til TI-92 Plus. Dataoverførsler med TI-92 er dog tilladt, hvor det er muligt.

Hovedtyper af uoverensstemmelser

Alle data er kompatible mellem TI-89 og TI-92 Plus, men visse applikationer, der er skrevet til den ene maskine, kører evt. ikke på samme måde på den anden maskine på grund af forskelle mellem maskinernes skærmstørrelser og tastaturer.

Sammenlignet med TI-92 kan TI-89 og TI-92 Plus:

- Benytte funktioner, instruktioner og systemvariable, der ikke findes på TI-92.
- Benytte samme variabel til at definere og derefter beregne brugerdefinerede funktioner og applikationer. Du kan f.eks. definere en funktion ud fra en variabel som x og derefter beregne funktionen med et udtryk, der indeholder x. Dette giver fejlmeldingen Circular definition på TI-92. Yderligere oplysninger fås i kapitel 17: Programmering.
- Håndtere lokale variable anderledes end TI-92. Yderligere oplysninger fås i kapitel 17: Programmering.

Tekstform og kompileret form

Ved oprettelse af en funktion eller et program sker det på tekstform indtil programmet køres. Det konverteres derefter automatisk til en kompileret form.

- Data på tekstform kan deles mellem TI-89, TI-92 og TI-92 Plus. Ved overførsel af tekstdata ser du måske ikke en fejlmeddelelse, selv om funktionen eller programmet ikke giver samme resultat som på den anden maskine.

Bemærk: *Hvis du med teksteditoren redigerer en funktion eller et program i kompileret form, vender det tilbage til tekstform indtil det køres næste gang.*

- Data på kompileret form indeholder oplysninger, der beskriver funktionaliteten. TI-89 og TI-92 Plus benytter samme kompileringsform, men TI-92 er anderledes.
  - Hvis du forsøger at sende en kompileret funktion, et program eller en anden datatype fra en TI-89 eller en TI-92 Plus til en TI-92, kontrollerer TI-89 eller TI-92 automatisk, om virkemåden kan accepteres af TI-92. Hvis ikke, sendes dataene ikke. Dette sker af sikkerhedsgrunde, da de kompilerede data kan låse en TI-92, hvis dataene sendes med ugyldig virkemåde.
  - Selv om kompilerede data afsendes, er dette ikke en garanti for, at dataene giver samme resultat på den anden maskine.

TI-92 til TI-89 eller TI-92 Plus

Alle brugerdefinerede variable inklusive funktioner og applikationer kan sendes fra en TI-92 til en TI-89 eller TI-92 Plus. De kan dog virke forskelligt. For eksempel:

- Der kan være uoverensstemmelser mellem nye navne på systemvariable i TI-89 og TI-92 Plus, funktioner og instruktioner samt brugerdefinerede navne i TI-92.
- Applikationer og funktioner, der anvender symbolske lokale variable. På TI-89 eller en TI-92 Plus skal en lokal variabel initialiseres med en værdi, før den kan kaldes (hvilket betyder, at en lokal variabel ikke kan anvendes symbolsk), eller du skal i stedet anvende en global variabel. Dette omfatter applikationer, der fortolker strenge som lokale variable, der er symbolske, som f.eks. **expr()**.

TI-89 eller TI-92 Plus til TI-92

Alle faciliteter, der findes på TI-89 eller TI-92 Plus og IKKE på TI-92 vil IKKE køre efter hensigten på en TI-92. I nogle tilfælde (tekstform) overføres dataene, men de kan give en fejl, hvis de køres på TI-92. I andre tilfælde (i kompileret form), vil dataene ikke blive sendt til TI-92-maskinen.

Hvis dataene udelukkende indeholder funktioner, der findes på TI-89 eller TI-92, kan de sandsynligvis sendes til og køres på en TI-92 med samme resultat.
Undtagelserne er:

- Grafdatabaser (GDB'er) vil ikke blive sendt, fordi TI-89 og TI-92 Plus anvender en GDB-struktur, der indeholder flere data end GDB-strukturen i TI-92.
- En funktion eller et program, der defineres med udtryk som en variabel som x og derefter beregnes med et udtryk, der indeholder den samme variabel, vil køre på TI-89 eller TI-92 Plus, men give en Circular definition-fejlmelding på TI-92.
- Nogle eksisterende TI-92 funktioner og -instruktioner har forbedrede virkemåder på TI-89 og TI-92 Plus (som f.eks. **NewData**, **setMode()** og matrixfunktioner, der anvender det valgfrie toleranceargument). Disse funktioner og instruktioner må under ingen omstændigheder sendes, de kan give en fejl på en TI-92.
- Arkiverede variable bliver ikke sendt til en TI-92. Tag først variableneud af arkivet.
- Datavariable, der indeholder titler, bliver ikke sendt. Datavariable uden titler bliver kun sendt, hvis indholdet er foreneligt med TI-92.
- Opgraderinger af produktsoftware (Base Code).
- Flash-applikationer.

Du kan opgradere en TI-92 til en TI-92 Plus ved at installere et TI-92 Plus modul. Yderligere oplysninger findes på Texas Instruments hjemmeside på **http://www.ti.com/calc**.

Aktiviteter

23

Problemet med en stolpe, der skal rundt om et hjørne 384
Udledning af formlen for andengradsligningens rødder..... 386
Udforskning af en matrix 388
Løsning af cos(x) = sin(x)..... 389
Find det mindste overfladeareal for et parallelepipedum 390
Kør en tekst med selvstudium i teksteditoren 392
Opløsning af en polynomiumsbrøk..... 394
Statistisk analyse: Filtrering af data efter kategorier 396
Et CBL-program til TI-89 / TI-92 Plus..... 399
Analyse af kurven for en bold 400
Visning af komplekse rødder i et tredjegradspolynomium 402
Løsning af et almindeligt opsparingsproblem 404
Et eksempel på afbetaling..... 405
Find rationale, reelle og komplekse faktorer 406
Simulering af udtrækning uden tilbagelægning 407

Dette kapitel indeholder aktiviteter, der viser, hvordan TI-89 / TI-92 Plus kan anvendes til at løse, analysere og visualisere konkrete matematiske opgaver.

En ti meter bred gang møder en fem meter bred gang i hjørnet af en bygning. Find den maksimale længde på en stolpe, som kan flyttes rundt om hjørnet, uden at stolpen tippes.

Maksimal længde på stolpen i gangen

Den maksimale længde på stolpen, c, er det korteste liniestykke, der rører ved det indre hjørne og de to modsatte vægge, som vist på billedet nedenfor.

Tips: Anvend ensvinklede trekanter og Pythagoras sætning til at beregne længden, c, udtrykt ved w. Find derefter nulpunkterne for den første afledede af c(w). Den mindste værdi af c(w) er stolpens maksimale længde.

Tips: *Anvend navne med flere tegn, når du vil definere en funktion, efterhånden som du opbygger definitionen.*

1. **Definér** udtrykket for siden a udtrykt ved w, og gem det i a(w).

2. **Definér** udtrykket for siden b udtrykt ved w, og gem det i b(w).

3. **Definér** udtrykket for side c udtrykt ved w og gem det i c(w). Skriv: Define c(w)= √(a(w)^2+b(w)^2)

Bemærk: *Stolpens maksimallængde er minimumsværdien for* c(w).

4. Anvend kommandoen **zeros()** til at beregne nulpunkterne for den første afledede af c(w) for at finde minimumsværdien for c(w).

5. Beregn den eksakte maksimallængde af stolpen.

   Skriv: c(2nd [ANS])

Tips: *Klip resultatet ud fra trin 4, og sæt det ind på indtastningslinien i parentesen for* c( ), *og tryk på* [◆] [ENTER].

6. Beregn den tilnærmede maksimallængde af stolpen.

   Resultat: ca. 20.8097 meter.

Udledning af formlen for andengradsligningens rødder

Denne aktivitet viser, hvordan du hurtigt udleder formlen for andengradsligningens rødder:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Der er mere detaljerede oplysninger om brugen af kommandoerne i dette eksempel i kapitel 3: Symbolsk manipulation.

Udførelse af beregninger for at udlede formlen for andengradsligningens rødder

Udfør følgende trin for at udlede formlen for andengradsligningens rødder ved at opskrive kvadratet på en toleddet størrelse for den generelle andengradsligning.

1. Ryd alle etbogstavsvariable i den akuelle mappe.
   TI-89: [2nd] [F6]
   TI-92 Plus: [F6]
   Vælg 1:Clear a-z og tryk på [ENTER] for at bekræfte.

2. Skriv følgende almindelige andengradsligning i hovedskærmen: $ax^2 + bx + c = 0$.

__Bemærk:__ I dette eksempel anvendes resultatet af det seneste svar til at udføre beregninger på TI-89 / TI-92 Plus. Med denne funktion behøver du ikke at trykke på så mange taster, hvilket reducerer risikoen for fejl.

__Tips:__ Fortsæt med at bruge de seneste svar ([2nd] [ANS]) på samme måde som i trin 3 i trin 4 til og med 9.

3. Træk c fra begge sider i ligningen.
   TI-89: [2nd] [ANS] [−] [alpha] C
   TI-92 Plus: [2nd] [ANS] [−] C

4. Divider begge sider af ligningen med koefficienten a.

5. Anvend funktionen **expand()** til at omforme resultatet fra det seneste svar.

6. Fuldfør kvadratet ved at lægge $((b/a)/2)^2$ til begge sider i ligningen.

7. Opløs resultatet i faktorer ved hjælp af funktionen **factor()**.

8. Multiplicer begge sider af ligningen med $4a^2$.

9. Uddrag kvadratroden på begge sider af ligningen med den begrænsning, at a>0 and b>0 and x>0.

10. Find værdien for x ved at trække b fra begge sider og derefter dividere med 2a.

Bemærk: *Dette er kun en af de to løsninger på den almindelige andengrads-ligning på grund af begrænsningerne i trin 9.*

Denne aktivitet viser, hvordan du udfører flere matrixoperationer.

Udforskning af en 3x3 matrix

Udfør følgende trin for at frembringe en vilkårlig matrix, udvide den og finde enhedsmatricen og derefter finde en værdi, der hindrer eksistensen af den inverse matrix.

1. Anvend **RandSeed** i hovedskærmen til at indstille generatoren for vilkårlige tal til standardværdien, og anvend derefter **randMat()** til at oprette en tilfældig 3x3-matrix og gemme den i a.

2. Erstat matrixelementet [2,3] med variablen x, og anvend derefter funktionen **augment()** til at udvide a med en enhedsmatrix med størrelsen 3x3. Gem resultatet i b.

Tips: Anvend markøren i historikområdet til at rulle resultatet.

3. Anvend **rref()** til at "rækkereducere" matricen b:

   Resultatet har enhedsmatricen i de tre første kolonner og a^⁻1 i de tre sidste kolonner.

Tips: Anvend markøren i historikområdet til at rulle resultatet.

4. Find den værdi af x, der gøre det umuligt at finde den inverse matrix.

   Skriv: solve(getDenom(2nd [ANS] [1,4])=0,x)

   Resultat: x=⁻70/17

Løsning af cos(x) = sin(x)

I denne aktivitet anvendes to metoder til at finde det punkt, hvor cos(x) = sin(x) for x-værdier mellem 0 og 3π.

Metode 1: Graftegning

Udfør følgende trin for at finde skæringspunkterne mellem graferne for funktionerne y1(x)=cos(x) og y2(x)=sin(x).

1. Indtast y1(x)=cos(x) og y2(x)=sin(x) i Y=-editoren.
2. Indtast xmin=0 og xmax=3π i vindues-editoren.
3. Tryk på [F2], og vælg A:ZoomFit.

Tips: Tryk på [F5], og vælg 5:Intersection. *Bekræft meddelelserne for at vælge de to kurver og den øvre og nedre grænse for skæringspunktet* A.

4. Find skæringspunkterne for de to funktioner.
5. Læg mærke til x- og y-koordinaterne. (Gentag trin 4 og 5 for at finde de andre skæringspunkter).

Metode 2: Symbolsk manipulation

Udfør følgende trin for at løse ligningen sin(x)=cos(x) med hensyn til x.

1. Indtast solve(sin(x)= cos(x),x) i hovedskærmen.

   Løsningen for x anføres. Her er @n1 et heltal.

Tips: Flyt markøren til historikområdet for at markere det seneste resultat. Tryk på [ENTER] for at kopiere resultatet af den generelle løsning.

2. Anvend funktionerne **ceiling()** og **floor()** til at finde henholdsvis den største og mindste værdi for skærings-punkterne som vist.

Tips: Sådan vises "with" operatoren:

TI-89: [I]
TI-92 Plus: [2nd] ['].

3 Indtast den generelle løsning for x, og angiv begrænsningen for @n1 som vist.

   Sammenlign resultatet med metode 1.

Find det mindste overfladeareal for et parallelepipedum

I denne aktivitet vises, vises, hvordan du finder det mindste overfladeareal for et parallelepipedum med et konstant rumfang V. Der er detaljerede oplysninger om de trin, der anvendes i dette eksempel, i kapitel 3: Symbolsk manipulation og i kapitel 10: 3D-graftegning.

Udforskning af en 3D-graftegning af overfladearealet for et parallelepipedum

Udfør følgende trin for at definere en funktion for overfladearealet for et parallelepipedum, tegne en 3D-graf og anvende værktøjet **Trace** til at finde et punkt nær det mindste overfladeareal.

1. Definér i hovedskærmen funktionen sa(x,y,v) for overfladearealet af et parallelepipedum.

   Skriv: define sa(x,y,v)=2∗ x∗ y+ 2v/x+2v/y

2. Vælg tilstanden 3D Graph. Indtast derefter funktionen for z1(x,y) som vist i dette eksempel med rumfang v=300.

3. Indstil vindues-variablerne til:

eye=	[60,90,0]
x=	[0,15,15]
y=	[0,15,15]
z=	[260,300]
ncontour=	[5]

4. Tegn funktionen, og anvend **Trace** til at gå til det punkt, der er nærmest på minimumsværdien for funktionen for overfladearealet.

Find det mindste overfladeareal analytisk

Udfør følgende trin for at løse problemet analytisk i hovedskærmen.

1. Find x udtrykt ved v og y.

   Skriv:
   solve(d(sa(x,y,v),x)=0 and d(sa(x,y,v),y)=0,{x,y})

__Tips:__ Tryk på [ENTER] for at få vist et eksakt resultat i symbolsk format. Tryk på [◆] [ENTER] for at få vist et tilnærmet resultat i decimalformat.

2. Find det mindste overfladeareal, når v= 300.

   Skriv: 300→v
   Skriv: sa(v^(1/3), v^(1/3),v)

I denne aktivitet vises, hvordan du kan anvende teksteditoren til at køre en tekst med selvstudium. Der er detaljerede oplysninger om tekstoperationer i kapitel 18: Teksteditoren.

Kør en tekst med selvstudium

Udfør følgende trin for at skrive en tekst ved hjælp af teksteditoren, test hver linie, og læg mærke til resultaterne i historikområdet i hovedskærmen.

1. Åbn teksteditoren, og opret en ny variabel med navnet demo1.

Bemærk: *Kommando-symbolet* "C" *er tilgængeligt fra menuen* F2 1:Command.

2. Skriv følgende linier i teksteditoren.

```
  : 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. Tryk på F3, og vælg 1:Script view for at få vist teksteditoren og hovedskærmen i et delt skærmbillede. Flyt markøren til den første linie i teksteditoren.

Bemærk: *Tryk på* [F3]*, og vælg* 2:Clear split *for at vende tilbage til et fuldt skærmbillede med teksteditoren.*

4. Tryk på [F4] gentagne gange for at udføre hver linie i teksten, en ad gangen.

Tips: *Tryk på* [2nd] [QUIT] *to gange for at få vist hovedskærmen.*

5. Gå til hovedskærmen for at se resultaterne af teksten i et fuldt skærmbillede.

I denne aktivitet undersøger vi, hvad der sker, når en polynomiumsbrøk opløses i en kvotient og en rest. Der er detaljerede oplysninger om de trin, der er anvendt i dette eksempel, i kapitel 6: Grundlæggende grafik og kapitel 3: Symbosk manipulation.

Opløsning af en polynomiumsbrøk

Bemærk: *Selve indtastningerne vises med sort baggrund i eksempelskærmbillederne.*

Sådan undersøger du opløsningen af polynomiumsbrøken $f(x)=(x^3-10x^2-x+50)/(x-2)$ på en graf:

1. Angiv polynomiumsbrøken på hovedskærmen, som vist nedenfor, og gem den i en funktion f(x).

   Skriv: (x^3– 10x^2– x+50)/(x– 2)→f(x)

2. Anvend funktionen **propFrac** til at opløse funktionen i en kvotient og en rest.

Tips: *Flyt markøren til historikområdet for at markere det seneste resultat. Tryk på* [ENTER] *for at kopiere det til indtastningslinien.*

3. Kopier det seneste resultat til indtastningslinien.
   —eller—
   Skriv: 16/(x– 2)+x^2– 8∗x– 17

4. Rediger det seneste resultat på indtastningslinien. Gem resten i y1(x) og kvotienten i y2(x) som vist.

   Skriv: 16/(x– 2)→y1(x): x^2– 8∗x– 17→y2(x)

5. Vælg det fede grafformat for y2(x) i Y=-editoren.

6. Læg den oprindelige funktion f(x) til y3(x), og vælg grafformatet square.

7. Indstil vindues-variablerne i vindues-editoren til:

   x= [⁻10,15,10]
   y= [⁻100,100,10]

Bemærk: *Kontroller, at graftilstanden er indstillet til* Function.

8. Tegn grafen.

Bemærk, at den globale opførsel af funktionen f(x) i store træk svarer til andengradspolynomiet y2(x). Polynomiumsbrøken er egentlig et andengradspolynomium for store værdier af x, både positive og negative.

Den nederste graf er y3(x)=f(x) afbildet separat med en tynd linie.

Statistisk analyse: Filtrering af data efter kategorier

I denne aktivitet udfører vi en statistisk analyse af skoleelevers vægt og anvender kategorier til at filtrere dataene. Der er detaljerede oplysninger om, hvordan du anvender kommandoerne i dette eksempel i kapitel 15: Data/Matrix-editoren og i kapitel 16: Statistik og datategning.

Filtrering af data efter kategorier

Hver elev placeres i en af otte kategorier, afhængigt af køn og skoleår (7. klasse, 8. klasse, 9. klasse eller 10. klasse). Informationerne (vægt i pund) og de respektive kategorier indtastes i data/matrix-editoren.

Tabel 1: Kategori kontra beskrivelse

Kategori (C2)	Skoleår og køn
1	7. klasse drenge
2	7. klasse piger
3	8. klasse drenge
4	8. klasse piger
5	9. klasse drenge
6	9. klasse piger
7	10. klasse drenge
8	10. klasse piger

Tabel 2: C1 (hver elevs vægt i pund) kontra 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

Udfør følgende trin for at sammenligne elevernes vægt med deres skoleår.

1. Start data/matrix-editoren, og opret en ny datavariabel med navnet elever.

2. Indtast informationer og kategorier fra tabel 2 i kolonnerne c1 og c2.

Bemærk: *Indstil flere kassediagrammer, så du kan sammenligne forskellige dele af hele informations-mængden.*

3. Åbn menuen F2 Plot Setup.

4. Definér tegne- og filterparametre for Plot 1, som vist på skærmen til højre.

5. Kopiér Plot 1 til Plot 2.

6. Gentag trin 5, og kopiér Plot 1 til Plot 3, Plot 4 og Plot 5.

7. Tryk på F1, og ret punktet Include Categories for Plot 2 til og med Plot 5 til følgende:

   Plot 2: {1,2}
   (7. klasse drenge, piger)
   Plot 3: {7,8}
   (10. klasse drenge, piger)
   Plot 4: {1,3,5,7}
   (alle drenge)
   Plot 5: {2,4,6,8}
   (alle piger)

Bemærk: *Du skal kun markere Plot 1 til og med Plot 5.*

8. Afmarker eventuelle funktioner, der kan være markeret i en tidligere aktivitet i Y= editoren.

9. Vis tegningerne ved at trykke på F2 og vælge 9:Zoomdata.

10. Anvend værktøjet **Trace** til at sammenligne gennemsnitsvægten for en elev for de forskellige kategorier.

Et CBL-program til TI-89 / TI-92 Plus

Denne aktivitet indeholder et program, der kan anvendes, når TI-89 / TI-92 Plus er tilsluttet en CBL™enhed (Calculator-Based Laboratory™). Programmet fungerer med eksperimentet "Newton's Law of Cooling" og ligner eksperimentet "Coffee To Go" i *CBL System Experiment Workbook.* Du kan indtaste længere tekster med et PC-tastatur og derefter overføre den til TI-89 / TI-92 Plus med TI-GRAPH LINK. Flere TI-89 / TI-92 Plus CBL-programmer kan hentes på TI's Websted på http://www.ti.com/calc/cbl

Programinstruktion	Beskrivelse
:cooltemp()	Programnavn
:Prgm	
:Local i	Erklærer en lokal variabel. Eksisterer kun, når programmet køres.
:setMode("Graph","FUNCTION")	Indstiller TI-89 / TI-92 Plus til funktionstegning.
:PlotsOff	Slukker for eventuelle tidligere tegninger.
:FnOff	Slukker for eventuelle tidligere funktioner.
:ClrDraw	Fjerner tidligere figurer fra tegnevinduet.
:ClrGraph	Fjerner foregående grafer.
:ClrIO	Rydder Program I/O-skærmbilledet.
:-10→xmin:99→xmax:10→xscl	Indstiller vindues-variabler.
:-20→ymin:100→ymax:10→yscl	
:{0}→data	Opretter og/eller rydder en liste med navnet data.
:{0}→time	Opretter og/eller rydder en liste med navnet time.
:Send{1,0}	Sender en kommando, som rydder CBL-enheden.
:Send{1,2,1}	Indstiller kanal 2 i CBL til AutoID for at aflæse temperaturen.
:Disp "Press ENTER to start"	Beder brugeren om at trykke på [ENTER].
:Disp "graphingTemperature."	
:Pause	Venter, indtil brugeren er klar til at begynde.
:PtText "TEMP(C)",2,99	Sætter navn på grafens y-akse.
:PtText "T(S)",80,-5	Sætter navn på grafens x-akse.
:Send{3,1,-1,0}	Sender kommandoen **Trigger** til CBL; indsamler data.
:	
:For i,1,99	Gentager de næste to instruktioner for 99 temperaturaflæsninger.
:Get data[i]	Henter en temperatur fra CBL og gemmer den i en liste.
:PtOn i,data[i]	Afbilder temperaturen på en graf.
:EndFor	
:seq(i,i,1,99,1)→time	Opretter en liste, som skal indeholde time- eller data-aflæsningsnummer.
:	
:NewPlot 1,1,time,data,,,,4	Afbilder time og data ved hjælp af NewPlot og **Trace**.
:DispG	Viser grafen.
:PtText "TEMP(C)",2,99	Ændrer navn (etiket) på akserne.
:PtText "T(S)",80,-5	
:EndPrgm	Stopper programmet.

Med Calculator-Based Ranger™ (CBR™) kan du også undersøge de matematiske elle forhold mellem afstand, fart, acceleration og tid med data fra de aktiviteter, du udfører.

I denne aktivitet anvendes indstillingerne i det delte skærmbillede til at vise en parameterkurve og en tabel på samme tid, så du kan analysere kurven for en bold, der sendes afsted med et kølleslag.

Indstilling af en parameterkurve og en tabel

Udfør følgende trin for at undersøge kurven for en bold med en begyndelseshastighed på 95 fod pr. sekund og en udgangsvinkel på 32 grader.

1. Indstil tilstandene for Page 1, som vist på skærmen til højre.

2. Indstil tilstandene for Page 2, som vist på skærmen til højre.

Tips: *Tryk på* [2nd] [°] *for at skrive symbolet for grader.*

3. Indtast ligningen xt1(t) som afstanden til bolden ved tidspunktet t på venstre side i Y=-editoren
xt1(t)=95∗t∗cos(32°)

4. Indtast ligningen yt1(t) som boldens højde ved tidspunktet t i Y=-editoren.
yt1(t)=⁻16∗t^2+95∗t∗sin(32°)

5. Indstil vindues- variablerne til:

t values=	[0,4,.1]
x values=	[0,300,50]
y values=	[0,100,10]

Tips: *Tryk på* [2nd] [⊞].

6. Skift til højre side, og vis grafen.

Tips: *Tryk på* [◆] [TblSet].

7. Vis dialogboksen TABLE SETUP, og ret tblStart til 0 og Δtbl til 0.1.

Tips: *Tryk på* [◆] [TABLE].

8. Vis tabellen i venstre side, og tryk på ⊖ for at markere t=2.

Bemærk: *Når du flytter sporingsmarkøren fra* tc=0.0 *til* tc=3.1, *vises boldens position ved tidspunktet* tc.

9. Skift til højre side. Tryk på [F3], og spor grafen for at vise værdierne for xc og yc, når tc=2.

Ekstraopgave

Find frem til den vinkel, som bolden skal rammes i for at opnå den længst mulige afstand, før den falder til jorden, når begyndelseshastigheden er 95 fod pr. sekund.

Visning af komplekse rødder i et tredjegradspolynomium

I denne aktivitet beskrives, hvordan du afbilder komplekse rødder af et tredjegradspolynomium. Der er detaljerede oplysninger om de trin, der anvendes i dette eksempel, i kapitel 3: Symbolsk manipulation og kapitel 10: 3D-graftegning.

Afbildning af komplekse rødder

Udfør følgende trin for at udvikle tredjegradspolynomiet (x– 1)(x– i)(x+i), finde den absolutte værdi af funktionen, afbilde den flade, der defineres af absolutværdien af funktionen og anvende værktøjet **Trace** til at undersøge fladen.

1. Anvend funktionen **expand()** i hovedskærmen til at udvikle tredjegradspolynomiet (x– 1)(x– i) (x+i), og se det første polynomium.

__Tips:__ Flyt markøren til historikområdet for at fremhæve det sidste resultat, og tryk på [ENTER] *for at kopiere det til intastningslinjen.*

2. Kopiér det seneste resultat, og sæt det ind på indtastningslinien, og gem det i funktionen f(x).

__Bemærk:__ Den absolutte værdi af en funktion har rødder, hvor grafen tangerer x-aksen. På samme måde har absolutværdien af en funktion af to variabler rødder, hvor fladen tangerer xy-planen.

__Bemærk:__ Grafen for z1(x,y) *er den flade, der defineres af absolutværdien af funktionen.*

3. Anvend funktionen **abs** til at finde den absolutte værdi af f(x+yi).

   (Denne beregning kan tage op til 2 minutter.)

4. Kopiér det seneste resultat, og sæt det ind på indtastningslinien, og gem det i funktionen z1(x,y).

5. Indstil regnemaskinen til 3D-graftilstand, vis koordinatakserne, og indstil vindues- variablerne til:

eye=	[20,70,0]
x=	[⁻2,2,20]
y=	[⁻2,2,20]
z=	[⁻1,2]
ncontour=	[5]

Bemærk: *Det tager ca. tre minutter at beregne og tegne grafen.*

6. I Y=editoren skal du trykke på:
   TI-89: [◆] [|]
   TI-92 Plus: [◆] F
   og indstille grafformatet til:

   Axes= ON
   Labels= ON
   Style= HIDDEN SURFACE

7. Tegn fladen.

   3D-grafen anvendes til at vise et billede af rødderne, der hvor fladen berører xy-planen.

8. Anvend værktøjet **Trace** til at undersøge funktionsværdierne ved x=1 og y=0.

9. Anvend værktøjet **Trace** til at undersøge funktionsværdierne ved x=0 og y=1.

10. Undersøg funktionsværdierne at x=0 og y=⁻ 1 med værktøjet **Trace**.

Sammenfatning

Læg mærke til, at zc er nul for hver af værdierne nævnt i punkterne 7-9. På denne måde kan du se de komplekse rødder 1, ^{-}i, i til polynomiet $x^3 - x^2 + x - 1$ som de tre punkter, hvor grafen for fladen berører xy-planen.

Løsning af et almindeligt opsparingsproblem

Denne aktivitet kan anvendes til at finde rentesatsen, startkapitalen, antal terminer og fremtidsværdien for en annuitetsopsparing.

Find rentesatsen for en kapitalfremskivning

Udfør følgende trin for at finde rentesatsen (i) for en kapitalfremskrivning, når startkapitalen (p) er 1.000 kr, antallet af terminer (n) er 6, og slutværdien (s) er 2.000 kr.

1. Indtast ligningen i eksemplet, og løs den med hensyn til p i hovedskærmen.

2. Indtast ligningen i eksemplet, og løs den med hensyn til n.

__Tips:__ Sådan indtastes "with" (|) operatoren:
__TI-89:__ [|]
__TI-92 Plus:__ [2nd] ['']

3 Indtast ligningen i eksemplet, og løs den med hensyn til i med operatoren "with".

solve(s=p∗ (1+i)^n,i) | s=2000 and p=1000 and n=6

Resultat: Renten er 12,246%.

__Tips:__ Tryk på [◆] [ENTER] for at få et decimaltalsresultat.

Find værdien for en kapitalfremskrivning

Find værdien for en kapitalfremskrivining med værdierne fra det foregående eksempel og med en rente på 14%.

Indtast ligningen i eksemplet, og løs den med hensyn til s.

solve(s=p∗ (1+i)^n,s)| i=.14 and p=1000 and n=6

Resultat: Værdien ved en rente på 14% er 2.194,97 kr.

Et eksempel på afbetaling

Med dette aktivitet kan du opstille en funktion, som kan anvendes til at beregne omkostningerne ved at finansiere et lån. Der er mere detaljerede oplysninger om de trin, der anvendes i dette eksempel, i kapitel 17: Programmering.

Betalingsfunktionen

Definér i programeditoren følgende betalingsfunktion (Time-Value-of-Money), hvor temp1= antal indbetalinger, temp2= årlig rente, temp3= nuværende værdi, temp4= månedlig ydelse, temp5=fremtidig værdi og temp6=start- eller slutperiode for betaling (1=i begyndelsen af måneden, 0=i slutningen af måneden).

Tips: *Du kan indtaste længere tekster med et PC-tastatur og derefter overføre den til TI-89 / TI-92 Plus. med TI-GRAPH LINK.*

```
: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 and
    #tempstr1<100)
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1))
:EndIf
:EndFor
:Return "parameter error"
:EndFunc
```

Find den månedlige ydelse

Find den månedlige ydelse på et lån på 10.000 kr, hvis du foretager 48 ydelser med en årlig rente på 10% .

Angiv i hovedskærmen tvm-værdierne for at finde pmt.

Resultat: Den månedlige ydelse er 251,53 kr.

Find antallet af ydelser

Find det antal ydelser, der kræves for at betale lånet, hvis du kan betale 300 kr om måneden.

Angiv i hovedskærmen tvm-værdierne for at finde n.

Resultat: Antallet af ydelser er ca 38.8308.

Find rationale, reelle og komplekse faktorer

I dette aktivitet vises, hvordan du kan finde rationale, reelle og komplekse faktorer af udtryk. Der er detaljerede oplysninger om de trin, der anvendes i dette eksempel, i kapitel 3: Symbolsk manipulation.

Find faktorer

Indtast følgende udtryk i hovedskærmen.

1. factor(x^3– 5x) ENTER viser et rationalt resultat.

2. factor(x^3+5x) ENTER viser et rationalt resultat.

3. factor(x^3– 5x,x) ENTER viser et reelt resultat.

4. cfactor(x^3+5x,x) ENTER viser et komplekst resultat.

Simulering af udtrækning uden tilbagelægning

I dette aktivitet simuleres trækning af kugler med forskelllige farver fra en krukke, uden at de udtrukne kugler lægges tilbage. Der er detaljerede oplysninger om de trin, der anvendes i dette eksempel, i kapitel 17: Programmering.

Faciliteten udtrækning uden tilbagelægning

Definér i programeditoren drawball() som en funktion, der kan kaldes med to parametre. Den første parameter er en liste, hvor hvert element er antallet af kugler i en bestemt farve. Den anden parameter er antallet af kugler, du kan trække. Denne funktion giver en liste, hvor hvert element er antallet af kugler af hver farve, der blev trukket.

```
:drawball(urnlist,drawnum)
:Func
:Local templist,drawlist,colordim,
   numballs,i,pick,urncum,j
:If drawnum>sum(urnlist)
:Return "too few balls"
: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
```

(fortsættes i næste spalte)

```
:If pick ≤ urncum[j] Then
:drawlist[j]+1→ drawlist[j]
:templist[j]− 1→ templist[j]
:Exit
:EndIf
:EndFor
:EndFor
:Return drawlist
:EndFunc
```

Udtrækning uden tilbagelægning

Antag, at en krukke indeholder *n1* kugler i en farve, *n2* kugler i en anden farve, *n3* kugler i en tredje farve osv. Du trækker kugler uden at lægge dem tilbage.

1. Indtast et vilkårligt tal med kommandoen **RandSeed**.

2. Antag, at en krukke indeholder 10 røde kugler og 25 hvide kugler. Antag, at du trækker 5 kugler vilkårligt fra krukken uden at lægge dem tilbage. Skriv drawball({10,25},5).

   Resultat: 2 røde kugler og 3 hvide kugler.

Funktioner og instruktioner

A

Smart søgning 410
Alfabetisk oversigt over operationer 414

Dette bilag indeholder en fortegnelse over syntaksen og anvendelsesmulighederne for alle funktioner og instruktioner i TI-89 / TI-92 Plus.

Navnet på funktionen eller instruktionen.

Tast eller menu til indtastning af navnet. Du kan også skrive navnet på tastaturet.

Eksemp

Circle **CATALOG**

Circle x, y, r [, *drawMode*]

Tegner en cirkel med centrum med koordinaterne (x, y) og radius r.

x, y og r skal være reelle tal.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes cirklen (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, slukkes der for cirklen.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på cirklen.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer

I tegnevinduet ZoomSqr:

`ZoomSqr:Circle 1,2,3` ENTER

Argumenter vises med *kursiv*.
Argumenter i klammer [ ] er valgfri.
Skriv ikke selve klammerne.

Forklaring af funktionen eller instruktionen.

På syntakslinien vises rækkefølgen og typen af de argumenter, som du skal indtaste. Adskil flere argumenter med komma (**,**).

I dette afsnit opføres funktionerne og instruktionerne i TI-89 / TI-92 Plus i grupper sammen med en henvisning til den side, hvor de er beskrevet i dette bilag.

Algebra

| (“with”)	539	**cFactor()**	419	**comDenom()**	421
cSolve()	425	**cZeros**	429	**expand()**	444
factor()	446	**getDenom()**	452	**getNum()**	453
nSolve()	474	**propFrac()**	482	**randPoly()**	489
solve()	504	**tCollect()**	513	**tExpand()**	514
zeros()	520				

Differentialregning

∫() (integrér)	533	**Π()** (produkt)	534	**Σ()** (sum)	534
arcLen()	416	**avgRC()**	417	***d()***	431
deSolve()	434	**fMax()**	448	**fMin()**	448
limit()	460	**nDeriv()**	470	**nInt()**	473
' (mærke)	537	**seq()**	495	**taylor()**	513

Grafik

AndPic	415	**BldData**	418	**Circle**	420
ClrDraw	420	**ClrGraph**	420	**CyclePic**	429
DrawFunc	438	**DrawInv**	439	**DrawParm**	439
DrawPol	439	**DrawSlp**	439	**DrwCtour**	440
FnOff	448	**FnOn**	449	**Graph**	455
Line	461	**LineHorz**	461	**LineTan**	462
LineVert	462	**NewPic**	471	**PtChg**	482
PtOff	482	**PtOn**	483	**ptTest()**	483
PtText	483	**PxlChg**	483	**PxlCrcl**	483
PxlHorz	484	**PxlLine**	484	**PxlOff**	484
PxlOn	484	**pxlTest()**	485	**PxlText**	485
PxlVert	485	**RclGDB**	489	**RclPic**	489
RplcPic	494	**Shade**	499	**StoGDB**	508
StoPic	508	**Style**	509	**Trace**	516
XorPic	520	**ZoomBox**	522	**ZoomData**	523
ZoomDec	523	**ZoomFit**	524	**ZoomIn**	524
ZoomInt	524	**ZoomOut**	525	**ZoomPrev**	525
ZoomRcl	525	**ZoomSqr**	525	**ZoomStd**	526
ZoomSto	526	**ZoomTrig**	526		

Lister

+ (addér)	527	**–** (subtrahér)	527	**∗** (multiplicér)	528
/ (dividér)	528	**⁻** (fortegnsskift)	529	**^** (potens)	535
augment()	417	**crossP()**	425	**cumSum()**	428
dim()	436	**dotP()**	438	**exp▸list()**	444
left()	460	**list▸mat()**	463	**Δlist()**	463
mat▸list()	467	**max()**	467	**mid()**	468
min()	469	**newList()**	471	**polyEval()**	480
product()	481	**right()**	491	**rotate()**	492
shift()	500	**SortA**	507	**SortD**	507
sum()	509				

Matematik

+ (addér)	527	– (subtrahér)	527	∗ (multiplicér)	528
/ (dividér)	528	⁻ (fortegnsskift)	529	**%** (procent)	529
! (fakultet)	532	√**()** (kv. rod)	534	**^** (potens)	535
° (grader)	536	∠ (vinkel)	536	**°, ', "**	537
_ (understreg)	537	▸ (konverter)	538	**10^()**	538
0b, 0h	540	**▸Bin**	417	**▸Cylind**	429
▸DD	432	**▸Dec**	432	**▸DMS**	438
▸Hex	456	**▸Polar**	480	**▸Rect**	490
▸Sphere	507	**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^()	441	**exact()**	443	**floor()**	447
fpart()	450	**gcd()**	451	**imag()**	457
int()	458	**intDiv()**	458	**iPart()**	459
isPrime()	459	**lcm()**	460	**ln()**	463
log()	465	**max()**	467	**min()**	469
mod()	469	**nCr()**	470	**nPr()**	474
P▸Rx()	476	**P▸Ry()**	476	**r** (radian)	536
R▸Pθ()	488	**R▸Pr()**	488	**real()**	489
remain()	491	**rotate()**	492	**round()**	493
shift()	500	**sign()**	501	**sin()**	502
sin^{-1}()	502	**sinh()**	503	**sinh^{-1}()**	503
tan()	511	**tan^{-1}()**	512	**tanh()**	512
tanh^{-1}()	512	**tmpCnv()**	515	**ΔtmpCnv()**	515
x^{-1}	538				

Matricer

+ (addér)	527	– (subtrahér)	527	∗ (multiplicér)	528
/ (dividér)	528	⁻ (fortegnsskift)	529	**.+** (pkt. add.)	531
.- (pkt. subtr.)	532	**.∗** (pkt. mult.)	532	**. /** (pkt. div.)	532
.^ (pkt. potens)	532	**^** (potens)	535	**augment()**	417
colDim()	421	**colNorm()**	421	**crossP()**	425
cumSum()	428	**det()**	435	**diag()**	436
dim()	436	**dotP()**	438	**eigVc()**	441
eigVl()	441	**Fill**	447	**identity()**	456
list▸mat()	463	**LU**	466	**mat▸list()**	467
max()	467	**mean()**	467	**median()**	467
min()	469	**mRow()**	469	**mRowAdd()**	470
newMat()	471	**norm()**	473	**product()**	481
QR	486	**randMat()**	488	**ref()**	490
rowAdd()	493	**rowDim()**	493	**rowNorm()**	493
rowSwap()	493	**rref()**	494	**simult()**	501
stdDev()	507	**subMat()**	509	**sum()**	509
T (transponér)	510	**unitV()**	517	**variance()**	518
x^{-1}	538				

Programmering

=	530	**≠**	530	**<**	530
≤	531	**>**	531	**≥**	531
# (omdirigering)	535	**→** (gem)	539	**◉** (kommentar)	540
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	429	**Define**	432	**DelFold**	433
DelVar	433	**Dialog**	436	**Disp**	437
DispG	437	**DispHome**	437	**DispTbl**	438
DropDown	440	**Else**	442	**ElseIf**	442
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()**	450
Func	450	**Get**	451	**GetCalc**	451
getConfg()	452	**getFold()**	452	**getKey()**	453
getMode()	453	**getType()**	454	**getUnits()**	454
Goto	455	**If**	456	**Input**	457
InputStr	458	**Item**	459	**Lbl**	459
left()	460	**Local**	464	**Lock**	464
Loop	466	**MoveVar**	469	**NewFold**	471
NewProb	472	**not**	473	**or**	475
Output	476	**part()**	477	**PassErr**	479
Pause	479	**PopUp**	481	**Prgm**	481
Prompt	482	**Rename**	491	**Request**	491
Return	491	**right()**	491	**Send**	494
SendCalc	495	**SendChat**	495	**setFold()**	495
setGraph()	496	**setMode()**	497	**setTable()**	498
setUnits()	498	**Stop**	508	**Style**	509
switch()	510	**Table**	511	**Text**	514
Then	514	**Title**	514	**Toolbar**	516
Try	516	**Unarchiv**	517	**Unlock**	517
when()	518	**While**	519	**xor**	519

Statistik

! (fakultet)	532	**BldData**	418	**CubicReg**	427
cumSum()	428	**ExpReg**	446	**LinReg**	462
LnReg	464	**Logistic**	465	**mean()**	467
median()	467	**MedMed**	468	**nCr()**	470
NewData	471	**NewPlot**	472	**nPr()**	474
OneVar	475	**PlotsOff**	480	**PlotsOn**	480
PowerReg	481	**QuadReg**	487	**QuartReg**	487
rand()	488	**randNorm()**	488	**RandSeed**	489
ShowStat	501	**SinReg**	504	**SortA**	507
SortD	507	**stdDev()**	507	**TwoVar**	517
variance()	518				

Strenge

& (tilføj)	533	**#** (omdirigering)	535	**char()**	419
dim()	436	**expr()**	445	**format()**	450
inString()	458	**left()**	460	**mid()**	468
ord()	476	**right()**	491	**rotate()**	492
shift()	500	**string()**	509		

En oversigt over de operationer, hvis navne ikke er alfabetiske (f.eks. +, !, og >), findes i slutningen af dette bilag fra side 527. Med mindre andet er angivet, er alle eksempler i dette afsnit udført i standardtilstand, og alle variable forudsættes at være udefinerede. På grund af formateringsrestriktioner vises tilnærmede resultater med tre decimaler (3,14159265359 vises som 3,141...).

abs() Menuen MATH/Number

abs(*udtryk***)** ⇒ *udtryk*
abs(*liste1***)** ⇒ *liste*
abs(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver den absolutte værdi af argumentet.

Hvis argumentet er et komplekst tal, vises tallets modulus (numeriske værdi).

Bemærk: Alle udefinerede variable behandles som reelle variable.

```
abs({π/2, ⁻π/3}) ENTER        {π/2  π/3}
abs(2-3i) ENTER               √13
abs(z) ENTER                  |z|
abs(x+yi) ENTER               √(x²+y²)
```

and Menuerne MATH/Test og MATH/Base

boolsk udtryk1 **and** *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
boolsk liste1 **and** *liste2* ⇒ *boolsk liste*
boolsk matrix1 **and** *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver sand eller falsk eller en forenklet form af den oprindelige indtastning.

```
x≥3 and x≥4 ENTER                    x≥4
{x≥3,x≤0} and {x≥4,x≤⁻2} ENTER
                              {x ≥ 4   x ≤ ⁻2}
```

heltal 1 **and** *heltal 2* ⇒ *heltal*

Sammenligner to reelle heltal bit for bit med en **and**-operation. Internt omregnes begge heltal til fortegnsbestemte 32bit binære tal. Ved sammenligning af modsvarende bits er resultatet 1, hvis begge bits er 1. Ellers er resultatet 0. Den givne værdi viser bitresultaterne og vises efter det anvendte talsystem.

Heltallene kan indtastes i ethvert talsystem. Ved binære og hexadecimale indtastninger skal anvendes henholdsvis 0b eller 0h som præfiks. Uden præfiks behandles heltal som decimaltal (10-talssystemet).

Hvis du indtaster et decimalt heltal i 10-talssystemetet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

I hexadecimalt talsystem:

```
0h7AC36 and 0h3D5F ENTER    0h2C16
```

Vigtigt: Nul, ikke bogstavet O.

I binært talsystem:

```
0b100101 and 0b100 ENTER    0b100
```

I 10-talssystemet:

```
37 and 0b100 ENTER                4
```

Bemærk: Et binært tal kan have op til 32 cifre uden at medregne præfikset 0b. Et hexadecimalt tal kan have op til 8 cifre.

AndPic CATALOG

AndPic *billedvar*[, *række*, *søjle*]

Viser tegnevinduet og anvender logisk "AND" for det billede, der er gemt i *billedvar* og det aktuelle billede i tegnevinduet ved koordinaterne *(række, søjle)*.

billedvar skal være en billedtype.

Standardkoordinater er (0,0), hvilket er øverste venstre hjørne i skærmbilledet.

I funktionstegningstilstand og Y=-editoren:

`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() Menuen MATH/Complex

angle(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Giver argumentet for *udtryk1*, og tolker *udtryk1* som et komplekst tal.

Bemærk: Alle udefinerede variable behandles som reelle variable.

Med vinkeltilstanden grader:

`angle(0+2i)` [ENTER] `90`

Med vinkeltilstanden radianer:

`angle(1+i)` [ENTER] $\frac{\pi}{4}$

`angle(z)` [ENTER]

`angle(x+iy)` [ENTER]

---

angle(*liste1***)** ⇒ *liste*
angle(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en liste eller en matrix af argumenter for elementer i *liste1* eller *matrix1*, og tolker hvert element som et komplekst tal, der svarer til et punkt i den komplekse plan.

Med vinkeltilstanden radianer:

`angle({1+2i,3+0i,0-4i})` [ENTER]

ans() Tasterne [2nd] [ANS]

ans() ⇒ *værdi*
ans(*heltal***)** ⇒ *værdi*

Viser et tidligere resultat fra historikområdet i hovedskærmen.

heltal, hvis dette er medtaget, angiver hvilket foregående resultat, der skal hentes. Det gyldige inverval for *heltal* går fra 1 til 99 og kan ikke være et udtryk. Standardværdien er 1, det seneste resultat.

Hvis du vil anvende **ans()** til at frembringe Fibonacci-følgen i hovedskærmen, skal du trykke på:

1 [ENTER]	1
1 [ENTER]	1
[2nd] [ANS] [+] [2nd] [ANS] [◀] [←] 2 [ENTER]	2
[ENTER]	3
[ENTER]	5

approx() Menuen MATH/Algebra

approx(*udtryk***)** ⇒ *værdi*

Udregner et *udtryk* som et decimaltal, når det er muligt, uanset den aktuelle Exact/Approx-tilstand.

Dette svarer til at indtaste *udtryk* og trykke på [◆] [ENTER] på hovedskærmen.

approx(π) [ENTER] 3.141...

---

approx(*liste1***)** ⇒ *liste*
approx(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en liste eller en matrix, hvor hvert element er beregnet til et decimaltal, når det er muligt.

approx({sin(π),cos(π)}) [ENTER]
{0. -1.}

approx([√(2),√(3)]) [ENTER]
[1.414... 1.732...]

Archive CATALOG

Archive *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Flytter de angivne variable fra RAM til arkivhukommelsen for brugerdata.

Du kan hente en arkiveret variabel på samme måde som en variabel i RAM. men du kan ikke slette, omdøbe eller gemme i en arkiveret variabel, da den låses automatisk.

Til dearkivering af variable anvendes **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() Menuen MATH/Calculus

arcLen(*udtryk1*,*var*,*start*,*slut***)** ⇒ *udtryk*

Giver buelængden af *udtryk1* fra *start* til *slut* i forhold til variablen *var*.

Uanset graftilstanden beregnes buelængden som et integral, der forudsætter en funktionsdefinition.

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*,*slut***)** ⇒ *liste*

Giver en liste over buelængden af hvert element i *liste1* fra *start* til *slut* i forhold til *var*.

arcLen({sin(x),cos(x)},x,0,π)
{3.820... 3.820...}

augment() Menuen MATH/Matrix

augment(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Giver en ny liste, *liste*, der tilføjer *liste2* til slutningen af *liste1*.

```
augment({1,-3,2},{5,4}) ENTER
                    {1 -3 2 5 4}
```

---

augment(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*
augment(*matrix1*; *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver en ny matrix, *matrix2*, som er tilføjet til *matrix1*. Når tegnet "," anvendes, skal matricerne have same rækkedimensioner, og *matrix2* føjes til *matrix1* som nye søjler. Når tegnet ";" anvendes, skal matricerne have same søjledimensioner, og *matrix2* føjes til *matrix1* som nye rækker. Ændrer ikke *matrix1* eller *matrix2*.

```
[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(*udtryk1*, *var* [, *h*]**)** ⇒ *udtryk*

Giver differenskvotienten (den gennemsnitlige ændringshastighed).

udtryk1 kan være navnet på en brugerdefineret funktion (se **Func**).

h er intervallængden. Hvis *h* udelades, er standardværdien 0,001.

Læg mærke til, at den lignende funktion **nDeriv()** anvender den symmetriske differenskvotient.

```
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 Menuen MATH/Base

heltal1 **▸Bin** ⇒ *heltal*

Omregner *heltal1* til et binært tal. Binære eller hexadecimale tal har altid henholdsvis 0b eller 0h som præfiks.

Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af b eller h.

0b *binaryNumber*
0h *hexadecimalNumber*

Et binært tal kan have op til 32 cifre. Et hexadecimalt tal kan have op til 8.

Uden præfiks behandles *heltal1* som decimaltal (10-talssystemet). Resultatet vises binært uanset det anvendte talsystem.

Hvis du indtaster et decimalt heltal i 10-talssystemetet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

```
256▸Bin ENTER        0b100000000
0h1F▸Bin ENTER       0b11111
```

BldData CATALOG

BldData [*dataVar*]

Opretter datavariablen *dataVar* ud fra de oplysninger, der anvendes til at plotte den aktuelle graf. **BldData** er gyldig i alle graftilstande.

Hvis *dataVar* udelades, gemmes dataene i systemvariablen sysData.

Bemærk: Første gang du starter data/matrix-editoren efter at have anvendt **BldData**, vælges *dataVar* eller sysData (afhængigt af det argument, du anvendte med **BldData**) som den den aktuelle datavariable.

De delintervaller, der anvendes til alle uafhængige værdier (x i eksemplet til højre), beregnes efter de vindues-variable værdier.

Se i kapitlet, der beskriver graftilstandene, for oplysninger om de intervaller, der anvendes til at beregne en graf.

I tilstanden funktionsgraf og vinkeltilstanden radianer:

```
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-graftilstanden har to uafhængige variable. Bemærk i eksempeldataene til højre, at x er konstant, mens y stiger gennem værdiintervallet.

Derefter stiger x til næste værdi, og y stiger igen gennem intervallet.

Bemærk: Følgende eksempeldata 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() Menuen MATH/Number

ceiling(*udtryk1***)** ⇒ *heltal*

```
ceiling(0.456) [ENTER]          1.
```

Giver det nærmeste heltal, som er ≥ argumentet.

Argumentet kan være et reelt eller komplekst tal.

Bemærk: Se også **floor()**.

---

ceiling(*liste1***)** ⇒ *liste*
ceiling(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

```
ceiling({-3.1,1,2.5}) [ENTER]
                        {-3. 1 3.}
ceiling([0,-3.2i;1.3,4]) [ENTER]
                        [0   -3.·i
                         2.   4   ]
```

Giver en liste eller en matrix af det nærmeste heltal, som er ≥ hvert element.

cFactor() Menuen MATH/Algebra/Complex

cFactor(*udtryk1*[, *var*]**)** ⇒ *udtryk*
cFactor(*liste1*[,*var*]**)** ⇒ *liste*
cFactor(*matrix1*[,*var*]**)** ⇒ *matrix*

cFactor(*udtryk1***)** giver *udtryk1* opløst i faktorer med hensyn til alle dets variable med en fællesnævner.

udtryk1 opløses i faktorer af 1. grad så langt, det er muligt, selv om dette giver nye ikke-reelle tal. Denne mulighed er velegnet, hvis du vil opløse i faktorer med hensyn til mere end en variabel.

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a) ENTER
```

$$a\cdot(a+{}^{-}i)\cdot(a+i)\cdot(x+{}^{-}i)\cdot(x+i$$

```
cFactor(x^2+4/9) ENTER
```

$$\frac{(3\cdot x+{}^{-}2\cdot i)\cdot(3\cdot x+2\cdot i)}{9}$$

```
cFactor(x^2+3) ENTER
```

$$x^2+3$$

```
cFactor(x^2+a) ENTER
```

$$x^2+a$$

---

cFactor(*udtryk1*,*var***)** giver *udtryk1* opløst i faktorer med hensyn til variablen *var*.

udtryk1 opløses i faktorer af 1. grad i *var* så langt, det er muligt, selv om dette giver ikke-reelle konstanter eller udtryk, som er irrationale i andre variable.

Faktorerne og deres led sorteres med *var* som hovedvariabel. Ens potenser af *var* samles i hver faktor. Angiv *var*, hvis der kun skal foretages en opløsning i faktorer med hensyn til denne variabel, og du kan acceptere irrationale udtryk i alle andre variable for at øge opløsningen i faktorer med hensyn til *var*. Der kan forekomme en uforudset faktoropløsning med hensyn til andre variable

Hvis du anvender AUTO-indstillingen i Exact/Approx-tilstanden og medtager *var*, tillades også tilnærmede koefficienter i decimalfom, hvor irrationale koefficienter ikke kan udtrykkes nøjagtigt ved hjælp af de indbyggede funktioner. Selv om udtrykket kun indeholder en variabel, kan du få en mere fuldstændig faktoropløsning, hvis du medtager *var*.

Bemærk: Se også **factor()**.

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a,x) ENTER
```

$$a\cdot(a^2+1)\cdot(x+{}^{-}i)\cdot(x+i)$$

```
cFactor(x^2+3,x) ENTER
```

$$(x+\sqrt{3}\cdot i)\cdot(x+{}^{-}\sqrt{3}\cdot i)$$

```
cFactor(x^2+a,x) ENTER
```

$$(x+\sqrt{a}\cdot{}^{-}i)\cdot(x+\sqrt{a}\cdot i)$$

```
cFactor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3) ENTER
```

$$x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3$$

```
cFactor(ans(1),x) ENTER
```

$$(x-.965)\cdot(x+.612)\cdot(x+2.13)\cdot(x+1.11-1.07\cdot I)\cdot(x+1.11+1.07\cdot i)$$

char() Menuen MATH/String

char(*heltal***)** ⇒ *tegn*

Giver en tegnstreng, som indeholder tegnet med koden *heltal* fra tegntabellen i TI-89 / TI-92 Plus. I bilag B findes en fuldstændig liste over alle tegn i TI-89 / TI-92 Plus og deres koder.

Det gyldige interval for *heltal* er 0–255.

```
char(38) ENTER
```

"&"

```
char(65) ENTER
```

"A"

Circle CATALOG

Circle x, y, r [, *tegnetilstand*]

Tegner en cirkel med centrum med koordinaterne (x, y) og radius r.

x, y og r skal være reelle tal.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes cirklen (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, slukkes der for cirklen.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på cirklen.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **PxlCrcl**.

I tegnevinduet ZoomSqr:

```
ZoomSqr:Circle 1,2,3 ENTER
```

ClrDraw CATALOG

ClrDraw

Rydder tegnevinduet og nulstiller funktionen Smart Graph, så grafen kan tegnes om, næste gang tegnevinduet vises.

Samtidig med at du viser tegnevinduet, kan du slette alle tegnede figurer (f.eks. linier og punkter) ved at trykke på F4 (ReGraph) eller trykke på:
TI-89: 2nd F6
TI-92 Plus: F6
og vælge 1:ClrDraw.

ClrErr CATALOG

ClrErr

Sletter fejlstatus. errornum stilles til nul, og de interne fejlvariable slettes.

Kommandoen **Else** i programsætningen **Try...EndTry** skal anvende **ClrErr** eller **PassErr**. Hvis fejlen skal rettes eller ignoreres, skal du anvende **ClrErr**. Hvis du ikke ved, hvad du skal gøre ved fejlen, skal du anvende **PassErr** til at sende fejlen videre til næste fejlhåndtering. Hvis der ikke er flere ventende **Try...EndTry** fejlhåndteringer, vises dialogboksen Error som normalt.

Bemærk: Se også **PassErr** og **Try**.

Program:

```
: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

Sletter funktioner eller udtryk, der er tegnet med kommandoen **Graph** eller oprettet med kommandoen **Table**. (Se **Graph** eller **Table**).

Alle tidligere markerede Y=-funktioner bliver tegnet, næste gang grafen vises.

ClrHome CATALOG

ClrHome

Sletter alle punkter, der er gemt i **entry()** og **ans()** i historikområdet på hovedskærmen. Sletter ikke den aktuelle indtastningslinie.

Når du viser hovedskærmen, kan du rydde historikområdet ved at trykke på F1 og vælge 8:Clear Home.

Ved funktioner som **solve()**, der giver vilkårlige konstanter eller heltal (@1, @2, etc.), nulstiller **ClrHome** suffikset til 1.

ClrIO CATALOG

ClrIO

Sletter Program I/O-skærmbilledet.

ClrTable CATALOG

ClrTable

Sletter alle tabelværdier. Gælder kun for ASK-indstillingerne i dialogboksen Table Setup.

Når du viser tabelvinduet i Ask -indstilling, kan du slette værdierne ved at trykke på F1 og vælge 8:Clear Table.

colDim() Menuen MATH/Matrix/Dimensions

colDim(*matrix***)** ⇒ *udtryk*

Giver det antal søjler, der findes i *matrix*.

Bemærk: Se også **rowDim()**.

```
colDim([0,1,2;3,4,5]) ENTER        3
```

colNorm() Menuen MATH/Matrix/Norms

colNorm(*matrix***)** ⇒ *udtryk*

Giver den største værdi af summerne af absolutværdierne af elementerne i søjlen i *matrix*.

Bemærk: Udefinerede matrixelementer er ikke tilladt. Se også **rowNorm()**.

```
1,⁻2,3;4,5,⁻6]→mat ENTER
                    1  ⁻2  3
                  [4   5  ⁻6]
colNorm(mat) ENTER                 9
```

comDenom() Menuen MATH/Algebra

comDenom(*udtryk1*[,*var*]**)** ⇒ *udtryk*
comDenom(*liste1*[,*var*]**)** ⇒ *liste*
comDenom(*matrix1*[,*var*]**)** ⇒ *matrix*

comDenom(*udtryk1***)** giver en brøk med en fuldt udviklet tæller og en fuldt udviklet fællesnævner.

```
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(*udtryk1*,*var***)** giver en brøk med fuldt udviklet tæller og fællesnævner med hensyn til *var*. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel. Ens potenser af *var* samles. Der kan forekomme tilfældige faktoropløsninger af de samlede koefficienter. Sammenlignet med at undlade *var* sparer dette ofte tid, hukommelse og skærmplads, samtidig med at udtrykket bliver mere læseligt. Det gør også efterfølgende operationer med resultatet hurtigere og giver mindre risiko for at overbelaste hukommelsen.

```
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
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\frac{y^2\cdot(x^2+2\cdot x+2)+y\cdot(x^2+\cdot}{x^2+2\cdot x+1}$$

Hvis *var* ikke forekommer i *udtryk1*, giver **comDenom(***udtryk1*,*var***)** en brøk med uudviklet tæller og nævner. Sådanne resultater sparer ofte endnu mere tid, hukommelse og skærmplads. Disse delvist faktoropløste resultater gør også efterfølgende operationer med resultatet meget hurtigere og giver mindre risiko for at overbelaste hukommelsen.

```
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 om der ikke findes nogen fællesnævner, er funktionen **comden** ofte en hurtig måde at foretage delvis opløsning i faktorer på, hvis **factor()** er for langsom eller belaster hukommelsen.

```
comden(1234x^2*(y^3-y)+2468x*
(y^2-1)) ENTER
```

$$1234\cdot x\cdot(x\cdot y+2)\cdot(y^2-1)$$

Tips: Indtast funktionen **comden()**, og anvend den i stedet for **comDenom()** og **factor()**.

conj() Menuen MATH/Complex

conj(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
conj(*liste1***)** ⇒ *liste*
conj(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver det komplekst konjugerede tal for argumentet.

Bemærk: Alle udefinerede variable behandles som reelle variable.

```
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 indholdet i variablen *var1* til *var2*. Hvis *var2* ikke eksisterer, opretter **CopyVar** den.

Bemærk: CopyVar ligner lagringsfunktionen (→), når du kopierer et udtryk, en liste, en matrix eller en tegnstreng, bortset fra at der ingen forenkling sker, når du anvender **CopyVar**. Du skal anvende **CopyVar** med ikke-algebraiske variabeltyper, som f.eks. Pic- og GDB-variable.

```
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: Tasterne [2nd] [COS] TI-92 Plus:Tasten [COS]

cos(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
cos(*liste1***)** ⇒ *liste*

cos(*udtryk1***)** giver cosinus af argumentet som et udtryk.

cos(*list1***)** giver en liste med cosinus af alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Argumentet tolkes som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle indstilling for vinkelenheder (Angle). Du kan anvende ° eller ʳ til midlertidigt at tilsidesætte indstillingen for vinkelenheder.

Med vinkeltilstanden grader:

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}

Med vinkeltilstanden radianer:

cos(π/4) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos(45°) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

---

cos(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matrixens cosinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne cosinus af hvert enkelt element.

Når en skalær funktion f(A) tages af *kvadratiskmatrix1* (A), beregnes resultatet efter algoritmen:

1. Beregn egenværdierne (λ_i) og egenvektorerne (V_i) for A.

   kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Desuden må den ikke rumme symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi.

2. Dan matricerne:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ og } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

3. Så $A = X\,B\,X^{-1}$ og $f(A) = X\,f(B)\,X^{-1}$. For eksempel $\cos(A) = X\cos(B)\,X^{-1}$, hvor:

$$\cos(B) = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Alle beregninger udføres med aritmetik med flydende komma.

Med vinkeltilstanden radianer:

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: Tasterne [◆] [COS⁻¹] TI-92 Plus: Tasterne [2nd] [COS⁻¹]

cos⁻¹(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
cos⁻¹(*liste1***)** ⇒ *liste*

cos⁻¹(*udtryk1***)** giver den vinkel, hvis cosinusværdi er *udtryk1* som et udtryk.

cos⁻¹(*liste1***)** giver en liste med arcuscosinus af alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet vises som en vinkel i enten grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle indstilling for vinkelenheder (Angle).

Med vinkeltilstanden grader:

cos⁻¹(1) [ENTER] 0

Med vinkeltilstanden radianer:

cos⁻¹({0,.2,.5}) [ENTER]

$\{\frac{\pi}{2}$ 1.369... 1.047...}

cos⁻¹(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den omvendte matrixcosinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte cosinus af hvert enkelt element. Se **cos()** for yderligere oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid tal med flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rektangulært komplekst format:

```
cos⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.734\ldots+.064\ldots\cdot i & {}^{-}1.490\ldots+2.105\ldots\cdot i & \ldots \\ {}^{-}.725\ldots+1.515\ldots\cdot i & .623\ldots+.778\ldots\cdot i & \ldots \\ {}^{-}2.083\ldots+2.632\ldots\cdot i & 1.790\ldots-1.271\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

cosh() MATH/Hyperbolic menu

cosh(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
cosh(*liste1***)** ⇒ *liste*

cosh (*udtryk1***)** giver den hyperbolske cosinus af argumentet som et udtryk.

cosh (*liste1***)** giver en liste med den hyperbolske cosinus af alle elementer i *liste1*.

```
cosh(1.2) ENTER                    1.810...
cosh({0,1.2}) ENTER    {1   1.810...}
```

cosh(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den hyperbolske matrixcosinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den hyperbolske cosinus af hvert enkelt element. Se **cos()** for yderligere oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultat indeholder altid tal med flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
cosh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 421.255 & 253.909 & 216.905 \\ 327.635 & 255.301 & 202.958 \\ 226.297 & 216.623 & 167.628 \end{bmatrix}$$

cosh⁻¹() Menuen MATH/Hyperbolic

cosh⁻¹ (*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
cosh⁻¹ (*liste1***)** ⇒ *liste*

cosh⁻¹ (*udtryk1***)** giver den hyperbolske arcuscosinus af argumentet som et udtryk.

cosh⁻¹ (*liste1***)** giver en liste med den hyperbolske arcuscosinus af alle elementer i *liste1*.

```
cosh⁻¹(1) ENTER                    0
cosh⁻¹({1,2.1,3}) ENTER
          {0   1.372...   cosh⁻¹(3)}
```

cosh⁻¹(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den inverse hyperbolske matrixcosinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte hyperbolske cosinus af hvert enkelt element. Se **cos()** for yderligere oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultat indeholder altid tal med flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rektangulært komplekst format:

```
cosh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2.525\ldots+1.734\ldots\cdot i & {}^{-}.009\ldots-1.490\ldots\cdot i & \ldots \\ .486\ldots-.725\ldots\cdot i & 1.662\ldots+.623\ldots\cdot i & \ldots \\ {}^{-}.322\ldots-2.083\ldots\cdot i & 1.267\ldots+1.790\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

crossP() Menuen MATH/Matrix/Vector ops

crossP(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*

Giver krydsproduktet af *liste1* og *liste2* som en liste.

liste1 og *liste2* skal have samme dimension, og dimensionen skal 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*

Giver en række- eller søjlevektor (afhængigt af argumenterne), som er krydsproduktet af *vektor1* og *vektor2*.

Både *vektor1* og *vektor2* skal være rækkevektorer, eller også skal de begge være søjlevektorer. Begge vektorer skal have samme dimension, og dimensionen skal enten være 2 eller 3.

```
crossP([1,2,3],[4,5,6]) ENTER
                        [-3 6 -3]
crossP([1,2],[3,4]) ENTER
                        [0 0 -2]
```

cSolve() Menuen MATH/Algebra/Complex

cSolve(*ligning***,** *var***)** ⇒ *boolsk udtryk*

Giver komplekse løsninger på en ligning for *var*. Målet er at finde alle reelle og ikke-reelle løsninger. Selv om *ligning* er reel, tillader **cSolve()** ikke-reelle resultater i den reelle tilstand.

```
cSolve(x^3=-1,x) ENTER
solve(x^3=-1,x) ENTER
```

Selv om TI-89 / TI-92 Plus behandler alle udefinerede variable som reelle, kan **cSolve()** finde komplekse nulpunkter i polynomier.

cSolve() indstiller midlertidigt regnemaskinen til komplekst format under løsningen af ligningen, selv om det aktuelle format er reelt. I den komplekse indstilling anvender brøkpotenser med ulige nævnere hovedområdet fremfor det reelle område. Som følge heraf er løsninger af ligninger fra **solve()** med sådanne brøkpotenser ikke nødvendigvis en delmængde af løsningerne 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. Undtagen i tilstanden EXACT, anvender **cSolve()** også en iterativ, tilnærmet, kompleks faktoropløsning, hvis det er nødvendigt.

Tilstanden Display Digits = Fix 2:

```
exact(cSolve(x^5+4x^4+5x
  ^3-6x-3=0,x)) ENTER
cSolve(ans(1),x) ENTER
```

Bemærk: Se også **cZeros()**, **solve()** og **zeros()**.

Bemærk: Hvis *ligning* ikke er et polynomium med funktioner som **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** eller **imag()**, skal du placere en understregning _ (**TI-89:** ◆ [_] **TI-92 Plus:** 2nd [_]) ved slutningen af *var*. Som standard behandles en variabel som en reel værdi. Hvis du anvender *var_*, behandles variablen som kompleks.

Du bør også anvende *var_* til alle andre variable i *ligning*, der kan indeholde ikke-reelle værdier. Ellers kan du få utilsigtede resultater.

z behandles som reel:

```
cSolve(conj(z)=1+i,z) ENTER z=1+i
```

z_ i behandles som kompleks:

```
cSolve(conj(z_)=1+i,z_) ENTER
                          z_=1−i
```

---

cSolve(*ligning1* **and** *ligning2* [**and** …],
{ *varEllerGæt 1*, *varEllerGæt 2* [, …]**})**
⇒ *Boolsk udtryk*

Giver mulige komplekse løsninger på de sammenhørende algebraiske ligninger, hvor hver *varEllerGæt* angiver en variabel, du vil finde.

Du kan valgfrit angive et begyndelsesgæt på en variabel. Alle *varEllerGæt* skal have formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller ikke-reelt tal

For eksempel er x gyldig, og det er x=3+*i* også.

Hvis alle ligninger er polynomier, og hvis du IKKE angiver nogen begyndelsesgæt, anvender **cSolve()** Gröbners/Buchbergers leksikografiske eliminationsmetode til at prøve at bestemme **alle** komplekse løsninger.

Komplekse løsninger kan omfatte både reelle og ikke-reelle løsninger som i eksemplet til højre.

Bemærk: Følgende eksempler anvender en understregning _ (**TI-89:** ◆ [_] **TI-92 Plus:** 2nd [_]), således at de variable behandles som komplekse.

```
cSolve(u_*v_−u_=v_ and
v_^2=⁻u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Sammenhørende *algebraiske* ligninger kan have ekstra variable, der ikke har nogen værdier, men som repræsenterer givne numeriske værdier, som kan erstattes senere.

```
cSolve(u_*v_−u_=c_*v_ and
v_^2=⁻u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}+1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{\sqrt{1-4\cdot c_}+1}{2}$$
$$\text{or}$$
$$u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)}{2}$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Du kan også medtage løsningsvariable, der ikke ses i ligningerne. Disse løsninger viser, hvordan løsningsfamilier kan rumme vilkårlige konstanter af formen @*k*, hvor *k* er et heltalssuffiks fra 1 til og med 255. Suffikset x sættes til 1 når man anvender **ClrHome** eller [F1] 8:Clear Home.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_,w_}) [ENTER]
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$

or

$$u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$

or `u_=0 and v_=0 and w_=@1`

Ved algebraiske systemer afhænger beregningstiden og belastningen af hukommelsen stærkt af den rækkefølge, løsningsvariablene listes i. Hvis det første valg kræver for meget hukommelse eller tålmodighed, skal du prøve at bytte rundt på variablene i ligningerne og/eller *varEllerGæt* -listen.

Hvis du ikke medtager nogen gæt, og hvis en af ligningerne er ikke-algebraisk i en variabel, men alle ligninger er lineære i alle løsningsvariable, anvender **cSolve()** Gauss-eliminering i et forsøg på at bestemme alle løsninger.

```
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 hverken er algebraisk i alle sine variable eller lineær i sine løsningsvariable, bestemmer **cSolve()** højst én løsning med en tilnærmelsesmetode. For at kunne gøre dette skal antallet af løsningsvariable være lig med antallet af ligninger, og alle andre variable i ligningen skal reduceres til tal.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_}) [ENTER]
w_=.494… and z_=-.703…
```

Et ikke-reelt gæt er ofte påkrævet for at bestemme en ikke-reel løsning. For at opnå konvergens skal et gæt være meget tæt på 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 — Menuen MATH/Statistics/Regressions

CubicReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner tredjegradspolynomiets regressionskoefficienter og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de grupper, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand.

```
{0,1,2,3}→L1 [ENTER]        {0 1 2 3}
{0,2,3,4}→L2 [ENTER]        {0 2 3 4}
CubicReg L1,L2 [ENTER]          Done
ShowStat [ENTER]
```

[ENTER]

```
regeq(x)→y1(x) [ENTER]          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]       Done
```

[◆] [GRAPH]

cumSum() Menuen MATH/List

cumSum(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med de kumulerede summer af elementerne i *liste1*, begyndende med element 1.

```
cumSum({1,2,3,4}) ENTER
                    {1 3 6 10}
```

---

cumSum(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix af den kumulerede sum af elementerne i *matrix1*. Hvert element er den kumulerede sum af søjlen fra top til bund.

```
[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 brugerdefineret værktøjslinie

CustmOn og **CustmOff** gør det muligt for et program at styre en brugerdefineret værktøjslinie. Manuelt kan du trykke på 2nd [CUSTOM] for at slå en brugerdefineret værktøjslinie til og fra. En brugerdefineret værktøjslinie fjernes automatisk, når der skiftes programmer.

Se **Custom** programoversigt.

CustmOn CATALOG

CustmOn

Aktiverer en brugerdefineret værktøjslinie, der allerede er opsat i en **Custom...EndCustm**-blok.

CustmOn og **CustmOff** gør det muligt for et program til at styre en brugerdefineret værktøjslinie. Manuelt, kan du trykke på 2nd [CUSTOM] for at slå en brugerdefineret værktøjslinie til eller fra.

Se **Custom** programoversigteksempel 428.

Custom Tasterne 2nd [CUSTOM]

Custom
blok
EndCustm

Opretter et værktøjsfelt, som aktiveres, når du trykker på 2nd [CUSTOM]. Det minder meget om instruktionen **ToolBar**, bortset fra at programsætningerne Title og Item ikke kan have etiketter.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, som er adskilt med tegnet ":".

Bemærk: 2nd [CUSTOM] fungerer som en tænd-sluk-funktion. Den første forekomst åbner menuen, og den anden forekomst lukker menuen. Menuen lukkes også, når du skifter program.

Program:

```
: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 programkontrollen direkte til næste gentagelse af den aktuelle løkke (**For**, **While** eller **Loop**).

Cycle er ikke tilladt udenfor de tre løkkestrukturer (**For**, **While** eller **Loop**).

Program:

```
:◉ 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
```

Indhold i temp efter udførselse: 5000

CyclePic — CATALOG

CyclePic *billednavnstreng*, *n* [, [*vent*] , [*cykler*], [*retning*]]

Viser alle PIC-variable, som er definerede ved det angivne interval. Brugeren kan styre tiden mellem billederne, hvor mange gange billederne skal vises, og hvilken retning de skal vises i, cirkulært eller forlæns og baglæns.

retning er 1 for cirkulær og ⁻1 for forlæns og baglæns. Standard = 1.

1. Gem tre billeder med navnene pic1, pic2 og pic3.
2. Skriv: CyclePic "pic",3,.5,4,⁻1
3. De tre billeder (3) vises automatisk—med et halvt sekunds (.5) mellemrum, i fire cykler (4) og forlæns og baglæns (⁻1).

▸Cylind — Menuen MATH/Matrix/Vector ops

vektor r **▸Cylind**

Viser række- eller søjlevektoren i cylindrisk form [r∠θ, z].

vektor skal have nøjagtig tre elementer. Det kan enten være en række eller en søjle.

[2,2,3] ▸Cylind ENTER

$[2\cdot\sqrt{2}\ \angle\frac{\pi}{4}\quad 3]$

cZeros() — Menuen MATH/Algebra/Complex

cZeros(*udtryk*, *var***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med reelle og ikke-reelle løsninger af *var*, som løser *udtryk*=0. **cZeros()** gør dette ved at beregne **exp▸list(cSolve(***udtryk*=0,*var***),***var***)**. Ellers minder **cZeros()** meget om **zeros()**.

Bemærk: Se også **cSolve()**, **solve()** og **zeros()**.

Bemærk: Hvis *udtryk* ikke er polynomier med funktioner som **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** eller **imag()**, skal du placere en understregning_ (**TI-89:** ◆ [_] **TI-92 Plus:** 2nd [_]) efter *var*. Som standard behandles en variabel som en reel værdi. Hvis du anvender *var*_, behandles variablen som kompleks.

Du bør også anvende *var*_ til andre variable i *udtryk*, der kan have ikke-reelle værdier. Ellers kan du få utilsigtede resultater.

Tilstanden Display Digits = 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 reel

cZeros(conj(z)−1−*i*,z) ENTER

{1+*i*}

z_ behandles som kompleks:

cZeros(conj(z_)−1−*i*,z_) ENTER

{1−*i*}

cZeros({*udtryk1*, *udtrykg2* [, …]**}, {** *varEllerGæt 1*, *varEllerGæt 2* [, …]**}) ⇒** *matrix*

Giver mulige positioner, hvor udtrykkene er nul samtidigt. Hver *varEllerGæt* angiver en variabel, du vil finde.

Du kan valgfrit angive et begyndelsesgæt på en variabel. Alle *varEllerGæt* skal have formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller ikke-reelt tal

For eksempel er x gyldig, og det er x=3+***i*** også.

Hvis alle ligninger er polynomier, og hvis du IKKE angiver nogen begyndelsesgæt, anvender **cZeros()** Gröbner/Buchbergers leksikografiske eliminationsmetode til prøve at bestemme **alle** komplekse løsninger.

Bemærk: Følgende eksempler anvender en understregning_ (**TI-89:** ◆ [_] **TI-92 Plus:** 2nd [_]), så variablene behandles som komplekse.

Komplekse nuller kan omfatte både reelle og ikke-reelle nuller som i eksemplet til højre.

```
cZeros({u_*v_-u_-v_, v_^2+u_},
{u_,v_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Hver række i den resulterende matrix repræsenterer et skiftende nul med komponenterne arrangeret som *varEllerGæt* -listen. Sorter matricen efter [*række*] for at udtage en række.

Udtræk række 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\left[\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \quad 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i\ \right]$$

Sammenhørende *polynomier* kan have ekstra variable, der ikke har nogen værdier, men repræsenterer givne numeriske værdier, der kan indsættes 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 medtage ubekendte variable, der ikke vises i udtrykkene. Disse nuller viser, hvordan disse nul-familier kan rumme vilkårlige konstanter af formen @*k*, hvor *k* er et heltalssuffiks fra 1 til 255. Suffikset sættes til 1 når man bruger **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
cZeros({u_*v_-u_-v_, v_^2+u_},
{u_,v_,w_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 0 & 0 & @1 \end{bmatrix}$$

Ved algebraiske systemer afhænger beregningstiden og belastningen af hukommelsen stærkt af den rækkefølge, løsningsvariablene angives i. Hvis det første valg kræver for meget hukommelse eller tålmodighed, skal du prøve at bytte rundt på variablene i ligningerne og/eller *varEllerGæt* -listen.

Hvis du ikke medtager nogen gæt, og hvis en af ligningerne ikke er et polynomium i nogen variabel, men alle ligninger er lineære i alle ubekendte, anvender **cZeros()** Gauss-elimination i et forsøg på at bestemme alle nulpunkter.

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 hverken er et polynomium i alle sine variable eller lineært i sine variable, bestemmer **cZeros()** højst én løsning med en tilnærmelsesmetode. For at muligggøre dette skal antallet af løsningsvariable være lig med antallet af ligninger, og alle andre variable i ligningerne skal reduceres til tal.

cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_}) [ENTER]

[.494… -.703…]

Et ikke-reelt gæt er ofte påkrævet for at bestemme en ikke-reel løsning. For at opnå konvergens skal et gæt være meget tæt på en løsning.

cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_=1+i}) [ENTER]

[.149…+4.89…·i 1.588…+1.540…·i]

d() Tasterne [2nd] [*d*] eller menuen MATH/Calculus

d(*udtryk1*, *var* [,*orden*]) ⇒ *udtryk*
d(*liste1*,*var* [,*orden*]) ⇒ *liste*
d(*matrix1*,*var* [,*orden*]) ⇒ *matrix*

Giver den første afledede af *udtryk1* med hensyn til variablen *var*. *udtryk1* kan være en liste eller en matrix.

orden skal, hvis den medtages, være et heltal. Hvis rækkefølgen er mindre end nul, bliver resultatet en stamfunktion.

***d*()** følger ikke den normale beregningsrækkefølge, som er først af simplificere sine argumenter og derefter anvende funktionsdefinitionen til disse simplificerede argumenter. I stedet udføres følgende trin:

1. Det andet argument simplificeres kun i det omfang, at det ikke fører til en ikke-variabel.
2. Det første argument simplificeres kun i det omfang, at det henter gemte værdier for variablen, som blev angivet i trin 1.
3. Den symbolske differentialkvotient af resultatet i trin 2 bestemmes med hensyn til variablen i trin 1.
4. Hvis variablen i trin 1 har en gemt værdi eller en værdi, som er angivet af operatoren "with" (|), erstatter denne værdi resultatet fra trin 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 Menuen MATH/Angle

tal ▸**DD** ⇒ *værdi*
liste1 ▸**DD** ⇒ *liste*
matrix1 ▸**DD** ⇒ *matrix*

Giver decimalværdien til argumentet. Argumentet er et tal, en liste eller en matrix, som efter den indstillede tilstand tolkes som radianer eller grader.

Bemærk: ▸**DD** kan også modtage argumentet i radianer.

Med vinkeltilstanden grader:

```
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}°
```

Med vinkeltilstanden radianer:

```
1.5 ▸DD ENTER                    85.9°
```

▸Dec Menuen MATH/Base

heltal1 ▸**Dec** ⇒ *heltal*

Omregner *heltal1* til et tal i 10-talssystemet. Binære eller hexadecimale tal skal altid have henholdsvis 0b eller 0h som præfiks.

Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af b eller h.

0b *binærtNumber*
0h *hexadecimaltNumber*

Et binært tal kan indeholde op til 32 cifre. Et hexadecimalt tal kan have op til 8.

Uden præfiks behandles *heltal1* i 10-talssystemet. Resultatet vises som binært uanset Base-tilstanden.

```
0b10011 ▸Dec ENTER                19
0h1F ▸Dec ENTER                   31
```

Define CATALOG

Define *funktionsnavn*(*arg1navn*, *arg2navn*, ...) = *udtryk*

Opretter *funktionsnavn* som en brugerdefineret funktion. Du kan derefter anvende *funktionsnavn*() på samme måde, som du anvender indbyggede funktioner. Funktionen beregner *udtryk* ved hjælp af de angivne argumenter og giver resultatet.

funktionsnavn kan ikke være navnet på en systemvariabel eller på en indbygget funktion.

Argumentnavne er pladsholdere. Du skal ikke anvende disse navne som argumenter, når du anvender funktionen.

Bemærk: Denne form af **Define** er det samme som at udføre udtrykket: *udtryk*→*funktionsnavn*(*arg1navn*,*arg2navn*). Kommandoen kan også anvendes til at definere simple variable, f.eks. 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 eigenvl(a)=
  cZeros(det(identity(dim(a)
  [1])-x*a),x) ENTER              Done
eigenvl([-1,2;4,3]) ENTER
```

$$\left\{\frac{2\cdot\sqrt{3}-1}{11}\quad\frac{-(2\cdot\sqrt{3}+1)}{11}\right\}$$

Define *funktionsnavn*(*arg1navn*, *arg2navn*, ...) **= Func**
blok
EndFunc

Magen til den foregående form af **Define**, bortset fra at i denne form kan den brugerdefinerede funktion *funktionsnavn*() udføre en blok med flere programsætninger.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":". *blok* kan også indeholde udtryk og instruktioner (som f.eks. **If**, **Then**, **Else** og **For**). Dette gør, at funktionen *funktionsnavn*() kan anvende instruktionen **Return** til at give et bestemt resultat.

Bemærk: Det er som regel lettere at skrive og redigere denne form af funktionen i programeditoren end på indtastningslinien.

```
Define g(x,y)=Func:If x>y Then
:Return x:Else:Return y:EndIf
:EndFunc ENTER                Done

g(3,-7) ENTER                    3
```

Define *programnavn*(*arg1navn*, *arg2navn*, ...) **= Prgm**
blok
EndPrgm

Opretter *programnavn* som et program eller et underprogram, men kan ikke give et resultat ved hjælp af **Return**. Kan udføre en blok med flere programsætninger.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":". *blok* kan også indeholde udtryk og instruktioner (som f.eks. **If**, **Then**, **Else** og **For**) uden begrænsninger.

Bemærk: Det er som regel lettere at skrive og redigere en programblok i programeditoren end på indtastningslinien.

```
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()ENTER Enter name of list
```

DelFold CATALOG

DelFold *mappenavn*[, *mappenavn2*] [, *mappenavn3*] **...**

Sletter brugerdefinerede mapper med navnene *mappenavn1*, *mappenavn2* osv. Der vises en fejlmeddelelse, hvis mapperne indeholder variable.

Bemærk: Du kan ikke slette mappen main.

```
NewFold games ENTER           Done
(opretter mappen games)

DelFold games ENTER           Done
(sletter mappen games)
```

DelVar CATALOG

DelVar *var1*[, *var2*] [, *var3*] **...**

Sletter de angivne variable fra hukommelsen.

```
2→a ENTER                        2
(a+2)^2 ENTER                   16
DelVar a ENTER                Done
(a+2)^2 ENTER              (a + 2)²
```

deSolve(*1.eller2OrdenOdl*, *uafhængigVar*, *afhængigVar***)** ⇒ *en fuldsændig løsning*

Giver en ligning, der explicit eller implicit angiver en fuldstændig løsning til en ordinær diffentialligning af 1. eller 2. orden. (ODL). I ODL:

- Anvendes et mærketegn (', tryk 2nd [′]) for at benævne differentialkvotienten af første orden af den afhængige variable med nensyn til den vafhængige variabel.
- Anvendes to mærketegn til at benævne den anden afledede.

Symbolet ' anvendes kun i **deSolve()**. Anvend ellers ***d*()**.

Den fuldstændige løsning til en ligning af 1. orden indeholder en *vilkårlig* konstant af formen @*k*, hvor *k* er et heltalssuffiks fra 1 til 255. Suffikset sættes til 1 ved at anvende **ClrHome** eller F1 8: Clear Home. Løsningen på en ligning af 2. orden ligning rummer to sådanne konstanter.

Anvend **solve()** til en implicit løsning, hvis du vil prøve at omregne den til en eller flere eksplicitte løsninger.

Ved sammenligning af dine resultater med løsninger i tærebøger eller manualer skal du være opmærksom på, at forskellige metoder indfører *vilkårlig*e konstanter på forskellige steder i beregningen, hvilket kan give forskellige fuldstændige løsninger.

Bemærk: Tryk 2nd [′] for at skrive et mærketegn (').

```
deSolve(y''+2y'+y=x^2,x,y) ENTER
```

$$y=(@1\cdot x+@2)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$$

```
right(ans(1))→temp ENTER
```

$$(@1\cdot x+@2)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$$

```
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
```

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot @3}{2}\right)+@n1\cdot\pi$$

Bemærk: Tegnet @ skrives ved at trykke på:

TI-89: ◆ STO▸

TI-92 Plus: 2nd R

```
ans(1)|@3=c-1 and @n1=0 ENTER
```

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot(c-1)}{2}\right)$$

---

deSolve(*1.OrdenOdl* **and** *begyndelsesBetingelse*, *afhængigVar*, *afhængigtVar***)**
⇒ *en partikulær løsning*

Giver en partikulær løsning, der opfylder *1.OrdenOdl* og *begyndelsesBetingelse*. Dette er normalt nemmere end at bestemme en fuldstændig løsning, derefter indsætte begyn delsesværdierne for at finde den *arbitrære* konstant og derefter indsætte denne værdi i den fuldstændigeløsning

initialBetingelse er en ligning af formen:

afhængigVar (*initialUafhængigVærdi*) = *initialAfhængigVærdi*

initialUafhængigVærdi og *initialafhængigVærdi*

```
sin(y)=(y*e^(x)+cos(y))y'→ode
ENTER
```

$$\sin(y)=(e^x\cdot y+\cos(y))\cdot y'$$

```
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
```

kan være variable som x0 og y0, der ikke har gemte værdier. Implicit differentiation kan hjælpe med til at verificere implicitte løsninger.

```
                                   Done
ode|y'=impdif(soln,x,y) ENTER
                                   true
delVar ode,soln ENTER              Done
```

deSolve(*2.OrdenOdl* **and** *begyndelsesBetingelse1* **and** *begyndelsesBetingelse2*, *uafhængigVar*, *afhængigVar***)** ⇒ *en partikulærløsning*

Giver en partikulær løsning, der tilfredsstiller *2.OrdenOdl* og har en given værdi af den afhængige variabel og dens første afledede i ét punkt.

Til *begyndelsesBetingelse1*, anvendes formen:

afhængigVar (*begyndelsesUafhængigVærdi*) = *initialAfhængigVærdi*

Til *initialBetingelse2* anvendes formen:

afhængigVar' (*initialUafhængigVærdi*) = *initial1.afledteVærdi*

```
deSolve(y''=y^(-1/2) and
y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) ENTER
                          2·y^(3/4)/3 =t
solve(ans(1),y) ENTER
                y=2^(2/3)·(3·t)^(4/3)/4 and t≥0
```

deSolve(*2.OrdenOdl* **and** *grænsebetingelse1* **and** *grænsebetingelse2*, *uafhængigVar*, *afhængigVar***)** ⇒ *en partikulær løsning*

Giver en *partikulær* løsning, der tilfredsstiller *2.OrdenOdl* og har givne værdier i to forskellige 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) ENTER
                w=e^(π/3)·x·cos(3·x)/10
                  -e^(π/6)·x·sin(3·x)/10 + x·e^x/10
```

det() Menuen MATH/Matrix

det(*kvadratiskmatrix*[, *tol*]**)** ⇒ *udtryk*

Giver determinanten for *kvadratiskmatrix*.

Ethver matrixelement kan valgfrit behandles som nul, hvis dens absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matricen har flydende indtastninger med flydende decimaler og ikke indeholder symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du anvender ◆ ENTER eller sætter tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med aritmetik med flydende komma.
- Hvis *tol* udelades eller ikke benyttes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***kvadratiskmatrix***))** ∗ **rowNorm(***kvadratiskmatrix***)**

```
det([a,b;c,d]) ENTER        a·d-b·c
det([1,2;3,4]) ENTER        -2
det(identity(3)-x*[1,-2,3;
-2,4,1;-6,-2,7]) ENTER
        -(98·x^3-55·x^2+12·x-1)
[1E20,1;0,1]→mat1           [1.E20 1; 0 1]
det(mat1) ENTER             0
det(mat1,.1) ENTER          1.E20
```

diag() Menuen MATH/Matrix

diag(*liste***)** ⇒ *matrix*
diag(*rækkematrix***)** ⇒ *matrix*
diag(*søjlematrix***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix med værdierne i argumentlisten eller argumentmatricen i hoveddiagonalen.

```
diag({2,4,6}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

---

diag(*kvadratiskmatrix***)** ⇒ *rækkematrix*

Giver en rækkematrix, som indeholder elementer fra hoveddiagonalen af *kvadratiskmatrix*.

kvadratiskmatrix skal 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
block
EndDlog

Opretter en dialogboks, når programmet køres.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":". Gyldige muligheder for *blok* i menupunktet F3 I/O, 1:Dialog i programeditoren er 1:Text, 2:Request, 4:DropDown og 7:Title.

Variablene i en dialogboks kan være givne værdier, som vises som standardværdien. Hvis du trykker på ENTER, opdateres variablene fra dialogboksen, og variablen ok indstilles til 1. Hvis du trykker på ESC, opdateres variablene ikke, og systemvariablen ok sættes til 0.

Program:

```
: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() Menuen MATH/Matrix/Dimensions

dim(*liste***)** ⇒ *heltal*

Giver dimensionen (længden) for *liste*.

```
dim({0,1,2}) ENTER
```

3

---

dim(*matrix***)** ⇒ *liste*

Giver dimensionerne for *matrix* som en liste med to elementer {rækker, søjler}.

```
dim([1,-1,2;-2,3,5]) ENTER
```

{2 3}

---

dim(*streng***)** ⇒ *heltal*

Giver antallet af tegn, der findes i tegnstrengen *streng*.

```
dim("Hello") ENTER
```

5

```
dim("Hello"&" there") ENTER
```

11

Disp CATALOG

Disp [*udtrykEllerStreng1*] [,*udtrykEllerStreng 2*] **...**

Viser det aktuelle indhold i Program I/O-skærmbilleddet. Hvis en eller flere *udtrykEllerStreng* angives, vises hvert tegn eller hver streng på en særskilt linie i Program I/O-skærmbilledet.

Et udtryk kan indeholde omregningsoperationer som **▸DD** og **▸Rect**. Du kan også anvende operatoren ▸ til at udføre omregninger af enheder og mellem talsystemer med forskellige grundtal.

Hvis Pretty Print = ON, vises udtrykkene i Pretty Print.

I Program I/O-skærmbilledet kan du trykke på [F5] for at vise hovedskærmen, eller et program kan anvendes **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
```

Bemærk: For at taste understregning (_) skal du trykke på:
TI-89: [◆] [_]
TI-92 Plus: [2nd] [_]
Skriv ▸ ved at trykke på [2nd] [▸].

DispG CATALOG

DispG

Viser det aktuelle indhold i tegnevinduet.

I funktionstegningstilstand:

Programudsnit:

```
   ⋮
:5*cos(x)→y1(x)
:-10→xmin
:10→xmax
:-5→ymin
:5→ymax
:DispG
   ⋮
```

DispHome CATALOG

DispHome

Viser det aktuelle indhold i hovedskærmen.

Programudsnit:

```
   ⋮
:Disp "The result is: ",xx
:Pause "Press Enter to quit"
:DispHome
:EndPrgm
```

DispTbl CATALOG

DispTbl

Viser det aktuelle indhold i tabelvinduet.

Bemærk: Markørknappen er aktiv for rulning. Tryk på [ESC] eller [ENTER] for at fortsætte med udførelsen, hvis du står i et program.

5∗cos(x)→y1(x) [ENTER]

DispTbl [ENTER]

▸DMS Menuen MATH/Angle

udtryk **▸DMS**
liste **▸DMS**
matrix **▸DMS**

Tolker argumentet som en vinkel og viser det tilsvarende DMS-tal (*DDDDDD°MM′SS.ss″*). Se °, ′, ″ om formatet DMS (grader, minutter, sekunder).

Bemærk: **▸DMS** omregner fra radianer til grader, når den anvendes med vinkeltilstanden radianer. Hvis indtastningen efterfølges af symbolet grader (°), foretages der ikke nogen omregning. Du kan kun anvende **▸DMS** ved slutningen af en indtastningslinie.

Med vinkeltilstanden grader:

45.371 ▸DMS [ENTER] 45° 22'15.6"

{45.371,60} ▸DMS [ENTER]
{45° 22'15.6" 60° }

dotP() Menuen MATH/Matrix/Vector ops

dotP(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *udtryk*

Giver prikproduktet af 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***)** ⇒ *udtryk*

Giver prikproduktet af to vektorer.

Begge skal være rækkevektorer, eller begge søjlevektorer.

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 *udtryk*

Tegner *udtryk* som en funktion ved at anvende x som den uafhængige variabel.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

DrawFunc 1.25x∗cos(x) [ENTER]

DrawInv CATALOG

DrawInv *udtryk*

Tegner det inverse af *udtryk* ved at tegne x-værdier på y-aksen og y-værdier på x-aksen.

x er den uafhængige variabel.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
DrawInv 1.25x*cos(x) ENTER
```

DrawParm CATALOG

DrawParm *udtryk1*, *udtryk2* [, *tmin*] [, *tmax*] [, *tstep*]

Tegner banekurven for parameterfremstillingen (*udtryk1*, *udtryk2*) med t som den uafhængige variabel.

Standardindstillingerne for *tmin*, *tmax* og *tstep* er de aktuelle indstillinger for Window-variablene tmin, tmax og tstep. Skærmindstillingerne ændres ikke ved at angive værdier. Hvis den aktuelle graftilstand ikke er parametertilstand, kræves disse tre argumenter.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
DrawParm
t*cos(t),t*sin(t),0,10,.1
ENTER
```

DrawPol CATALOG

DrawPol *udtryk*[, θ*min*] [, θ*max*] [, θ*step*]

Tegner den polære graf af *udtryk* ved at anvende θ som den uafhængige variabel.

Standardinstillingerne for θ*min*, θ*max* og θ*trin* er de aktuelle indstillinger for Window-variablene θmin, θmax og θstep. Skærmindstillingerne ændres ikke ved at angive værdier. Hvis den aktuelle graftilstand ikke er den polære tilstand, kræves disse tre argumenter.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
DrawPol 5*cos(3*θ),0,3.5,.1
ENTER
```

DrawSlp CATALOG

DrawSlp *x1*, *y1*, *hældning*

Viser grafen og tegner en linie ved at anvende formlen y− y1=hældning · (x− x1).

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
DrawSlp 2,3,⁻2 ENTER
```

DropDown CATALOG

DropDown *titelstreng*, **{***punkt1streng*, *punkt2streng*, **...}**, *varnavn*

Viser en rullemenu med navnet *titelstreng*, som indeholder punkterne **1:***punkt1streng*, **2:***punkt2streng* osv. **DropDown** skal være indeholdt i en **Dialog...EndDlog**-blok.

Hvis *varnavn* allerede findes og har en værdi indenfor de anførte punkter, vises det tilsvarende menupunkt som standardmenupunkt. Ellers er menuens første punkt standardmenupunktet.

Når du vælger et punkt på en menu, gemmes det tilsvarende nummer på punktet i variablen *varnavn*. (Hvis det er nødvendigt, opretter **DropDown** *varnavn*.)

Se program for **Dialog**.

DrwCtour CATALOG

DrwCtour *udtryk*
DrwCtour *liste*

Tegner niveaukurver på den aktuelle 3D-graf på de z-værdier, der er angivet med *udtryk* eller *liste*. 3D-graftilstand skal allerede være sat. **DrwCtour** sætter automatisk grafformat-typografien til CONTOUR LEVELS.

Som standard indeholder grafen automatisk det antal ens spatierede niveaukurver, der er angivet af variablen ncontour vinduesvariablen. **DrwCtour** tegner niveaukurver, der supplerer standard niveaukurverne.

Hvis du vil slå standard niveaukurverne fra, skal du angive ncontour til nul ved enten at anvende vinduesskærmen eller ved at gemme 0 i systemvariablen ncontour.

In 3D-tegnetilstand:

```
(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
```

- Brug markøren til at ændre betragtningsvinklen. Tryk på 0 (Nul) for at vende tilbage til den oprindelige vinkel.
- Du kan skifte mellem forskellige grafformater ved at trykke på:

  TI-89: I **TI-92 Plus**: F

- Tryk på X, Y eller Z for at se ned ad den tilsvarende akse.

E TI-89: Tasten EE TI-92 Plus: Tasterne 2nd EE

*mantisse***E***eksponent*

Skriver et tal i eksponentiel notation. Tallet tolkes som *mantisse* × $10^{eksponent}$.

Tips: Hvis du vil indtaste en potens, som 10 skal opløftes til, uden at få et decimaltal, skal du anvende 10^*heltal*.

```
2.3E4 ENTER                     23000.
2.3E9+4.1E15 ENTER              4.1E15
3*10^4 ENTER                    30000
```

e^() TI-89: Tasterne ◆ [e^x] TI-92 Plus: Tasterne 2nd [e^x]

e^(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*

Giver *e* opløftet til *udtryk1*.

Bemærk: På TI-89 trykke på ◆ [e^x] for at vise *e*^(er ikke det samme som at trykke e på alpha [E]. På TI-92 Plus er der forskel på at trykke på 2nd [e^x] for at vise e^ og at taste bogstavet e på QWERTY-tastaturet.

Man kan indtaste et komplekst tal i den polære form $re^{i\theta}$. Men brug kun denne form i vinkeltilstanden radianer. Den udløser fejlmeddelelsen Domain error i vinkeltilstanden grader.

```
e^(1) ENTER                    e
e^(1.) ENTER                   2.718...
e^(3)^2 ENTER                  e^9
```

---

e^(*liste1*) ⇒ *liste*

Giver *e* opløftet til hvert element i *liste1*.

```
e^({1,1.,0,.5}) ENTER
        {e   2.718...   1   1.648...}
```

---

e^(*kvadratiskmatrix1*) ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matrixeksponentialfunktionen af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne *e* opløftet til potensen af hvert element. Se **cos()** for flere oplysninger.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet rummer altid tal med flydende decimal.

```
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() Menuen MATH/Matrix

eigVc(*kvadratiskmatrix*) ⇒ *matrix*

Giver en matrix, der indeholder egenvektorerne for en reel eller kompleks *kvadratiskmatrix*, hvor hver kolonne i resultatet svarer til en egenværdi. Bemærk, at en egenvektor ikke er entydig. Den kan skaleres med enhver konstant faktor. Egenvektorerne er normerede, forstået således, at hvis $V = [x_1, x_2, \ldots, x_n]$, så:

$$\sqrt{x_1^{\,2} + x_2^{\,2} + \ldots + x_n^{\,2}} = 1$$

Kvadratiskmatrix afbalanceres først med lighedstransformationer, til række- og søjlenormerne er så tæt på samme værdi som muligt. *Kvadratiskmatrix* reduceres derefter til øverste Hessenbergform, og egenvektorerne beregnes med schur-faktorisering.

I rektangulær kompleks format-tilstand:

```
[-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() Menuen MATH/Matrix

eigVl(*kvadratiskmatrix*) ⇒ *liste*

Giver en liste over egenværdierne for en reel eller kompleks *kvadratiskmatrix*.

Kvadratiskmatrix afbalanceres først med lighedstransformationer, til række- og søjlenormerne er så tæt på samme værdi som muligt. *Kvadratiskmatrix* reduceres derefter til øverste Hessenbergform, og egenværdierne beregnes i den øverste Hessenberg-matrix.

I rektangulært komplekst format-tilstand:

```
[-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...  2.204...+.763...·i
            2.204...-.763...·i}
```

Else

Se **If**, side 456.

ElseIf

CATALOG Se også **If**, side 456.

If *boolsk udtryk1* **Then**
blok1
ElseIf *boolsk udtryk2* **Then**
blok2
⋮
ElseIf *boolsk udtrykN* **Then**
blokN
EndIf
⋮

ElseIf kan anvendes som en programinstruktion til forgreninger i programmet.

Programudsnit:

```
  ⋮
: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 456.

EndLoop

Se **Loop**, side 466.

EndPrgm

Se **Prgm**, side 481.

EndTBar

Se **ToolBar**, side 516.

EndTry

Se **Try**, side 516.

EndWhile

Se **While**, side 519.

entry()

CATALOG

entry() ⇒ *udtryk*
entry(*heltal***)** ⇒ *udtryk*

Viser en tidligere indtastning fra historikområdet på hovedskærmen.

heltal, hvis dette er medtaget, angiver, hvilket udtryk i historikområdet der skal vises. Standardværdien er 1, den senest beregnede indtastning. Det gyldige interval går fra 1 til 99 og kan ikke være et udtryk.

Bemærk: Hvis den sidste indtastning stadig er markeret i hovedskærmen, svarer et tryk på [ENTER] til at udføre **entry(1)**.

På hovedskærmen

`1+1/x` [ENTER]	$\frac{1}{x}+1$
`1+1/entry(1)` [ENTER]	$2-\frac{1}{x+1}$
[ENTER]	$\frac{1}{2\cdot(2\cdot x+1)}+3/2$
[ENTER]	$5/3-\frac{1}{3\cdot(3\cdot x+2)}$
`entry(4)` [ENTER]	$\frac{1}{x}+1$

exact() Menuen MATH/Number

exact(*udtryk1* [, *tol*]**)** ⇒ *udtryk*
exact(*liste1* [, *tol*]**)** ⇒ *liste*
exact(*matrix1* [, *tol*]**)** ⇒ *matrix*

Anvender tilstanden Exact ved beregninger, uanset hvilken indstilling for Exact/Approx der er foretaget. Om muligt angives det rationale tal, der svarer til argumentet.

tol angiver tolerancen for omregningen. Standardværdien er 0 (nul).

```
exact(.25) ENTER                    1/4
exact(.333333) ENTER                333333/1000000
exact(.33333,.001)                  1/3
exact(3.5x+y) ENTER                 7·x/2 + y
exact({.2,.33,4.125}) ENTER
                                    {1/5 33/100 33/8}
```

Exec CATALOG

Exec *streng* [, *udtryk1*] [, *udtryk2*] **...**

Udfører en *streng*, der består af en serie Motorola 68000 op-koder. Disse koder optræder som en form for program på assembler-sprog. Hvis det er påkrævet, kan du med *udtryk*, der er valgfrit, give et eller flere argumenter videre til programmet.

Yderligere oplysninger kan fås ved at besøge TI's Web-sted: **http://www.ti.com/calc**

Advarsel: Exec giver adgang til mikroprocessorens fulde kraft. Vær opmærksom på, at du nemt kan lave en fejl, der sætter regnemaskinen i baglås og forårsager tab af data. Vi anbefaler, at du laver en sikkerhedskopi af regnemaskinens indhold, før du prøver at anvende kommandoen **Exec**.

Exit CATALOG

Exit

Afslutter den aktuelle **For-**, **While-** eller **Loop-** blok.

Exit er ikke tilladt udenfor de tre løkkestrukturer (**For**, **While** eller **Loop**).

Program:

```
:0→temp
:For i,1,100,1
:  temp+i→temp
:  If temp>20
:  Exit
:EndFor
:Disp temp
```

Indholdet i **temp** efter kørsel: 21

exp▸list() CATALOG

exp▸list(*udtryk*,*var***)** ⇒ *liste*

Undersøger *udtryk* for ligninger, som er afgrænset af ordet "or" og giver en liste, der indeholder højre side af ligningerne på formen *var=udtryk*. Dette er en nem måde at skaffe bestemte værdier, som indgår i resultaterne af funktionerne **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** og **fMax()**.

Bemærk: exp▸list() er ikke nødvendigt sammen med funktionerne **zeros** og **cZeros()**, da de giver en liste med værdier 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() Menuen MATH/Algebra

expand(*udtryk1* [, *var*]**)** ⇒ *udtryk*
expand(*liste1* [,*var*]**)** ⇒ *liste*
expand(*matrix1* [,*var*]**)** ⇒ *matrix*

expand(*udtryk1***)** giver *udtryk1* udviklet med hensyn til alle dets variable. Udviklingen er en polynomiumudvikling for polynomier og en udvikling i partialbræker for polynomiums bræker.

Målet for **expand()** er at omregne *udtryk1* til en sum og/eller difference af simple led. Målet for **factor()** er derimod at omregne *udtryk1* til et produkt og/eller en kvotient af simple 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
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right.\blacktriangleright \quad \frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}$$

---

expand(*udtryk1*,*var***)** giver *udtryk* udviklet med hensyn til *var*. Ens potenser af *var* samles. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel. Der kan opstå en vis utilsigtet faktoropløsning eller udvikling af de reducerede koefficienter. Sammenlignet med at udelade *var* sparer dette ofte tid, hukommelse og skærmplads, samtidig med at udtrykket bliver lettere forståeligt.

```
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
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right.\blacktriangleright \quad \frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1)}$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1}\right.\blacktriangleright \quad \frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y\cdot(y-1)}$$

Selv når der kun er én variabel, kan faktoropløsningen af nævneren, som anvendes til delvis udvikling af brøker, blive mere fuldstændig, når du anvender *var*.

Tips: For rationale udtryk er **propFrac()** et hurtigere, men mindre vidtgående alternativ til **expand()**.

Bemærk: Se også **comDenom()** for en udviklet tæller over en udviklet nævner.

```
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(*udtryk1*,[*var*]**)** tager også hensyn til logaritmer og brøkpotenser, uanset *var*. Hvis du vil have øget udregning af logaritmer og brøkpotenser, kan ulighedsbegrænsninger være nødvendige for at sikre, at visse faktorer er ikke-negative.

expand(*udtryk1*, [*var*]**)** tager også hensyn til absolutte værdier, **sign()** og eksponenter, uanset *var*.

Bemærk: Se også **tExpand()** for trigonometriske additionsformler og formler for multipel vinkel.

```
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
```

$$e^{2x+y}+\mathrm{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|$$

```
expand(ans(1)) ENTER
```

$$\mathrm{sign}(x)\cdot\mathrm{sign}(y)+|x|\cdot|y|+(e^x)^2\cdot e^y$$

expr() Menuen MATH/String

expr(*streng***)** ⇒ *udtryk*

Viser tegnstrengen i *streng* som et udtryk og udfører straks strengen.

```
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 — Menuen MATH/Statistics/Regressions

ExpReg *liste1*, *liste2* [, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner den eksponentielle regression og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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() — Menuen MATH/Algebra

factor(*udtryk1*[, *var*]**)** ⇒ *udtryk*
factor(*liste1*[,*var*]**)** ⇒ *liste*
factor(*matrix1*[,*var*]**)** ⇒ *matrix*

factor(*udtryk1***)** giver *udtryk1* opløst i faktorer med hensyn til alle dets variable over en fællesnævner.

udtryk1 faktoropløses så meget som muligt i faktorer af 1. grad løse uden at indføre nye ikke-reelle udtryk. Dette alternativ er nyttigt, når du vil faktoropdele med hensyn til mere end en 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]           x²+1
factor(x^2-4) [ENTER] (x-2)·(x+2)
factor(x^2-3) [ENTER]           x²-3
factor(x^2-a) [ENTER]           x²-a
```

---

factor(*udtryk1*,*var***)** giver *udtryk1* opløst i faktorer med hensyn til variablen *var*.

udtryk1 faktoropløses så meget som muligt i faktorer af 1. grad i *var*, selv om det frembringer irrationale konstanter eller udtryk, som er irrationale i andre variable.

Faktorerne og deres led sorteres med *var* som hovedvariabel. Ens potenser af *var* samles i hver faktor. Medtag *var*, hvis der kun er behov for faktoropløsning med hensyn til den variabel, og hvis du kan acceptere irrationale udtryk i andre variable for at øge faktoropløsningen med hensyn til *var*. Der kan opstå en vis utilsigtet faktoropløsning med hensyn til andre variable.

```
factor(a^3*x^2-a*x^2-a^3+a,x)
[ENTER]
        a·(a²-1)·(x-1)·(x+1)
factor(x^2-3,x) [ENTER]
                (x+√3)·(x-√3)
factor(x^2-a,x) [ENTER]
                (x+√a)·(x-√a)
```

Hvis du med AUTO-indstillingen i Exact/Approx-tilstanden medtager *var*, tillades afrunding til decimaltal, hvor irrationale koefficienter ikke direkte kan udtrykkes med de indbyggede funktioner. Selv om der kun er én variabel, kan du ved at medtage *var* opnå en mere fuldstændig faktoropløsning.

Bemærk: Se også **comDenom()** for en hurtig måde at foretage delvis faktoropløsning på, når **factor()** ikke er hurtig nok, eller hvis den belaster hukommelsen.

Bemærk: Se også **cFactor()** for faktoropløsning med komplekse koefficienter for at få faktorer af 1. grad.

```
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…)
```

---

factor(*rationaltTal***)** Giver det rationale tal opløst i primtalsfaktorer. Ved sammensatte tal øges beregningstiden eksponentielt med antallet af cifre i den næststørste faktor. Opløsning af et 30-cifret heltal kunne vare mere end en døgn, og opløsning af et 100-cifret tal ville vare mere end et århundrede.

Bemærk: Tryk på ON for at standse en beregning (break).

Hvis du kun vil afgøre, om et tal er et primtal, skal du i stedet anvende **isPrime()**. Det er meget hurtigere, især hvis *rationaltTal* ikke er et primtal og den næststørste faktor har mere end fem cifre.

```
factor(152417172689) ENTER
                    123457·1234577
isPrime(152417172689) ENTER false
```

Fill — Menuen MATH/Matrix

Fill *udtryk*, *matrixvar* ⇒ *matrix*

Erstatter alle elementer i variablen *matrixvar* med *udtryk*.

matrixvar skal allerede findes.

```
[1,2;3,4]→amatrx ENTER        [1  2
                              3  4]
Fill 1.01,amatrx ENTER          Done
amatrx ENTER              [1.01 1.01
                          1.01 1.01]
```

Fill *udtryk*, *listeVar* ⇒ *liste*

Erstatter alle elementer i variablen *listevar* med *udtryk*.

listevar skal allerede findes.

```
{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() — Menuen MATH/Number

floor(*udtryk***)** ⇒ *heltal*

Giver det største heltal, som er ≤ argumentet. Denne funktion er identisk med **int()**.

Argumentet kan være et reelt eller et komplekst tal.

```
floor(⁻2.14) ENTER                ⁻3.
```

---

floor(*liste1***)** ⇒ *liste*
floor(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en liste eller en matrix af det største heltal ≤ element.

Bemærk: 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() Menuen MATH/Calculus

fMax(*udtryk*, *var***)** ⇒ *boolsk udtryk*

Giver et boolsk udtryk, som angiver den værdi af *var*, der maksimerer *udtryk* eller den værdi af *var*, der angiver dets mindste øvre grænse.

Anvend operatoren "|" til at begrænse løsningsintervallet og/eller til at angive fortegn for andre udefinerede variable.

For indstillingen APPROX i Exact/Approx-tilstanden, søger **fMax()** iterativt efter en tilnærmet værdi for et lokalt maksimumspunkt. Dette er ofte hurtigere, især hvis du anvender operatoren "|" til at begrænse søgningen til et relativt lille interval, der indeholder nøjagtigt et lokalt maksimum.

Bemærk: Se også **fMin()** og **max()**.

```
fMax(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x) ENTER
```

$$x = \frac{a+b}{2}$$

```
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() Menuen MATH/Calculus

fMin(*udtryk*, *var***)** ⇒ *boolsk udtryk*

Giver et boolsk udtryk, som angiver den værdi af *var*, der minimerer *udtryk* eller den værdi af *var*, der angiver dets nedre grænse.

Anvend operatoren "|" til at begrænse løsningsintervallet og/eller til at angive tegn for andre udefinerede variable.

For indstillingen APPROX i Exact/Approx-tilstanden, søger **fMin()** iterativt efter en tilnærmet værdi for et lokalt minimumspunkt. Dette er ofte hurtigere, især hvis du anvender operatoren "|" til at begrænse søgningen til et relativt lille interval, der indeholder nøjagtigt et lokalt minimum.

Bemærk: 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

Afmarkerer alle Y=-funktioner for den aktuelle graftilstand.

I et delt skærmbillede med tograftilstand gælder **FnOff** kun for den aktive graf.

FnOff [1] [, 2] ... [,99]

Afmarkerer de angivne Y=-funktioner for den aktuelle graftilstand.

I funktionstegningstilstand:
FnOff 1,3 ENTER afmarkerer y1(x) og y3(x).

I parameterkurvetilstand:
FnOff 1,3 ENTER afmarkerer xt1(t), yt1(t), xt3(t) og yt3(t).

FnOn CATALOG

FnOn

Markerer alle Y=-funktioner, som er definerede for den aktuelle graftilstand.

I et delt skærmbillede med tograftilstand gælder **FnOn** kun for den aktive graf.

FnOn [1] [, 2] ... [,99]

Markerer de angivne Y=-funktioner for den aktuelle graftilstand.

Bemærk: I 3D-graftilstand kan der kun markeres en funktion ad gangen. FnOn 2 markerer z2(x,y) og ophæver markeringen af alle tidligere markerede funktioner. I de andre graftilstande påvirkes de tidligere markerede funktioner ikke.

For CATALOG

For *var*, *start*, *slut* [, *trin*]
blok
EndFor

Udfører programsætningerne i *blok* med en trinlængde for hver værdi af *var*, fra *start* til *slut*, med trinlængden *trin*.

var kan ikke være en systemvariabel.

trin kan være positiv eller negativ. Standardværdien er 1.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":".

Programudsnit:

```
   ⋮
:0→tempsum : 1→step
:For i,1,100,step
:  tempsum+i→tempsum
:EndFor
:Disp tempsum
   ⋮
```

Indholdet i `tempsum` efter kørsel: `5050`

Indholdet i `tempsum`, når `step` ændres til 2: `2500`

format() Menuen MATH/String

format(*udtryk*[, *formatstreng*]**)** ⇒ *streng*

Giver *udtryk* som en tegnstreng baseret på formatskabelonen.

udtryk skal kunne omregnes til et tal. *formatstreng* er en streng, som skal være i formatet: "F[*n*]", "S[*n*]", "E[*n*]", "G[*n*][*c*]", hvor [ ] angiver valgfrie dele.

F[*n*]: Fast decimalindstilling. *n* er antallet af cifre, som vises efter decimalkommaet.

S[*n*]: Eksponentiel notation. *n* er antallet af cifre, som vises efter decimalkommaet.

E[*n*]: Videnskabelig notation. *n* er antallet af cifre, som vises efter det første betydende ciffer. Eksponenten justeres til et multiplum af tre, og decimalkommaet flyttes nul, en eller to pladser til højre.

G[*n*][*c*]: Det samme som fast decimalindstilling, men afgrænser også cifre til venstre for decimalkommaet i grupper på tre. *c* er det tegn, der adskiller grupperne, og er som standard et komma. Hvis *c* er et punktum, vises decimalkommaet som et komma.

[R*c*]: Alle de ovennævnte notationer kan udvides med R*c* decimalflag, hvor *c* er et enkelt tegn, som angiver, hvad der skal erstatte decimalkommaet.

```
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() Menuen MATH/Number

fpart(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
fpart(*liste1***)** ⇒ *liste*
fpart(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver decimaldelen af argumentet.

For en liste eller en matrix vises decimaldelen af hvert element.

Argumentet kan være et reelt eller et komplekst tal.

```
fpart(⁻1.234) ENTER          ⁻.234
fpart({1, ⁻2.3, 7.003}) ENTER
                   {0  ⁻.3  .003}
```

Func CATALOG

Func
block
EndFunc

Påkrævet som den første programsætning i en funktionsdefinition med flere programsætninger.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":".

Bemærk: when() kan også anvendes til at definere og tegne funktioner, som er defineret i flere dele.

I funktionstegningstilstand definerer du en funktion i flere dele:

```
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() Menuen MATH/Number

gcd(*tal1*, *tal2***)** ⇒ *udtryk*

Giver den største fælles divisor for de to argumenter. Den største fælles divisor (**gcd**) for to brøker er den største fælles divisor for deres tællere divideret med det mindste fælles multiplum (**lcm**) for deres nævnere.

I Auto- eller Tilnærmelsestilstand er største fællesneævner af flydende decimalbrøker 1.0.

```
gcd(18,33) ENTER
                    3
```

gcd(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Giver de største fælles divisorer for de sammenhørende elementer i *liste1* og *liste2*.

```
gcd({12,14,16},{9,7,5}) ENTER
                    {3 7 1}
```

gcd(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver de største fælles divisorer for de sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

```
gcd([2,4;6,8],[4,8;12,16])
ENTER
                    [2 4
                     6 8]
```

Get CATALOG

Get *var*

Henter en CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) værdi fra forbindelsesporten og gemmer den i variablen *var*.

Programudsnit:

```
  ⋮
:Send {3,1,⁻1,0}
:For i,1,99
:  Get data[i]
:  PtOn i,data[i]
:EndFor
  ⋮
```

GetCalc CATALOG

GetCalc *var*

Henter en værdi fra forbindelsesporten og gemmer den i variablen *var*. Dette gælder for sammenkobling af to regnemaskiner.

Bemærk: Hvis du vil overføre en variabel fra en regnemaskine til en anden, skal du anvende 2nd [VAR-LINK] på den anden maskine til at markere og overføre variablen eller anvende **SendCalc** på den anden maskine.

Programudsnit:

```
  ⋮
:Disp "Press Enter when ready"
:Pause
:GetCalc L1
:Disp "List L1 received"
  ⋮
```

getConfg() CATALOG

getConfg() ⇒ *Listepar*

Giver en liste med maskinegenskaber. Egenskaben vises først efterfulgt af dens værdi.

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}
```

Bemærk: Din skærm kan vise andre egenskabsværdier. Egenskaben Cert. Rev. # vises kun hvis, ekstra programmel er købt og installeret på maskinen.

getDenom() Menuen MATH/Algebra/Extract

getDenom(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Omregner *udtryk1* til et udtryk med en forkortet fællesnævner og giver derefter nævneren.

```
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() ⇒ *navnestreng*

Giver navnet på den aktuelle mappe som en streng.

```
getFold() ENTER                "main"

getFold()→oldfoldr ENTER       "main"

oldfoldr ENTER                 "main"
```

getKey() CATALOG

getKey() ⇒ *heltal*

Giver tegnkoden for den tast, der trykkes ned. Giver 0, hvis der ikke trykkes på nogen tast.

Præfikstasterne (skift [↑], anden funktion [2nd], indstilling [◆], alfa [alpha] og træk [⊡]) opfattes ikke som taster i sig selv, men de ændrer tegnkoden for den tast, som følger efter dem. Eksempel: [◆] [X] ≠ [X] ≠ [2nd] [X].

I Bilag B findes en fuldstændig liste over tegnkoder.

Program:

```
:Disp
:Loop
:  getKey()→key
:  while key=0
:    getKey()→key
:  EndWhile
:  Disp key
:  If key = ord("a")
:  Stop
:EndLoop
```

getMode() CATALOG

getMode(*modeNameStreng***)** ⇒ *streng*
getMode("ALL") ⇒ *ListeStrengPar*

Hvis argumentet er et bestemt navn på en tilstand, vises en streng, der indeholder den aktuelle indstilling for denne tilstand.

Hvis argumentet er **"ALL"**, vises en liste over *streng*-par, der indeholder indstillingerne for alle tilstande. Hvis du senere vil gendanne tilstandsindstillingerne, skal du gemme resultatet **getMode("ALL")** i en variabel og derefter anvende **setMode()** til at gendanne tilstandene.

Under **setMode()** findes en liste over tilstandsnavne og mulige indstillinger.

Bemærk: Anvend **setUnits()** eller **getUnits()** i stedet **setMode()** eller **getMode()** til at indstille eller give informationer om Enhedssystem-tilstanden.

```
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"}
```

Bemærk: Skærmbilledet kan vise andre tilstandsindstillinger.

getNum() Menuen MATH/Algebra/Extract

getNum(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Omregner *udtryk1* til et udtryk med en forkortet fællesnævner og giver derefter tælleren.

```
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*

Giver en streng, som angiver hvilken datatype *var* tilhører.

Hvis *var* ikke er defineret, vises 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	Indhold i variablen
"ASM"	Assembler-program
"DATA"	Datatype
"EXPR"	Udtryk (medtager kompleks/vilkårlig/udefineret, ∞, ⁻∞, TRUE, FALSE, pi, *e*)
"FUNC"	Funktion
"GDB"	Grafdatabase
"LIST"	Liste
"MAT"	Matrix
"NONE"	Variablen findes ikke
"NUM"	Reelt tal
"OTHER"	Diverse-datatype til fremtidig brug af software-programmer
"PIC"	Billede
"PRGM"	Program
"STR"	Streng
"TEXT"	Tekst
"VAR"	Navn på en anden variabel

getUnits() CATALOG

getUnits() ⇒ *liste*

Giver en liste over strenge, der indeholder de aktuelle standardenheder til alle kategorier undtagen konstanter, temperatur, mængder, lysintensitet og acceleration. *liste* har formen:

{"*system*" "*lat1*" "*enhed1*" "*kat2*" "*enhed2*" …}

Den første streng giver systemet (SI, ENG/US eller CUSTOM). Efterfølgende streng-par giver en kategori (som Længde) og dens standardenhed (som f.eks. _m for meter).

Anvend **setUnits()** til at indstille standardenhederne.

```
getUnits() ENTER
        {"SI"  "Area"  "NONE"
          "Capacitance"  "_F"
            "Charge"  "_coul"
                          … }
```

Bemærk: Skærmbilledet kan vise andre standardenheder.

Goto CATALOG

Goto *etiketnavn*

Flytter programudførelsen til etiketten *etiketnavn*.

etiketnavn skal defineres i samme program ved at anvende en **Lbl**-instruktion.

Programudsnit:

```
  ⋮
:0→temp
:1→i
:Lbl TOP
:  temp+i→temp
:  If i<10 Then
:   i+1→i
:   Goto TOP
:  EndIf
:Disp temp
  ⋮
```

Graph CATALOG

Graph *udtryk1*[, *udtryk2*] [, *var1*] [, *var2*]

Faciliteten Smart Graph tegner de ønskede udtryk/funktioner i den aktuelle graftilstand.

Udtryk, som er indtastet med kommandoen **Graph** eller **Table**, tildeles stigende funktionsnumre, startende med 1. De kan ændres eller slettes en for en ved hjælp af redigeringsfunktionerne, der kan anvendes, når tabellen vises, efter at du har trykket på F4 Header. De aktuelt markerede Y=-funktioner ignoreres.

Hvis du udelader et valgfrit *var*-argument, anvender **Graph** den uafhængige variabel i den aktuelle graftilstand.

Bemærk: Ikke alle valgfrie argumenter kan bruges i alle tilstande, fordi du aldrig kan have fire argumenter på samme tid.

Nogle af de mulige variationer i denne instruktion er følgende:

Funktionstegning	**Graph** *udtryk*, *x*
Parameterkurver	**Graph** *xudtryk*, *yudtryk*, *t*
Polære kurver	**Graph** *udtryk*, θ
Talfølgetegning	Ikke tilladt.
3D-tegning	**Graph** *udtryk*, *x*, *y*

Tegning af differentialligninger er ikke tilladt.

Bemærk: Anvend **ClrGraph** til at slette disse funktioner eller til at gå til Y=-editoren for igen at aktivere system-Y=-funktionerne.

I parameterkurvetilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
Graph 1.25a*cos(a),a ENTER
```

I parameterkurvetilstand og i skærmbilledet ZoomStd:

```
Graph time,2cos(time)/time,time
ENTER
```

I 3D-graftilstand:

```
Graph (v^2-w^2)/4,v,w ENTER
```

▸Hex — MATH/Base menu

integer1 ▸**Hex** ⇒ *heltal*

Omregner *heltal1* til et hexadecimalt tal. Binære eller hexadecimale tal har altid henholdsvis 0b eller 0h som præfiks.

Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af b eller h.

0b *binærtNumber*
0h *hexadecimaltNumber*

Et binært tal kan have op til 32 cifre. Et hexadecimalt tal kan have op til 8.

Uden præfiks behandles *heltal1* som et tal i 10-talssystemet. Resultatet vises hexadecimalt, uanset indstillingen i Base-mode.

Hvis du indtaster et decimalt heltal i 10-talssystemetet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

```
256▸Hex ENTER                    0h100
0b111100001111▸Hex ENTER         0hF0F
```

identity() — Menuen MATH/Matrix

identity(*udtryk***)** ⇒ *matrix*

Giver enhedsmatricen med dimensionen *udtryk*.

udtryk skal kunne beregnes til et positivt heltal.

```
identity(4) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

If — CATALOG

If *boolsk udtryk*
programsætning

If *boolsk udtryk* **Then**
blok
EndIf

Hvis *boolsk udtryk* beregnes til sand, udføres den enkelte programsætning *programsætning* eller blokken af programsætninger *blok*, inden udførelsen fortsættes.

Hvis *boolsk udtryk* beregnes til falsk, fortsætter programkørslen uden at udføre programsætningen eller blokken af programsætninger.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, som er adskilt med tegnet ":" .

Programudsnit:

```
   :
:If x<0
:Disp "x is negative"
   :
 —eller—

   :
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:  abs(x)→x
:EndIf
   :
```

If *boolsk udtryk* **Then**
blok1
Else
blok2
EndIf

Hvis *boolsk udtryk* beregnes til sand, udføres *blok1* og derefter hoppes *blok2* over.

Hvis *boolsk udtryk* beregnes til falsk, hoppes *blok1* over, men *blok2* udføres.

blok1 og *blok2* kan være en enkelt programsætning.

Programudsnit:

```
   :
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:    Else
:  Disp "x is positive or zero"
:EndIf
   :
```

If *boolsk udtryk1* **Then**
blok1
ElseIf *boolsk udtryk2* **Then**
blok2
⋮
ElseIf *boolsk udtrykN* **Then**
blokN
EndIf

Muliggør programforgrening. Hvis *boolsk udtryk1* beregnes til sand, udføres *blok1*. Hvis *boolsk udtryk1* beregnes til falsk, beregnes *boolsk udtryk2* osv.

Programudsnit:

```
  ⋮
: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() Menuen MATH/Complex

imag(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

imag(*udtryk1***)** giver imaginærdelen af argumentet.

Bemærk: Alle udefinerede variable behandles som reelle variable. Se også **real()**.

```
imag(1+2i) ENTER          2
imag(z) ENTER             0
imag(x+iy) ENTER          y
```

imag(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med imaginærdelene af elementerne.

```
imag({-3,4-i,i}) ENTER    {0 -1 1}
```

imag(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix med imaginærdelene af elementerne.

```
imag([a,b;ic,id]) ENTER   [0 0; c d]
```

Input CATALOG

Input

Gør ophold i programmet, viser det aktuelle tegnevindue og giver dig mulighed for at opdatere variablene *xc* og *yc* (også *rc* og θ*c* i den polære tilstand) ved at placere markøren.

Når du trykker på ENTER, fortsætter programmet.

Programudsnit:

```
  ⋮
:◉ Get 10 points from the Graph
  Screen
:For i,1,10
:  Input
:  xc→XLIST[i]
:  yc→YLIST[i]
:EndFor
  ⋮
```

Input [*spørgsmålstreng*,] *var*

Input [*spørgsmålstreng*], *var* gør ophold i programmet, viser *spørgsmålstreng* i Program I/O-skærmbilledet, venter på, at du indtaster et udtryk, og gemmer udtrykket i variablen *var*.

Hvis du udelader *spørgsmålstreng*, vises "?" som en opfordring til at indtaste et udtryk.

Programudsnit:

```
  ⋮
:For i,1,9,1
:  "Enter x" & string(i)→str1
:  Input str1,#(right(str1,2))
:EndFor
  ⋮
```

InputStr CATALOG

InputStr [*spørgsmålstreng*,] *var*

Gør ophold i programmet, viser *spørgsmålstreng* i Program I/O-skærmbilledet, venter på, at du indtaster et svar, og gemmer svaret som en streng i variablen *var*.

Hvis du udelader *spørgsmålstreng*, vises "?" som en opfordring til at indtaste en streng.

Bemærk: Forskellen mellem **Input** og **InputStr** er, at **InputStr** altid gemmer resultatet som en streng, så " " ikke er nødvendige.

Programudsnit:

```
  ⋮
:InputStr "Enter Your Name",str1
  ⋮
```

inString() Menuen MATH/String

inString(*kildestreng*, *streng*[, *start*]**)** ⇒ *heltal*

Giver den tegnposition i strengen *kildestreng*, hvor den første forekomst af strengen *streng* begynder.

Hvis *start* medtages, angiver det den tegnposition indenfor *kildestreng*, hvor søgningen skal begynde. Standardværdi = 1 (det første tegn i *kildestreng*).

Hvis *kildestreng* ikke indeholder *streng*, eller *start* er > længden af *kildestreng*, vises værdien nul.

```
inString("Hello there","the")
ENTER                          7

"ABCEFG"→s1:If inString(s1,
"D")=0:Disp "D not found."
ENTER
                     D not found.
```

int() CATALOG

int(*udtryk***)** ⇒ *heltal*
int(*liste1***)** ⇒ *liste*
int(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver det største heltal, som er mindre end eller lig med argumentet. Denne funktion er identisk med **floor()**.

Argumentet kan være et reelt eller et komplekst tal.

For en liste eller en matrix vises det største heltal mindre end eller lig med hvert element

```
int(⁻2.5) ENTER                ⁻3.

int([⁻1.234,0,0.37]) ENTER
                       [⁻2. 0 0.]
```

intDiv() CATALOG

intDiv(*tal1*, *tal2***)** ⇒ *heltal*
intDiv(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
intDiv(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver heltalsdelen, med fortegn, af argument 1 divideret med argument 2.

For lister og matricer vises heltalsdelen, med fortegn, af tal 1 divideret med tal 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}
```

integrate

Se ∫(), side 533.

iPart() Menuen MATH/Number

iPart(*tal***)** ⇒ *heltal*
iPart(*liste1***)** ⇒ *liste*
iPart(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver heltalsdelen af argumentet.

For lister og matricer vises heltalsdelen af hvert element.

Argumentet kan være et reelt eller et komplekst tal.

```
iPart(⁻1.234) ENTER                -1.
iPart({3/2,⁻2.3,7.003}) ENTER
                          {1 ⁻2. 7.}
```

isPrime() MATH/Test menu

IsPrime(*tal***)** ⇒ *Boolsk konstant udtryk*

Giver sand eller falsk for at angive, om *tal* er et helt tal ≥ 2, der kun kan deles med sig selv og 1.

Hvis *tal* overstiger ca. 306 cifre og ikke har nogen faktorer ≤ 1021, viser **isPrime(***tal***)** en fejlmeddelelse.

Anvend **isPrime()** i stedet for **factor(),** hvis du blot vil bestemme, om *tal* er et primtal. Det er meget hurtigere, særligt hvis *tal* ikke er et primtal og den næststørste faktor indeholder over ca. 5 cifre.

```
IsPrime(5) ENTER                  true
IsPrime(6) ENTER                 false
```

Funktion, der skal finde næste primtal efter et angivet tal:

```
Define nextPrim(n)=Func:Loop:
n+1→n:if isPrime(n):return n:
EndLoop:EndFunc ENTER            Done

nextPrim(7) ENTER                  11
```

Item CATALOG

Item *menupunktstreng*
Item *menupunktstreng*, *etiket*

Kun gyldig sammen med en **Custom...EndCustm-** eller en **ToolBar...EndTBar-**programsætning. Indstiller et menupunkt, så du kan sætte tekst ind ved markøren (**Custom**) eller hoppe til en etiket (**ToolBar**).

Bemærk: Indenfor en **Custom**-blok er det ikke tilladt at hoppe til en etiket.

Se eksemplet om **Custom**.

Lbl CATALOG

Lbl *etiketnavn*

Definerer en etiket med navnet *etiketnavn* i programmet.

Du kan anvende en **Goto** *etiketnavn*-instruktion til at overføre programudførelsen til den instruktion, der kommer direkte efter etiketten.

etiketnavn skal opfylde de samme betingelser som et variabelnavn.

Programudsnit:

```
  ⋮
:Lbl lbl1
:InputStr "Enter password",
str1
:If str1≠password
:  Goto lbl1
:Disp "Welcome to ..."
  ⋮
```

lcm() Menuen MATH/Number

lcm(*tal1*, *tal2***)** ⇒ *udtryk*
lcm(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
lcm(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver det mindste fælles multiplum for de to argumenter. Det mindste fælles multiplum (**lcm**) for to brøker er det mindste fælles multiplum for deres tællere divideret med den største fælles divisor (**gcd**) for deres nævnere. Det mindste fælles multiplum for decimaltal på brøkform er deres produkt.

For to lister eller matricer vises det mindste fælles multiplum for sammenhørende elementer.

```
lcm(6,9) ENTER                    18
lcm({1/3,-14,16},{2/15,7,5})
ENTER
                        {2/3 14 80}
```

left() Menuen MATH/String

left(*kildestreng*[, *antal*]**)** ⇒ *streng*

Giver *antal* tegn fra venstre i tegnstrengen *kildestreng*.

Hvis du udelader *antal*, vises alle tegn i *kildestreng*.

```
left("Hello",2) ENTER          "He"
```

---

left(*liste1*[, *antal*]**)** ⇒ *liste*

Giver *antal* elementer fra venstre i *liste1*.

Hvis du udelader *antal*, vises alle elementer i *liste1*.

```
left({1,3,-2,4},3) ENTER {1 3 -2}
```

---

left(*sammenligning***)** ⇒ *udtryk*

Giver den venstre side af en ligning eller en ulighed.

```
left(x<3) ENTER                   x
```

limit() Menuen MATH/Calculus

limit(*udtryk1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *udtryk*
limit(*liste1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *liste*
limit(*matrix1*, *var*, *punkt*[, *retning*]**)** ⇒ *matrix*

Giver den ønskede grænseværdi.

retning: negativ: fra venstre, positiv: fra højre, ellers: begge sider. (Hvis den udelades, er *retning* begge som standard.)

```
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
```

Grænseværdier ved ∞ og -∞ omregnes altid til en ensidig grænseværdi fra den begrænsede side.

Afhængig af omstændighederne giver **limit()** sig selv eller undef, når den ikke kan bestemme en entydig grænseværdi. Dette betyder ikke nødvendigvis, at der ikke findes en entydig grænseværdi. undef betyder, at resultatet enten er et ukendt tal med begrænset eller ubegrænset størrelse, eller at hele sættet består af sådanne tal.

limit() anvender metoder som f.eks. L'Hospital's regel, så der findes entydige grænseværdier, som ikke kan bestemmes. Hvis *udtryk1* indeholder udefinerede variable foruden *var*, kan du være nødt til at begrænse dem for at få et mere nøjagtigt resultat.

Grænseværdier kan være meget følsomme overfor afrundingsfejl. Undgå så vidt muligt indstillingen APPROX i Exact/Approx-tilstanden og afrundede tal, når du beregner grænseværdier. Ellers vil grænseværdier, som burde være nul eller uendelige, sandsynligvis ikke være det, og grænseværdier der burde være endelige og forskellige fra nul, muligvis 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*, *xSlut*, *ySlut*[, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner, sletter eller omvender et liniestykke mellem skærmkoordinaterne (*xStart*, *yStart*) og (*xSlut*, *ySlut*), inklusive begge endepunkter.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, afbrydes linien.
Hvis *tegnetilstand* = ⁻1, vil en linie, der er tegnet blive fjernet og en linie, der er fjernet, vil blive tegnet, dvs. pixlerne på linien vil skifte tilstand.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **PxlLine**.

I skærmbilledet ZoomStd tegner du en linie og sletter den derefter.

```
Line 0,0,6,9 ENTER
```

TI-89: HOME

TI-92 Plus: ♦ [HOME]

```
Line 0,0,6,9,0 ENTER
```

LineHorz CATALOG

LineHorz *y* [, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner, sletter eller omvender en vandret linie ved skærmpositionen *y*.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, afbrydes linien.
Hvis *tegnetilstand* = ⁻1, omvendes pixlerne på linien.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **PxlHorz**.

I skærmbilledet ZoomStd:

```
LineHorz 2.5 ENTER
```

LineTan CATALOG

LineTan *udtryk1*, *udtryk2*

Viser tegnevinduet og tegner en linie, som er tangent til *udtryk1* ved det angivne punkt.

udtryk1 er et udtryk eller navnet på en funktion, hvor x forudsættes at være den uafhængige variabel, og *udtryk2* er x-værdien for røringspunktet.

Bemærk: I det viste eksempel tegnes *udtryk1* særskilt. **LineTan** tegner ikke *udtryk1*.

I funktionstegningstilstand og i skærmbilledet ZoomTrig:

```
Graph cos(x)
```

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◆] [HOME]

```
LineTan cos(x),π/4 [ENTER]
```

LineVert CATALOG

LineVert *x* [, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner, sletter eller omvender en lodret linie ved skærmpositionen *x*.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, afbrydes linien.
Hvis *tegnetilstand* = ⁻1, omvendes pixlerne på linien.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **PxlVert**.

I skærmbilledet ZoomStd:

```
LineVert ⁻2.5 [ENTER]
```

LinReg Menuen MATH/Statistics/Regressions

LinReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner regressionslinien og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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 menu

list▸mat(*liste* [, *elementerPerRække*]) ⇒ *matrix*

Giver en matrix, som er fyldt række for række med elementerne fra *liste*.

elementerPerRække, hvis det medtages, angiver antallet af elementer pr. række. Standardværdien er antallet af elementer i *liste* (en række).

Hvis *liste* ikke fylder den resulterende matrix, fyldes denne op med 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 menu

list(*list1*) ⇒ *list*

Returnerer en liste med forskellene på konsekutive elementer i *liste1*. Hvert element i *liste1* trækkes fra det næste element i *liste1*. Den resulterende liste er altid ét element kortere end den oprindelige *liste1*.

```
Δlist({20,30,45,70}) ENTER
                    {10,15,25}
```

ln() TI-89: Tasterne 2nd [LN] TI-92 Plus: Tasten [LN]

ln(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
ln(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver den naturlige logaritme for argumentet.

For en liste vises de naturlige logaritmer for elementerne.

```
ln(2.0) ENTER                .693...
```

Hvis den komplekse formattilstand er REAL:

```
ln({⁻3,1.2,5}) ENTER
          Error: Non-real result
```

Hvis den komplekse formattilstand er RECTANGULAR:

```
ln({⁻3,1.2,5}) ENTER
     {ln(3) + π·i   .182...   ln(5)}
```

---

ln(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den naturlige matrixlogaritme af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den naturlige logaritme for hvert element. Der findes oplysninger om beregningsmetoden under **cos()**.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid tal med flydende komma.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

```
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 — Menuen MATH/Statistics/Regressions

LnReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner logaritmisk regression og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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*] ...

Erklærer de angivne variable *varN* som lokale variable. Disse variable eksisterer kun under beregning af et program eller en funktion og slettes, når programmet eller funktionen afsluttes.

Bemærk: Lokale variable sparer hukommelse, fordi de kun eksisterer midlertidigt. De forstyrrer heller ikke eksisterende globale variabelværdier. Lokale variable skal anvendes til **For**-løkker og til midlertidigt at gemme værdier i en funktion med flere linier, fordi ændringer i globale variable ikke er tilladt i en funktion.

Program:

```
:prgmname()
:Prgm
:Local x,y
:Input "Enter x",x
:Input "Enter y",y
:Disp x*y
:EndPrgm
```

Bemærk: x og y eksisterer ikke, efter at programmet er udført.

Lock — CATALOG

Lock *var1*[, *var2*] ...

Låser de angivne variable. Dette forhindrer, at du utilsigtet kommer til at slette eller ændre variablen uden først at låse variablen op.

I eksemplet til højre er the variablen L1 låst, og den kan ikke slettes eller ændres.

Bemærk: Variablene kan låses op med kommandoen **Unlock**.

```
{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(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
log(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver 10-tals-logaritmen for argumentet.

For en liste vises 10-tals-logaritmen for elementerne i listen.

```
log(2.0) ENTER                    .301…
```

Hvis den komplekse formattilstand er REAL:

```
log({⁻3,1.2,5}) ENTER
          Error: Non-real result
```

Hvis den komplekse formattilstand er RECTANGULAR:

```
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(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matrixlogaritmen med grundtal 10 af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne 10-talslogaritmen af hvert element. Der er oplysninger om beregningsmetoden under **cos()**.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

```
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 Menuen MATH/Statistics/Regressions

Logistic *liste1*, *liste2* [, [*iterations*], [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner de logistiske regressioner og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have lige store dimensioner med undtagelse af *liste5*.

liste1 repræsenterer xliste.
liste2 repræsenterer yliste.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer kategorikoder.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

iterationer angiver det maksimale antal gange, det forsøges at tilnærme en løsning. Hvis angivelen undlades, anvendes 64. Typisk, giver højere værdier en højere nøjagtighed, men længere udregningstid og omvendt.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1-c99 (kolonner i sidste datavariabel, der vises i data/matrixeditoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være c1–c99.

I funktionsgraftegning:

```
{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
block
EndLoop

Udfører gentagne gange programsætningerne i *blok*. Læg mærke til, at løkken gennemløbes i det uendelige, med mindre instruktionen **Goto** eller **Exit** udføres indeni *blok*.

blok er en række programsætninger, som er adskilt med tegnet ":".

Programudsnit:

```
   ⋮
: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 — Menuen MATH/Matrix

LU *matrix*, *nMatNavn*, *øMatNavn*, *pMatNavn*[, *tol*]

Beregner Doolittle LU (lower-upper)-opløsningen af en reel eller kompleks *matrix*. Den nederste trekantmatrix gemmes i n*MatNavn*, den øverste trekantmatrix i *øMatNavn* og den permuterede matrix (der beskriver de rækkeombytninger, der foregår under beregningen) i *pMatNavn*.

nomeMatL ∗ *nomeMatU* = *nomeMatP* ∗ *matrice*

Enhver matrix kan valgfrit behandles som nul, hvis dens absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matricen har indtastninger med flydende komma og ikke indeholder symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres, *tol*.

- Hvis du anvender ◆ ENTER eller indstiller tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med aritmetik med flydende komma.
- Hvis *tol* udelades eller ikke benyttes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrix***))** ∗ **rowNorm(***matrix***)**

LU faktoropløsningsalgoritmen benytter partiel pivotering med rækkeombytninger.

[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() Menuen MATH/List

mat▸list(*matrix***)** ⇒ *liste*

Giver en liste bestående af elementerne i *matrix*. Elementerne kopieres fra *matrix* række for række.

```
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() Menuen MATH/List

max(*udtryk1***,** *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*
max(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*
max(*matrix1***,** *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver maksimum for de to argumenter. Hvis argumenterne er to lister eller matricer, vises en liste eller en matrix, som indeholder maksimumsværdien for hvert par sammenhørende elementer.

```
max(2.3,1.4) ENTER          2.3
max({1,2},{⁻4,3}) ENTER     {1 3}
```

---

max(*liste***)** ⇒ *udtryk*

Giver det største element i *liste*.

```
max({0,1,⁻7,1.3,.5}) ENTER    1.3
```

---

max(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en rækkevektor, der indeholder det største element i hver søjle i *matrix1*.

Bemærk: Se også **fMax()** og **min()**.

```
max([1,⁻3,7;⁻4,0,.3]) ENTER
                          [1 0 7]
```

mean() Menuen MATH/Statistics

mean(*liste***[,** *frekvliste***])** ⇒ *udtryk*

Returnerer gennemsnittet af elementer i *liste*.

Hvert *frekvliste*-element angiver antallet af forekomster i træk for de tilsvarende elementer i *liste*.

```
mean({.2,0,1,⁻.3,.4}) ENTER    .26
mean({1,2,3},{3,2,1}) ENTER    5/3
```

---

mean(*matrix1***[,** *frekvmatrix***])** ⇒ *matrix*

Returnerer en rækkevektor for gennemsnittet af alle kolonner i *matrix1*.

Hvert *frekvmatrix*-element angiver antallet af forekomster i træk for de tilsvarende elementer i *matrix1*.

Hvis vektorformattilstanden er rectangular:

```
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() Menuen MATH/Statistics

median(*liste***)** ⇒ *udtryk*

Giver medianen af elementerne i *liste1*.

```
median({.2,0,1,⁻.3,.4}) ENTER   .2
```

---

median(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en rækkevektor, som indeholder medianerne af søjlerne i *matrix1*.

Bemærk: Alle indtastninger i listen eller matricen skal kunne omregnes til tal.

```
median([.2,0;1,⁻.3;.4,⁻.5])
ENTER
                       [.4 ⁻.3]
```

MedMed — Menuen MATH/Statistics/Regressions

MedMed *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner median-median linien og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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() — Menuen MATH/String

mid(*kildestreng*, *start*[, *antal*]**)** ⇒ *streng*

Giver *antal* tegn fra tegnstrengen *kildestreng*, begyndende med tegnnummeret *start*.

Hvis *antal* udelades eller er større end længden på *kildestreng*, vises alle tegn fra *kildestreng*, begyndende med tegnnummeret *start*.

antal skal være ≥ 0. Hvis *antal* = 0, vises 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* [, *antal*]**)** ⇒ *liste*

Giver *antal* elementer fra *kildeliste*, begyndende med elementnummeret *start*.

Hvis du udelader *antal*, eller dette er større end længden på *kildeliste*, vises alle elementer fra *kildeliste*, begyndende med elementnummeret *start*.

antal skal være ≥ 0. Hvis antal = 0, vises 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*[, *antal*]**)** ⇒ *liste*

Giver *antal* strenge fra listen over strenge *kildestrengliste*, begyndende med elementnummeret *start*.

```
mid({"A","B","C","D"},2,2)
ENTER
                    {"B" "C"}
```

min() Menuen MATH/List

min(*udtryk1***,** *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*
min(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*
min(*matrix1***,** *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver minimum af de to argumenter. Hvis argumenterne er to lister eller matricer, vises en liste eller en matrix, som indeholder minimumsværdien for hvert par af sammenhørende elementer.

```
min(2.3,1.4) ENTER                1.4
min({1,2},{-4,3}) ENTER     {-4 2}
```

---

min(*liste***)** ⇒ *udtryk*

Giver det mindste element i *liste*.

```
min({0,1,-7,1.3,.5}) ENTER      -7
```

---

min(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en rækkevektor, som indeholder det mindste element i hver søjle i *matrix1*.

Bemærk: Se også **fMin()** og **max()**.

```
min([1,-3,7;-4,0,.3]) ENTER
                    [-4 -3 .3]
```

mod() Menuen MATH/Number

mod(*udtryk1***,** *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*
mod(*liste1***,** *liste2***)** ⇒ *liste*
mod(*matrix1***,** *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver resten af det første argument divideret med det andet argument efter definitionen:

mod(x,0) ≡ x
mod(x,y) ≡ x– y floor(x/y)

Når det andet argument er forskelligt fra nul, er resultatet periodisk i det argument. Resultatet er enten nul eller har samme fortegn som det andet argument.

Hvis argumenterne er to lister eller to matricer, vises en liste eller en matrix, som indeholder funktionen anvendt på hvert par af sammenhørende elementer.

Bemærk: 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*, *gammelMappe*, *nyMappe*

Flytter variable *var* fra *gammelMappe* til *nyMappe*. Hvis *nyMappe* ikke findes, oprettes den af **MoveVar**.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER        {1 2 3 4}
MoveVar L1,Main,Games ENTER  Done
```

mRow() Menuen MATH/Matrix/Row ops

mRow(*udtryk***,** *matrix1***,** *index***)** ⇒ *matrix*

Giver en kopi af *matrix1* med hvert element i rækken *index* af *matrix1* multipliceret med *udtryk*.

```
mRow(-1/3,[1,2;3,4],2) ENTER
                  [ 1   2
                   -1  -4/3 ]
```

mRowAdd() Menuen MATH/Matrix/Row ops

mRowAdd(*udtryk*, *matrix1*, *index1*, *index2***)** ⇒ *matrix*

Giver en kopi af *matrix1* med hvert element i rækken *index2* af *matrix1* udskiftet med:

udtryk × række *index1* + række *index2*

```
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() Menuen MATH/Probability

nCr(*udtryk1*, *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*

For heltals *udtryk1* og *udtryk2* med *udtryk1* ≥ *udtryk2* ≥ 0 er **nCr()** antallet af kombinationer af *udtryk2* taget fra *udtryk1*. (Dette kaldes også binomialkoefficienten). Begge argumenter kan være heltal eller symbolske udtryk.

```
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(*udtryk*, 0**)** ⇒ 1

nCr(*udtryk*, *negativtHeltal***)** ⇒ 0

nCr(*udtryk*, *positivtHeltal***)** ⇒ *udtryk* · (*udtryk*− 1)... (*udtryk*−*positivtHeltal*+1)/ *positivtHeltal*!

nCr(*udtryk*, *ikkeHeltal***)** ⇒ *udtryk*!/ ((*udtryk*−*ikkeHeltal*)! · *ikkeHeltal*!)

---

nCr(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med kombinationer af sammenhørende elementpar i de to lister. Listerne skal have samme dimension.

```
nCr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
```

{10 1 3}

---

nCr(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix med kombinationer af sammenhørende elementpar i de to matricer. Matricerne skal have samme dimension.

```
nCr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$$

nDeriv() Menuen MATH/Calculus

nDeriv(*udtryk1*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *udtryk*
nDeriv(*udtryk1*, *var*, *list***)** ⇒ *liste*
nDeriv(*liste*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *liste*
nDeriv(*matrix*, *var*[, *h*]**)** ⇒ *matrix*

Giver den numeriske differentialkvotient som et udtryk. Anvender den symmetriske differenskvotient.

h er intervallængden. Hvis *h* udelades, er standardværdien 0,001.

Ved brug af *liste* eller *matrix*, mappes operation på tværs af værdierne eller på tværs af matrixelementerne.

Bemærk: 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
```

$3.\cdot(x^2+.000033)$

```
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*]...

Opretter datavariablen *dataVar*, hvor søjlerne vises i rækkefølge.

Skal have mindst en liste.

liste1, *liste2*, ..., *listen* kan være lister som vist i billedet, udtryk som beregnes til lister eller listevariabelnavne.

NewData gør den nye variabel aktuel i data/matrix-editoren.

```
NewData mydata,{1,2,3},{4,5,6}
ENTER
                                Done
```

(Gå til data/matrix-editoren, og åbn variablen *var* `mydata` for at få vist nedenstående datavariabel.)

NewData *dataVar*, *matrix*

Opretter datavariablen *dataVar* på basis af *matrix*.

NewData sysData, *matrix*

Indlæser indholdet af *matrix* i systemdatavariablen sysData.

NewFold CATALOG

NewFold *mappenavn*

```
NewFold games ENTER          Done
```

Opretter en brugerdefineret mappe med navnet *mappenavn*, og indstiller derefter den aktuelle mappe til den nye mappe. Når du har udført denne instruktion, befinder du dig i den nye mappe.

newList() CATALOG

newList(*antalElementer***)** ⇒ *liste*

```
newList(4) ENTER          {0 0 0 0}
```

Giver en liste med dimensionen *antalElementer*. Hvert element er nul.

newMat() CATALOG

newMat(*antalRækker*, *antalSøjler***)** ⇒ *matrix*

```
newMat(2,3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Giver en matrix med nuller med dimensionen *antalRækker* gange *antalSøjler*.

NewPic CATALOG

NewPic *matrix*, *picVar* [, *maxRow*][, *maxCol*]

```
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
```

Opretter en billedvariabel *billedvar* baseret på *matrix*. *matrix* skal være en *n×2* matrix, hvor hver række svarer til en pixel. Pixelkoordinaterne starter ved 0,0. Hvis *billedvar* allerede findes, erstatter **NewPic** den.

Standardindstillingen for *billedvar* er det mindste areal, der kræves til matrixværdierne. De valgfrie argumenter, *maxRækker* og *maxSøjler*, bestemmer den maksimale størrelse på *billedvar*.

NewPlot CATALOG

NewPlot *n*, *type*, *xListe* [,[*yListe*], [*frkListe*], [*grpListe*], [*inklGrpListe*], [*mærke*] [, *søjlebredde*]]

Opretter en ny tegnedefinition for tegning nummer *n*.

type angiver diagramtype.
1 = punktdiagram
2 = xy-linie-diagram
3 = kassediagram
4 = histogram
5 = modificeret kassediagram

mærke angiver visningstypen.
1 = ▫ (kasse)
2 = × (kryds)
3 = + (plus)
4 = ▪ (udfyldt kasse)
5 = • (prik)

søjlebredde er bredden på hver søjle i histogrammet (*type* = 4) og varierer alt efter vindues-variablene xmin og xmax. *søjlebredde* skal være >0. Standardværdi = 1.

Bemærk: *n* kan være 1–9. Lister skal være variabelnavne eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren), undtagen *inklGrpListe*, som ikke behøver at være et variabelnavn og ikke kan være nogen af 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
```

Tryk ◆ [GRAPH] for at vise:

NewProb CATALOG

NewProb

```
NewProb ENTER                        Done
```

Udfører en række operationer, så du kan starte på en ny opgave fra en ryddet tilstand uden at nulstille hukommelsen.

- Rydder alle enkelttegnsvariabelnavne (Clear a–z) i den aktuelle mappe, medmindre variablene er låst eller arkiveret.
- Slår alle funktioner og stat plots fra (**FnOff** and **PlotsOff**) i den aktuelle tegnetilstand.
- Udfører **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO** og **ClrTable**.

nInt() Menuen MATH/Calculus

nInt(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*) ⇒ *udtryk*

Hvis integranden *udtryk1* ikke indeholder andre variable end *var*, og hvis *nedre* og *øvre* er konstante, ∞ eller -∞, giver **nInt()** en tilnærmet værdi af ∫(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*). Denne tilnærmede værdi er et vægtet gennemsnit af visse værdier af integranden i intervallet *nedre*<*var*<*øvre*.

```
nInt(e^(⁻x^2),x,⁻1,1) ENTER
                                  1.493...
```

Målet er seks betydende cifre. Algoritmen tilpasses og afsluttes, når det virker sandsynligt, at målet er nået, eller når det virker usandsynligt, at yderligere stikprøver vil give nogen væsentlig forbedring.

Der vises en advarsel ("Questionable accuracy"), når det ser ud som om målet ikke er nået.

```
nInt(cos(x),x,⁻π,π+1E⁻12) ENTER
                              ⁻1.041...E⁻12
∫(cos(x),x,⁻π,π+10^(⁻12)) ENTER
                    ⁻sin(1/1000000000000)
ans(1)◆ ENTER                     ⁻1.E⁻12
```

Indskyd flere **nInt()** for at foretage numeriske integration i flere variable. Integrationsgrænser kan bero på integrationsvariable udenfor grænserne.

```
Int(nInt(e^(⁻x*y)/√(x^2-y^2),
y,⁻x,x),x,0,1) ENTER              3.304...
```

Bemærk: Se også **∫()**.

norm() Menuen MATH/Matrix/Norms

norm(*matrix***)** ⇒ *udtryk*

Giver Frobenius-normen.

```
norm([a,b;c,d]) ENTER
                        √(a²+b²+c²+d²)
norm([1,2;3,4]) ENTER                √30
```

not Menuen MATH/Test

not *boolsk udtryk1* ⇒ *boolsk udtryk*

Giver sand, falsk eller et forenklet *boolsk udtryk1*.

```
not 2>=3 ENTER                     true
not x<2 ENTER                      x ≥ 2
not not innocent ENTER        innocent
```

---

not *heltal1* ⇒ *heltal*

Giver det binære komplement til et reelt heltal. Internt omregnes *heltal1* til et fortegnsbestemt 32-bit binært tal. Værdien for hver bit vendes (0 bliver 1 og omvendt). Resultaterne vises efter indstillingen i Base-mode.

Du kan indtaste heltallet i ethvert talsystem. Ved binær eller hexadecimal indtastning skal du anvende henholdsvis 0b eller 0h som præfiks. Uden præfiks behandles heltallet som et tal i 10-talsystemet.

Hvis du indtaster et decimalt heltal i 10-talssystemetet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

I hexadecimalt talsystem:

```
not 0h7AC36 ENTER              0hFFF853C9
```

Vigtigt: Nul, ikke bogstavet O.

I binært talsystem:

```
0b100101▸dec ENTER                     37
not 0b100101 ENTER
0b11111111111111111111111111011010
ans(1)▸dec ENTER                      ⁻38
```

Bemærk: Et binært tal kan have op til 32 cifre (bortset fra præfikset 0b). Et hexadecimal tal kan have op til 8 cifre.

Bemærk: Tryk på 2nd [▸] for at skrive omregningsoperatoren ▸. Du kan også vælge talsystemsomregninger i menuen MATH/Base menu.

nPr() Menuen MATH/Probability

nPr(*udtryk1*, *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*

For heltals *udtryk1* og *udtryk2* med *udtryk1* ≥ *udtryk2* ≥ 0 er **nPr()** antallet af permutationer af *udtryk2* taget fra *udtryk1*. Begge argumenter kan være heltal eller symbolske udtryk.

nPr(*udtryk*, 0**)** ⇒ 1

nPr(*udtryk*, *negativtHeltal***)** ⇒ 1/((*udtryk*+1) • (*udtryk*+2)... (*udtryk* – *negativtHeltal*))

nPr(*udtryk*, *positivtHeltal***)** ⇒ *udtryk* • (*udtryk* – 1)... (*udtryk* – *positivtHeltal*+1)

nPr(*udtryk*, *ikkeHeltal***)** ⇒ *udtryk*!/ (*udtryk* – *ikkeHeltal*)!

```
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*

Giver en liste med permutationer af sammenhørende elementpar i de to lister. Listerne skal have samme dimension.

```
nPr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
                      {20 24 6}
```

nPr(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix med permutationer af sammenhørende elementpar i de to matricer. Matricerne skal have samme dimension.

```
nPr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
                    [30  20]
                    [12   6]
```

nSolve() Menuen MATH/Algebra

nSolve(*ligning*, *varEllerGæt***)** ⇒ *tal eller fejlstreng*

Søger gentagne gange efter en tilnærmet reel numerisk løsning på *ligning* for den ene variable. Angiv *varEllerGæt* som:

variabel
– eller –
variabel = reelt tal

For eksempel er x gyldig, og det er x=3 også.

nSolve() er ofte meget hurtigere end **solve()** eller **zeros()**, særligt hvis operatoren "|" anvendes til at begrænse søgningen til et lille interval, der indeholder nøjagtig én løsning.

nSolve() forsøger at bestemme enten et punkt, hvor resten er nul, eller to punkter, der ligger tæt sammen, hvor resten har modsatte fortegn og resten ikke er alt for stor. Hvis dette ikke kan gennemføres med et beskedent antal prøvepunkter, returneres strengen "no solution found."

Hvis du bruger **nSolve()** i et program, kan du bruge **getType()** til at kontrollere et numerisk resultat, før det bruges i et algebraisk udtryk.

Bemærk: 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
```

Bemærk: Hvis der er flere løsninger, kan du med et gæt finde en bestemt løsning.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x)|x<0 ENTER
                       ⁻8.444...
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 — Menuen MATH/Statistics

OneVar *liste1* [[, *liste2*] [, *liste3*] [, *liste4*]]

Foretager statistisk analyse med en variabel og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste4*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer frekvens.
list3 repræsenterer gruppeværdier.
liste4 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste3* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste4* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

```
{0,2,3,4,3,4,6}→L1 ENTER
OneVar L1 ENTER                    Done
ShowStat ENTER
```

or — Menuen MATH/Test

boolsk udtryk1 **or** *boolsk udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*

Giver sand eller falsk eller en forenklet form af den oprindelige indtastning.

Giver sand, hvis et eller begge udtryk kan forenkles til sand. Giver kun falsk, hvis begge udtryk beregnes til falsk.

Bemærk: Se **xor**.

```
x≥3 or x≥4 ENTER                   x ≥ 3
```

Programudsnit:

```
  ⋮
If x<0 or x≥5
  Goto END
  ⋮
If choice=1 or choice=2
  Disp "Wrong choice"
  ⋮
```

---

heltal1 **or** *heltal2* ⇒ *heltal*

Sammenligner to reelle heltal bit for bit med en **or**-operation. Internt omregnes begge heltal til fortegnsbestemte 32bit binære tal. Ved sammenligning af modsvarende bits er resultatet 1, hvis en af bittene er 1. Resultatet er kun 0, hvis begge bits er 0. Den returnerede værdi værdi repræsenterer bitresultaterne og vises efter det anvendte talsystem.

Heltallene kan indtastes i ethvert talsystem. Ved binære og hexadecimale indtastninger skal anvendes henholdsvis 0b eller 0h som præfiks. Uden præfiks behandles heltal som et tal i 10-talssystemet.

Hvis du indtaster et decimalt heltal i 10-talssystemet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

Bemærk: Se **xor**.

I hexadecimalt talsystem:

```
0h7AC36 or 0h3D5F ENTER   0h7BD7F
```

└ **Vigtigt:** Nul, ikke bogstavet O.

I binært talsystem:

```
0b100101 or 0b100 ENTER 0b100101
```

Bemærk: En binær indtastning kan have op til 32 cifre bortset fra præfikset 0b. En hexadecimal indtastning kan have op til 8 cifre.

ord() Menuen MATH/String

ord(*streng***)** ⇒ *heltal*
ord(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver den numeriske kode for det første tegn i tegnstrengen *streng* eller en liste over de første tegn i hvert listeelement.

I bilag B findes en fuldstændig liste over tegnkoder.

```
ord("hello") ENTER                 104
char(104) ENTER                    "h"
ord(char(24)) ENTER                 24
ord({"alpha","beta"}) ENTER
                            {97   98}
```

Output CATALOG

Output *række*, *søjle*, *udtrykEllerStreng*

Viser *udtrykEllerStreng* (et udtryk eller en tegn-*streng*) i Program I/O-skærmbilledet ved tekstkoordinaterne (*række*, *søjle*).

Et udtryk kan indeholde omregningsoperationer som **▸DD** og **▸Rect**. Du kan også anvende operatoren ▸ til at udføre omregninger mellem enheder og talsystemer.

Hvis Pretty Print = ON, skrives *udtrykEllerStreng* med "pretty print".

I Program I/O-skærmbilledet kan du trykke F5 for at vise hovedskærmen, eller et program kan anvende **DispHome**.

Programudsnit:

```
⋮
:RandSeed 1147
:ClrIO
:For i,1,90,10
:  Output i, rand(100),"Hello"
:EndFor
   ⋮
```

Resultat efter kørsel:

```
        Hello
  Hello
            Hello
      Hello
                Hello
    Hello
                  Hello
```

P▸Rx() Menuen MATH/Angle

P▸Rx(*rUdtryk***,** θ*Udtryk***)** ⇒ *udtryk*
P▸Rx(*rListe***,** θ*Liste***)** ⇒ *liste*
P▸Rx(*rMatrix***,** θ*Matrix***)** ⇒ *matrix*

Giver den x-koordinat, der svarer til parret (r, θ).

Bemærk: Argumentet θ tolkes enten som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle vinkelenhed. Hvis argumentet er et udtryk, kan du anvende ° eller ʳ til midlertidigt at tilsidesætte indstillingen for vinkelenhed.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
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   5·√2   1.3}
```

P▸Ry() Menuen MATH/Angle

P▸Ry(*rUdtryk***,** θ*Udtryk***)** ⇒ *udtryk*
P▸Ry(*rListe***,** θ*Liste***)** ⇒ *liste*
P▸Ry(*rMatrix***,** θ*Matrix***)** ⇒ *matrix*

Giver den y-koordinat, der svarer til parret (r, θ).

Bemærk: Argumentet θ tolkes enten som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle vinkelenhed. Hvis argumentet er et udtryk, kan du anvende ° eller ʳ til midlertidigt at tilsidesætte indstillingen for vinkelenhed.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
P▸Ry(r,θ) ENTER                sin(θ)·r
P▸Ry(4,60°) ENTER              2·√3
P▸Ry({-3,10,1.3},{π/3,-π/4,0})
ENTER
                  {-3·√3/2   -5·√2   0.}
```

part(*udtryk1*[**,***ikke-NegativHeltal*]**)**

Med denne avancerede programmeringsfunktion kan du udpege og udtrække alle deludtryk i det det reducerede resultat af *udtryk1*.

Hvis *udtryk1* reduceres til cos(π∗ x+3), så:

- -har funktionen **cos()** ét argument: (π∗ x+3).
- -har summen af (π∗ x+3) to operander: π∗ x og 3.
- -har tallet 3 ingen argumenter eller operander.
- -har produktet π∗ x to operander: π og x.
- -har variablen x og den symbolske konstant π ingen argumenter eller operander.

Hvis x har en numerisk værdi, og du trykker på ◆ ENTER, beregnes den numeriske værdi af π∗ x, resultatet lægges til 3, og derefter beregnes cosinus. **cos()** er operator på **øverste niveau**, fordi den er anvendt **sidst**.

---

part(*udtryk1***) ⇒** *tal*

Reducerer *udtryk1* og giver antallet af argumenter eller operander på øverste niveau. Dette giver 0, hvis *udtryk1* er et tal, en, variabel, eller en symbolsk konstant som π, *e*, ***i***, or ∞.

```
part(cos(π∗ x+3)) ENTER          1
```

Bemærk: cos(π∗ x+3) har ét argument.

part(*udtryk1***, 0) ⇒** *streng*

Reducerer *udtryk1* og giver en *streng*, der indeholder funktionsnavnet eller operatoren på øverste niveau. Dette giver **string(***udtryk1***)**, hvis *udtryk1* er et tal, en variabel eller en symbolsk konstant som π, *e*, ***i*** eller ∞.

```
part(cos(π∗ x+3),0) ENTER    "cos"
```

part(*udtryk1***,** *n***) ⇒** *udtryk*

Reducerer *udtryk1* og giver n^{te} argument eller operand, hvor *n* er > 0,og ≤ er det antal argumenter eller operander på øverste niveau, der returneres af **part(***udtryk1***)**. Eller gives en fejlmelding.

```
part(cos(π∗ x+3),1) ENTER    3+π•x
```

Bemærk: Reduktionen ændrede argumenternes rækkefølge.

Ved at kombinere variationerne af **part()** kan du udtrække alle deludtryk i det reducerede resultat af *udtryk1*. Som vist i eksemplet til højre kan du gemme et argument eller en operand og derefter anvende **part()** til at udtrække flere deludtryk.

Bemærk: Stol ikke på nogen bestemt rækkefølge af summer og produkter ved brug af **part()**.

```
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
```

Udtryk som (x+y+z) og (x− y− z) repræsenteres internt som (x+y)+z og (x− y)− z. Dette påvirker de returnerede værdier for det første og det andet argument. At **part(**x+y+z,1**)** giver y+x i stedet for x+y skyldes tekniske grunde.

```
part(x+y+z) ENTER                   2
part(x+y+z,2) ENTER                 z
part(x+y+z,1) ENTER               y+x
```

På samme måde repræsenteres x∗ y∗ z internt som (x∗ y)∗ z. Også her skyldes det tekniske grunde, at det første argument giver 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 udtrækker deludtryk fra en matrix, skal du huske, at matricer gemmes som lister over lister som illustreret i eksemplet til højre.

```
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
```

Programeditorfunktionen til højre anvender **getType()** og **part()** til delvis at gennemføre symbolsk differentiation. Hvis du undersøger og udfører denne funktion, kan den bidrage til forståelsen af manuel differentiation. Du kan endda medtage de funktioner, som TI-89 / TI-92 Plus ikke kan differentiere, f.eks. Bessel-funktioner.

```
: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

Program: (Se **ClrErr**.)

Overfører en fejl til næste niveau.

Hvis "errornum" er nul, gør **PassErr** ingenting.

Else-sætningen i programmet skal anvende **ClrErr** eller **PassErr**. Hvis fejlen skal rettes eller ignoreres, skal du anvende **ClrErr**. Hvis du ikke ved, hvad du skal gøre ved fejlen, skal du anvende **PassErr** til at sende fejlen videre til den næste fejlhåndtering. (Se også **ClrErr**.)

Pause CATALOG

Pause [*udtryk*]

Programudsnit:

```
  ⋮
: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
  ⋮
```

Gør ophold i programkørslen. Hvis du medtager *udtryk*, vises *udtryk* i Program I/O-skærmbilledet.

udtryk kan medtage omregningsoperationer som **▸DD** og **▸Rect**. Du kan også anvende operatoren ▸ til at omregne mellem enheder og talsystemer.

Hvis resultatet af *udtryk* er for langt til at passe i et enkelt skærmbillede, anvendes markørpladen til at rulle i skærmbilledet.

Programkørslen fortsætter ved at trykke på [ENTER].

PlotsOff CATALOG

PlotsOff [1] [, 2] [, 3] ... [, 9]

Afmarkerer de angivne afbildninger. Når du er i tograftilstand, er det kun den aktive graf, der påvirkes.

Hvis der ikke er nogen argumenter, afmarkeres alle afbildninger.

```
PlotsOff 1,2,5 ENTER        Done
PlotsOff ENTER              Done
```

PlotsOn CATALOG

PlotsOn [1] [, 2] [, 3] ... [, 9]

Markerer de angivne afbildninger. Hvis du er i tograftilstand, er det kun den aktive graf, der påvirkes.

Hvis du ikke medtager nogen argumenter, markeres alle afbildninger.

```
PlotsOn 2,4,5 ENTER         Done
PlotsOn ENTER               Done
```

▸Polar Menuen MATH/Matrix/Vector ops

vektor **▸Polar**

Viser *vektor* i polær form [r ∠θ]. Vektoren skal være to-dimensional og kan være en række- eller en søjlevektor.

Bemærk: **▸Polar** er en instruktion til visningsformat, ikke en omregningsfunktion. Du kan kun anvende den i slutningen af en indtastningslinie, og den opdaterer ikke ans.

Bemærk: Se også **▸Rect**.

```
[1,3.]▸Polar ENTER
[x,y]▸Polar ENTER
```

kompleksVærdi **▸Polar**

Viser *kompleksVector* i polær form.

- Vinkeltilstanden grader giver (r∠θ).
- Vinkeltilstanden gradianer giver $re^{i\theta}$.

kompleksVærdi kan antage enhver kompleks form. Men en indtastning af $re^{i\theta}$ giver en fejl i vinkeltilstanden grader.

Bemærk: Du skal anvende parenteser til en (r∠θ) polær indtastning.

Med vinkeltilstanden radianer:

3+4*i*▸Polar ENTER $e^{i\cdot(\frac{\pi}{2}-\tan^{-1}(3/4))}\cdot 5$

(4∠π/3)▸Polar ENTER $e^{\frac{i\cdot\pi}{3}}\cdot 4$

Med vinkeltilstanden grader:

3+4*i*▸Polar ENTER (5∠90−tan⁻¹(3/4))

polyEval() Menuen MATH/List

polyEval(*liste1*, *udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
polyEval(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *udtryk*

Tolker det første argument som koefficienterne efter faldende grad for et n´tegradspolynomium, og giver polynomiets værdi for værdien af det andet argument.

```
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 *menupunktliste*, *var*

Viser en pop-up menu, som indeholder tegnstrengene fra *menupunktliste*, venter på, at du vælger et menupunkt, og gemmer nummeret på dit valg i *var*.

Elementerne i *menupunktliste* skal være tegnstrenge: {*punkt1streng*, *punkt2streng*, *punkt3streng*, ...}

Hvis *var* allerede findes og har et gyldigt menupunktnummer, vises dette nummer som standardvalg.

menupunktliste skal indeholde mindst et menupunkt.

```
PopUp
{"1990","1991","1992"},var1
ENTER
```

PowerReg — Menuen MATH/Statistics/Regressions

PowerReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner potensregression og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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

Obligatorisk instruktion, som viser begyndelsen af et program. Den sidste linie i programmet skal være **EndPrgm**.

Programudsnit:

```
:prgmname()
:Prgm
:
:EndPrgm
```

product() — Menuen MATH/List

product(*list***[**, *start***[**, *slut***]])** ⇒ *udtryk*

Giver produktet af elementerne i *liste*. *Start* og *slut* er valgfrie. De angiver et område af rækker.

```
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(*matrix1*[, *start*[, *slut*]]) ⇒ *matrix*

Giver en rækkevektor, som indeholder produkterne af elementerne i søjlerne i *matrix1*. *Start* og *slut* er valgfrie. De angiver et område af rækker.

```
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 i Program I/O-skærmbilledet en opfordring til indtastning for hver variabel i argumentlisten ved at anvende var1?. Gemmer det indtastede udtryk i den tilsvarende variabel.

Prompt skal have mindst et argument.

Programudsnit:

```
  ⋮
Prompt A,B,C
  ⋮
EndPrgm
```

propFrac() Menuen MATH/Algebra

propFrac(*udtryk1*[, *var*]) ⇒ *udtryk*

propFrac(*rationalt_tal*) giver *rationalt_tal* som summen af et heltal og et brøktal med samme fortegn og med en større nævner end tæller.

propFrac(*rationalt_udtryk*,*var*) giver summen af ægte brøker og et polynomium med hensyn til *var*. Graden af *var* i nævneren er større end graden af *var* i tælleren i hver ægte brøk. Ens potenser af *var* samles. Leddene og deres faktorer sorteres med *var* som hovedvariabel.

Hvis *var* udelades, foretages en ægte brøkudvikling med hensyn til den hyppigst forekommende variabel. Koefficienterne af polynomiumdelen gøres derefter ægte med hensyn til deres hyppigst forekommende variabel osv.

For rationale udtryk er **propFrac()** et hurtigere, men mindre vidtgående alternativ til **expand()**.

```
propFrac(4/3) ENTER          1 + 1/3
propFrac(⁻4/3) ENTER        ⁻1−1/3
propFrac((x^2+x+1)/(x+1)+
  (y^2+y+1)/(y+1),x) ENTER
```

```
propFrac(ans(1))
```

PtChg CATALOG

PtChg *x*, *y*
PtChg *xListe*, *yListe*

Viser tegnevinduet og spejlvender den pixel, der er tættest på skærmkoordinaterne (*x*, *y*).

Bemærk: Under **PtChg** til og med **PtText** vises lignende eksempler.

```
PtChg 2,4 ENTER
```

PtOff CATALOG

PtOff *x*, *y*
PtOff *xListe*, *yListe*

Viser tegnevinduet og deaktiverer den pixel, der er tættest på skærmkoordinaterne (*x*, *y*).

```
PtOff 2,4 ENTER
```

PtOn CATALOG

PtOn x, y
PtOn *xListe*, *yListe*

Viser tegnevinduet og aktiverer den pixel, der er tættest på skærmkoordinaterne (x, y).

PtOn 3,5 ENTER

ptTest() CATALOG

ptTest (x, y) ⇒ *boolsk konstantudtryk*
ptTest (*xListe*, *yListe*) ⇒ *boolsk konstan tudtryk*

Giver true eller false. Giver kun true, hvis den pixel, der er tættest på skærmkoordinaterne (x, y), er aktiveret.

ptTest(3,5) ENTER true

PtText CATALOG

PtText *streng*, x, y

Viser tegnevinduet og placerer tegnstrengen *streng* i skærmbilledet ved den pixel, der er tættest på de angivne (x, y) skærmkoordinater.

streng placeres med det øverste venstre hjørne af det første tegn ved koordinaterne.

PtText "sample",3,5 ENTER

PxlChg CATALOG

PxlChg *række*, *søjle*
PxlChg *rækkeliste*, *søjleliste*

Viser tegnevinduet og omvender pixlen ved koordinaterne (*række*, *søjle*).

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

PxlChg 2,4 ENTER

PxlCrcl CATALOG

PxlCrcl *række*, *søjle*, r [, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner en cirkel med centrum i pixelkoordinaterne (*række*, *søjle*) med en radius på r pixler.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes cirklen (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, fjernes cirklen.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på cirklen.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **Circle**.

TI-89: PxlCrcl 40,80,30,1 ENTER
TI-92 Plus: PxlCrcl 50,125,40,1 ENTER

PxlHorz CATALOG

PxlHorz *række* [, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner en vandret linie ved pixlen *række*.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, fjernes linien.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på linien.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **LineHorz**.

`PxlHorz 25,1` ENTER

PxlLine CATALOG

PxlLine *rækkestart*, *søjlestart*, *rækkeslut*, *søjleslut* [, *tegnetilstand*]

Viser tegnevinduet og tegner en linie mellem pixelkoordinaterne (*rækkestart*, *søjlestart*) og (*rækkeslut*, *søjleslut*), inklusive begge endepunkter.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, fjernes linien.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på linien.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. 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 *række*, *søjle*
PxlOff *rækkeliste*, *søjleliste*

Viser tegnevinduet og deaktiverer pixlen med koordinaterne (*række*, *søjle*).

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

`PxlHorz 25,1` ENTER
`PxlOff 25,50` ENTER

PxlOn CATALOG

PxlOn *række*, *søjle*
PxlOn *rækkeliste*, *søjleliste*

Viser tegnevinduet og aktiverer pixlen med koordinaterne (*række*, *søjle*).

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

`PxlOn 25,50` ENTER

pxlTest() CATALOG

pxlTest (*række*, *søjle*) ⇒ *boolsk udtryk*
pxlTest (*rækkeliste*, *søjleliste*) ⇒ *boolsk udtryk*

Giver true, hvis pixlen med koordinaterne (*række*, *søjle*) er aktiveret. Giver false, hvis pixlen er deaktiveret.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

`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*, *række*, *søjle*

Viser tegnevinduet og placerer tegnstrengen *streng* i skærmbilledet med start ved pixelkoordinaterne (*række*, *søjle*).

streng placeres med øverst venstre hjørne af det første tegn ved koordinaterne.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer.

TI-89: `PxlText "sample text",20,10` [ENTER]

TI-92 Plus: `PxlText "sample text",20,50` [ENTER]

PxlVert CATALOG

PxlVert *søjle* [, *tegnetilstand*]

Tegner en lodret linie i skærmbilledet ved pixelpositionen *søjle*.

Hvis *tegnetilstand* = 1, tegnes linien (standard).
Hvis *tegnetilstand* = 0, fjernes linien.
Hvis *tegnetilstand* = -1, omvendes pixlerne på linien.

Bemærk: Ved omtegning slettes alle tegnede figurer. Se også **LineVert**.

`PxlVert 50,1` [ENTER]

QR *matrix*, *qMatNavn*, *rMatNavn*[, *tol*]

Beregner Householder QR faktor-opløsningen af en reel eller kompleks *matrix*. De resulterende matricer Q og R gemmes i de angivne *MatNames*. Matricen Q er en enhedsmatrix. Matricen R er en øvre trekantmatrix.

Ethvert matricelement kan valgfrit behandles som nul, hvis dets absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matrix har tal med flydende komma og ikke indeholder nogen symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du anvender ◆ ENTER eller sætter tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med flydende aritmetik.
- Hvis *tol* undlades, eller ikke anvendes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrix***))** ∗ **rowNorm(***matrix***)**

QR-faktoropløsningen beregnes numerisk med Householder transformeringer. Den symbolske løsning beregnes med Gram-Schmidt. Søjlerne i *qMatName* er de ortonormerede basisvektorer, der udspænder rummet, der er defineret af *matrix*.

Det flydende decimaltal (9.) i m1 giver beregning med flydende decimaler.

[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 m1,qm,rm ENTER Done

qm ENTER

$$\begin{bmatrix} \frac{m}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{-\mathrm{sign}(m\cdot p-n\cdot o)\cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}} \\ \frac{o}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{m\cdot \mathrm{sign}(m\cdot p-n\cdot o)}{\sqrt{m^2+o^2}} \end{bmatrix}$$

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 Menuen MATH/Statistik/Regressioner

QuadReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner regressionpolynomiet af af anden grad og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{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 Menuen MATH/Statistik/Regressioner

QuartReg *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Beregner regressionspolynomiet af fjerde grad og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af c1–c99.

I funktionstegningstilstand:

```
{-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() Menuen MATH/Angle

R▸Pθ (*xUdtryk*, *yUdtryk*) ⇒ *udtryk*
R▸Pθ (*xListe*, *yListe*) ⇒ *liste*
R▸Pθ (*xMatrix*, *yMatrix*) ⇒ *matrix*

Giver den θ-koordinat, der svarer til det rektangulære koordinatsæt (x,y).

Bemærk: Resultatet vises som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle vinkeltilstand.

Med vinkeltilstanden grader:

R▸Pθ(x,y) [ENTER]

Med vinkeltilstanden radianer:

R▸Pθ(3,2) [ENTER]

R▸Pθ([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]

R▸Pr() Menuen MATH/Angle

R▸Pr (*xUdtryk*, *yUdtryk*) ⇒ *udtryk*
R▸Pr (*xListe*, *yListe*) ⇒ *liste*
R▸Pr (*xMatrix*, *yMatrix*) ⇒ *matrix*

Giver den r-koordinat, der svarer til det rektangulære koordinatsæt (x,y).

Med vinkeltilstanden radianer:

R▸Pr(3,2) [ENTER]

R▸Pr(x,y) [ENTER]

R▸Pr([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]

rand() Menuen MATH/Probability

rand(*n*) ⇒ *udtryk*

n er et heltal ≠ 0 (nul).

Uden parametre vises næste tilfældige tal mellem 0 og 1 i talfølgen. Når et argument er positivt, vises et vilkårligt heltal i intervallet [1, *n*]. Når et argument er negativt, vises et vilkårligt heltal i intervallet [⁻*n*, ⁻1].

RandSeed 1147 [ENTER] Done

(Indstiller startværdien for tilfældige tal.)

rand() [ENTER] 0.158...

rand(6) [ENTER] 5

rand(⁻100) [ENTER] ⁻49

randMat() Menuen MATH/Probability

randMat(*antalRækker*, *antalSøjler*) ⇒ *matrix*

Giver en matrix med heltal mellem ⁻9 og 9 i den angivne dimension.

Begge argumenter skal kunne forenkles til heltal.

RandSeed 1147 [ENTER] Done

randMat(3,3) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 8 & -3 & 6 \\ -2 & 3 & -6 \\ 0 & 4 & -6 \end{bmatrix}$$

Bemærk: Værdierne i denne matrix ændres, hver gang du trykker på [ENTER].

randNorm() Menuen MATH/Probability

randNorm(*middelværdi*, *standardafvigelse*) ⇒ *udtryk*

Giver et decimaltal fra den angivne normalfordeling. Det kan være et hvilket som helst reelt tal, men det er koncentreret i intervallet [*middelværdi*-3∗ *standardafvigelse*, *middelværdi*+3∗ *standardafvigelse*].

RandSeed 1147 [ENTER] Done

randNorm(0,1) [ENTER] 0.492...

randNorm(3,4.5) [ENTER] -3.543...

randPoly() Menuen MATH/Probability

randPoly(*var***,** *grad***)** ⇒ *udtryk*

Giver et polynomium i *var* af den angivne grad. Koefficienterne er vilkårlige heltal i intervallet fra ⁻9 til og med 9. Den første koefficient kan ikke være nul.

grad skal være 0–99.

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
randPoly(x,5) ENTER
          -2·x^5+3·x^4-6·x^3+4·x-6
```

RandSeed Menuen MATH/Probability

RandSeed *tal*

Hvis *tal* = 0, indstilles startværdien til fabriksværdien for generatoren for tilfældige tal. Hvis *tal* ≠ 0, anvendes den til at generere to starttal, som gemmes i systemvariablene seed1 og seed2.

```
RandSeed 1147 ENTER                Done
rand() ENTER                    0.158...
```

RclGDB CATALOG

RclGDB *GDBvar*

Gendanner all gemte indstillinger i grafdatabasevariablen GDBvar.

En liste med indstillingerne fås **StoGDB** på side 508

Bemærk: Der skal være noget gemt i GDBvar, før du kan gemme den.

```
RclGDB GDBvar ENTER                Done
```

RclPic CATALOG

RclPic *billedvar* [**,** *række***,** *søjle*]

Viser tegnevinduet og tilføjer det billede, der er gemt i *billedvar* med øverste venstre hjørne ved koordinaterne (*række*, *søjle*) ved hjælp af OR-logik.

billedvar skal være en billeddatatype.

Standardkoordinaterne er (0, 0).

real() Menuen MATH/Complex

real(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Giver realdelen af argumentet.

Bemærk: Alle udefinerede variable behandles som reelle variable. Se også **imag().**

```
real(2+3i) ENTER                    2
real(z) ENTER                       z
real(x+iy) ENTER                    x
```

real(*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver realdelen af alle elementer.

```
real({a+i*b,3,i}) ENTER  {a   3   0}
```

real(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver realdelen af alle elementer.

```
real([a+i*b,3;c,i]) ENTER  [a  3]
                           [c  0]
```

▸Rect — Menuen MATH/Matrix/Vector ops

vektor **▸Rect**

Viser *vektor* i rektangulær form [x, y, z]. Vektoren skal være to- eller tre-dimensional og kan være en række- eller en søjlevektor.

Bemærk: **▸Rect** er en instruktion til visningsformat, ikke en omregningsfunktion. Du kan kun anvende den i slutningen af en indtastningslinie, og den opdaterer ikke ans.

Bemærk: 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)]`

---

kompleksVærdi **▸Rect**

Viser *kompleksVærdi* i den rektangulære form a+b***i***. *KompleksVærdi* kan antage enhver kompleks form. Men en $re^{i\theta}$-indtastning forårsager en fejl i vinkeltilstanden grader.

Bemærk: Du skal anvende parenteser til en (r∠θ) polær indtastning.

Med vinkeltilstanden radianer

`4e^(π/3)▸Rect` ENTER $4\cdot e^{\frac{\pi}{3}}$

`(4∠π/3)▸Rect` ENTER $2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

Med vinkeltilstanden grader:

`(4∠60)▸Rect` ENTER $2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

Bemærk: For at skrive **▸Rect** på tastaturet skal du trykke 2nd [▸] for at få operatoren ▸. For at skrive ∠ skal du trykke 2nd [∠].

ref() — Menuen MATH/Matrix

ref(*matrix1*[, *tol*]**)** ⇒ *matriks*

Giver række-echelon-form af *matrix1*.

Ethvert matrixelement behandles som nul, hvis dets absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matricen har tal med flydende komma og ikke indeholder nogen symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du anvender ◆ ENTER eller sætter tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med flydende aritmetik.
- Hvis *tol* undlades, eller ikke anvendes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrix***))** ∗ **rowNorm(***matrix***)**

Bemærk: 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() Menuen MATH/Number

remain(*udtryk1*, *udtryk2***)** ⇒ *udtryk*
remain(*liste1*, *liste2***)** ⇒ *liste*
remain(*matrix1*, *matrix2***)** ⇒ *matrix*

Giver resten ved division af det første argument med det andet defineret ved:

remain(x,0) ≡ x
remain(x,y) ≡ x− y intDiv(x/y)

Som en følge af ovenstående er **remain(**− x,y**)** ≡ − **remain(**x,y**)**. Resultatet er enten nul eller har samme fortegn som det første argument.

Bemærk: 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 *gammeltVarNavn*, *nytVarNavn*

Ændrer navnet på variablen *gammeltVarNavn* til *nytVarNavn*.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER        {1,2,3,4}
Rename L1, list1 ENTER        Done
list1 ENTER               {1,2,3,4}
```

Request CATALOG

Request *spørgsmålstreng*, *var*

Hvis **Request** er indeni en **Dialog**...**EndDlog**-konstruktion, oprettes en tekstboks, som brugeren kan anvende til at indtaste data. Hvis instruktionen står alene, oprettes en dialogboks til denne indtastning. I begge tilfælde gælder, at hvis *var* indeholder en streng, vises og markeres den i tekstboksen som standardvalg. *spørgsmålstreng* skal indholde højst 20 tegn.

Denne instruktion kan stå alene eller være en del af en dialogkonstruktion.

```
Request "Enter Your Name",str1
ENTER
```

Return CATALOG

Return [*udtryk*]

Giver *udtryk* som resultatet af funktionen. Anvendes indeni en **Func**...**EndFunc**-blok eller en **Prgm**...**EndPrgm**-blok.

Bemærk: Anvend **Return** uden et argument til at afslutte et program.

Bemærk: Indtast teksten som én lang streng på hovedskærmen (uden 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() Menuen MATH/List

right(*liste1*[, *antal*]**)** ⇒ *liste*

Giver *antal* elementer fra højre i *liste1*.

Hvis du udelader *antal*, vises alle elementer i *liste1*.

```
right({1,3,-2,4},3) ENTER
                          {3  -2  4}
```

right(*kildestreng*[, *antal*]**)** ⇒ *streng*

Giver *antal* tegn fra højre i tegnstrengen *kildestreng*.

Hvis du udelader *antal*, vises alle elementer i *kildestreng*.

```
right("Hello",2) ENTER        "lo"
```

right(*sammenligning***)** ⇒ *udtryk*

Giver højre side af en ligning eller en ulighed.

```
right(x<3) ENTER              3
```

rotate() MATH/Base menu

rotate(*heltal1*[,*antalRotationer*]**)** ⇒ *heltal*

Roterer bittene i et binært heltal. Du kan indtaste *heltal1* i ethvert talsystem. Det omregnes automatisk til et fortegnsbestemt 32 bit binært format. Hvis *heltal1* er for stort til denne form, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

Hvis *antalRotationer* er positiv går rotationen til venstre. Hvis *antalRotationer* er negativ, går rotationen til højre. Standard er ⁻1 (roter én bit til højre).

For eksempel vil en højrerotation af:

Alle bits roterer til højre.

0b00000000000000111101011000011010 1

Yderste højre bit rotaterer til yderste venstre position.

giver resultatet:

0b10000000000000011110101100001101 0

Resultatet vises i det anvendte talsystem.

I binært talsystem:

```
rotate(0b11110101100001101 01) ENTER
0b10000000000000011110101100001101 0
rotate(256,1) ENTER   0b1000000000
```

I hexadecimalt talsystem:

```
rotate(0h78E) ENTER          0h3C7
rotate(0h78E,⁻2) ENTER 0h800001E3
rotate(0h78E,2) ENTER       0h1E38
```

Vigtigt: Anvend altid præfikset 0b eller 0h (nul, ikke bogstavet O).

rotate(*liste1*[,*antalRotationer*]**)** ⇒ *liste*

Giver en kopi af *liste1* roteret til højre eller ventre med *antalRotationer* elementer. Ændrer ikke *liste1*.

Hvis *antalRotationer* er positiv går rotationen til venstre. Hvis *antalRotationer* er negativ, går rotationen til højre. Standard er ⁻1 (roter én bit til højre).

I 10-talssystem:

```
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*[,#*Rotationer*]**)** ⇒ *streng*

Giver en kopi af *streng1* roteret til højre eller venstre med *antalRotationer* tegn. Ændrer ikke *streng1*.

Hvis *antalRotationer* er positiv går rotationen til venstre. Hvis *antalRotationer* er negativ, går rotationen til højre. Standard er ⁻1 (roter ét tegn til højre).

```
rotate("abcd") ENTER        "dabc"
rotate("abcd",⁻2) ENTER     "cdab"
rotate("abcd",1) ENTER      "bcda"
```

round() Menuen MATH/Number

round(*udtryk1***[, *decimaler*]) ⇒ *udtryk***

Giver argumentet afrundet til det angivne antal cifre efter decimalkommaet.

decimaler skal være et heltal i intervallet 0–12. Hvis *decimaler* ikke medtages, vises argumentet afrundet til 12 betydende cifre.

Bemærk: Tilstanden Display Digits kan stadig påvirke, hvordan dette vises.

```
round(1.234567,3) ENTER        1.235
```

round(*liste1***[, *decimaler*]) ⇒ *liste***

Giver en liste med elementer, afrundet til det angivne antal decimaler.

```
round({π,√(2),ln(2)},4) ENTER
                {3.1416 1.4142 .6931}
```

round(*matrix1***[, *decimaler*]) ⇒ *matrix***

Giver en matrix med elementer, afrundet til det angivne antal decimaler.

```
round([ln(5),ln(3);π,e^(1)],1)
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.6 & 1.1 \\ 3.1 & 2.7 \end{bmatrix}$$

rowAdd() Menuen MATH/Matrix/Row ops

rowAdd(*matrix1***, *rækkeindex1*, *rækkeindex2*) ⇒ *matrix***

Giver *matrix1* med rækken *rækkeindex2* udskiftet med summen af rækkerne *rækkeindex1* og *rækkeindex2*.

```
rowAdd([3,4;-3,-2],1,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

```
rowAdd([a,b;c,d],1,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & b \\ a+c & b+d \end{bmatrix}$$

rowDim() Menuen MATH/Matrix/Dimensions

rowDim(*matrix***) ⇒ *udtryk***

Giver antallet af rækker i *matrix*.

Bemærk: Se også **colDim()**.

```
[1,2;3,4;5,6]→M1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

```
rowdim(M1) ENTER                3
```

rowNorm() Menuen MATH/Matrix/Norms

rowNorm(*matrix***) ⇒ *udtryk***

Giver den største rækkesum af elementernes absolutværdi i *matrix*.

Bemærk: Alle matrixelementer skal kunne redvceres til tal. Se også **colNorm()**.

```
rowNorm([-5,6,-7;3,4,9;9,-9,-7])
ENTER                          25
```

rowSwap() Menuen MATH/Matrix/Row ops

rowSwap(*matrix1***, *rækkeindex1*, *rækkeindex2*) ⇒ *matrix***

Giver *matrix1* med række *rækkeindex1* og *rækkeindex2* byttet om med hinanden.

```
[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 *billedvar*[, *række*][, *søjle*]

Rydder tegnevinduet og placerer billedet *billedvar* ved pixelkoordinaterne (*række*, *søjle*). Hvis du ikke vil rydde skærmbilledet, skal du anvende **RclPic**.

billedvar skal være en billeddatatypevariabel. *række* og *søjle*, hvis de medtages, angiver pixelkoordinaten for det øverste venstre hjørne i billedet. Standardkoordinaterne er (0, 0).

Bemærk: For andre billeder end billeder i fuld skærm ryddes kun det område, som det nye billede dækker.

rref() Menuen MATH/Matrix

rref(*matrix1*[, *tol*]**)** ⇒ *matrix*

Giver den reducerede række-echelon-form af *matrix1*.

Alle matrix-elementer behandles som nul, hvis den absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matricen har tal med flydende komma og ikke indeholder symbolske variable, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du anvender ◆ ENTER eller sætter tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med flydende aritmetik.
- Hvis *tol* undlades, eller ikke anvendes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrix1***))** ∗ **rowNorm(***matrix1***)**

Bemærk: Se også **ref()**.

```
rref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;
-5,2,4,-4]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 66/71 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$$

```
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™ (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) instruktion. Sender *liste* til forbindelsesporten.

Programudsnit:

```
  ⋮
:Send {1,0}
:Send {1,2,1}
  ⋮
```

SendCalc CATALOG

SendCalc *var*

Sender variablen *var* til linkporten, hvor en anden enhed, der er tilsluttet denne port, kan modtage den variable værdi. Modtagerenheden skal enten være på hovedskærmen eller udføre **GetCalc** i et program.

Hvis du sender den fra en TI-89 eller TI-92 Plus til en TI-92, opstår der en fejl, hvis TI-92 udfører **GetCalc** i et program. Her skal afsenderenheden istedet benytte **SendChat**.

Programudsnit:

```
  ⋮
:a+b→x
:SendCalc x
  ⋮
```

SendChat CATALOG

SendChat *var*

Dette er nyttigt som et generelt alternativ til **SendCalc**, hvis modtagerenheden er en TI-92 (eller et til et almindeligt "chat"-program, der tillader anvendelsen af TI-92 eller TI-92 Plus). Yderligere oplysninger får du i **SendCalc**.

SendChat afsender kun en variabel, hvis den pågældende variabel er kompatibel med TI-92, hvilket typisk er tilfældet i "chat"-programmer. Med **SendChat** kan dog ikke sendes arkiverede variable, TI-89 grafdatabaser osv.

Program segment:

```
  ⋮
:a+b→x
:SendChat x
  ⋮
```

seq() Menuen MATH/List

seq(*udtryk*, *var*, *nedre*, *øvre*[, *trin*]**)** ⇒ *liste*

Øger *var* med *trin* fra *nedre* til *øvre*, beregner *udtryk* og giver resultatet som en liste. Det oprindelige indhold af *var* findes stadig, efter at **seq()** er udført.

var kan ikke være en systemvariabel.

Standardværdien for *trin* er 1.

```
seq(n^2,n,1,6) ENTER {1 4 9 16 25
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 tryk på ◆ ENTER for at få: 1.549...

setFold() CATALOG

setFold(*nytMappenavn***)** ⇒ *gammelMappestreng*

Giver navnet på den aktuelle mappe som en streng og definerer *nytMappenavn* som den aktuelle mappe.

Mappen *nytMappenavn* skal 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(*tilstandsnavneStreng*, *indstillingsStreng***)** ⇒ *streng*

Indstiller Graph-tilstanden *tilstandsnavneStreng* til den nye indstilling *indstillingsStreng* og giver den forudgående indstilling af tilstanden. Hvis du gemmer den forudgående indstilling, kan du gendanne den senere.

tilstandsnavneStreng er en tegnstreng, der angiver, hvilken tilstand du vil indstille. Det skal være et af tilstandsnavnene fra nedenstående tabel.

indstillingsStreng er en tegnstreng, der angiver den nye indstilling for tilstanden. Det skal være en af de nedenstående indstillinger for den tilstand, du indstiller.

```
setGraph("Graph Order","Seq")
ENTER                          "SEQ"

setGraph("Coordinates","Off")
ENTER                          "RECT"
```

Bemærk: Store bogstaver og mellemrum er valgfrie, når du indtaster navne på tilstande.

Navn på tilstand	Indstilllinger	
"Coordinates"	"Rect", "Polar", "Off"	
"Graph Order"	"Seq", "Simul" [1]	
"Grid"	"Off", "On" [2]	
"Axes"	"Off", "On" "Off", "Axes", "Box"	(ikke 3D-graftilstand) (3D-graftilstand)
"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] **Tip:** For at skrive et mærke (') skal du taste 2nd [′].	
"Solution Method"	"RK", "Euler" [5]	
"Fields"	"SlpFld", "DirFld", "FldOff" [5]	

[1]Kan ikke bruges i talrækkefølge- , 3D-,eller i DiffEquations tilstand.
[2]Kan ikke bruges i 3D-graftilstand.
[3]Kan kun bruges i 3D-graftilstand.
[4]Kan kun bruges i talfølgegraftilstand
[5]Kan kun bruges i DiffEquations tilstand.

setMode() CATALOG

setMode(*tilstandsnavneStreng***,** *indstillingsStreng***)** ⇒ *streng*

setMode(*liste***)** ⇒ *strengListe*

Indstiller tilstanden *tilstandsnavneStreng* til den nye indstilling *indstillingsStreng* og giver den aktuelle indstilling for den tilstand.

tilstandsnavneStreng er en tegnstreng, der angiver, hvilken tilstand du vil indstille. Det skal være et af navnene fra nedenstående tabel.

indstillingsStreng er en tegnstreng, der angiver den nye indstilling for tilstanden. Det skal være en af nedenstående indstillinger for den tilstand, du indstiller.

liste indeholder par af tilstandsnavnestrenge og indstiller dem alle på en gang. Dette anbefales til ændringer af flere tilstande. Det viste eksempel virker ikke altid, hvis hvert par indtastes med en særskilt **setMode()**-indstilling i den viste rækkefølge.

Anvend **setMode(***var***)** til at gendanne indstillinger, du har gemt med **getMode("ALL")**→ *var*.

Bemærk: Anvend **setUnits()** eller **getUnits()** i stedet for **setMode()** eller **getMode()** til at indstille eller hente oplysninger om systemtilstanden.

```
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"}
```

Bemærk: Store bogstaver og mellemrum er valgfrie, når du indtaster navnet på tilstanden. Resultaterne i disse eksempler kan være forskellige fra de resultater, du får på din maskine.

Navn på tilstand	Indstillinger
"Graph"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "DiffEQuations"
"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 App*
"Split 2 App"	"Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "*Flash App*
"Number of Graphs"	"1", "2"
"Graph2"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "DiffEQuations"
"Split Screen Ratio"	"1:1", "1:2", "2:1" (Kun TI-92 Plus)
"Exact/Approx"	"Auto", "Exact", "Approximate"
"Base"	"Dec", "Hex", "Bin"
"Language"	"English", "*Andet sprog*"

setTable() CATALOG

setTable(*tilstandsnavneStreng***,** *indstillingsStreng***) ⇒** *streng*

Indstiller tabelparameteren *tilstandsnavneStreng* til *indstillingsStreng* og giver den forudgående indstilling af parameteren. Hvis du gemmer den forudgående indstilling, kan du senere gendanne den.

tilstandsnavneStreng er en tegnstreng, der angiver, hvilken parameter du vil indstille. Det skal være en af parametrene fra nedenstående tabel.

indstillingsStreng er en tegnstreng, der angiver den nye indstilling for parameteren. Det skal være en af nedenstående indstillinger for den parameter, du indstiller.

```
setTable("Graph <->
Table","ON")
ENTER                          "OFF"

setTable("Independent","AUTO")
ENTER                          "ASK"
```

◆ [TblSet]

Bemærk: Store bogstaver og mellemrum er valgfrie, når du indtaster parametre.

Navn på parameter	Indstillinger
"Graph <-> Table"	"Off", "On"
"Independent"	"Auto", "Ask"

setUnits() CATALOG

setUnits(*liste1***) ⇒** *liste*

Indstiller standardenhederne til de værdier, der er angivet i *liste1* og giver en liste over de forudgående standardværdier.

- Til at angive det indbyggede metriske system SI eller ENG/US-systemet anvender *liste1* formen:

  {"SI"} eller {"ENG/US"}

- Til at angive et brugerdefineret sæt af standardenheder anvender, *liste1* formen:

  {"CUSTOM", "*kat1*", "*enhed1*" [, "*enhed2*", "*enhed2*", ...]}

  hvor hver par af *kat* og *enhed* angiver en kategori og dens standardenhed. (Du kan kun angive indbyggede enheder, ikke brugerdefinerede enheder.) Alle kategorier, der ikke er angivet, anvender deres forudgående brugerdefinerede enhed.

- Til at gå tilbage til de forudgående brugerdefinerede standardværdier anvender *liste1* formen:

  {"CUSTOM"}

Hvis du vil bruge andre standardværdier, afhængigt af situationen skal du oprette separate lister og gemme dem i entydige listenavne. For at angive et sæt af listenavne skal du angive et sæt standardværdier i **setUnits()**.

Du kan anvende **setUnits()** til at gendanne indstillinger, der tidligere er gemt med **setUnits() →** *var* eller med **getUnits() →** *var*.

Alle naune på enheder skal starte med en understregning _.

TI-89: ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]

Du kan også vælge enheder i en menu ved at 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"  ...}
```

Bemærk: Skærmbilledet kan vise andre enheder.

Shade *udtryk1*, *udtryk2*, [*xNedre*], [*xØvre*], [*mønster*], [*mønsterOpl*]

Viser tegnevinduet, tegner *udtryk1* og *udtryk2* og skraverer områder, hvor *udtryk1* er mindre end *udtryk2*. (*udtryk1* og *udtryk2* skal være udtryk, der anvender x som den uafhængige variabel.)

xNedre og *xØvre*, hvis de medtages, angiver venstre og højre grænse for skraveringen. Gyldige indtastninger ligger mellem xmin og xmax. Standardværdierne er xmin og xmax.

mønster angiver et af fire skraveringsmønstre:
1 = lodret (standard)
2 = vandret
3 = negativ hældning 45°
4 = positiv hældning 45°

mønsterOpl angiver opløsningen for skraveringsmønstret:
1= udfyldt mønster
2= 1 pixels afstand (standard)
3= 2 pixlers afstand
⋮
10= 9 pixlers afstand

Bemærk: Interaktiv skravering kan bruges i tegnevinduet med instruktionen **Shade**. Automatisk skravering af en bestemt funktion kan bruges med instruktionen **Style**. **Shade** kan ikke bruges i 3D-graftilstand.

I tegnevinduet ZoomTrig:

```
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(*heltal1*[,*antalRyk*]**)** ⇒ *heltal*

Rykker bittene i et binært heltal. Du kan indtaste *heltal1* i ethvert talsystem. Det omregnes automatisk til en fortegnsbestemt 32-bit binær form. Hvis *heltal1* er for stort til denne form, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

Hvis *antalRyk* er positiv, foretages ryk til venstre. Hvis *antalRyk* er negativ, foretages ryk til højre. Standardværdien er ⁻1 (ryk én bit til højre).

I et ryk til højre fjernes bitten længst til højre, og 0 eller 1 indsættes, så det passer med bitten længst til venstre. I et ryk til højre fjernes bitten længst til højre, og der indsættes et 0 som bitten længst til højre.

For eksempel vil et ryk til højre af:

Alle bits flytter til højre.

0b00000000000000111101011000011010 1

Indsætter 0, hvis yderste venstre bit er 0, eller 1, hvis yderste venstre bit er 1.

Kastes bort

giver resultatet:

0b00000000000000011110101100001101 0

Resultatet vises i det anvendte talsystem. Foranstillede nuller vises ikke.

I binært talsystem:

```
shift(0b1111010110000110101)
ENTER
                0b111101011000011010
shift(256,1) ENTER   0b1000000000
```

I hexadecimalt talsystem:

```
shift(0h78E) ENTER          0h3C7
shift(0h78E,⁻2) ENTER       0h1E3
shift(0h78E,2) ENTER       0h1E38
```

Vigtigt: Anvend altid præfikserne 0b eller 0h (nul, ikke bogstavet O) ved indtastning af et binært eller hexadecimalt tal.

---

shift(*liste1* [,*antalRyk*]**)** ⇒ *liste*

Giver en kopi af *liste1*, der er rykket til højre eller venstre med *antalRyk* elementer. Ændrer ikke *liste1*.

Hvis *antalRyk* er positivt, foretages ryk til venstre. Hvis *antalRyk* er negativt, foretages ryk til højre. Standardværdien er ⁻1 (ryk 1 element til højre).

Elementer, der indføres i begyndelsen eller slutningen af *liste*, angives med symbolet "undef".

I 10-talssystem:

```
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* [,*antalRyk*]**)** ⇒ *streng*

Giver en kopi af *streng1*, der er rykket til højre eller venstre med *antalRyk* elementer. Ændrer ikke *liste1*.

Hvis *antalRyk* er positivt, rykkes listen til venstre. Hvis *antalRyk* er negativt, rykkes listen til højre. Standardværdien er ⁻1 (Ryk 1 element til højre).

Tegn, der indføres i begyndelsen eller slutningen af *streng*, indstilles til mellemrum.

```
shift("abcd") ENTER        " abc"
shift("abcd",⁻2) ENTER     "  ab"
shift("abcd",1) ENTER      "bcd "
```

ShowStat CATALOG

ShowStat

Viser en dialogboks, der indeholder de senest beregnede statistikresultater, hvis de stadig er gyldige. Statistiske resultater slettes automatisk, hvis de oplysninger, der ligger til grund for beregningen af dem, ændres.

Anvend denne instruktion efter en statistisk beregning, som f.eks. **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() Menuen MATH/Number

sign(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
sign(*liste1***)** ⇒ *liste*
sign(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

For reelle og komplekse *udtryk1* vises *udtryk1*/**abs(***udtryk1***)**, når *udtryk1*≠ 0.

Giver 1, hvis *udtryk1* er positivt.
Giver -1, hvis *udtryk1* er negativt.
sign(0) giver ±1, hvis den komplekse formattilstand er REAL. Ellers giver den sig selv. **sign(0)** svarer til enhedscirklen i det komplekse talplan.

For en liste eller matrix vises fortegnene for alle elementerne.

```
sign(⁻3.2) [ENTER]                ⁻1.
sign({2,3,4,⁻5}) [ENTER]
                        {1  1  1  ⁻1}
sign(1+abs(x)) [ENTER]              1
```

Hvis den kompleks formattilstand er REAL:

```
sign([⁻3,0,3]) [ENTER]    [⁻1 ±1 1]
```

simult() Menuen MATH/Matrix

simult(*coeffMatrix***,** *constVector*[**,** *tol*]**)** ⇒ *matrix*

Giver en søjlevektor, som indeholder løsningen på et lineært ligningssystem.

coeffMatrix skal være en kvadratisk matrix, der består af koefficienterne i ligningen.

constVector skal have samme antal rækker (samme dimension) som *coeffMatrix* og indeholde konstanterne.

Ethvert matrixelement kan valgfrit behandles som nul, hvis dens absolutte værdi er mindre end *tol*. Denne tolerance anvendes kun, hvis matricen har indtastninger med flydende komma og ikke indeholder symbolske værdier, der ikke er tildelt en værdi. Ellers ignoreres *tol*.

- Hvis du anvender [◆] [ENTER] eller sætter tilstanden til Exact/Approx=APPROXIMATE, udføres beregningerne med flydende aritmetik.
- Hvis *tol* undlades, eller ikke anvendes, beregnes standardtolerancen som:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***coeffMatrix***))** ∗ **rowNorm (***coeffMatrix***)**

Løs for x og y:
$$x + 2y = 1$$
$$3x + 4y = {}^{-}1$$

```
simult([1,2;3,4],[1;⁻1]) [ENTER]
                              [⁻3 ]
                              [ 2 ]
```

Løsningen er 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]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{-(2\cdot b-d)}{a\cdot d-b\cdot c} \\ \frac{2\cdot a-c}{a\cdot d-b\cdot c} \end{bmatrix}$$

simult(*coeffMatrix***,** *constMatrix*[, *tol*]**)** ⇒ *matrix*

Løser flere lineære ligningssystemer, hvor hvert system har samme ligningskoefficienter men forskellige konstanter.

Hver søjle i *constMatrix* skal indeholde konstanterne til et ligningssystem. Hver søjle i den resulterende matrix indeholder løsningen til det tilsvarende system.

Løs: $x + 2y = 1$, $3x + 4y = -1$ $\quad$ $x + 2y = 2$, $3x + 4y = -3$

simult([1,2;3,4],[1,2;-1,-3]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 9/2 \end{bmatrix}$$

Til første system, x=-3 og y=2. Til det andet system, x=-7 and y=9/2.

sin()

TI-89: Tasterne 2nd [SIN] **TI-92 Plus: Tasten** SIN

sin(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
sin(*liste1***)** ⇒ *liste*

sin(*udtryk1***)** giver sinus af argumentet som et udtryk.

sin(*liste1***)** giver en liste med sinus af alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Argumentet tolkes enten som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle vinkeltilstand. Du kan anvende ° eller ʳ til at tilsidesætte indstillingen for vinkeltilstand midlertidigt.

Med vinkeltilstanden grader:

sin((π/4)ʳ) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin({0,60,90}) ENTER $\quad \{0 \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1\}$

Med vinkeltilstanden radianer:

sin(π/4) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45°) ENTER $\quad \frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matrixsinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne sinus af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

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: Tasterne ◆ [SIN⁻¹] **TI-92 Plus: Tasterne** 2nd [SIN⁻¹]

sin⁻¹(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
sin⁻¹(*liste1***)** ⇒ *liste*

sin⁻¹(*udtryk1***)** giver den vinkel, hvis sinusværdi er *udtryk1* som et udtryk.

sin⁻¹(*liste1***)** giver en liste med den omvendte sinus af alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet vises som et vinkelmål i enten grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle indstilling for vinkeltilstand.

Med vinkeltilstanden grader:

sin⁻¹(1) ENTER $\quad 90$

Med vinkeltilstanden radianer:

sin⁻¹({0,.2,.5}) ENTER

$\{0 \quad .201... \quad .523...\}$

sin⁻¹(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den omvendte matrixsinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte sinus af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

sin⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -.164...-.064...\cdot i & 1.490...-2.105...\cdot i & ... \\ .725...-1.515...\cdot i & .947...-.778...\cdot i & ... \\ 2.083...-2.632...\cdot i & -1.790...+1.271...\cdot i & ... \end{bmatrix}$$

sinh() Menuen MATH/Hyperbolic

sinh(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
sinh(*liste1***)** ⇒ *liste*

sinh (*udtryk1***)** giver den hyperbolske sinus af argumentet som et udtryk.

sinh (*liste***)** giver en liste med den hyperbolske sinus af alle elementer i *liste1*.

```
sinh(1.2) ENTER                    1.509…
sinh({0,1.2,3.}) ENTER
                 {0   1.509…   10.017…}
```

---

sinh(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den hyperbolske matrixsinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den hyperbolske sinus af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
sinh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 360.954 & 305.708 & 239.604 \\ 352.912 & 233.495 & 193.564 \\ 298.632 & 154.599 & 140.251 \end{bmatrix}$$

$\sinh^{-1}()$ Menuen MATH/Hyperbolic

$\sinh^{-1}$ (*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
$\sinh^{-1}$ (*liste1***)** ⇒ *liste*

$\sinh^{-1}$ (*udtryk1***)** giver den hyperbolske arcussinus af argumentet som et udtryk.

$\sinh^{-1}$ (*liste1***)** giver en liste med den hyperbolske arcussinus af alle elementer i *liste1*.

```
sinh⁻¹(0) ENTER                    0
sinh⁻¹({0,2.1,3}) ENTER
                 {0   1.487…   sinh⁻¹(3)}
```

$\sinh^{-1}$(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den omvendte hyperbolske matrixsinus af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte hyperbolske sinus af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
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 menu

SinReg *liste1*, *liste2* [, [*iterationer*], [*periode*] [, *liste3*, *liste4*]]

Udfærer sinusregression og opdaterer alle systemets statistik-variable.

Alle lister skal have ens dimensioner undtagen *liste4*.

liste1 repræsenterer xlist.
liste2 repræsenterer ylist.
liste3 repræsenterer grupperærdier.
liste4 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

iterationer angiver det højeste antal gange, der forsøges en løsning (1 til og med 16). Hvis den undlades, anvendes 8. Typisk, giver højere værdier en højere nøjagtighed, men længere udregningstid og omvendt.

periode angiver en kønnet periode. Hvis den undlades, skal forskellen mellem værdier i *liste1* være lige store og i rækkefølge. Hvis du angiver *periode*, kan forskellene mellem x-værdierne være forskellige.

Bemærk: *liste1* til og med *liste3* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (kolonner i den sidste datavariable, der vises i data/matrix - editor). *liste4* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være c1–c99.

Resultatet af **SinReg** er altid i radianer, uanset vinkeltilstanden.

In funktionsgraftegningtilstand:

```
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() — Menuen MATH/Algebra

solve(*ligning*, *var***)** ⇒ *boolsk udtryk*
solve(*ulighed*, *var***)** ⇒ *boolsk udtryk*

Giver reelle løsninger til en ligning eller en ulighed i *var*. Målet er at vise alle løsninger. Der kan dog være ligninger eller uligheder, for hvilke antallet af løsninger er uendeligt.

```
solve(a*x^2+b*x+c=0,x) [ENTER]
```

$$x = \frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a}$$

$$\text{or } x = \frac{-\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b}{2\cdot a}$$

Løsninger kan være ikke-reelle for visse kombinationer af værdier for udefinerede variable.

```
ans(1)| a=1 and b=1 and c=1
[ENTER]
                Error: Non-real result
```

For AUTO-indstillingen i Exact/Approx-tilstand er målet at give eksakte løsninger, når de er kortfattede, og udvidede løsninger med gentagne søgninger med tilnærmelser, når eksakte løsninger er upraktiske.

```
solve((x-a)e^(x)=-x*(x-a),x)
[ENTER]
                x = a or x = -.567…
```

På grund af bortforkortelser af den største fælles divisor fra tælleren og nævneren i brøker, kan løsninger være ensidige løsninger fra en eller to 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 uligheder af typen ≥, ≤, < eller > er eksakte løsninger usandsynlige, med mindre uligheden er af 1. grad og kun indeholder *var*.

```
solve(5x-2 ≥ 2x,x) [ENTER]    x ≥ 2/3
```

For EXACT-indstillingen i Exact/Approx-tilstand vises dele, som ikke kan løses som en underforstået ligning eller ulighed.

```
exact(solve((x-a)e^(x)=-x*
  (x-a),x)) ENTER
                    e^x + x = 0 or x = a
```

Anvend operatoren "|" til at begrænse løsningsintervallet og/eller andre variable, der opstår i ligningen eller uligheden. Når du finder en løsning i et interval, kan du anvende ulighedstegnene til at udelukke det pågældende interval fra efterfølgende søgninger.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
solve(tan(x)=1/x,x)|x>0 and x<1
ENTER                       x =.860...
```

false vises, når der ikke findes nogen reelle løsninger. true vises, hvis **solve()** kan afgøre, at en begrænset reel værdi for *var* tilfredsstiller ligningen eller uligheden.

```
solve(x=x+1,x) ENTER          false

solve(x=x,x) ENTER             true
```

Eftersom **solve()** altid giver et boolsk resultat, kan du anvende "and," "or" og "not" til at kombinere resultaterne fra **solve()** med hinanden eller med andre boolske udtryk.

```
2x-1≤1 and solve(x^2≠9,x) ENTER
                    x ≤ 1 and x ≠ -3
```

Løsninger kan indeholde en entydig ny udefineret variabel med formatet @n*j*, hvor *j* er et heltal i intervallet 1–255. Sådanne variable angiver et vilkårligt heltal.

Med vinkeltilstanden radianer:

```
solve(sin(x)=0,x) ENTER   x = @n1·π
```

I den reelle tilstand beregnes kun den reelle gren af brøkpotenser med ulige nævnere. Ved flertydige udtryk, som f.eks. brøkpotenser, logaritmer og omvendte trigonometriske funktioner, beregnes kun hovedgrenen. Derfor giver **solve()** kun løsninger, der svarer til den ene reelle gren eller hovedgrenen.

```
solve(x^(1/3)=-1,x) ENTER   x = -1

solve(√(x)=-2,x) ENTER       false

solve(-√(x)=-2,x) ENTER       x = 4
```

Bemærk: Se også **cSolve()**, **cZeros()**, **nSolve()** og **zeros()**.

---

solve(*ligning1* **and** *ligning2* [**and** ...], **{***varEllerGæt1*, *varEllerGæt2* [, ...]**}) ⇒** *Boolsk udtryk*

```
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
```

Giver mulige reelle løsninger til de samhørende algebraiske ligninger, hvor hver *varEllerGæt* angiver en variabel, du vil løse med hensyn til.

Du kan valgfrit angive et begyndelsesgæt til en variabel. Alle *varEllerGæt* skal have formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller ikke-reelt tal

For eksempel er x gyldig, og det er x=3 også.

Hvis alle ligningerne er polynomier, og hvis du IKKE angiver noget begyndelsesgæt, anvender **solve()** den leksikografiske Gröbner/Buchbergers eliminationsmetode til at forsøge at bestemme **alle** reelle løsninger.

Antag for ekempel, at du har en cirkel med radius r i (0,0) og en anden cirkel med radius r med centrum, hvor den første cirkel skærer den positive x-akse. Anvend **solve()** til at finde skæringspunkterne.

Som illustreret med r i eksemplet til højre, kan samhørende *polynomiske ligninger have ekstra variabler, der ikke har værdier*, men repræsenterer givne numeriske værdier, der kan indsættes 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 også - eller istedet - medtage løsningsvariable, der ikke ses i ligningerne. Du kan f.eks. medtage z som en løsningsvariabel for at udbygge det foregående eksempel til to parallelle skærende cylindre med radius r.

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
(x-r)^2+y^2=r^2,{x,y,z}) ENTER
```

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$
$$\text{or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$

Cylinderløsningerne illustrerer, hvordan løsningsfamilier kan indeholde vilkårlige konstanter af formen @*k*, hvor *k* er et heltal fra 1 til og med 255. Suffikset stilles tilbage til 1 når du anvender **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

Ved algebraiske systemer afhænger beregningstiden og belastningen af hukommelsen stærkt af den rækkefølge, løsningsvariablene angives i. Hvis det første valg kræver for meget hukommelse eller tålmodighed, skal du prøve at bytte rundt på variablene i ligningerne og/eller *varEllerGæt* - listen.

Hvis du ikke medtager nogen gæt, og hvis en af ligningerne er ikke-algebraisk i en variabel, men alle ligninger er lineære i alle løsningsvariable, anvender **solve()** Gauss-elimination i et forsøg på at bestemme alle reelle løsninger.

```
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 hverken er algebraisk i alle sine variable eller lineær i sine løsningsvariable, bestemmer **solve()** højst én løsning med en tilnærmelsesmetode. For at muliggøre dette skal antallet af løsningsvariable være lig med antallet af ligninger, og alle andre variable i ligningen skal reduceres til tal.

```
solve(e^(z)*y=1 and
-y=sin(z),{y,z}) ENTER
```

y=.041… and z=3.183…

Hver løsningsvariabel begynder ved sin eventuelle gættede værdi. Hvis der ikke er gættet en værdi, begynder den på 0.0.

```
solve(e^(z)*y=1 and
-y=sin(z),{y,z=2π}) ENTER
```

y=.001… and z=6.281…

Med gæt kan du søge supplerende løsninger én ad gangen. For at opnå konvergens skal et gæt være meget tæt på en løsning.

SortA — Menuen MATH/List

SortA *listeNavn1*[, *listeNavn2*] [, *listeNavn3*] ...
SortA *vektorNavn1*[, *vektorNavn2*] [, *vektorNavn3*] ...

Sorterer elementerne i det første argument i voksende rækkefølge.

Hvis du medtager yderligere argumenter, sorteres elementerne i hvert argumentpar, så deres nye positioner svarer til de nye positioner for elementerne i det første argument.

Alle argumenter skal være navne på lister eller vektorer. Alle argumenter skal have samme dimensioner.

```
{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 — Menuen MATH/List

SortD *listeNavn1*[, *listeNavn2*] [, *listeNavn3*] ...
SortD *vektorNavn1*[,*vektorNavn 2*] [,*vektorNavn 3*] ...

Identisk med **SortA**, bortset fra at **SortD** sorterer elementerne i aftagende rækkefølge.

```
{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 — Menuen MATH/Matrix/Vector ops

vektor **▸Sphere**

Viser række- eller søjlevektoren i sfærisk form [ρ ∠θ ∠ϕ].

vektor skal være 3-dimensional og kan enten være en række- eller en søjlevektor.

Bemærk: **▸Sphere** er en instruktion til visningsformat, ikke en omregningsfunktion. Du kan kun anvende den i slutningen af en indtastningslinie.

```
[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() — Menuen MATH/Statistics

stdDev(*liste***[**, *frekvliste***])** ⇒ *udtryk*

Returnerer standardafvigelsen for elementerne i *liste*.

Hvert *frekvliste*- element tæller antallet af sammenhængende forekomster for de tilsvarende elementer i *liste*.

Bemærk: *liste* skal have mindst to elementer.

```
stdDev({a,b,c}) ENTER
stdDev({1,2,5,⁻6,3,⁻2}) ENTER
```

```
stdDev({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5})
ENTER                      4.33345
```

stdDev(*matrix1*[, *freqmatrix*]**)** ⇒ *matrix*

Returnerer en rækkevektor for kolonnernes standardafvigelser i *matrix1*.

Hvert *frekvmatrix* -element tæller antallet af sammenhængende forekomster for de tilsvarende elementer i *matrix1*.

Bemærk: *matrix1* skal have mindst to rækker.

```
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*

Opretter en variabel for grafdatabasen (GDB), som indeholder den/de aktuelle:

* Graftilstand
* Y=-funktioner
* vindues-variable
* Grafformatindstillinger
  1- eller 2-graftilstand (indstillinger for Split Screen og Split Screen Ratio, hvis tograftilstanden er valgt)
  Vinkeltilstand
  Reel/kompleks tilstand
* Startværdier, hvis talfølgetilstand eller DiffEquations er valgt
* Tabelflag
* tblStart, Δtbl, tblInput

Du kan anvende **RclGDB** *GDBvar* til at gendanne grafmiljøet.

Bemærk: Punkterne med gemmes for begge grafer i tograftilstand.

Stop CATALOG

Stop

Anvendes som en programinstruktion til at standse en programkørsel.

Programudsnit:

```
  ⋮
For i,1,10,1
  If i=5
  Stop
EndFor
  ⋮
```

StoPic CATALOG

StoPic *billedvar* [, *pixelrække*, *pixelsøjle*] [, *bredde*, *højde*]

Viser tegnevinduet og kopierer et rektangulært område af skærmbilledet til variablen *billedvar*.

pixelrække og *pixelsøjle* angiver, hvis de medtages, øverste venstre hjørne af det område, der skal kopieres (standard er 0, 0).

bredde og *højde*, hvis de medtages, angiver dimensionerne for området i pixler. Standardindstillingerne er bredden og højden (i pixler) på det aktuelle tegnevindue.

Store

Se →, side 539.

string() Menuen MATH/String

string(*udtryk***)** ⇒ *streng*

Reducerer *udtryk* og giver 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 *ligningsnummer*, *egenskabsstreng*

Indstiller graffunktionen *ligningsnummer* i den aktuelle Graph-tilstand til at anvende grafegenskaben *egenskabsstreng*.

ligningsnummer skal være et heltal mellem 1 og 99, og funktionen skal findes på forhånd.

egenskabsstreng skal være en af følgende: "Line", "Dot", "Square", "Thick", "Animate", "Path", "Above" eller "Below".

Bemærk, at ved tegning af parameterkurver er det kun er *xt*-halvdelen af parret, der indeholder formatoplysninger.

Gyldige formatnavne og graftilstand:

Function:	alle formater
Parametric/Polar:	line, dot, square, thick, animate, path
Sequence:	line, dot, square, thick
3D:	intet format
DiffEquations:	line, dot, square, thick, animate, path

Bemærk: Store bogstaver og mellemrum er valgfrie, når du indtaster *egenskabsstreng*-navne.

```
Style 1,"thick" ENTER        Done
Style 10,"path" ENTER        Done
```

Bemærk: I funktionstegningstilstand indstiller disse eksempler formatet y1(x) to "Thick" and y10(x) til "Path".

subMat() CATALOG

subMat(*matrix1***[,** *startrække***]** [**,** *startsøjle***]** [**,** *slutRække***]** [**,** *slutsøjle***]) ⇒** *matrix*

Giver den angivne delmatrix for *matrix1*.

Standard: *startrække*=1, *startsøjle*=1, *slutrække*=sidste række, *slutsøjle*=sidste søjle.

```
[1,2,3;4,5,6;7,8,9]→m1 ENTER
                    [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
subMat(m1,2,1,3,2) ENTER
                    [4 5; 7 8]
subMat(m1,2,2) ENTER
                    [5 6; 8 9]
```

sum() Menuen MATH/List

sum(*list***[,** *start***[,** *slut***]])** ⇒ *udtryk*

Returnerer summen af elementerne i *liste*.

Start og *slut* er valgfrie. De angiver en række elementer.

```
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(*matrix1***[,** *start***[,** *slut***]])** ⇒ *matrix*

Returnerer en rækkevektor med summerne af elementer i kolonnerne i *matrix1*.

Start og *slut* er valgfrie. De angiver et rækkeområde.

```
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([*heltal1***])** ⇒ *heltal*

Giver nummeret på det aktive skærmbillede. Kan også indstille det aktive skærmbillede.

Bemærk: Window 1 er til venstre eller øverst; Window 2 er til højre eller nederst.

Hvis *heltal1* = 0, vises nummeret på det aktive skærmbillede.

Hvis *heltal1* = 1, aktiveres skærmbillede 1, og nummeret på det skærmbillede, som før var aktivt, vises.

Hvis *heltal1* = 2, aktiveres skærmbillede 2, og nummeret på det skærmbillede, som før var aktivt, vises.

Hvis *heltal1* udelades, skiftes skærmbilledet ud, og nummeret på det skærmbillede, som før var aktivt, vises.

heltal1 ignoreres, hvis TI-89 / TI-92 Plus ikke viser et delt skærmbillede.

```
switch ENTER
```

T (transponér) Menuen MATH/Matrix

*matrix1*ᵀ ⇒ *matrix*

Giver den komplekst konjugerede, transponerede værdi af *matrix1*.

```
[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 *udtryk1*[, *udtryk2*] [, *var1*]

Opstiller en tabel over de angivne udtryk eller funktioner.

Udtrykkene i tabellen kan også tegnes. Udtryk, som indtastes med kommandoen **Table** eller **Graph** tildeles stigende funktionsnumre, begyndende med 1. Udtrykkene kan ændres eller slettes et for et ved hjælp af de redigeringsfunktioner, der kan bruges, når tabellen vises, ved at trykke på F4 Header. De aktuelt markerede funktioner i Y=-editoren tilsidesættes midlertidigt.

Du kan slette de funktioner, der blev oprettet med **Table** eller **Graph**, ved at udføre kommandoen **ClrGraph** eller vise Y=-editoren.

Hvis parameteren *var* udelades, anvendes den uafhængige variabel for den aktuelle graftilstand. Nogle af de tilladte variationer af denne instruktion er følgende:

Funktionstegning:	**Table** *udtryk*, *x*
Parameterkurver:	**Table** *xUdtryk*, *yUdtryk*, *t*
Polære kurver:	**Table** *udtryk*, θ

Bemærk: Kommandoen **Table** er ikke tilladt for 3D- eller talfølgetegning. Som alternativ kan benyttes **BldData**.

I funktionstegningstilstand.

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: Tasterne 2nd TAN TI-92 Plus: Tasten TAN

tan(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
tan(*liste1***)** ⇒ *liste*

tan(*udtryk1***)** giver tangens af argumentet som et udtryk.

tan(*liste1***)** giver en liste med tangenser for alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Argumentet tolkes enten som en vinkel i grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle vinkeltilstand. Du kan anvende ° eller ʳ til midlertidigt at tilsidesætte indstillingen for vinkeltilstand.

Med vinkeltilstanden grader:

tan((π/4)ʳ) ENTER 1

tan(45) ENTER 1

tan({0,60,90}) ENTER
{0 √3 undef}

Med vinkeltilstanden radianer

tan(π/4) ENTER 1

tan(45°) ENTER 1

tan({π,π/3,-π,π/4}) ENTER {0 √3 0

---

tan(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matrixtangens af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne tangens af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

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: Tasterne ◆ [TAN^{-1}] TI-92 Plus: Tasterne 2nd [TAN^{-1}]

tan^{-1}(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
tan^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

tan^{-1}(*udtryk1*) giver den vinkel, hvis tangensværdi er *udtryk1* som et udtryk.

tan^{-1}(*liste1*) giver en liste med inverse tangenser for alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet vises som et vinkelmål i enten grader eller radianer, afhængigt af den aktuelle indstilling af vinkeltilstand.

Med vinkeltilstanden grader:

tan^{-1}(1) [ENTER] 45

Med vinkeltilstanden radianer:

tan^{-1}({0,.2,.5}) [ENTER]
{0 .197... .463...}

---

tan^{-1}(*kvadratiskmatrix1*) ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den omvendte matrixtangens af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte tangens af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

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() Menuen MATH/Hyperbolic

tanh(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
tanh(*liste1*) ⇒ *liste*

tanh(*udtryk1*) giver den hyperbolske tangens for argumentet som et udtryk.

tanh(*liste*) giver en liste med den hyperbolske tangens for alle elementer i *liste1*.

tanh(1.2) [ENTER] .833...

tanh({0,1}) [ENTER] {0 tanh(1)}

---

tanh(*kvadratiskmatrix1*) ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den hyperbolske matrixtangens af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den hyperbolske tangens af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer:

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}() Menuen MATH/Hyperbolic

tanh^{-1}(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
tanh^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

tanh^{-1}(*udtryk1*) giver den inverse hyperbolske tangens for argumentet som et udtryk.

tanh^{-1}(*liste1*) giver en liste med den inverse hyperbolske tangens for alle elementer i *liste1*.

Med den komplekse formattilstand:

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}(*kvadratiskmatrix1*) ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver matricens omvendte hyperbolske tangens af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne den omvendte hyperbolske tangens af hvert element. Se **cos()** for oplysninger om beregningsmetoden.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

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() Menuen MATH/Calculus

taylor(*udtryk1*, *var*, *grad*[, *punkt*]**)** ⇒ *udtryk*

Giver det ønskede Taylor-polynomium. Polynomiet medtager led, som er forskellige fra nul, og hvis gradtal er et heltal fra nul til *grad* i den variable (*var* minus *punkt*). **taylor()** giver sig selv, hvis der ikke findes nogen afkortede potensrækker af denne grad, eller hvis der kræves negative eksponenter eller brøktalseksponenter. Anvend substitution og/eller midlertidig multiplikation med en potens af (*var* minus *punkt*) for at bestemme flere generelle potensrækker.

punkt er som standard nul, og det er omkring dette punkt, at udviklingen sker.

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() Menuen MATH\Algebra\Trig

tCollect(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Giver et udtryk, hvor produkter og heltalspotenser af sinus og cosinus omregnes til en linearkombination af sinus og cosinus af multiple vinkler, vinkelsummer og vinkeldifferencer. Trigonometriske polynomier omregnes til en linearkombination af harmoniske svingninger.

Undertiden kan **tCollect()** give det ønskede resultat, når den sædvanlige trigonometriske reduktion ikke gør det. **tCollect()** har en tendens til at vende transformationer om, som er foretaget med **tExpand()**. Undertiden kan du reducere et udtryk ved at anvende **tExpand()** på et resultat fra **tCollect()** eller omvendt, i to særskilte trin.

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() Menuen MATH\Algebra\Trig

tExpand(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Giver et udtryk, hvor sinus og cosinus af multiple vinkler, vinkelsummer og vinkeldifferencer udvikles. På grund af den trigonometriske identitet $(\sin(x))^2+(\cos(x))^2=1$, findes der mange mulige ækvivalente resultater. Derfor kan et resultat på regnemaskinen være forskelligt fra et resultat, som du ser andre steder.

Undertiden kan **tExpand()** give det ønskede resultat, når den sædvanlig trigonometriske reduktion ikke gør det. **tExpand()** har en tendens til at vende transformationer om, som er foretaget med **tCollect()**. Undertiden kan du reducere et udtryk ved at anvende **tCollect()** på et resultat fra **tExpand()** eller omvendt, i to særskilte trin.

Bemærk: Omregning mellem grad- og radianmål med π/180 gør det vanskeligt for **tExpand()** at genkende formler, der kan udvikles. Det bedste resultat opnås ved at anvende **tExpand()** med radianer som vinkeltilstand.

```
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 *tekststreng*

Viser tegnstrengen *tekststreng* i en dialogboks.

Hvis den anvendes som en del af en **Dialog...EndDlog**-blok, vises *tekststreng* indeni den pågældende dialogboks. Hvis den anvendes som en instruktion, der står alene, opretter **Text** en dialogboks, som viser strengen.

```
Text "Have a nice day." ENTER
                                Done
```

Then

Se **If,** side 456.

Title CATALOG

Title *titelstreng*, [*etiket*]

Opretter titlen på en rullemenu eller en dialogboks, når den anvendes indeni en **Toolbar**- eller **Custom**-konstruktion eller i en **Dialog...EndDlog**-blok.

Bemærk: *etiket* er kun gyldig i en **Toolbar**-konstruktion. Når den medtages, kan valget i menuen forgrene sig til en angivet etiket i programmet.

Programudsnit:

```
  ⋮
: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(*udtryk1_°tempEnhed1*, *_°tempEnhed2***)**
⇒ *udtryk _°tempEnhed2*

Omregner en temperaturværdi, angivet ved *udtryk1* fra én enhed til en anden. Gyldige temperaturenheder er:

_°C	Celsius
_°F	Fahrenheit
_°K	Kelvin
_°R	Rankine

For at skrive ° skal du trykke på [2nd] [°].
TI-89: For at skrive _ skal du trykke på [◆] [_].
TI-92 Plus: For at skrive _ skal du trykke på [2nd] [_].

For eksempel omregnes, 100_°C til 212_°F:

Man omregner et temperaturområde ved i stedet at anvende **ΔtmpCnv()**.

```
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
```

Bemærk: Vælg temperaturenheder i en menu ved at trykke på [2nd] [UNITS].

TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

ΔtmpCnv() CATALOG

ΔtmpCnv(*udtryk1_°tempEnhed1*, *_°tempEnhed2***)**
⇒ *udtryk _°tempEnhed2*

Omregner et temperaturområde (forskellen mellem to temperaturer), angivet af *udtryk1* fra én enhed til en anden. Gyldige temperaturområder er:

_°C	Celsius
_°F	Fahrenheit
_°K	Kelvin
_°R	Rankine

For at skrive ° skal du trykke på [2nd] [°].
TI-89: For at skrive _ skal du trykke på [◆] [_].
TI-92 Plus: For at skrive _ skal du trykke på [2nd] [_].

1_°C og 1_°K har samme størrelse, ligesom 1_°F og 1_°R. Dog er 1_°C 9/5 så stor som 1_°F.

For at få Δ kan du trykke på [◆] [(] [↑] [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
```

Bemærk: Vælg temperaturenheder i en menu ved at trykke på [2nd] [UNITS].

TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]

For eksempel svarer et område på 100_°C (fra 0_°C til 100_°C) til et område på 180_°F range:

Man omregner en enkelt temperatur i stedet for et temperaturområde ved at anvende **tmpCnv()**.

Toolbar CATALOG

Toolbar
blok
EndTBar

Opretter en menu.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, som er adskilt med tegnet ":". Programsætningen kan enten være Title eller Item.

Menupunkter (Item) skal have etiketter. En titel skal også have en etiket, hvis den ikke har et menupunkt under sig.

Programudsnit:

```
   ⋮
:Toolbar
:  Title "Examples"
:  Item "Trig", t
:  Item "Calc", c
:  Item "Stop", Pexit
:EndTbar
   ⋮
```

Bemærk: Når dette udsnit køres i et program, oprettes en menu med tre punkter, som forgrener programudførelsen til tre steder i programmet.

Trace CATALOG

Trace

Tegner en Smart Graph og placerer sporingsmarkøren på den først definerede Y=-funktion ved den foregående definerede markørposition, eller ved den genindstillede position, hvis det var nødvendigt at foretage omtegning.

Tillader anvendelse af markøren og de fleste taster ved redigering af koordinatværdierne. Flere taster, som f.eks. funktionstasterne [APPS] og [MODE], aktiveres ikke under sporing.

Bemærk: Tryk på [ENTER] for at fortsætte.

Try CATALOG

Try
blok1
Else
blok2
EndTry

Udfører *blok1*, med mindre der opstår en fejl. Programkørsel overføres til *blok2*, hvis der opstår en fejl i *blok1*. Variablen errornum indeholder fejlnummeret, som gør det muligt for programmet at rette fejlen.

blok1 og *blok2* kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":".

Programudsnit:

```
   ⋮
:Try
:  NewFold(temp)
:  Else
:  ◉Already exists
:  ClrErr
:EndTry
   ⋮
```

Bemærk: Se **ClrErr** og **PassErr**.

TwoVar — Menuen MATH/Statistics

TwoVar *liste1*, *liste2*[, [*liste3*] [, *liste4*, *liste5*]]

Udfører statistisk analyse med to variable og opdaterer alle statistiske variable.

Alle lister skal have samme dimensioner, undtagen *liste5*.

liste1 repræsenterer x-listen.
liste2 repræsenterer y-listen.
liste3 repræsenterer frekvens.
liste4 repræsenterer gruppeværdier.
liste5 repræsenterer de gruppeværdier, der skal medtages.

Bemærk: *liste1* til og med *liste4* skal være et variabelnavn eller c1–c99 (søjler i den datavariabel, der sidst blev vist i data/matrix-editoren). *liste5* behøver ikke at være et variabelnavn og kan ikke være nogen af 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*] …

Flytter de angivne variable fra brugerdataarkivet til RAM.

Du kan åbne en arkiveret variabel på samme måde som en variabel i RAM. Men du kan ikke slette, omdøbe eller gemme, da den automatisk låses.

Variable arkiveres ved at anvende **Archive**.

```
10→arctest [ENTER]              10
Archive arctest [ENTER]       Done
5*arctest [ENTER]               50
15→arctest [ENTER]
```

```
[ESC]
Unarchiv arctest [ENTER]      Done
15→arctest [ENTER]              15
```

unitV() — Menuen MATH/Matrix/Vector ops

unitV(*vektor1***)** ⇒ *vektor*

Giver enten en række- eller en søjleenheds-vektor, afhængigt af formatet af *vektor1*.

vektor1 skal enten være en matrix med en enkelt række eller en matrix med en enkelt søjle.

unitV([a,b,c]) [ENTER]

$$\left[\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \ \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \ \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c}}\right.$$

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 de angivne variable op.

Bemærk: Variablene kan låses med kommandoen **Lock**.

variance() Menuen MATH/Statistics

variance(*liste*[, *frekvliste*]**)** ⇒ *udtryk*

Returnerer variansen i *liste*.

Hvert *frekvliste*-element tæller antallet af sammenhængende forekomster for de tilsvarende elementer i *liste*.

Bemærk: *liste* skal indeholde mindst 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(*matrix1*[, *frekvmatrix*]**)** ⇒ *matrix*

Returnerer en rækkevektor med variansen for hver søjle i *matrix1*.

Hvert *frekvmatrix*-element tæller antallet af sammenhængende forekomster for de tilsvarende elementer i *matrix1*.

Bemærk: *matrix1* skal indeholde mindst to rækker.

```
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***,** *sandtResultat* [, *falskResultat*] [, *ukendtResultat*]**)** ⇒ *udtryk*

Giver *sandtResultat*, *falskResultat* eller *ukendtResultat*, afhængigt af om *betingelse* er sand, falsk eller ukendt. Giver indtastningen, hvis der er for få argumenter til at angive det korrekte resultat.

Udelad både *falskResultat* og *ukendtResultat*, hvis du kun vil definere et udtryk i det område, hvor *betingelse* er sand.

```
when(x<0,x+3)|x=5 ENTER
                when(x<0,3+x)
```

Anvend undef *falskResultat* til at definere et udtryk, der kun tegner indenfor et interval.

```
ClrGraph ENTER
Graph when(x≥⁻π and
x<0,x+3,undef) ENTER
```

Udelad kun *unknownResult* for at definere et udtryk med to dele.

```
Graph when(x<0,x+3,5-x^2) ENTER
```

Indskudt **when()** anvendes til at definere udtryk, der består af mere end to dele.

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 til at definere rekursive funktioner.

```
when(n>0,n*factoral(n-1),1)
→factoral(n) [ENTER]                Done
factoral(3) [ENTER]                    6
3! [ENTER]                             6
```

While — CATALOG

While *betingelse*
blok
EndWhile

Udfører programsætningerne i *blok*, så længe *betingelse* er sand.

blok kan enten være en enkelt programsætning eller en række programsætninger, der adskilles med tegnet ":".

Programudsnit:

```
  ⋮
: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 539.

xor — Menuen MATH/Test

boolsk udtryk1 **xor** *boolsk udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*

Giver true, hvis *boolsk udtryk1* er **true** og *boolsk udtryk2* er falsk, eller omvendt.
Giver false, hvis *boolsk udtryk1* og *boolsk udtryk2* begge er sande, eller begge er falske.
Giver et forenklet boolsk udtryk, hvis et af de oprindelige boolske udtryk ikke kan beregnes til sand eller falsk.

Bemærk: Se **or**.

```
true xor true [ENTER]              false
(5>3) xor (3>5) [ENTER]             true
```

heltal1 **xor** *heltal2* ⇒ *heltal*

Sammenligner to reelle heltal bit for bit med en **xor** -operation. Internt omregnes begge heltal til fortegnsbestemte 32bit binære tal. Ved sammenligning af modsvarende bits er resultatet 1, hvis en af de to bits (men ikke begge) er 1. Resultatet er 0, hvis begge bits er 0 eller begge bits er 1. Den returnerede værdi repræsenterer bitresultaterne og vises efter det anvendte talsystem.

Du kan indtaste heltallene i alle talsystemer. Ved binære og hexadecimale indtastninger skal anvendes henholdsvis 0b eller 0h som præfiks. Uden præfiks behandles heltal som tal i 10-talssystemet.

Hvis du indtaster et tal i 10-talssystemet, der er for stort til et fortegnsbestemt 32 bit binært talformat, anvendes en symmetrisk modulus-operation til at bringe værdien ind i det rigtige område.

Bemærk: Se **or**.

I hexadecimalt talsystem:

```
0h7AC36 xor 0h3D5F ENTER 0h79169
```

└ **Vigtigt:** Nul, ikke bogstavet O.

I binært talsystem:

```
0b100101 xor 0b100 ENTER 0b100001
```

Bemærk: Et binært tal kan have op til 32 cifre uden at medregne præfikset 0b. Et hexadecimalt tal kan have op til 8 cifre.

XorPic CATALOG

XorPic *billedvar*[, *række*] [, *søjle*]

Viser billeder, som er gemt i *billedvar* i det aktuelle tegnevindue.

Anvender **xor**-logik for hver pixel. Kun de pixler, som er forskellige i skærmbilledet og på billedet aktiveres. Denne instruktion deaktiverer pixler, som er aktiverede i begge billeder.

billedvar skal indeholde datatypen pic.

række og *søjle*, hvis de medtages, angiver pixelkoordinaterne for øverste venstre hjørne af billedet. Standard er (0, 0).

zeros() Menuen MATH/Algebra

zeros(*udtryk***,** *var***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med reelle løsninger for *var*, som gør *udtryk*=0. **zeros()** gør dette ved at beregne **exp▸list(solve(***udtryk*=0,*var***),***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
```

Til nogle formål kan resultatformatet fra **zeros()** være mere praktisk end det format, som **solve()** giver. Resultatformatet fra **zeros()** kan imidlertid ikke udtrykke underforståede løsninger, løsninger med uligheder eller løsninger, der ikke anvender *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 $a = 0$

Bemærk: Se også **cSolve()**, **cZeros()** og **solve()**.

zeros({*udtryk1***,** *udtryk2***}, {***varEllerGæt1***,** *varEllerGæt2* [, …]**}) ⇒** *matrix*

Giver mulige reelle nulpunkter i de sammenhørende algebraiske *udtryk*, hvor hver *varEllerGæt* angiver en ubekendt, hvis værdi du søger.

Du kan valgfrit angive et begyndelsesgæt på en variabel. Hver *varEllerGæt* skal have formen:

variabel
– eller –
variabel = reelt eller ikke-reelt tal

For eksempel er x gyldigt, og det er x=3 også.

Hvis alle udtryk er polynomier, og hvis du IKKE angiver noget begyndelsesgæt, anvender **zeros()** den leksikografiske Gröbner/Buchberger eliminationsmetode til at forsøge at bestemme **alle** reelle løsninger.

Antag for ekempel, at du har en cirkel med radius r i (0,0) og en anden cirkel med radius r med centrum, hvor den første cirkel skærer den positive x-akse. Anvend **zeros()** til at finde skæringspunkterne.

Som illustreret med r i eksemplet til højre, kan samhørende *algebraiske ligninger have ekstra variabler, der ikke har værdier*, men repræsenterer givne numeriske værdier, der kan indsættes senere.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Hver række af den resulterende matrix repræsenterer et særskilt nul med komponenterne i samme rækkefølge som i *varEllerGæt*-listen. En række udtrækkes ved at sortere matricen efter [*række*].

Udtræk række 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Du kan også (eller istedet) medtage ubekendte, der ikke ses i udtrykkene. For eksempel kan du medtage z som en ubekendt for at udvide det foregående eksempel til to parallelle skærende cylindre med radius r. Cylindrenes nulpunkter viser, hvordan familier af nulpunkter kan indeholde vilkårlige konstanter i formen @*k*, hvor *k* er et heltalssuffiks fra 1 til og med 255. Suffikset sættes til 1, hvis du anvender **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y,z}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \end{bmatrix}$$

Ved algebraiske systemer afhænger beregningstiden og belastningen af hukommelsen stærkt af den rækkefølge, de ubekendte listes i. Hvis det første valg kræver for meget hukommelse eller tålmodighed, skal du prøve at bytte rundt på variablene i ligningerne og/eller *varEllerGæt* -listen.

Hvis du ikke medtager nogen gæt, og hvis en af ligningerne er ikke-algebraiske i en variabel, men alle ligninger er lineære i alle løsningsvariable, anvender **zeros()** Gauss-elimination i et forsøg på at bestemme alle reelle løsninger

```
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 hverken er algebraisk i alle variable eller er lineær i de ubekendte, bestemmer **zeros()** højst én løsning med en tilnærmelsesmetode. For at muligggøre dette skal antallet af ubekendte være lig med antallet af ligninger, og alle andre variable i udtrykkene skal reduceres til tal.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z}) ENTER
```

[.041… 3.183…]

Hver ubekendt begynder ved dens eventuelle gættede værdi. Hvis der ikke er gættet en værdi, begynder den på 0.0.

Med gæt kan du søge supplerende løsninger én ad gangen. For at opnå konvergens skal et gæt være meget tæt på en løsning.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z=2π}) ENTER
```

[.001… 6.281…]

ZoomBox CATALOG

ZoomBox

Viser tegnevinduet, giver mulighed for at tegne en kasse, som definerer et nyt tegnevindue og opdaterer skærmbilledet.

I funktionstegningstilstand:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER      Done
ZoomStd:ZoomBox ENTER
```

Skærmbilledet efter at du har defineret ZoomBox ved at trykke på ENTER for anden gang.

ZoomData CATALOG

ZoomData

Justerer indstillingerne for skærmbilledet efter de aktuelt definerede tegninger (og data), så der bliver plads til alle statistiske datapunkter, og viser derefter tegnevinduet.

Bemærk: Justerer ikke ymin og ymax for histogrammer.

I funktionstegningstilstand:

```
{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 tegnevinduet, så at Δx og Δy = 0.1. eller Viser tegnevinduet med origo i midten af skærmbilledet.

I funktionstegningstilstand:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) [ENTER]          Done
ZoomStd [ENTER]
```

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]
ZoomDec [ENTER]

ZoomFit CATALOG

ZoomFit

Viser tegnevinduet og beregner de nødvendige dimensioner for skærmbilledet den for afhængige variabel, så at hele billedet for den aktuelle uafhængige variabel kan ses.

I funktionstegningstilstand:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd` [ENTER]

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]
`ZoomFit` [ENTER]

ZoomIn CATALOG

ZoomIn

Viser tegnevinduet, giver mulighed for at indstille et centreringspunkt, der skal zoomes ind på og opdaterer tegnevinduet.

Forstørrelsen afhænger af Zoom-faktorerne xFact og yFact. I 3D-graftilstand afhænger graden af xFact, yFact og zFact.

I funktionstegningstilstand:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd:ZoomIn` [ENTER]

[ENTER]

ZoomInt CATALOG

ZoomInt

Viser tegnevinduet, giver mulighed for at indstille et centreringspunkt, der skal zoomes ind på, og justerer indstillingerne for skærmbilledet, så hver pixel er et heltal i alle retninger.

I funktionstegningstilstand:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` [ENTER] `Done`
`ZoomStd:ZoomInt` [ENTER]

[ENTER]

ZoomOut CATALOG

ZoomOut

Viser tegnevinduet, giver mulighed for at indstille et centreringspunkt, der skal zoomes ud fra, og opdaterer derefter tegnevinduet.

Formindskelsen afhænger af Zoom-faktorerne xFact og yFact. I 3D-graftilstand afhænger graden af xFact, yFact og zFact.

I funktionstegningstilstand:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER        Done
ZoomStd:ZoomOut ENTER
```

ENTER

ZoomPrev CATALOG

ZoomPrev

Viser tegnevinduet og opdaterer tegnevinduet med de indstillinger, der blev anvendt inden den seneste zooming.

ZoomRcl CATALOG

ZoomRcl

Viser tegnevinduet og opdaterer tegnevinduet med de indstillinger, der er gemt med instruktionen **ZoomSto**.

ZoomSqr CATALOG

ZoomSqr

Viser tegnevinduet, justerer x- eller y-indstillingerne for skærmbilledet, så at hver pixel svarer til en lige stor bredde og højde i koordinatsystemet, og opdaterer tegnevinduet.

I 3D-graftilstand forlænger **ZoomSqr** de to korteste akser, så de er lige så lange som den længste akse.

I funktionstegningstilstand:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) ENTER        Done
ZoomStd ENTER
```

HOME

```
ZoomSqr ENTER
```

ZoomStd CATALOG

ZoomStd

Indstiller vindues-variablene til følgende standardværdier og opdaterer derpå tegnevinduet.

Funktionstegning:
x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1] and xres=2

Parameterkurver:
t: [0, 2π, π/24], x: [⁻10, 10, 1], y:[⁻10, 10, 1]

Polære kurver:
θ: [0, 2π, π/24], x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1]

Talfølgetegning:
nmin=1, nmax=10, plotStrt=1, plotStep=1,
x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1]

3D-tegning:
eyeθ°=20, eyeϕ°=70, eyeψ°=0
x: [⁻10, 10, 14], y: [⁻10, 10, 14],
z: [⁻10, 10], ncontour=5

Differentialligningskurver:
t: [0, 10, .1, 0], x: [⁻1, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1],
ncurves=0, Estep=1, diftol=.001, fldres=20,
dtime=0

I funktionstegningstilstand:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` ENTER `Done`
`ZoomStd` ENTER

ZoomSto CATALOG

ZoomSto

Gemmer de aktuelle indstillinger for skærmbilledet i Zoom-hukommelsen. Du kan anvende **ZoomRcl** til at gendanne indstillingerne.

ZoomTrig CATALOG

ZoomTrig

Viser tegnevinduet, indstiller Δx til π/24 og xscl til π/2, centrerer origo, indstiller y-indstillingerne til [⁻4, 4, .5] og opdaterer tegnevinduet.

I funktionstegningstilstand:

`1.25x*cos(x)→y1(x)` ENTER `Done`
`ZoomStd` ENTER

TI-89: HOME

TI-92 Plus: ◆ [HOME]
`ZoomTrig` ENTER

+ (addér) **Tasten** [+]

udtryk1 + *udtryk2* ⇒ *udtryk*

Giver summen af *udtryk1* og *udtryk2*.

```
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*
matrix1 + *matrix2* ⇒ *matrix*

Giver en liste (eller matrix), som indeholder summen af sammenhørende elementer i *liste1* og *liste2* (eller *matrix1* og *matrix2*).

Dimensionerne for argumenterne skal være de samme.

```
{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]
```

---

udtryk + *liste1* ⇒ *liste*
liste1 + *udtryk* ⇒ *liste*

Giver en liste, som indeholder summen af *udtryk* og hvert element i *liste1*.

```
15+{10,15,20} [ENTER]         {25 30 35}
{10,15,20}+15 [ENTER]         {25 30 35}
```

---

udtryk + *matrix1* ⇒ *matrix*
matrix1 + *udtryk* ⇒ *matrix*

Giver en matrix med *udtryk* adderet til hvert element på diagonalen i *matrix1*. *matrix1* skal være kvadratisk.

Bemærk: Anvend **.+** (punkt addition) til at addere et udtryk til hvert element.

```
20+[1,2;3,4] [ENTER]
                              [21 2; 3 24]
```

− (subtrahér) **Tasten** [−]

udtryk1 − *udtryk2* ⇒ *udtryk*

Giver *udtryk1* minus *udtryk2*.

```
6−2 [ENTER]                   4
π−π/6 [ENTER]                 5·π/6
```

---

liste1 − *liste2* ⇒ *liste*
matrix1 − *matrix2* ⇒ *matrix*

Trækker hvert element i *liste2* (eller *matrix2*) fra det sammenhørende element i *liste1* (eller *matrix1*) og giver resultatet.

Dimensionerne for argumenterne skal være de samme.

```
{22,π,π/2}−{10,5,π/2} [ENTER]
                              {12 π−5 0}
[3,4]−[1,2] [ENTER]           [2 2]
```

---

udtryk − *liste1* ⇒ *liste*
liste1 − *udtryk* ⇒ *liste*

Trækker hvert element i *liste1* fra *udtryk* eller trækker *udtryk* fra hvert element i *liste1* og giver en liste med resultatet.

```
15−{10,15,20} [ENTER]         {5 0 ⁻5}
{10,15,20}−15 [ENTER]         {⁻5 0 5}
```

udtryk - *matrix1* ⇒ *matrix*
matrix1 - *udtryk* ⇒ *matrix*

udtryk - *matrix1* giver en matrix med *udtryk* gange enhedsmatricen minus *matrix1*. *matrix1* skal være kvadratisk.

matrix1 - *udtryk* giver en matrix med *udtryk* gange enhedsmatricen trukket fra *matrix1*. *matrix1* skal være kvadratisk.

Bemærk: Anvend **.-** (punkt subtraktion) til at trække et udtryk fra hvert element.

```
20-[1,2;3,4] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$$

* (multiplicér) Tasten ⊠

udtryk1 * *udtryk2* ⇒ *udtryk*

Giver produktet af *udtryk1* og *udtryk2*.

```
2*3.45 ENTER
```

6.9

```
x*y*x ENTER
```

$x^2 \cdot y$

liste1 * *liste2* ⇒ *liste*

Giver en liste, som indeholder produkterne af sammenhørende elementer i *liste1* og *liste2*.

Dimensionerne for listerne skal være de samme.

```
{1.0,2,3}*{4,5,6} ENTER
```

{4. 10 18}

```
{2/a,3/2}*{a²,b/3} ENTER
```

$\{2 \cdot a \quad \frac{b}{2}\}$

matrix1 * *matrix2* ⇒ *matrix*

Giver produktet af *matrix1* og *matrix2*.

Antallet af søjler i *matrix1* skal være det samme som antallet af rækker i *matrix2*.

```
[1,2,3;4,5,6]*[a,d;b,e;c,f]
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a+2\cdot b+3\cdot c & d+2\cdot e+3 \\ 4\cdot a+5\cdot b+6\cdot c & 4\cdot d+5\cdot e \end{bmatrix}$$

udtryk * *liste1* ⇒ *liste*
liste1 * *udtryk* ⇒ *liste*

Giver en liste, som indeholder produktet af *udtryk* og hvert element i *liste1*.

```
π*{4,5,6} ENTER
```

$\{4 \cdot \pi \quad 5 \cdot \pi \quad 6 \cdot \pi\}$

udtryk * *matrix1* ⇒ *matrix*
matrix1 * *udtryk* ⇒ *matrix*

Giver en matrix, som indeholder produktet af *udtryk* og hvert element in *matrix1*.

Bemærk: Anvend **.*** (punkt multiplikation) til at multiplicere et udtryk med hvert element.

```
[1,2;3,4]*.01 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .01 & .02 \\ .03 & .04 \end{bmatrix}$$

```
λ*identity(3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix}$$

/ (dividér) Tasten ÷

udtryk1 / *udtryk2* ⇒ *udtryk*

Giver kvotienten af *udtryk1* divideret med *udtryk2*.

```
2/3.45 ENTER
```

.57971

```
x^3/x ENTER
```

x^2

liste1 / *liste2* ⇒ *liste*

Giver en liste, som indeholder kvotienterne af *liste1* divideret med *liste2*.

Dimensionerne for listerne skal være de samme.

```
{1.0,2,3}/{4,5,6} ENTER
```

{.25 2/5 1/2}

udtryk / liste1 ⇒ *liste*
liste1 / udtryk ⇒ *liste*

Giver en liste, som indeholder kvotienterne af *udtryk* divideret med *liste1* eller *liste1* divideret med *udtryk*.

```
a/{3,a,√(a)} ENTER
```

$\{\frac{a}{3}\ 1\ \sqrt{a}\}$

```
{a,b,c}/(a*b*c) ENTER
```

$\{\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\}$

matrix1 / udtryk ⇒ *matrix*

Giver en matrix, som indeholder kvotienterne af *matrix1/udtryk*.

Bemærk: Anvend **./** (punkt division) til at dividere et udtryk med hvert element.

```
[a,b,c]/(a*b*c) ENTER
```

$\begin{bmatrix}\frac{1}{b\cdot c} & \frac{1}{a\cdot c} & \frac{1}{a\cdot b}\end{bmatrix}$

⁻ (fortegnsskift) Tasten (-) og menuen MATH/Base

⁻*udtryk11* ⇒ *udtryk*
⁻*liste1* ⇒ *liste*
⁻*matrix1* ⇒ *matrix*

Giver argumentet med modsat fortegn.

For en liste eller matrix vises alle elementer med modsat fortegn.

Hvis *udtryk1* er et binært eller hexadecimalt heltal, giver negationen de to tals komplementer.

```
⁻2.43 ENTER                    ⁻2.43
⁻{⁻1,0.4,1.2E19} ENTER
                    {1  ⁻.4  ⁻1.2E19}
⁻a*⁻b ENTER                    a·b
```

I binært talsystem:

```
0b100101▸dec ENTER                37
```

Vigtigt: Nul, ikke bogstavet O.

```
⁻0b100101 ENTER
0b11111111111111111111111111011011
ans(1)▸dec ENTER                 ⁻37
```

Bemærk: Skriv ▸ ved at trykke på 2nd [▸].

% (procent) Menuen CHAR/Punctuation

udtryk1 % ⇒ *udtryk*
liste1 % ⇒ *liste*
matrix1 % ⇒ *matrix*

Giver $\frac{argument}{100}$.

For en liste eller matrix vises en liste eller matrix med hvert element divideret med 100.

```
13% ◆ ENTER                      .13
{1, 10, 100}% ◆ ENTER {.01  .1  1.}
```

= (lig) Tasten [=]

udtryk1 = *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 = *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 = *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvis *udtryk1* er lig med *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* ikke er lig med *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Eksempel på funktionsliste, som anvender matematiske sammenligningssymboler: =, ≠, <, ≤, >, ≥

```
: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]

≠ Tasterne [◆] [=]

udtryk1 /= *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 /= *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 /= *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvis *udtryk1* ikke er lig med *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* er lig med *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Se "=" (lig) -eksemplet.

< Tasterne [2nd] [<]

udtryk1 < *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 < *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 < *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvisf *udtryk1* er mindre end *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* er større end eller lig med *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Se "="(lig) -eksemplet.

≤ Tasterne [♦] [0]

udtryk1 <= *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 <= *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 <= *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvis *udtryk1* er mindre end eller lig med *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* er større end *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Se "="(lig) -eksemplet.

> Tasterne [2nd] [>]

udtryk1 > *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 > *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 > *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvis *udtryk1* er større end *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* er mindre end eller lig med *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Se "="(lig) -eksemplet.

≥ Tasterne [♦] [.]

udtryk1 >= *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 >= *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 >= *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Giver true, hvis *udtryk1* er større end eller lig med *udtryk2*.

Giver false, hvis *udtryk1* er mindre end *udtryk2*.

Alt andet giver en reduceret form af ligningen.

For lister og matricer vises sammenligninger element for element.

Se "="(lig) -eksemplet.

.+ (pkt. add.) Tasterne [.] [+]

matrix1 **.+** *matrix2* ⇒ *matrix*
udtryk **.+** *matrix1* ⇒ *matrix*

matrix1 **.+** *matrix2* giver en matrix, som er summen af hvert par af sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

udtryk **.+** *matrix1* giver en matrix , som er summen af *udtryk* og hvert element i *matrix1*.

```
[a,2;b,3].+[c,4;5,d] ENTER
x.+[c,4;5,d] ENTER
```

.− (pkt. subtr.) Tasterne [.] [−]

matrix1 .− *matrix2* ⇒ *matrix*
udtryk .− *matrix1* ⇒ *matrix*

matrix1 .− *matrix2* giver en matrix, som er differencen mellem hvert par af sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

udtryk .− *matrix1* giver en matrix, som er differencen mellem *udtryk* og hvert element i *matrix1*.

[a,2;b,3].−[c,4;d,5] [ENTER]
x.−[c,4;d,5] [ENTER]

.* (pkt. mult.) Tasterne [.] [×]

matrix1 .* *matrix2* ⇒ *matrix*
udtryk .* *matrix1* ⇒ *matrix*

matrix1 .* *matrix2* giver en matrix, som er produktet af hvert par af sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

udtryk .* *matrix1* giver en matrix, som indeholder produktet af *udtryk* og hvert element i *matrix1*.

[a,2;b,3].*[c,4;5,d] [ENTER]
x.*[a,b;c,d] [ENTER]

./ (pkt. div.) Tasterne [.] [÷]

matrix1 ./ *matrix2* ⇒ *matrix*
udtryk ./ *matrix1* ⇒ *matrix*

matrix1 ./ *matrix2* giver en matrix, som er kvotienten af hvert par af sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

udtryk ./ *matrix1* giver en matrix, som er kvotienten af *udtryk* og hvert element i *matrix1*.

[a,2;b,3]./[c,4;5,d] [ENTER]
x./[c,4;5,d] [ENTER]

.^ (pkt. potens) Tasterne [.] [^]

matrix1 .^ *matrix2* ⇒ *matrix*
udtryk .^ *matrix1* ⇒ *matrix*

matrix1 .^ *matrix2* giver en matrix, hvor hvert element i *matrix2* er eksponent for det tilsvarende element i *matrix1*.

udtryk . ^ *matrix1* giver en matrix, hvor hvert element i *matrix1* er eksponent for *udtryk*.

[a,2;b,3].^[c,4;5,d] [ENTER]
x.^[c,4;5,d] [ENTER]

! (fakultet) TI-89: Tasterne [◆] [÷] TI-92 Plus: Tasterne [2nd] W

udtryk1! ⇒ *udtryk*
liste1! ⇒ *liste*
matrix1! ⇒ *matrix*

Giver fakultetet af argumentet.

For en liste eller matrix vises en liste eller matrix af fakulteter af elementerne.

TI-89 beregner en kun en talværdi for ikke-negative heltalsværdier.

5! [ENTER] 120

{5,4,3}! [ENTER] {120 24 6}

[1,2;3,4]! [ENTER] $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

& (tilføj) TI-89: Tasterne ◆ × TI-92 Plus: Tasterne 2nd H

streng1 & *streng2* ⇒ *streng*

Giver en tekststreng, som består af *streng2* i forlængelse af *streng1*.

```
"Hello " & "Nick" ENTER
                "Hello Nick"
```

∫() (integrér) Tasten 2nd [∫]

∫(*udtryk1*, *var*[, *nedre*] [,*øvre*]) ⇒ *udtryk*
∫(*liste1*, *var*[, *orden*]) ⇒ *liste*
∫(*matrix1*, *var*[, *orden*]) ⇒ *matrix*

Giver integralet for *udtryk1* med hensyn til variablen *var* fra *nedre* til *øvre*.

```
∫(x^2,x,a,b) ENTER
```

$$\frac{b^3}{3} - \frac{a^3}{3}$$

Giver stamfunktionen, hvis *nedre* og *øvre* udelades. En symbolsk konstant, som f.eks. C, udelades.

```
∫(x^2,x) ENTER
```

$$\frac{x^3}{3}$$

nedre lægges derimod til som en konstant, hvis *øvre* udelades.

```
∫(a*x^2,x,c) ENTER
```

$$\frac{a \cdot x^3}{3} + c$$

Stamfunktioner kan have en konstant til forskel. Konstanten kan være skjult—især hvis stamfunktionen indeholder logaritmer eller omvendte trigonometriske funktioner. Desuden lægges stykkevis konstante udtryk undertiden til for at udvide stamfunktionen til over et større interval end den sædvanlige formel.

```
∫(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
```

∫() giver sig selv for dele af *udtryk1*, som den ikke kan bestemme som en endelig kombination af de indbyggede funktioner og operatorer.

```
∫(b*e^(-x^2)+a/(x^2+a^2),x)
ENTER
```

$$\int\left(b\cdot e^{-x^2}+\frac{a}{x^2+a^2}\right)dx$$
$$b\cdot\int\left(e^{-x^2}\right)dx+\tan^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)$$

Når både *nedre* og *øvre* er medtaget, gøres der et forsøg på at finde diskontinuiteter eller diskontinuerte afledede i intervallet *nedre* < *var* < *øvre* og på at opdele intervallet ved disse punkter.

For AUTO-indstillingen af Exact/Approx-tilstanden prøves først numerisk integration, når det er muligt, når en stamfunktion eller en grænseværdi ikke kan bestemmes.

For APPROX-indstillingen prøves først den numeriske integration, hvis det er muligt. Stamfunktioner søges kun, når numerisk integration ikke kan bruges.

```
∫(e^(-x^2),x,-1,1)◆ ENTER  1.493...
```

∫() kan benyttes gentagne gange for at beregne multiple integraler. Integrationsgrænser kan afhænge af integrationsvariable udenfor grænserne dem.

Bemærk: 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. rod) **Tasten** [2nd] [√]

√ (*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
√ (*liste1*) ⇒ *liste*

Giver kvadratroden af argumentet.

For en liste vises kvadratroden af alle elementer i *liste1*.

√(4) [ENTER] 2

√({9,a,4}) [ENTER] {3 √a 2}

Π() (produkt) **Menuen MATH/Calculus**

Π(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*) ⇒ *udtryk*

Beregner *udtryk1* for hver værdi af *var* fra *nedre* til *øvre* og giver produktet af resultaterne.

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(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *nedre*− 1) ⇒ 1

Π(k,k,4,3) [ENTER] 1

Π(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*) ⇒ 1/Π(*udtryk1*, *var*, *øvre*+1, *nedre*− 1) if *øvre* < *nedre*− 1

Π(1/k,k,4,1) [ENTER] 6

Π(1/k,k,4,1)*Π(1/k,k,2,4) [ENTER]

1/4

Σ() (sum) **Menuen MATH/Calculus**

Σ(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*) ⇒ *udtryk*

Beregner *udtryk1* for hver værdi af *var* fra *nedre* til *øvre* og giver summen af resultaterne

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(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *nedre*− 1) ⇒ 0

Σ(k,k,4,3) [ENTER] 0

Σ(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre*) ⇒ −Σ(*udtryk1*, *var*, *øvre*+1, *nedre*− 1) if *øvre* < *nedre*− 1

Σ(k,k,4,1) [ENTER] −5

Σ(k,k,4,1)+Σ(k,k,2,4) [ENTER] 4

^ (potens) **Tasten** [^]

udtryk1 ^ *udtryk2* ⇒ *udtryk*
liste1 ^ *liste2* ⇒ *liste*

Giver det første argument opløftet til det andet argument som eksponent.

For en liste vises elementerne i *liste1* opløftet til de tilsvarende elementer i *liste2* som eksponenter.

I det reelle talområde anvender brøkpotenser, som har uforkortelige eksponenter med ulige nævnere, den reelle gren i stedet for hovedgrenen i den komplekse tilstand.

```
4^2 ENTER                                  16
{a,2,c}^{1,b,3} ENTER    {a 2^b c^3}
```

---

udtryk ^ *liste1* ⇒ *liste*

Giver *udtryk* opløftet til elementerne i *liste1*.

```
p^{a,2,-3} ENTER
```

$\{p^a \quad p^2 \quad \frac{1}{p^3}\}$

---

liste1 ^ *udtryk* ⇒ *liste*

Giver elementerne i *liste1* opløftet til *udtryk*.

```
{1,2,3,4}^-2 ENTER
{1   1/4   1/9   1/16}
```

---

kvadratiskmatrix1 ^ *heltal* ⇒ *matrix*

Giver *kvadratiskmatrix1* opløftet til *heltal*.

kvadratiskmatrix1 skal være en kvadratisk matrix.

Hvis *heltal* = ⁻1, beregnes den inverse matrix. Hvis *heltal* < ⁻1, beregnes den inverse matrix opløftet til den tilsvarende positive eksponent.

```
[1,2;3,4]^2 ENTER
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;3,4]^-2 ENTER
```

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix}7 & 10\\15 & 22\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix}-2 & 1\\3/2 & -1/2\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix}11/2 & -5/2\\-15/4 & 7/4\end{bmatrix}$$

(omdirigering) **KATALOG**

varNavnestreng

Henviser til den variabel, hvis navn er *varNavnestreng*. Dette gør, at du kan oprette og redigere variable fra et program vha. strenge.

Programudsnit:

```
  ⋮
:Request "Enter Your Name",str1
:NewFold #str1
  ⋮

  ⋮
:For i,1,5,1
:  ClrGraph
:  Graph i*x
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
  ⋮
```

ʳ (radianer) **Menuen MATH/Angle**

*udtryk1*ʳ ⇒ *udtryk*
*liste1*ʳ ⇒ *liste*
*matrix1*ʳ ⇒ *matrix*

Med vinkeltilstanden grader multipliceres *udtryk1* med 180/π. Med vinkeltilstanden radianer vises *udtryk1* uændret.

Med denne funktion kan du anvende en vinkel i radianer, mens maskinen befinder sig i vinkeltilstanden grader. (Med vinkeltilstanden grader forventer **sin()**, **cos()**, **tan()** og polær-til-rektangulær omregning, at vinkelargumentet er i grader.)

Tips: Anvend ʳ, hvis du ønsker at regne med radianer i en funktions- eller programdefinition, uanset den gældende tilstand for funktionen eller programmet.

Med vinkeltilstanden grader eller radianer:

cos((π/4)ʳ) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0ʳ,(π/12)ʳ,⁻πʳ}) ENTER

$\{1\ \frac{(\sqrt{3}+1)\cdot\sqrt{2}}{4}\ -1\}$

° (grader) **Tasten** 2nd [°]

udtryk° ⇒ *value*
liste1° ⇒ *liste*
matrix1° ⇒ *matrix*

Med vinkeltilstanden radianer multipliceres *udtryk* med π/180. Med vinkeltilstanden grader vises *udtryk* uændret.

Med denne funktion kan du anvende en vinkel i grader, mens maskinen befinder sig i vinkeltilstanden radianer. (Med vinkeltilstanden radianer forventer **sin()**, **cos()**, **tan()** og polær-til-rektangulær omregning, at vinkelargumentet er i radianer.)

Med vinkeltilstanden radianer:

cos(45°) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0,π/4,90°,30.12°}) ◆ ENTER

{1 .707… 0 .864…}

∠ (vinkel) **Tasten** 2nd [∠]

[*radius*,∠θ_*vinkel*] ⇒ *vektor* (polær indtastning)
[*radius*,∠θ_*vinkel*,*Z_koordinat*] ⇒ *vektor* (cylindrisk indtastning)
[*radius*,∠θ_*vinkel*,∠*ϕ_vinkel*] ⇒ *vektor* (sfærisk indtastning)

Giver koordinaterne som en vektor, afhængig af indstillingerne for tilstanden Vector Format: rektangular, cylindrisk eller sfærisk.

[5,∠60°,∠45°] ENTER

Med vinkeltilstanden radianer og vektorformatet indstillet til:

rektangulært
cylindriisk
sfærisk

(*størrelse* ∠ *vinkel*) ⇒ *kompleksVærdi* (polært input)

Indtaster en kompleks værdi i (r∠θ) polær form. *vinkel* fortolkes efter den aktuelle indstilling af vinkeltilstanden.

Med vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

5+3*i*−(10∠π/4) ENTER

5−5·√2+(3−5·√2)·*i*

◆ ENTER ⁻2.071…−4.071…·*i*

°, ', " Tasten [2nd][°] (°), tasten [2nd]['] (‘), tasten [2nd]["] (“)

dd°mm'ss.ss" ⇒ *udtryk*

dd	Et positivt eller negativt tal
mm	Et ikke-negativt tal
ss.ss	Et ikke-negativt tal

Giver *dd*+(*mm*/60)+(*ss.ss*/3600).

Med dette format med grundtal 60 kan du:

- Indtaste en vinkel i grader/minutter/sekunder uanset den aktuelle vinkeltilstand.
- Indtaste klokkeslæt som timer/minutter/sekunder.

Med vinkeltilstanden grader:

```
25°13'17.5" ENTER          25.221...
25°30' ENTER                   51/2
```

' (mærke) [2nd]['] key

variabel'
variabel"

Indtaster et mærketegn i en differentialligning. Et enkelt mærketegn betegner en førsteordens differentialligning, to mærker betegner en 2.ordens osv.

```
deSolve(y''=y^(⁻1/2) and
y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) ENTER
```

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

_ (understreg) TI-89: Tasterne [◆][_] TI-92 Plus: Tasterne [2nd][_]

udtryk_enhed

Angiver enhederne i et *udtryk*. Alle enhedsbenævnelser skal begynde med en understregning.

Du kan anvende foruddefinerede enheder eller oprette din egne enheder. En liste over foruddefinerede enheder findes i kapitlet om konstanter og måleenheder i denne bog. Du kan trykke på:
TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS]
for at vælge enheder i en menu, eller du kan skrive enhedernes navn direkte.

```
3_m▸_ft ENTER          9.842…•_ft
```

Bemærk: Skriv ▸ ved at trykke på [2nd] [▸].

---

*variabel_*

Når *variabel* ikke har nogen værdi, behandles den som om den udgør et komplekst tal. Standard behandles variablen uden _ som reel.

Hvis *variabel* har en værdi, ignoreres _ , og *variabel* holdes i sin oprindelige datatype.

Bemærk: Du kan gemme et komplekst tal i en variabel uden at anvende _. Men _ anbefales for det bedste resultat i beregninger som **cSolve()** and **cZeros()**.

Hvis z er udefineret:

```
real(z) ENTER                  z
real(z_) ENTER        real(z_)

imag(z) ENTER                  0
imag(z_) ENTER        imag(z_)
```

▶ (konverter) **Tasten** [2nd] [▶]

udtryk_enhed1 ▶ *_enhed2* ⇒ *udtryk_enhed2*

```
3_m▶_ft ENTER          9.842…·_ft
```

Omregner et udtryk fra én enhed til en anden. Enhederne skal være i samme kategori.

Tegnet _ understreg er mærke for enhederne. En liste over foruddefinerede enheder findes i kapitlet om konstanter og måleenheder i denne bog. Du kan trykke på:
TI-89: [2nd] [UNITS]
TI-92 Plus: [◆] [UNITS] for at vælge enheder i en menu, eller du kan skrive enhedernes navn direkte.

For at skrive _ understregning, når du skriver enheder direkte, skal du trykke på:
TI-89: [◆] [_]
TI-92 Plus: [2nd] [_]

Bemærk: Omregningsoperatoren ▶ behandler ikke temperaturenheder. Anvend i stedet **tmpCnv()** og **ΔtmpCnv()**.

10^() CATALOG

10^ (*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
10^ (*liste1***)** ⇒ *liste*

```
10^1.5 ENTER           31.622…
```

Giver 10 opløftet til argumentet.

```
10^{0,-2,2,a} ENTER    {1  1/100  100  10
```

For en liste vises 10 opløftet til elementerne i *liste1*.

10^(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

```
10^([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.143\ldots E7 & 8.171\ldots E6 & 6.675\ldots E6 \\ 9.956\ldots E6 & 7.115\ldots E6 & 5.813\ldots E6 \\ 7.652\ldots E6 & 5.469\ldots E6 & 4.468\ldots E6 \end{bmatrix}$$

Giver 10 opløftet til *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne 10 opløftet til potensen af hvert element. Oplysninger om beregningsmetoden fås i **cos()**.

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

x^{-1} Katalog (^-1)

udtryk1 x^{-1} ⇒ *udtryk*
liste1 x^{-1} ⇒ *liste*

```
3.1^-1 ENTER           .322581
```

```
{a,4,-.1,x-2}^-1 ENTER
```

$$\{\frac{1}{a}\quad \frac{1}{4}\quad -10\quad \frac{1}{x-2}\}$$

Giver den reciprokke værdi til argumentet.

For en liste vises den reciprokke værdi til elementerne i *liste1*.

---

kvadratiskmatrix1 x^{-1} ⇒ *kvadratiskmatrix*

```
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;a,4]^-1 ENTER
```

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 4 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{-2}{a-2} & \frac{1}{a-2} \\ \frac{a}{2\cdot(a-2)} & \frac{-1}{2\cdot(a-2)} \end{bmatrix}$$

Giver den inverse til *kvadratiskmatrix1*.

kvadratiskmatrix1 skal være en kvadratisk matrix med determinant 0.

| (“with”) TI-89: Tasten [|] TI-92 Plus: Tasterne [2nd] [|]

udtryk | *boolsk udtryk1* [*and boolsk udtryk2*]...
[*and boolsk udtrykN*]

Symbolet “with” (|) fungerer som en binær operator. Operanden til venstre for | er et udtryk. Operanden til højre for | angiver et eller flere forhold, der skal påvirke reduktionen af udtrykket. Flere forhold efter | skal knyttes sammen med et logisk “and”.

```
x+1| x=3 ENTER                    4
x+y| x=sin(y) ENTER        sin(y)+y
x+y| sin(y)=x ENTER            x+y
```

Operatoren “with” fungerer på tre grundlæggende måder: udskiftninger, intervalbegrænsninger og udelukkelser.

Udskiftninger anvendes i form af ligninger, som f.eks. x=3 eller y=sin(x). For at opnå den største effekt skal venstre side være en simpel variabel. *udtryk* | *variabel=værdi* erstatter *værdi* for hver forekomst af *variabel* i *udtryk*.

```
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
                              d²+2d-6
```

Intervalbegrænsninger anvendes i form af en eller flere uligheder sammensatte af logiske “and”-operatorer. Intervalbegrænsninger muliggør også reduktioner, som ellers ville være ugyldige eller ikke kunne beregnes.

```
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          √(1/x)·√x
```

Udelukkelser anvender relationsoperatoren “forskellig fra” (/= eller ≠) til at udelukke en bestemt værdi. De bruges primært til at udelukke en eksakt løsning, når **cSolve()**, **cZeros()**, **fMax()**, **fMin()**, **solve()**, **zeros()** osv. anvendes.

```
solve(x^2-1=0,x)| x≠1 ENTER x=⁻1
```

→ (gem) Tasten [STO▸]

udtryk → *var*
liste → *var*
matrix → *var*
udtryk → *funktionsnavn(parameter1,...)*
liste → *funktionsnavn(parameter1,...)*
matrix → *funktionsnavn(parameter1,...)*

Hvis variablen *var* ikke findes, oprettes *var* og tildeles til *udtryk*, *liste* eller *matrix*.

Hvis *var* allerede findes, og hvis den ikke er låst eller beskyttet, erstattes indholdet i *var* med *udtryk*, *liste* eller *matrix*.

Tips: Hvis du vil foretage symbolske beregninger med udefinerede variable, bør du undgå at gemme noget i variable, som du ofte bruger, og hvis navne består af ét bogstav, f.eks. a, b, c, x, y, z osv.

```
π/4→myvar ENTER                 1 2 3
                                4 5 6
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"
```

◉ (kommentar) **Programeditor /Menuen Control** eller

TI-89: Tasterne [◆] [)]

TI-92 Plus: Tasterne [2nd] X

◉ **[*tekst*]**

◉ behandler *tekst* som en kommentarlinie, som kan anvendes til at kommentere programinstruktioner.

◉ kan være i begyndelsen af eller hvor som helst på linien. Alt til højre for ◉, og indtil slutningen af linien, er kommentaren.

Programudsnit:

```
  ⋮
:◉ Get 10 points from the Graph
  screen
:For i,1,10 ◉ This loops 10
times
  ⋮
```

0b, 0h

TI-89: Tasterne [0] [alpha] [B] **TI-92 Plus: Tasterne** [0] B

TI-89: Tasterne [0] [alpha] [H] **TI-92 Plus: Tasterne** [0] H

0b *binærtNumber*
0h *hexadecimaltNumber*

Betegner henholdsvis et binært eller et hexadecimalt tal. Ved indtastning af binære eller hexadecimaltal skal du indtaste præfikserne 0b eller 0h uanset det anvendte talsystem. Uden præfiks behandles tallene som tal i 10-talssystemet.

Resultaterne vises i det anvendte talsystem.

I 10-talssystem:

```
0b10+0hF+10 [ENTER]                27
```

I binært talsystem:

```
0b10+0hF+10 [ENTER]          0b11011
```

I hexadecimalt talsystem:

```
0b10+0hF+10 [ENTER]              0h1B
```

Referenceoplysninger

B

Fejlmeddelelser i TI-89 / TI-92 Plus 542
Tilstande 550
Tastekoder i TI-89 / TI-92 Plus 555
Tastekoder i TI-89 556
Tastekoder i TI-92 Plus 559
Komplekse tal 563
Nøjagtighed 566
Systemvariabler og reserverede navne 567
Hierarkiet EOS (Equation Operating System) 568
Regressionsformler 570
Tegning af niveaukurver og implicit plottealgoritme 572
Runge-Kutta-metoden 573

Dette bilag indeholder en fortegnelse over fejlmeddelelser og tegnkoder i TI-89 / TI-92 Plus. Det indeholder også oplysninger om, hvordan visse TI-89 / TI-92 Plus operationer beregnes.

Yderligere oplysninger findes i Bilag C. Hvis du f.eks. har vanskeligheder med at betjene TI-89 / TI-92 Plus, indeholder Bilag C afsnittet “I tilfælde af vanskeligheder”, der indeholder forslag til at afhjælpe en række problemer.

Fejlmeddelelser i TI-89 / TI-92 Plus

Nedenstående tabel indeholder fejlmeddelelser, som vises, når der opstår indtastningsfejl eller interne fejl. Tallet til venstre for hver fejlmeddelelse står for et internt fejlnummer, som ikke vises. Hvis der opstår en fejl i en Try...EndTry-blok, gemmes fejlnummeret i systemvariablen *errornum*. Mange af fejlmeddelelserne er selvforklarende og behøver ikke yderligere oplysninger. For visse fejlmeddelelser er der dog tilføjet forklaring.

Fejl-nummer	Beskrivelse
10	**A function did not return a value** *(Funktionen gav ikke nogen værdi)*
20	**A test did not resolve to TRUE or FALSE** *(Testen gav ikke resultatet TRUE eller FALSE)* Normalt kan udefinerede variabler ikke sammenlignes. Testen If a<b giver f.eks. denne fejl, hvis a eller b er udefineret, når If-sætningen udføres.
30	**Argument cannot be a folder name** *(Argumentet kan ikke være et mappenavn)*
40	**Argument error** *(Argumentfejl)*
50	**Argument mismatch** *(Argumenterne er ikke af samme type)* To eller flere argumenter skal være af samme same type. F.eks. er både **PtOn** *udtryk1*,*udtryk2* og **PtOn** *liste1*,*liste2* tilladt, men **PtOn** *udtryk*,*liste* er ikke tilladt.
60	**Argument must be a Boolean expression** *(Argumentet skal være et boolsk udtryk)*
70	**Argument must be a decimal number** *(Argumentet skal være et decimaltal)*
80	**Argument must be a label name** *(Argumentet skal være et etiketnavn)*
90	**Argument must be a list** *(Argumentet skal være en liste)*
100	**Argument must be a matrix** *(Argumentet skal være en matrix)*
110	**Argument must be a Pic** *(Argumentet skal være et billede)*
120	**Argument must be a Pic or string** *(Argumentet skal være et billede eller en streng)*
130	**Argument must be a string** *(Argumentet skal være en streng)*
140	**Argument must be a variable name** *(Argumentet skal være et variabelnavn)* F.eks. er DelVar 12 ikke tilladt, eftersom et tal ikke kan være et variabelnavn.
150	**Argument must be an empty folder name** *(Argumentet skal være navnet på en tom mappe)*

Fejl-nummer	Beskrivelse
160	**Argument must be an expression** *(Argumentet skal være et udtryk)* F.eks. er zeros(2x+3=0,x) ikke tilladt, eftersom det første argument 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** *((8-cifret tal) for objektet (8-cifret tal) blev iikke fundet)*
165	**Batteries too low for sending/receiving product code (***For lidt batterikraft til at sende/modtage produktkode)* Isæt nye batterier, før du sender eller modtager produktsoftware (base code).
170	**Bound** *(Grænse)* For de interaktive matematiske tegnefunktioner, som f.eks. 2:Zero, skal den nedre grænse være mindre end den øvre grænse for at fastlægge søgeintervallet.
180	**Break** *(Afbrudt)* Der blev trykket på tasten ON under en lang beregning eller under programkørsel.
185	**Checksum error** *(Kontrolsum)*
190	**Circular definition** *(Cirkulær definition)* Denne meddelelse vises for at undgå, at hukommelsen slipper op under en uendelig udskiftning af variablelværdier under en reduktion. I f.eks. a+1→a er a en udefineret variabel. Derfor vil denne fejl opstå.
200	**Constraint expression invalid** *(Ugyldigt begrænsningsudtryk)* F.eks. giver solve(3x^2− 4=0, x) | x<0 or x>5 denne fejlmeddelelse, eftersom begrænsningen er afgrænset med “or” i stedet for “and.”
210	**Data type** *(Datatype)* Et argument har forkert datatype. F.eks. er **sin(***udtryk***)** tilladt, men **sin(***matrix***)** er ikke tilladt, eftersom matricens datatype ikke kan anvendes af funktionen **sin()**.
220	**Dependent limit** *(Afhængig grænse)* En integrationsgrænse er afhængig af integrationsvariablen. F.eks. er∫(x^2,x,1,x) ikke tilladt.
225	**Diff Eq setup** *(Opsætning af differentialligning)*
230	**Dimension** *(Dimension)* Et liste- eller matrixindeks er ikke gyldigt. Hvis f.eks. listen {1,2,3,4} gemmes i L1, er L1[5] en dimensionsfejl, fordi L1 kun indeholder fire elementer.
240	**Dimension mismatch** *(Argumenterne har ikke samme dimension)* To eller flere argumenter skal have samme dimension. F.eks. er [1,2]+[1,2,3] ikke tilladt, eftersom matricerne indeholder et forskelligt antal elementer.

Fejl-nummer	Beskrivelse
250	**Divide by zero** *(Division med nul)*
260	**Domain error** *(Fejl i talområde)* Et argument skal være i et bestemt talområde. F.eks. er ans(100) ikke tilladt, eftersom argumentet for **ans()** skal ligge i intervallet 1–99.
270	**Duplicate variable name** *(Dobbelt variabelnavn)*
280	**Else and ElseIf invalid outside of If..EndIf block** *(Else og ElseIf er ugyldige udenfor en If..EndIf-blok)*
290	**EndTry is missing the matching Else statement** *(EndTry mangler den tilsvarende Else-sætning)*
295	**Excessive iteration** *(For mange iterationer)*
300	**Expected 2 or 3-element list or matrix** *(Forventet to- eller tredimensional liste eller matrix)*
307	**Flash application extension (function or program) not found (***Flash-applikationens filtypenavn (funktion eller program) blev ikke fundet)*
308	**Flash application not found** *(Flash- applikationen blev ikke fundet)*
310	**First argument of nSolve must be a univariate equation** *(Det første argument i nSolve skal være en ligning med en variabel)* Det første argument skal være en ligning, og ligningen kan ikke indeholde en variabel uden en værdi, undtagen den variabel som udtrykket beregnes for. F.eks. er nSolve(3x^2− 4=0, x) en gyldig ligning, men nSolve(3x^2− 4, x) er ikke en ligning, og nSolve(3x^2− y=0,x) er ikke en ligning med en variabel, eftersom y ikke har nogen værdi i dette eksempel.
320	**First argument of solve or cSolve must be an equation or inequality** *(Det første argument i solve eller cSolve skal være en ligning eller en ulighed)* F.eks. er solve(3x^2− 4, x) ugyldig, eftersom det første argument ikke er en ligning.
330	**Folder** *(Mappe)* Du forsøgte at gemme en variabel i en mappe, som ikke eksisterer, i menuen VAR-LINK.
335	**Graph functions y1(x)...y99(x) not available in Diff Equations mode** *(Graf-funktionen y1(x)...y99(x) er ikke tilgængelig i tilstanden Diff Equations)*
345	**Inconsistent units** *(Uoverensstemmende enheder)*
350	**Index out of range** *(Indeksnummeret er udenfor området)*
360	**Indirection string is not a valid variable name** *(Omdirigeringsstrengen er ikke et gyldigt variabelnavn)*
380	**Invalid ans()** *(Ugyldig ans())*
390	**Invalid assignment** *(Ugyldig tildeling)*

Fejl-nummer	Beskrivelse
400	**Invalid assignment value** *(Ugyldig tildelingsværdi)*
405	**Invalid axes** *(Ugyldige akser)*
410	**Invalid command** *(Ugyldig kommando)*
420	**Invalid folder name** *(Ugyldigt mappenavn)*
430	**Invalid for the current mode settings** *(Ugyldig for de aktuelle tilstandsindstillinger)*
440	**Invalid implied multiply** *(Ugyldig underforstået multiplikation)* F.eks. er x(x+1) ugyldig, mens x∗ (x+1) er den korrekte syntaks. Dette er for at undgå forveksling af underforstået multiplikation med funktionskald.
450	**Invalid in a function or current expression** *(Ugyldig i en funktion eller i det aktuelle udtryk)* Kun visse kommandoer er gyldige i en brugerdefineret funktion. Indtastninger foretaget i vindues-editoren, tabeleditoren, data/matrix-editoren og solver samt systemforespørgsler, som f.eks. Lower Bound, kan ikke indeholde kommandoer eller kolon (:). Se også "Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner" i kapitel 10.
460	**Invalid in Custom..EndCustm block** *(Ugyldig i Custom..EndCustm-blok)*
470	**Invalid in Dialog..EndDlog block** *(Ugyldig i Dialog..EndDlog-blok)*
480	**Invalid in Toolbar..EndTBar block** *(Ugyldig i Toolbar..EndTBar-blok)*
490	**Invalid in Try..EndTry block** *(Ugyldig i Try..EndTry-blok)*
500	**Invalid label** *(Ugyldig etiket)* Navnet på etiketten skal følge samme regler som for navngivning af andre variabler.
510	**Invalid list or matrix** *(Ugyldig liste eller matrix)* En liste indeni en liste, som f.eks. {2,{3,4}}, er ikke tilladt.
520	**Invalid outside Custom..EndCustm or ToolBar..EndTbar blocks** *(Ugyldig udenfor Custom..EndCustm- og ToolBar..EndTbar-blokke)* Du forsøger at udføre en **Item**-kommando udenfor en **Custom**- eller **ToolBar**-blok.
530	**Invalid outside Dialog..EndDlog, Custom..EndCustm, or ToolBar..EndTBar blocks** *(Ugyldig udenfor Dialog..EndDlog-, Custom..EndCustm- og ToolBar..EndTbar-blokke)* Du forsøger at udføre en **Title**-kommando udenfor en **Dialog**-, **Custom**- eller **ToolBar**-blok.
540	**Invalid outside Dialog..EndDlog block** *(Ugyldig udenfor en Dialog..EndDlog-blok)* Du forsøger at udføre en **DropDown**-kommando udenfor en **Dialog**-blok.
550	**Invalid outside function or program** *(Ugyldig udenfor en funktion eller et program)* Nogle kommandoer er ikke gyldige udenfor et program eller en funktion. F.eks. kan Local ikke anvendes udenfor et program eller en funktion.

Fejl-nummer	Beskrivelse
560	**Invalid outside Loop..EndLoop, For..EndFor, or While..EndWhile blocks** *(Ugyldig udenfor LoopEndLoop-, For..EndFor- og While..EndWhile-blokke)* F.eks. er kommandoen **Exit** kun gyldig indenfor disse løkkeblokke.
570	**Invalid pathname** *(Ugyldigt stinavn)* F.eks. er \\var ugyldig.
575	**Invalid polar complex** *(Ugyldigt pol-kompleks)*
580	**Invalid program reference** *(Ugyldig programreference)* Programmer kan ikke have referencer i funktioner eller udtryk, som f.eks. 1+p(x), hvor p er et program.
590	**Invalid syntax block** *(Ugyldig programreference)* En **Dialog..EndDlog**-blok er tom eller har mere end én rubrik. En **Custom..EndCustm**-blok kan ikke indeholde billedvariabler, og punkter skal have en rubrik. En **Toolbar..EndTBar**-blok skal have et andet argument, hvis den ikke efterfølges af punkter, eller også skal punkterne have et andet argument og komme efter en rubrik.
600	**Invalid table** *(Ugyldig tabel)*
605	**Invalid use of units** *(Ugyldig brug af enheder)*
610	**Invalid variable name in a Local statement** *(Ugyldigt variabelnavn i en Local-struktur)* Ugyldigt variabelnavn, når det deklareres med kommandoen Local.
620	**Invalid variable or function name** *(Ugyldigt variabel- eller funktionsnavn)*
630	**Invalid variable reference** *(Ugyldig variabelreference)*
640	**Invalid vector syntax** *(Ugyldig vektorsyntaks)*
650	**Link transmission** *(Overførselsforbindelse)* En overførsel mellem to maskiner blev ikke færdig. Kontrollér, at forbindelsesledningen er sat ordentligt i på begge maskiner.
665	**Matrix not diagonalizable** *(Matricen kan ikke diagonaliseres)*
670 673	**Memory** *(Hukommelse)* Beregningen krævede mere hukommelse, end der fandtes. Hvis du får denne fejlmeddelelse, når du kører et program, kan skal du måske dele programmet op i flere mindre delprogrammer eller -funktioner (hvor de enkelte programmer eller funktioner kalder hinanden).
680	**Missing (** *((Mangler)*

Fejl-nummer	Beskrivelse
690	**Missing)** *() Mangler)*
700	**Missing "** *(" Mangler)*
710	**Missing]** *(] Mangler)*
720	**Missing }** *(}Mangler)*
730	**Missing start or end of block syntax** *(Starten eller slutningen på blokken mangler)*
740	**Missing Then in the If..EndIf block** *(Then mangler i If..EndIf-blokken)*
750	**Name is not a function or program** *(Navnet er ikke en funktion eller et program)*
765	**No functions selected** *(Ingen funktioner valgt)*
780	**No solution** *(Ingen løsning)* Når du anvender de interaktive matematikfunktioner (F5:Math) i programmet Graph, kan denne fejl opstå. Hvis du f.eks. forsøger at finde et vendepunkt, som ikke eksisterer, på parablen $y1(x)=x^2$, vises denne fejl.
790	**Non-algebraic variable in expression** *(Ikke-algebraisk variabel i udtryk)* Hvis a er navnet på en PIC-, GDB-, MAC-, FIG-datatype osv., er a+1 ugyldig. Anvend et andet variabelnavn i udtrykket, eller slet variablen.
800	**Non-real result** *(Ikke-realt resultat)* Hvis enheden f.eks. er indstillet til REAL i tilstanden Complex Format, er ln(⁻2) 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.** *(Der er ikke nok hukommelse til at gemme den aktuelle variabel. Slet unødvendige variable i Var-Link-skærmbilledet, og åbn editoren igen som den aktuelle editor, ELLER åbn editoren, og brug F1 8 til at rydde editoren.)* Denne fejlmeddelelse vises, når hukommelsen næsten er opbrugt i data/matrix-editoren.
830	**Overflow** *(Kapacitetsfejl)*
840	**Plot setup** *(Indstillinger for tegning)*

Fejl-nummer	Beskrivelse
850	**Program not found** *(Programmet ikke fundet)* En programreference indeni et andet program kunne ikke findes i den angivne sti under kørsel.
860	**Recursion is limited to 255 calls deep** *(Rekursion er begrænset til 255 niveauer)*
870	**Reserved name or system variable** *(Reserveret navn eller systemvariabel)*
875	**ROM-resident routine not available** *(ROM-resident rutine er ikke tilgængelig)*
880	**Sequence setup** *(Indstillinger for SEQUENCE)*
885	**Signature error** *(Signaturfejl)*
890	**Singular matrix** *(Singulær matrix)*
895	**Slope fields need one selected function and are used for 1st-order equations only** *(Hældningsfelter skal bruge én valgt funktion og anvendes udelukkende til ligninger af første orden)*
900	**Stat** *(Statistik)*
910	**Syntax** *(Syntaks)* Strukturen på indtastningen er ikke korrekt. F.eks. er x+− y (x plus minus y) ugyldig, mens x+ ⁻ y (x plus negativt y) er korrekt.
930	**Too few arguments** *(For få argumenter)* Udtrykket eller ligningen mangler et eller flere argumenter. F.eks. er *d*(f(x)) ugyldig, mens *d*(f(x),x) er den korrekte syntaks.
940	**Too many arguments** *(For mange argumenter)* Udtrykket eller ligningen indeholder for mange argumenter og kan ikke beregnes.
950	**Too many subscripts** *(For mange indekser)*
955	**Too many undefined variables** *(For mange udefinerede variable)*
960	**Undefined variable** *(Udefineret variabel)*
965	**Unlicensed product software or Flash application (***Software eller Flash-program uden licens)*
970	**Variable in use so references or changes are not allowed** *(Variablen anvendes, så det er ikke tilladt at referere til den eller ændre den)*
980	**Variable is locked or protected** *(Variablen er låst eller beskyttet)*
990	**Variable name is limited to 8 characters** *(Variabelnavnet er begrænset til otte tegn)*
1000	**Window variables domain** *(Talområde for vindues-variable)*
1010	**Zoom** *(Zoom)*

Fejlnummer	Beskrivelse
	Warning: ∞^0 or undef^0 replaced by 1 *(Advarsel: ∞^0 eller undef^0 er udskiftet med 1)*
	Warning: 0^0 replaced by 1 *(Advarsel: 0^0 er udskiftet med 1)*
	Warning: 1^∞ or 1^undef replaced by 1 *(Advarsel: 1^∞ eller 1^undef er udskiftet med 1)*
	Warning: cSolve may specify more zeros *(Advarsel: cSolve kan angive flere nulpunkter)*
	Warning: May produce a false equation *(Advarsel: Kan give en falsk ligning)*
	Warning: Expected finite real integrand *(Advarsel: Forventede en begrænset reel integrand)*
	Warning: May not be fully simplified *(Advarsel: Kan ikke reduceres fuldtud)*
	Warning: More solutions may exist *(Advarsel: Der kan findes flere løsninger)*
	Warning: May introduce false solutions *(Advarsel: Kan give falske løsninger)*
	Warning: Operation might lose solutions *(Advarsel: Operationen kan miste løsninger)*
	Warning: Requires & returns 32 bit value *(Advarsel: Kræver og giver 32bit-værdier)*
	Warning: Overflow replaced by ∞ or ⁻∞ *(Advarsel: Kapacitetsfejl skyldes ∞ eller ⁻∞)*
	Warning: Questionable accuracy *(Advarsel: Tvivlsom nøjagtighed)*
	Warning: Questionable solution *(Advarsel: Tvivlsom løsning)*
	Warning: Solve might specify more zeros *(Advarsel: Solve kan angive flere nulpunkter)*
	Warning: Trig function argument too big to reduce *(Advarsel: Trigonometrisk argument for stort til reduktion)*

I dette afsnit beskrives de tilstande, som findes i TI-89 / TI-92 Plus samt de mulige indstillinger for hver tilstand. Tilstandsindstillingerne vises, når du trykker på MODE.

Graph

Angiver, hvilke typer grafer du kan tegne.

1:FUNCTION	y(x)-funktioner (kapitel 6)
2:PARAMETRIC	x(t)- og y(t)-parameterkurver (kapitel 7)
3:POLAR	r(θ)-polære kurver (kapitel 8)
4:SEQUENCE	u(n)-talfølger (kapitel 9)
5:3D	z(x,y)-3D-ligninger (kapitel 10)
6:DIFF EQUATIONS	y'(t) differentialligninger (kapitel 11)

Bemærk: Hvis du anvender et delt skærmbillede med Number of Graphs = 2, er Graph den øverste eller venstre del af skærmen, og Graph 2 er nederste eller højre del.

Current Folder

Angiver den aktuelle mappe. Du kan anvende flere mapper med entydige konfigurationer af variabler, grafdatabaser, programmer osv.

Bemærk: *Der er flere oplysninger om brug af mapper i kapitel 5.*

1:main	Standardmappen i TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (egne mapper)	Andre mapper er kun tilgængelige, hvis de er oprettet af en bruger.

Display Digits

Vælger det antal cifre, der skal vises. Disse decimalindstillinger har kun indflydelse på, hvordan resultatet vises—du kan indtaste et tal i et hvilket som helst format.

Internt opbevarer TI-89 / TI-92 Plus decimaltal med 14 betydende cifre. Ved visning afrundes disse tal til højst 12 betydende cifre.

1:FIX 0 2:FIX 1 … D:FIX 12	Resultater vises altid med det angivne antal decimaler.
E:FLOAT	Antallet af decimaler varierer, afhængigt af resultatet.
F:FLOAT 1 G:FLOAT 2 … Q:FLOAT 12	Hvis heltalsdelen har flere cifre end det angivne antal, afrundes resultatet og vises i eksponentiel notation. I FLOAT 4 vises f.eks. 12345. som 1.235E4

Angle

Angiver i hvilken vinkelenhed, vinkelværdierne tolkes og vises for trigonometriske funktioner og polære/rektangulære omregninger.

1:RADIAN
2:DEGREE

Exponential Format

Angiver, hvilket notationsformat der skal anvendes. Formatet har kun indflydelse på, hvordan et resultat vises. Du kan indtaste et tal i et hvilket som helst format. Talresultater kan vises med op til 12 cifre og med en 3-cifret eksponent.

1:NORMAL	Udtrykker tal i standardformat. F.eks. 12345.67
2:SCIENTIFIC	Udtrykker tal i to dele: • De betydende cifre vises med et ciffer til venstre for decimalkommaet. • Potenser af 10 vises til højre for E. F.eks. er 1.234567E4 det samme som 1.234567×10^4
3:ENGINEERING	Ligner eksponentiel notation, bortset fra at: • Tallet kan have et, to eller tre cifre før decimalkommaet. • Eksponenten til potensen af 10 er et multiplum af tre. F.eks. er 12.34567E3 det samme som 12.34567×10^3

Bemærk: Hvis du vælger NORMAL, men resultatet ikke kan vises med det antal cifre, der er angivet med Display Digits, vises resultatet i eksponentiel notation. Hvis Display Digits = FLOAT, anvendes eksponentiel notation for eksponenter, som er større end eller lig med 12 og eksponenter, som er mindre end eller lig med − 4.

Complex Format

Angiver, om komplekse resultater skal vises, og i så fald, i hvilket format.

1:REAL	Viser ikke komplekse resultater. (Hvis et resultat er et komplekst tal, og indtastningen ikke indeholder imaginærdelen, ***i***, vises en fejlmeddelelse.)
2:RECTANGULAR	Viser komplekse tal i formatet: a+b***i***
3:POLAR	Viser komplekse tal i formatet: $re^{i\theta}$

Vector Format

Angiver, hvordan vektorer med 2 eller 3 elementer skal vises. Du kan indtaste vektorer i et hvilket som helst koordinatsystem.

1:RECTANGULAR	Koordinaterne vises som x, y og z. F.eks. står [3,5,2] for x = 3, y = 5 og z = 2.
2:CYLINDRICAL	Koordinaterne vises som r, θ og z. F.eks. står [3,∠45,2] for r = 3, θ = 45 og z = 2.
3:SPHERICAL	Koordinater vises som r, θ og ϕ. F.eks. står [3, ∠45, ∠90] for r = 3, θ = 45 og ϕ = 90.

Pretty Print

Angiver, hvordan resultater vises i hovedskærmen.

1:OFF	Resultater vises i lineært endimensionalt format. F.eks., π^2, π/2 eller √((x-3)/x)
2:ON	Resultater vises i almindeligt matematisk format. F.eks., π^2, $\frac{\pi}{2}$ eller $\sqrt{\frac{x-3}{x}}$

Bemærk: En fuldstændig beskrivelse af disse indstillinger findes i afsnittet “Formater på viste resultater” i kapitel 2.

Split Screen

Du kan dele skærmbilledet i to dele. F.eks. kan du vise en graf og se Y=-editoren på samme tid (kapitel 14).

1:FULL	Skærmbilledet er ikke delt.
2:TOP-BOTTOM	Programmerne vises i to vinduer, som er ovenover hinanden.
3:LEFT-RIGHT	Programmerne vises i to vinduer, som er ved siden af hinanden.

Du bestemmer, hvilke oplysninger der skal vises i et delt skærmbillede, og hvordan den skal vises ved at anvende denne tilstand sammen med andre tilstandsindstillinger, som f.eks. Split 1 App, Split 2 App og Number of Graph og Split Screen Ratio. (Split Screen Ratio findes kun på TI-92 Plus.).

Split 1 App og Split 2 App

Angiver, hvilket program der vises på skærmen.

- Ved et skærmbillede i fuld størrelse er kun Split 1 App aktivt.
- Ved et delt skærmbillede er Split 1 App øverst eller længst til venstre i skærmbilledet, og Split 2 App nederst eller længst til højre.

De mullige programvalg vises, når trykker på ▶ fra skærmbilledet Page 2, eller når du trykker på [APPS]. Du skal anvende forskellige programmer i de to skærmbilleder, med mindre du er i tograftilstand.

Number of Graphs

Angiver, om begge dele i et delt skærmbillede kan vise grafer på samme tid.

1	Kun en del kan vise grafer.
2	Begge dele kan vise et uafhængigt tegnevindue (indstillingen Graph eller Graph 2) med uafhængige indstillinger.

Graph 2

Angiver, hvilken type grafer du kan tegne for den anden graf i et delt skærmbillede i tograftilstand. Er kun aktiv, når Number of Graphs = 2. I denne tografindstilling, indstiller Graph graftypen for øverste eller venstre del af det delte skærmbillede, og Graph 2 indstiller nederste eller højre del. De mulige valg er de samme som for Graph.

Split Screen Ratio (kun på TI–92 Plus)

Angiver størrelsesforholdet mellem de to dele af et delt skærmbillede.

1:1	Skærmen deles i lige store dele.
1:2	Nederste eller højre del er ca. dobbelt så stor som øverste eller venstre del.
2:1	Øverste eller venstre del er ca. dobbelt så stor som nederste eller højre del.

Exact/Approx

Angiver, hvordan brøker og symbolske udtryk beregnes og vises. Ved at beholde rationale og symbolske former i indstillingen EXACT opnås større nøjagtighed, fordi de fleste afrundingsfejl undgås.

1:AUTO	Anvender indstillingen EXACT i de fleste tilfælde. Indstillingen APPROXIMATE anvendes dog, hvis indtastningen indeholder et decimalkomma.
2:EXACT	Viser ikke-heltalsresultater i rationalt eller symbolsk format.
3:APPROXIMATE	Viser numeriske resultater i decimaltalsform.

Bemærk: En fuldstændig beskrivelse af disse indstillinger findes i afsnittet “Formater på viste resultater” i kapitel 2.

Base

Du kan udføre beregninger ved at indtaste tal i det decimale-, binære eller hexadecimale talsystem.

1:DEC	Decimale tal bruger 0 - 9 i to-talssystemet
2:HEX	Hexadecimale tal bruger 0 - 9 og A - F i 16-talssystemet.
3:BIN	Binære tal bruger 0 og 1 i totalssystemet.

Unit System

Du kan indtaste en enhed til værderne i et udtryk som 6_m * 4_m eller 23_m/_s * 10_s, omregne værdier mellem enheder inden for den samme kategori og oprette egne brugerdefinerede enheder.

1:SI	Vælg SI for det metriske målesystem
2:ENG/US	Vælg ENG/US for det ikke-metriske målesystem
3:CUSTOM	Her kan vælges brugerdefinerede standarder.

Language

Giver mulighed for at oversætte TI-89 / TI-92 Plus til ét af flere sprog afhængigt af, hvilke sprog der er installeret Flash-applikationen til.

1:English	Standardsproget, der er indeholdt i Base Code til TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (Sprog som Flash-applikationer)	Andre sprog er kun tilgængelige, hvis de respektive Flash-programmer til sprogene er installeret.

Tastekoder i TI-89 / TI-92 Plus

Med funktionen **char()** kan alle tegn kaldes med den numeriske tegnkode. For at få ◆ anvendes `Disp char(127)`. Med **ord()** kan du finde den numeriske tegnkode for et tegn. `ord("A")` giver f.eks. 65

1.	SOH	43.	+	85.	U	127.	◆	169.	◉	211.	Ó	253.	ý
2.	STX	44.	,	86.	V	128.	α	170.	ª	212.	Ô	254.	þ
3.	ETX	45.	−	87.	W	129.	β	171.	«	213.	Õ	255.	ÿ
4.	EOT	46.	.	88.	X	130.	Γ	172.	¬	214.	Ö		
5.	ENQ	47.	/	89.	Y	131.	γ	173.	-	215.	×		
6.	ACK	48.	0	90.	Z	132.	Δ	174.	®	216.	Ø		
7.	BELL	49.	1	91.	[	133.	δ	175.	¯	217.	Ù		
8.	BS	50.	2	92.	\	134.	ε	176.	°	218.	Ú		
9.	TAB	51.	3	93.	]	135.	ζ	177.	±	219.	Û		
10.	LF	52.	4	94.	^	136.	θ	178.	^{2}	220.	Ü		
11.	⇧	53.	5	95.	_	137.	λ	179.	^{3}	221.	Ý		
12.	FF	54.	6	96.	`	138.	ξ	180.	$^{-1}$	222.	Þ		
13.	CR	55.	7	97.	a	139.	Π	181.	µ	223.	ß		
14.	🔒	56.	8	98.	b	140.	π	182.	¶	224.	à		
15.	✓	57.	9	99.	c	141.	ρ	183.	•	225.	á		
16.	▪	58.	:	100.	d	142.	Σ	184.	⁺	226.	â		
17.	◀	59.	;	101.	e	143.	σ	185.	¹	227.	ã		
18.	▶	60.	<	102.	f	144.	τ	186.	º	228.	ä		
19.	▲	61.	=	103.	g	145.	φ	187.	»	229.	å		
20.	▼	62.	>	104.	h	146.	ψ	188.	*d*	230.	æ		
21.	←	63.	?	105.	i	147.	Ω	189.	∫	231.	ç		
22.	→	64.	@	106.	j	148.	ω	190.	∞	232.	è		
23.	↑	65.	A	107.	k	149.	E	191.	¿	233.	é		
24.	↓	66.	B	108.	l	150.	*e*	192.	À	234.	ê		
25.	◀	67.	C	109.	m	151.	***i***	193.	Á	235.	ë		
26.	▶	68.	D	110.	n	152.	^{r}	194.	Â	236.	ì		
27.	⬆	69.	E	111.	o	153.	T	195.	Ã	237.	í		
28.	∪	70.	F	112.	p	154.	$\bar{x}$	196.	Ä	238.	î		
29.	∩	71.	G	113.	q	155.	$\bar{y}$	197.	Å	239.	ï		
30.	⊂	72.	H	114.	r	156.	≤	198.	Æ	240.	ð		
31.	∈	73.	I	115.	s	157.	≠	199.	Ç	241.	ñ		
32.	SPACE	74.	J	116.	t	158.	≥	200.	È	242.	ò		
33.	!	75.	K	117.	u	159.	∠	201.	É	243.	ó		
34.	"	76.	L	118.	v	160.	…	202.	Ê	244.	ô		
35.	#	77.	M	119.	w	161.	¡	203.	Ë	245.	õ		
36.	$	78.	N	120.	x	162.	¢	204.	Ì	246.	ö		
37.	%	79.	O	121.	y	163.	£	205.	Í	247.	÷		
38.	&	80.	P	122.	z	164.	¤	206.	Î	248.	ø		
39.	'	81.	Q	123.	{	165.	¥	207.	Ï	249.	ù		
40.	(	82.	R	124.	|	166.	¦	208.	Ð	250.	ú		
41.	)	83.	S	125.	}	167.	§	209.	Ñ	251.	û		
42.	*	84.	T	126.	~	168.	√	210.	Ò	252.	ü		

Funktionen **getKey()** giver et tal, som værdi til den sidste tast, der blev trykket på, som vist i tabellerne i dette afsnit. Hvis dit program f.eks. indeholder en **getKey()**-funktion, vises værdien 273, når du trykker på [2nd] [F6].

Tabel 1: Tastekoder for primære taster

Tast	Ændringstast									
	Ingen		[↑]		[2nd]		[◆]		[alpha]	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
[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

Tabel 1: Tastekoder for primære taster (fortsat)

Tast	Ændringstast									
	Ingen		↑		2nd		◆		alpha	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
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

Tabel 2: Piltaster (inklusive diagonale bevægelser)

Piltaster	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

Table 3: Græske tegn (Begynd med ◆ (.))

Tast	Second modifier			
	alpha		↑	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
= [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		

Funktionen **getKey()** giver et tal, som værdi til den sidste tast, der blev trykket på, som vist i tabellerne i dette afsnit. Hvis dit program f.eks. indeholder en **getKey()**-funktion, vises værdien 268, når du trykker på [2nd] [F1].

Tabel 1: Tastekoder for primære taster

Tast	Ændringstast							
	Ingen		[↑]		[2nd]		[♦]	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
[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

Tabel 1: Tastekoder for primære taster (fortsat)

Tast	Ændringstast							
	Ingen		↑		2nd		◆	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
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

Tabel 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

Bemærk: Gribeændringstasten ( ) har kun indflydelse på piletasterne.

Tabel 3: Bogstaver med accent grave (Begynd med 2nd A)

Tast	Assoc.	Normal	↑
A	à	224	192
E	è	232	200
I	ì	236	204
O	ò	242	210
U	ù	249	217

Tabel 4: Bogstaver med cedille (Begynd med 2nd C)

Tast	Assoc.	Normal	↑
C	ç	231	199

Tabel 5: Bogstaver med accent aigy (Begynd med 2nd E)

Tast	Assoc.	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

Tabel 6: Græske bogstaver (Begynd med 2nd G)

Tast	Assoc.	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	

Tabel 7: Bogstaver med tilde (Begynd med 2nd N)

Tast	Assoc.	Normal	↑
N	ñ	241	209
O	õ	245	

Tabel 8: Bogstaver med cirkumfleks (Begynd med 2nd O)

Tast	Assoc.	Normal	↑
A	â	226	194
E	ê	234	202
I	î	238	206
O	ô	244	212
U	û	251	219

Tabel 9: Bogstaver med omlyd (Begynd med 2nd U)

Tast	Assoc.	Normal	↑
A	ä	228	196
E	ë	235	203
I	ï	239	207
O	ö	246	214
U	ü	252	220
Y	ÿ	255	

Du kan indtaste komplekse tal på den polære form (r∠θ), hvor r er størrelsen, og θ er vinklen eller den polære form $re^{i\theta}$. Komplekse tal kan også indtastes på den rektangulære form a+b***i***.

Oversigt over komplekse tal

Et komplekst tal har en real- og en imaginærdel, som fastlægger et punkt i den komplekse plan. Disse komponenter måles langs real- og imaginærakserne, som svarer til x- og y-akserne i realplanen.

Punktet kan udtrykkes i rektangulær eller én af to polære former.

Symbolet ***i*** kendetegner det imaginære tal $\sqrt{-1}$.

Som vist neden for afhænger den form, der kan indtastes, af den aktuelle tilstand for Angle.

Du kan anvende formen:	Når indstillingen for vinkeltilstanden er:
a+b***i***	Radian eller Degree
$re^{i\theta}$	Kun Radian (I vinkeltilstanden Degree giver dette fejlmeddelelsen Domain error.)
(r∠θ)	Radian eller Degree

Indtast et komplekst tal efter følgende metoder.

Bemærk: *Tegnet* ***i*** *fås ved at trykke på* [2nd] [*i*]. *Skriv ikke blot bogstavet i.*

For at indtaste:	Skal du:
Rektangulær form a+b***i***	Erstat de relevante værdier eller variabelnavne for a og b. a [+] b [2nd] [*i*] For eksempel:

For at indtaste:	Skal du:
Polær form $re^{i\theta}$ – eller – (r∠θ) Parenteserne er påkrævet til formen (r∠θ).	Erstatte de relevante værdier for r og θ, hvor θ fortolkes i henhold til vinkeltilstandens indstilling. **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] [)] For eksempel:

Resultatet vises på rektangulær form, men du kan vælge polær form.

Vigtigt: *Brug ikke den polære form $re^{i\theta}$ i vinkeltilstanden* Degree*. Det vil give fejlmeddelelsen* Domain error*.*

Bemærk*: Tegnet e fås ved at trykke på:*
TI-89: [◆] [e^x].
TI-92 Plus: [2nd] [e^x]
Skriv ikke blot bogstavet e.

Tips: *Tryk på* [2nd] [∠] for at få symbolet ∠.

Tips: *For at taste θ i grader for (r∠θ) kan du taste et ° symbol (som 45°). ° symbolet fås ved at trykke på* [2nd] [°]*. Anvend ikke grader ved $re^{i\theta}$.*

Tilstanden Complex Format

Du kan anvende [MODE] til at vælge en af tre indstillinger i tilstanden Complex Format.

Du kan når som helst indtaste et komplekst tal, uanset indstillingerne for tilstanden Complex Format. Indstillingerne angiver dog, hvordan resultaterne vises.

Bemærk*: Du kan indtaste komplekse tal på enhver form (eller en blanding af alle former) afhængig af vinkeltilstanden.*

Hvis indstillingen for Complex Format er:	Sker følgende TI-89 / TI-92 Plus:
REAL	Der vises ikke komplekse resultater, med mindre du: • indtaster et komplekst tal i en bergning — eller — • anvender en specialfunktion for komplekse tal (**cFactor**, **cSolve**, **cZeros**). Hvis komplekse tal vises, vises de på formen a+bi eller $re^{i\theta}$.
RECTANGULAR	Viser komplekse resultater som a+bi.
POLAR	Viser komplekse resultater som: • $re^{i\theta}$ hvis tilstanden Angle = Radian – eller – • (r∠θ) hvis tilstanden Angle = Degree

Anvendelse af komplekse variable i symbolske beregninger

Uanset tilstandsindstillingen Complex Format behandles udefinerede variable som reelle tal. Hvis du vil udføre komplekse symbolske regninger, kan du anvende en af følgende metoder til at indfære en kompleks variabel.

Metode 1: Benyt en understregning _ (**TI-89:** ◆ [_]
TI-92 Plus: 2nd [_]) som sidste tegn i variabelnavnet for at betegne en kompleks variabel. For eksempel:

Bemærk: *De bedste resultater ved beregninger som* **cSolve()** *og* **cZeros()**, *fås med Metode 1.*

z_ behandles som en kompleks variabel (medmindre z allerede findes og dermed bibeholder sin eksisterende datatype).

Metode 2: Definer en kompleks variabel.

x+y*i*→z

z behandles derefter som en kompleks variabel.

Komplekse tal og vinkeltilstand

Vinkeltilstanden Radian anbefales til beregning af komplekse tal. Internt konverterer TI-89 / TI-92 Plus alle indtastede trigonometriske værdier til radianer, men omregner ikke værdierne for eksponentielle, logaritmiske eller hyperbolske funktioner.

Bemærk: *Hvis du bruger vinkeltilstanden* Degree *skal polære indtastninger foretagespå formen (r∠θ). I vinkeltilstanden* Degree *giver en indtastning som* $re^{i\theta}$ *en fejlmeddelelse.*

I vinkeltilstanden Degree er komplekse størrelser som e^($\boldsymbol{i}\theta$) = cos(θ) + $\boldsymbol{i}$ sin(θ) generelt ikke rigtige, fordi værdierne for cos og sin omregnes til radianer, mens det ikke er tilfældet for værdierne for e^(). e^($\boldsymbol{i}45$) = cos(45) + $\boldsymbol{i}$ sin(45), der behandles internt som e^($\boldsymbol{i}$45) = cos(π/4) + $\boldsymbol{i}$ sin(π/4). Komplekse størrelser er altid sande i vinkeltilstanden Radian.

For at maksimere nøjagtigheden anvender TI-89 / TI-92 Plus flere cifre internt, end der vises.

Nøjagtighed ved beregninger

Flydende decimaltalsværdier i hukommelsen gemmes med op til 14 cifre med en 3-cifret eksponent.

- For min- og max-vindues-variabler (xmin, xmax, ymin, ymax osv.) kan du gemme værdier med op til 12 cifre. Andre vindues-variabler anvender 14 cifre.
- Når der vises en decimaltalsværdi, afrundes værdien som angivet med de aktuelle indstillinger af tilstanden (Display Digits, Exponential Format osv.) med højst 12 cifre og en 3-cifret eksponent.
- RegEQ viser koefficienter med op til 14 cifre.

Heltalsværdier i hukommelsen gemmes med op til 614 cifre.

Nøjagtighed ved tegning

Vindues-variablen xmin er midtpunktet af den pixel, der er længst til venstre, og xmax er midtpunktet af den pixel, der er længst til højre. Δx er afstanden mellem midtpunkterne af to nabopixler i vandret retning.

Bemærk: *I "Aktivering og deaktivering af Split Screen-tilstanden" i kapitel 14 findes en tabel, som viser antallet af pixler i en fuld skærm og i et delt skærmbillede.*

- Δx beregnes som (xmax − xmin) / (antal pixler − 1).
- Hvis du indtaster Δx fra hovedskærmen eller et program, beregnes xmax som xmin + Δx ∗ (antal pixler − 1).

Vindues-variablen ymin er midtpunktet af den nederste pixel, og ymax er midtpunktet af den øverste pixel. Δy er afstanden mellem midtpunkterne af to nabopixler i lodret retning.

- Δy beregnes som (ymax − ymin) / (antal pixler − 1).
- Hvis du indtaster Δy fra hovedskærmen eller et program, beregnes ymax som ymin + Δy ∗ (antal pixler − 1).

Markørkoordinaterne vises som otte tegn (som kan omfatte et negativt fortegn, decimalkomma og eksponent). Koordinatværdierne (xc, yc, zc osv.) opdateres med en nøjagtighed på højst 12 cifre.

Systemvariabler og reserverede navne

I dette afsnit listes navne på systemvariabler og de reserverede funktionsnavne, der anvendes af TI-89 / TI-92 Plus. Du kan kun slette de systemvariabler og reserverede funktionsnavne, der markeres med en stjerne (*) ved hjælp af DelVar *var* på indtastningslinien.

Graf	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
Grafzoom	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			
Statistik	$\bar{x}$	$\bar{y}$	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	
Tabel	tblStart	Δtbl	tblInput	
Data/Matrix	c1–c99	sysData*		
Diverse	main	ok	errornum	
Solver	eqn*	exp*		

Hierarkiet EOS (Equation Operating System)

I dette afsnit beskrives EOS™ (Equation Operating System), som anvendes af TI-89 / TI-92 Plus. Tal, variabler og funktioner indtastes i en enkel rækkefølge. EOS beregner udtryk og ligninger ved hjælp af parenteser og efter de prioriteringer, der er beskrevet nedenfor.

Rækkefølge for en beregning

Niveau	Operator
1	Parenteser ( ), kantede parenteser [ ], krøllede parenteser { }
2	Omdirigering (#)
3	Funktionskald
4	Operatorer efter argumentet: grader-minutter-sekunder (°,',"), fakultet (!), procent (%), radianer (ʳ), indeksnummer ([ ]), transponer (ᵀ)
5	Potenser, opløftet til-operator (^)
6	Fortegnsskift (⁻)
7	Strengsammensætning (&)
8	Multiplikation (∗), division (/)
9	Addition (+), subtraktion (−)
10	Lighedssammenligninger: lig med (=), forskellig fra (≠ eller /=), mindre end (<), mindre end eller lig med (≤ eller <=), større end (>), større end eller lig med (≥ eller >=)
11	Logisk **not**
12	Logisk **and**
13	Logisk **or**, logisk **xor**
14	Begrænsning “with”-operator (|)
15	Gem (→)

Parenteser, kantede parenteser, krøllede parenteser

Alle beregninger indeni parenteser, kantede parenteser eller krøllede parenteser foretages først. F.eks. beregner EOS i udtrykket 4(1+2) først den del af udtrykket, der er i parentes, 1+2, og multiplicerer derefter resultatet, 3, med 4.

Antallet af venstre- og højreparenteser, kantede parenteser og krøllede parenteser skal være det samme i et udtryk eller en ligning. Hvis det ikke er, vises en fejlmeddelelse, som angiver det manglende element. F.eks. viser (1+2)/(3+4 fejlmeddelelsen “Missing).”

Bemærk: Da du TI-89 / TI-92 Plus kan definere dine egne funktioner, tolkes et variabelnavn fulgt af et udtryk i parentes som et “funktionskald” i stedet for en underforstået multiplikation. Antag, at a(b+c) er funktionen af a beregnet for tallet b+c. For at multiplicere udtrykket b+c med variablen a skal du anvende direkte multiplikation: a∗(b+c).

Omdirigering

Omdirigeringsoperatoren (#) forvandler en streng til et variabel- eller et funktionsnavn. F.eks. opretter #("x"&"y"&"z") variabelnavnet xyz. Med omdirigering kan du også oprette og ændre variabler indefra et program. Hvis f.eks. 10→r og "r"→s1, er #s1=10.

Operatorer efter argumentet

Operatorer efter argumentet er f.eks. 5!, 25% eller 60° 15' 45". Argumenter som følges af en operator beregnes efter fjerde prioritetsniveau. I udtrykket 4^3!, beregnes således 3! f.eks. først. Resultatet, 6, bliver derefter eksponenten for 4 med resultatet 4096.

Potenser

Potenser (^) og elementvis potensopløftning (.^) beregnes fra højre mod venstre. Udtrykket 2^3^2 beregnes f.eks. på samme måde som 2^(3^2) med resultatet 512. Dette er forskelligt fra (2^3)^2, som er 64.

Fortegnsskift

Hvis du vil indtaste et negativt tal, skal du trykke på [(-)] fulgt af tallet. Operatorer efter argumentet og potenser udføres før fortegnsskift. F.eks. er resultatet af $^-x^2$ et negativt tal, og $^-9^2 = {}^-81$. Anvend parenteser for at kvadrere et negativt tal som f.eks. $(^-9)^2$ med resultatet 81. Læg også mærke til, at negativt 5 (⁻5) er forskelligt fra minus 5 (–5), og ⁻3! beregnes som ⁻(3!).

Begrænsning (|)

Det argument, der følger efter "with" (|)-operatoren, stiller et sæt begrænsninger til rådighed, som påvirker beregningen af det argument, der kommer før "with"-operatoren.

Regressionsformler

I dette afsnit beskrives, hvordan de statistiske regressioner beregnes.

De mindste kvadraters metode

De fleste regressioner anvender de ikke-lineære, rekursive mindste kvadraters metode til at optimere følgende omkostningsfunktion, der er summen af kvadraterne på restfejlene.

$$J = \sum_{i=1}^{N} \left[residualExpression \right]^2$$

hvor: *restudtryk* er udtrykt ved x_i og y_i
x_i er listen over værdier af den uafhængige variabel
y_i er listen over værdier af den afhængige variabel
N er dimensionen af listerne

Denne metode forsøger rekursivt at vurdere konstanterne i modeludtrykket for at gøre J mindst mulig.

$y=a\ sin(bx+c)+d$ er f.eks modelligningen for **SinReg**. Derfor er restudtrykket:

$a\ sin(bx_i+c)+d-y_i$

Ved **SinReg** finder de mindste kvadraters metode derfor konstanterne a, b, c og d, der minimerer funktionen:

$$J = \sum_{i=1}^{N} \left[a\ sin(bx_i + c) + d - y_i \right]^2$$

Regressioner

Regression	Beskrivelse
CubicReg	Tilpasser dataene ved hjælp af de mindste kvadraters metode til tredjegradspolynomiet: $y=ax^3+bx^2+cx+d$ Ved fire datapunkter er ligningen a polynomisk tilpasning. Ved fem eller flere er det en polynomisk regression. Der kræves mindst fire datapunkter.
ExpReg	Tilpasser dataene ved hjælp af de mindste kvadraters metode og de transformerede værdier x og $\ln(y)$ til modelligningen: $y=ab^x$
LinReg	Tilpasser dataene ved hjælp af de mindste kvadraters metode til modelligningen: $y=ax+b$ hvor a hældningen, og b er skæringspunkt med y-aksen.

Regression	Beskrivelse
LnReg	Med de mindste kvadraters metode og de transformerede værdier ln(x) og y tilpasses modelligningen: $y=a+b\ \ln(x)$
Logistic	Med de mindste kvadraters metode tilpasses modelligningen: $y=a/(1+b*e^{\wedge}(c*x))+d$
MedMed	Med median-median linie-teknikken (resistent linie) beregnes opsummeringspunkterne x1, y1, x2, y2, x3 og y3, og modelligningen: $y=ax+b$ hvor a er hældningen, og b er skæringspunkt med y-aksen tilpasses dataene.
PowerReg	Tilpasser dataene ved hjælp af de mindste kvadraters metode og de transformerede værdier ln(x) og ln(y) til modelligningen: $y=ax^b$
QuadReg	Med de mindste kvadraters metode tilpasses andengradspolynomiet: $y=ax^2+bx+c$ Ved tre datapunkter er ligningen en polynomisk tilpasning. Ved fire eller flere er den en polynomisk regression. Der kræves mindst tre datapunkter.
QuartReg	Med de mindste kvadraters metode tilpasses fjerdegradspolynomiet: $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ Ved fem datapunkter er ligningen en polynomisk tilpasning. Ved seks eller flere er den en polynomisk regression. Der kræves mindst 5 datapunkter.
SinReg	Med de mindste kvadraters metode tilpasses modelligningen: $y=a\ sin(bx+c)+d$

Niveaukurver beregnes og tegnes med nedenstående metode. En implicit tegning er det samme som en niveaukurve, bortset fra, at en implicit tegning kun er for niveaukurver z=0.

Algoritme

Ud fra vindues-variablerne x og y inddeles afstanden mellem xmin og xmax og mellem ymin og ymax i et antal netlinier, angivet med xgrid og ygrid. Disse netlinier skærer hinanden og danner en serie rektangler.

I hvert rektangel beregnes funktionsværdien for hvert af de fire hjørner (også kaldet vinkelspidser eller gitterpunkter), og der beregnes en gennemsnitsværdi (E):

$$E = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + z_4}{4}$$

Værdien E behandles som værdien af funktionen i rektanglets centrum.

For hver angivet kurveværdi (C_i) er proceduren:

- For hvert af de fem punkter, der ses til højre beregnes forskellen mellem punktets z-værdi og niveaukurveværdi.
- Et fortegnsskift mellem to nabo punkter angiver, at en niveaukurve krydser den linie, der forbinder disse to punkter. Lineær interpolation anvendes til at tilnærme stedet, hvor nulpunktet ligge.
- I rektanglet forbindes alle nulpunkter med rette linier.
- Denne proces gentages for hver niveaukurveværdi.

Hvert rektangel i gitteret behandles på samme måde.

Runge-Kutta-metoden

Ved Runge-Kutta-integration af almindelige differentialligninger anvender TI-89 / TI-92 Plus Bogacki-Shampine 3(2)-formlen som den beskrives i tidsskriftet *Applied Math Letters*, 2 (1989), s. 1–9.

Bogacki-Shampine 3(2)-formlen

Bogacki-Shampine 3(2)-formlen giver et resultat af tredjegrads nøjagtighed og en fejlvurdering, der bygger på en indlejret andengrads formel For en udregning på formen:

$$y' = f(x, y)$$

og en given intervallængde h kan Bogacki-Shampine-formlen skrives:

$$F_1 = f(x_n, y_n)$$

$$F_2 = f\left(x_n + h\frac{1}{2}, y_n + h\frac{1}{2}F_1\right)$$

$$F_3 = f\left(x_n + h\frac{3}{4}, y_n + h\frac{3}{4}F_2\right)$$

$$y_{n+1} = y_n + h\left(\frac{2}{9}F_1 + \frac{1}{3}F_2 + \frac{4}{9}F_3\right)$$

$$x_{n+1} = x_n + h$$

$$F_4 = f(x_{n+1}, y_{n+1})$$

$$errest = h\left(\frac{5}{72}F_1 - \frac{1}{12}F_2 - \frac{1}{9}F_3 + \frac{1}{8}F_4\right)$$

Fejlvurderingen *errest* anvendes til automatisk at styre intervallængden. En grundig uddybning af, hvordan dette kan gøres, findes i *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations* af L. F. Shampine (New York: Chapman & Hall, 1994).

Programmellet i TI-89 / TI-92 Plus- tilpasser ikke intervallængden til at ramme særlige outputområder. Den tager de størst mulige trin (ud fra fejltolerancen diftol) og når resultater for $x_n \le x \le x_{n+1}$ med et tredjegrads interpolationspolynomium, der går gennem punktet (x_n, y_n) med hældningsvinklen F_1 og gennem (x_{n+1}, y_{n+1}) med hældningen F_4. Interpolationen er virksom og giver resultater gennem hele trinnet, der er lige så præcise som resultaterne ved trinnets slutning.

Service og garanti

C

Batterier 576
I tilfælde af problemer..... 579
TI Produktservice og garantioplysninger..... 580

I dette bilag findes flere oplysninger, som kan være til hjælp, når du anvender TI-89 / TI-92 Plus. Der er metoder, som du kan følge, hvis du ikke kan få regnemaskinen til at fungere rigtigt og oplysninger om den service og garanti, som Texas Instruments yder.

indikatoren BATT

Når indikatoren BATT vises i statuslinien, er det tid til at skifte batterier.

I TI-89 / TI-92 Plus anvendes to typer batterier: fire alkaliske alkaliske batterier og et lithiumbatteri, som anvendes for at beskytte hukommelsen, mens du udskifter alkaliske batterierne.

Hvornår skal der skiftes batterier?

Bemærk: *TI-89 anvender fire alkaliske AAA-batterier.*

TI-92 Plus anvender fire alkaliske AA-batterier.

Efterhånden som alkaliske batterierne bruges op, aftager kontrasten i displayet (især under beregninger). For at kompensere for dette er du nødt til at justere kontrasten. Hvis du hyppigt har behov for at øge kontrasten, skal du udskifte de alkaliske batterier. Som en yderligere hjælp vises indikatoren BATT (BATT) i statuslinien, når batterierne er så udtjente, at de snart skal udskiftes. Når BATT-indikatoren vises i hvid med sort baggrund (BATT), skal du straks udskifte de alkaliske batterier. Du skal skifte lithiumbatteriet ca. en gang hvert tredje år.

indikatoren BATT

Bemærk: *For at undgå tab af de data, der er lagret i hukommelsen skal TI-89 / TI-92 Plus være slukket. Undgå også at fjerne de alkaliske batterier og lithiumbatteriet samtidigt.*

Lithiumbatteriet til backup er placeret i batterirummet over AAA batterierne. For at undgå tab af data må lithiumbatteriet ikke ikke fjernes medmindre der er isat fire nye alkaliske batterier. Udskift lithium batteriet til backup hver tredje eller fjerde år.

Konsekvenser af batteriudskiftning

Hvis du ikke fjerner begge batterityper samtidigt eller aflader dem helt, kan du skifte én batteritype ad gangen uden at tabe noget i hukommelsen.

Forholdsregler med batterier

Tag følgende forholdsregler ved udskiftning af batterier:

- Efterlad ikke batterierne tilgængeligt for børn.
- Bland ikke nye og brugte batterier. Bland ikke batterifabrikater (eller typer inden for samme fabrikat).
- Bland ikke - genopladelige og ikke-genopladelige batterier.
- Vend batterierne rigtigt i forhold til polaritetsdiagrammerne (+ og -).
- Placer ikke genopladelige batterier i en batterioplader.
- Bortskaf straks brugte batterier korrekt.
- Brænd ikke batterier, og skil dem ikke ad.

Udskiftning de alkaliske batterier TI–89

1. Sluk regnemaskinen hvis den er tændt (tryk på [2nd] [OFF]), for at undgå tab af data i hukommelsen.
2. Skyd beskyttelseslåget hen over tastaturet.
3. Mens regnemaskinen holdes lodret trykkes ned på batteridækslets lukker, og låget fjernes.
4. Fjern alle fire afladede AAA-batterier.
5. Isæt fire nye AAA alkaline-batterier, placeret med korrekt polaritet efter (+ and -) diagrammet i batterirummet.

6. Sæt batterilåget på plads ved at sætte de to flige i de to revner i bunden af batterirummet, og derefter trykke låget, til låsen klikker på plads.

Udskiftning af lithiumbatteriet i TI–89

Lithium batteriet til backup udskiftes ved at fjerne batterilåget og løsne den lille skrue, der holder BACK UP BATTERY-låget på plads.

Tag det gamle batteri ud, og isæt et nyt CR1616 eller CR1620 batteri, med den positive (+) side op. Sæt låget og skruen på plads.

Udskiftning af alkaliske batterier i TI-92 Plus

1. Sluk TI-92 Plus, hvis den er tændt (tryk på [2nd] [OFF]) for at undgå at miste data, der er lagret i hukommelsen.
2. HoldTI-92 Plus regnemaskinen lodret, og skub låsen øverst på maskinen til venstre for at låse op. Skub bagsidens låg ca. tre mm. nedad, og tag det af maskinen.

3. Fjern alle fire brugte AA batterier.
4. Isæt fire nye AA batterier som vist på poldiagrammet i batterirummet.

5. Sæt låget på plads på bagsiden, og skub låsen øverst på TI-92 Plus til låsepositionen for at låse låget fast på bagsiden.
6. Tænd for TI-92 Plus og juster om nødvendigt kontrasten i displayet.

Udskiftning af Lithiumbatteriet i TI-92 Plus

Lithium backup-batteriet fjernes ved at fjerne låget på bagsiden og fjerne den lille skrue, der holder lithiumbatteriet på plads.

Udtag det gamle batteri, og isæt et nyt CR2032 med den positive (+) side opad. Sæt låget og skruen på plads.

I tilfælde af problemer

Hvis du har problemer med at bruge TI-89 / TI-92 Plus, kan følgende forslag evt. afhjælpe problemet.

Forslag

Hvis:	foreslås følgende:
Du ikke kan se noget på displayet.	Tryk på [◆] [+] for gøre displayet mørkere eller på [◆] [−] for at lysne kontrasten.
BATT-indikatoren vises.	Udskift batterierne. Hvis BATT vises i negativ tekst (BATT), skal batteriet udskiftes hurtigst muligt.
BUSY-indikatoren vises.	Der udføres en beregning. Hvis du vil standse beregningen, skal du trykke på [ON].
PAUSE-indikatoren vises.	En graf eller et program er midlertidigt standset, og TI-89 / TI-92 Plus venter på et input. Tryk på [ENTER].
Der vises en fejlmeddelelse.	Se i listen over fejlmeddelelser i Bilag B. Tryk på [ESC] for at fjerne den.
TI-89 / TI-92 Plus lader ikke til at fungere korrekt.	Tryk på [ESC] flere gange for at afslutte en menu eller dialogboks og vende tilbage med markøren til indtastningslinjen. — eller — Sørg for, at batterierne er korrekt installeret, og at de er nye.
TI-89 synes at være "låst" og reagerer ikke på input fra tastaturet.	1. Tag et af de fire AAA-batterier ud. 2. Tryk på [(-)] og [)] hold dem nede, mens du sætter batteriet tilbage. 3. Bliv ved med at holde [(-)] og [)] nede i fem sekunder, før du slipper.
TI-92 Plus lader til at være "låst" og reagerer ikke på input fra tastaturet.	Tryk på [2nd] og [✎] hold dem nede. Tryk derefter på [ON], og slip. — eller — Hvis [2nd] [✎] og [ON] ikke afhjælper problemet: 1. Tag et af de fire AA-batterier ud. 2. Tryk på [(-)] og [)] hold dem nede, mens batteriet installeres. 3. Fortsæt med at holde [(-)] og [)] ned i fem sekunder, før du slipper

Bemærk: *Afhjælpning af en "låsning" nulstiller TI-89 / TI-92 Plus og rydder hukommelsen.*

TI Produktservice og garantioplysninger

Yderligere oplysninger om TI's produkter, service og garanti fås i det nedenstående.

Produkt- og serviceoplysninger

Yderligere oplysninger om TI-produkter og service fås ved at kontakt TI via e-post, eller se TI's hjemmeside på Internettet:

E-postadresse: **ti-cares@ti.com**

Internetadresse: **http://www.ti.com/calc**

Service og garantioplysninger

Se garantierklæringen, som fulgte med dette produkt, eller kontakt den lokale Texas Instruments forhandler/distributør for at få oplysninger om garantibetingelser, garantiens varighed eller om produktservice.

Programmørvejledning

D

sætIndst( ) og visTilst( ) 582
sætGraf( ) 585
sætTabel( ) 587

Parameter/tilstandsstrengene i funktionerne sætIndst( ), visTilst( ), sætGraf( ), og sætTabel( ) oversættes ikke til andre sprog, når de anvendes i et program. Når du f.eks skriver et program i den franske sprogindstilling og derefter skifter til italiensk sprogindstilling, vil programmet give en fejlmeddelelse. For at undgå fejlmeddelelsen skal du erstatte cifrene for alfategnene. Disse cifre fungerer på alle sprog. Dette bilag indeholder cifferstatningerne for disse strenge.

Følgende eksempler viser, hvorledes man erstatter cifrene i funktionen sætIndst( ).

Eksempel 1: Et program med alfa-parameter/tilstandsstrenge:

```
sætIndst("Graf"," Sekvens")
```

Eksempel 2: Det samme program med erstatningscifre for disse strenge:

```
sætIndst("1","4")
```

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
ALT	0
Graf	1
FUNKTION	1
PARAMETRISK	2
POLÆR	3
SEKVENS	4
3D	5
DIFF.LIGNING	6
Vis cifre	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
FLYDENDE	14
FLYDENDE 1	15
FLYDENDE 2	16
FLYDENDE 3	17
FLYDENDE 4	18
FLYDENDE 5	19
FLYDENDE 6	20
FLYDENDE 7	21
FLYDENDE 8	22
FLYDENDE 9	23

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
FLYDENDE 10	24
FLYDENDE 11	25
FLYDENDE 12	26
Vinkel	3
RADIAN	1
GRAD	2
Eksponentialformat	4
NORMAL	1
EKSPONENTIEL	2
TEKNISK	3
Kompleks format	5
REEL	1
REKTANGULÆR	2
POLÆR	3
Vektorformat	6
REKTANGULÆR	1
CYLINDRISK	2
SFÆRISK	3
Pretty Print	7
OFF	1
ON	2
Split Skærm	8
FULD	1
TOP-BUND	2
VENSTRE-HØJRE	3
Split1App	9
(programmerne er ikke nummereret)	
Split2App	10
(programmerne er ikke nummereret)	
Antal grafer	11
1	1
2	2

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Graf 2	12
FUNKTION	1
PARAMETRISK	2
POLÆR	3
SEKVENS	4
3D	5
DIFF.LIGNING	6
Split skærmforh	13
1:1	1
1:2	2
2:1	3
Eksakt/Approks.	14
AUTO	1
EKSAKT	2
APPROKS.	3
Base	15
DEC	1
HEX	2
BIN	3

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Koordinater	1
REKT	1
POLÆR	2
OFF	3
Graf Orden	2
SEKV	1
SIMUL	2
Net	3
OFF	1
ON	2
Akser	4
I 3D-tilstand:	
OFF	1
AKSER	2
KASSE	3
Ikke i 3D-tilstand:	
OFF	1
ON	2
Vis Markør	5
OFF	1
ON	2
Labels	6
OFF	1
ON	1
Seq Axes	7
TID	1
WEB	2
SPECIAL	3
Løsningsmetode	8
RK	1
EULER	2

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Felter	9
HLDFLD	1
DIRFLD	2
FLDOFF	3
DL 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
WIRE FRAME	1
SKJULT OVERFL	2
KONTURKURVER	3
WIRE OG KONTUR	4
IMPLICIT PLOT	5

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Graf <-> Tabel	1
OFF	1
ON	2
Uafhængig	2
AUTO	1
SPØRG	2
Akser	4

Indeks

Kommandoer og funktioner er skrevet i fed tekst. Symboler er placeret efter deres skrevne navn.

Symboler

E, eksponent, *441*
▸**Bin**, vis som binært talsystem, *345*, *417*
▸**Cylind**, vis som cylindrisk vektor, *430*
▸**DD**, vise vinkel i decimalsystem, *432*
▸**Dec**, vis som decimal heltal, *345*, *433*
▸**DMS**, vis som grader/minutter/sekunder, *438*
∫f(x)dx (grafisk matematisk værktøj), *122*, *124*
▸**Hex**, vis som hexadecimal, *345*, *455*
Δlist( ), liste forskel, *463*
θmax window-variabel, *137*
θmin window-variabel, *137*
▸**Polar**, vis som polær vektor, *480*
▸**Rect**, vis som rectangulær vektor, *490*
▸**Sphere**, vis som sfærisk vektor, *507*
θstep window-variabel, *137*
Δtbl, tabelstigning, *224*
ΔtmpCnv( ), omregning af temperaturområde, *86*, *515*
Δx window-variabel, *119*, *566*
Δy window-variabel, *119*, *566*
!, fakultet, *8*, *532*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
", sekund notation, *537*
∫**( )**, integrere, *10*, *61*, *62*, *63*, *66*, *75*, *76*, *533*
√**( )**, kvadratrod, *534*
Π( ), produkt, *75*, *534*
Σ( ), sum, *75*, *534*
≠, **/=**, forskellig fra, *294*, *530*, *1*
≤, **<=**, mindre end eller lig med, *294*, *531*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
≥, **>=**, større end eller lig med, *294*, *531*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
/, dividere, *528*
→, gemme, *289*, *539*
°, gradnotation, *400*, *536*, *537*
◉, kommentar, *282*, *540*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
∗, multiplicere, *528*
-, negere, *529*
▸, omregne, *85*, *538*
#, omvej, *293*, *535*, *569*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
ʳ, radian, *536*
−, subtrahere, *527*
ᵀ, transponere, *510*
∞, uendelig, *80*
∠, vinkel, *536*
%, procent, *529*
&, tilføje, *293*, *533*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
', minutnotation, *537*
', primtal, *537*
./, punktdivision, *532*
.∗, punktmultiplikation, *532*
.−, punktsubtraktion, *532*
.^, punktpotens, *532*
.+, punktaddition, *531*
@, arbitrært heltal, *80*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
^, potens, *535*, *569*
_, understregning, *537*
|, with, *10*, *58*, *60*, *67*, *539*, *569*
+, addere, *527*
<, mindre end, *294*, *530*
<<...>>, utilstrækkelig displayhukommelse, *103*
=, lig med, *294*, *530*
>, større end, *294*, *531*
0b, binær indikator, *540*
0h, hexadecimal indikator, *540*
10^( ), potens af ti, *538*
x^{-1}, reciprok, *538*
3D-graftegning, *153 –73*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
  animation, *154*, *164*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
  CONTOUR LEVELS, *155*, *166*
  HIDDEN SURFACE, *155*, *166*
  WIRE AND CONTOUR, *155*, *166*
  WIRE FRAME, *155*, *166*

A

About-skærmbillede, *55*
abs( ), absolut værdi, *402*, *414*
absolut værdi, **abs( )**, *402*, *414*
accent på bogstaver. *inderside af bagside*
addere, **+**, *527*
addition, **sum( )**, *509*
afbetaling og financiering aktivitet, *405*
afledede, *10*
  første afledede, *d* **( )**, *10*, *66*, *76*, *432*
afrunde, **round( )**, *493*
afslutte
  brugerdefineret, **EndCustm**, *302*, *429*
  dialogboks, **EndDlog**, *302*, *437*
  Exit, *444*
  forsøg, **EndTry**, *310*
  funktion, **EndFunc**, *207*, *286*, *450*
  løkke, **EndLoop**, *465*
  program, **EndPrgm**, *276*, *287*, *481*
  værktøjslinje, **EndTBar**, *302*, *516*

A (fortsat)

akser (talfølge), CUSTOM, *146*
aktiviteter. *Se* eksempler, demonstrationer, aktiviteter
alfa-regler, *21*
algebra operationer, *410*
Algebra-menu, *70*, *72*
and, Boolesk og, *67*, *294*, *347*, *414*
andengradsregression, **QuadReg**, *487*, *571*
AndPic, og billede, *306*, *415*
angle( ), vinkel, *415*
Angle-tilstand, *108*, *551*
ans( ), sidste resultat, *416*
APD (Automatic Power Down), *14*
approx( ), tilnærmet, *70*, *416*
Approximate-tilstand, *62*, *553*
APPS, programmer, grundlæggende, *38*
arbitrært heltal, @, *80*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
Arc (grafisk matematisk værktøj), *122*, *125*, *138*
Archive, arkivere variable, *289*, *361*, *416*
arcLen( ), buelængde, *75*, *416*
argument/sammenkæde, **augment( )**, *388*, *417*
arkivere variable, **Archive**, *289*, *361*, *416*
assemblersprog, *313*, *314*, *444*
augment( ), argument/sammenkæde, *388*, *417*
automatisk indsætning, *95*
automatisk reduktion, *64*
automatiske tabeller, *226*
Auto-tilstand, *63*, *553*
avgRC( ), gennemsnitlig ændringshastighed, *417*
Axes grafformat, *114*, *181*, *190*, *191*
Axes indstillinger, *162*, *165*

B

Base-tilstand, *42*, *554*
batterier, *2*, *3*, *576*, *577*, *578*, *579*
  indikator for flad, BATT, *15*
  udskift, *15*
BATT-meddelelse, *576*, *579*
beregne polynomium, **polyEval( )**, *480*
bevægelig, *159*
bevægelig markør, *116*, *132*, *138*, *145*, *183*
billeder, *217*, *218*
  cyklus, **CyclePic**, *219*, *306*, *429*
  eksklusivt eller, **XorPic**, *306*
  gemme, **StoPic**, *306*, *508*
  genkalde, **RclPic**, *306* ,*489*
  nye, **NewPic**, *289*, *306*, *471*
  og, **AndPic**, *306*, *415*
  slette, *218*
  udelukkende eller, **XorPic**, *520*
  udskift, **RplcPic**, *306*, *494*
binær
  flytte, **shift( )**, *348*
  indikator, **0b**, *540*
  rotere, **rotate( )**, *348*
  vise, **▸Bin**, *345*, *417*
BldData, generere data, *193*, *289*, *418*
Bogacki-Shampine-formel, *573*
bogstaver
  accent. *inderside af bagside*
  græske. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
  store/små. *inderside af forside*
Boolesk
  eller, **or**, *294*, *347*, *475*
  ikke, **not**, *294*, *473*
  og, **and**, *67*, *294*, *347*, *414*
  udelukkende eller, **xor**, *294*, *347*, *519*
Box Plot, *266*
brøker, *70*, *74*, *394*, *482*
brugerdefinerede enheder, *88*
brugerdefinerede funktioner, *77*, *78*, *97 –99*, *157*, *205*, *207*, *285*, *286*, *433*
brugerdefinerede tegninger, CUSTOM, *142*, *190*, *191*
brugerdefineret fra, **CustmOff**, *37*
brugerdefineret funktioner, *46*
brugerdefineret værktøjslinje. *Se* værktøjslinje
buelængde, **arcLen( )**, *75*, *416*
Build Web, generere net, *146*, *147*
BUSY indikator, *115*, *278*

C

Calc-menu, *75*
Calculator-Based Laboratory. *See* CBL
Calculator-Based Ranger. *Se* CBR
CATALOG menuer, *44*
CBL
  aktivitet, *399*
  hente/returnere, **Get**, *451*
  programmer, *309*, *399*
  sende listevariabel, **Send**, *494*
  statistiske data, *272*, *273*
CBR
  hente/returnere, **Get**, *451*
  programmer, *309*, *399*
  sende listevariabel, **Send**, *494*
  statistiske data, *272*, *273*
ceiling( ), ceiling, *389*, *418*
ceiling, **ceiling( )**, *389*, *418*
certifikat, *369*, *373*, *374*, *375*, *376*, *377*, *378*
cFactor( ), kompleks faktor, *71*, *406*, *419*, *564*
char( ), tegnstreng, *293*, *419*, *555*
Circle, tegne cirkel, *308*, *420*
Circular definitionsfejlfejlmeddelelse, *289*

C (fortsat)

cirkel
  Circle, *308*, *420*
  graftegning, *106*
  tegne, *214*
ClrDraw, rydde tegning, *213*, *307*, *420*
ClrErr, rydde fejlmeddelelse, *310*, *420*
ClrGraph, rydde graf, *205*, *305*, *340*, *421*
ClrHome, rydde historikområde, *421*
ClrIO, rydde I/O, *279*, *302*, *421*
colDim( ), matrixsøjledimension, *421*
colNorm( ), matrixsøjlenorm, *421*
comDenom( ), fællesnævner, *70*, *71*, *74*, *422*
commandoscripts, aktivitet, *392*
conj( ), kompleks konjugering, *422*
Coordinates grafformat, *114*, *137*
CopyVar, kopiere variabel, *289*, *358*, *423*
cos^{-1}( ), invers cosinus, *424*
cos( ), cosinus, *423*
cosh^{-1}( ), hyperbolsk invers cosinus, *425*
cosh( ), hyperbolsk cosinus, *424*
cosinus, **cos( )**, *423*
crossP( ), krydsprodukt, *425*
cSolve( ), kompleks løsning, *61*, *425*, *564*
CubicReg, tredjegradsregression, *261*, *428*, *570*
cumSum( ), kumuleret sum, *250*, *428*
Current folder-tilstand, *550*
CustmOff, brugerdefineret værktøjslinje, fra, *428*
CustmOn, brugerdefineret værktøjslinje til, *429*
CUSTOM brugerdefinerede tegninger, *142*, *190*, *191*
Custom Units-tilstand, *42*, *554*
Custom, definere værktøjslinje, *302*, *429*
CUSTOM-akser (talfølge), *146*
Cycle, cyclus, *429*
CyclePic, cyclusbillede, *219*, *306*, *429*
cyclusbillede, **CyclePic**, *306*, *429*
cylindrisk vektor, vise, **▸Cylind**, *430*
cZeros( ), komplekse nuller, *61*, *71*, *430*, *564*

D

d **( )**, første afledede, *10*, *66*, *75*, *76*, *432*
data (nye), **NewData**, *471*
Data/Matrix-editor, *203*, *237 –52*. *Se også* matricer
  Auto-calculate, *249*
  cellebredde, *245*
  datavariabel, *240*, *241*, *242*
  flytte, **shift( )**, *250*, *500*
  indsætte, *246*, *247*
  kopiere, *252*
  låse, *248*
  listevariabel, *239*, *241*, *242*
  matrixvariabel, *239*, *240*, *241*, *242*
  ny, **NewData**, *240*, *249*, *289*
  oprette, *241*, *242*
  rulle, *244*
  slette, *246*, *247*
  søjleoverskrift, *248*, *249*, *250*
  sortere søjler, *251*
  statistiske tegninger, *264*
  udfylde, *244*
  værdier, *243*
  variable, *240*, *241*, *242*
datafiltrering, *396*
datategning, *254*
dearkivere variable, **Unarchiv**, *289*
decimal
  heltalsvisning, **▸Dec**, *345*, *433*
  vinkelvisning, **▸DD**, *432*
Define, definere, *77*, *97*, *110*, *130*, *142*, *157*, *179*, *196*, *204*, *207*, *287*, *289*, *305*, *384*, *433*
definere værktøjslinje, **Toolbar**, *302*, *516*
definere, **Define**, *77*, *97*, *110*, *130*, *142*, *157*, *179*, *196*, *204*, *207*, *287*, *289*, *305*, *384*, *433*
del, **part( )**, *477*
dele skærmbillede
  skifte, **switch( )**, *510*
DelFold, slette mappe, *101*, *289*, *434*
delmatrix, **subMat( )**, *509*
delt skærmbillede, *209*, *211*, *231 –36*, *329*, *341*
  afslutte, *234*
  indstilling, *233*
  indtastningslinje, *235*, *236*
  pixelkoordinater, *234*
  skifte, *235*
  skifte, **switch( )**, *300*
DelVar, slette variabel, *60*, *77*, *101*, *289*, *291*, *434*
demonstrationer. *Se* eksempler, demonstrationer, aktiviteter
derivatives
  første afledede, *d* **( )**, *75*
  numeriske afledede, **nDeriv( )**, *75*
Derivatives (grafisk matematisk værktøj), *122*, *124*, *132*, *138*
deSolve( ), løsning, *75*, *196*, *434*
det( ), matrixdeterminant, *436*
diag( ), matrixdiagonal, *436*
Dialog, definere dialogboks, *302*, *437*
dialogboks, definere, **Dialog**, *302*, *437*
differentialkvotienter
  numerisk differentialkvotient, **nDeriv( )**, *470*
differentialligninger
  anden orden, *187*, *196*
  DIRFLD, retningsfelt, *180*, *185*, *198*
  fejlfinding, *197*
  FLDOFF, felt fra, *180*, *185*, *199*
  første orden, *186*, *196*
  graftegning, *175 –99*
  løsningsmetoder, *180*, *193*, *573*
  SLPFLD, hældningsfelt, *180*, *185*, *197*
  startbetingelser, *184*
  tredje orden, *189*

D (fortsat)

differentialoperationer, *410*
diftol window-variabel, *182*
dim( ), dimension, *293*, *437*
dimension, **dim( )**, *293*, *437*
DIRFLD, retningsfelt, *180*, *185*, *198*
Disp, vise I/O skærm, *277*, *283*, *302*, *310*, *437*, *555*
DispG, vise graf, *302*, *305*, *438*
DispHome, vise hovedskærm, *302*, *438*
display
  Digits-tilstand, *550*
  I/O skærmbillede, **Disp**, *283*, *437*
DispTbl, vise tabel, *302*, *305*, *438*
Distance (grafisk matematisk værktøj), *122*, *125*, *132*, *138*
dividere
  /, *528*
  heltal **intDiv( )**, *458*
domæneafgrænsninger, *69*
dotP( ), prikprodukt, *439*
DrawFunc, tegnefunktion, *212*, *308*, *439*
DrawInv, tegne omvendt, *212*, *308*, *439*
DrawParm, tegne parameterkurve, *212*, *308*, *439*
DrawPol, tegne polær, *212*, *308*, *440*
DrawSlp, tegne hældning, *215*, *308*, *440*
DropDown, rullemenu, *302*, *440*
DrwCtour, tegne kontur, *168*, *308*, *441*
dtime window-variabel, *182*

E

e i en potens, *e***^( )**, *441*
e, grundtal for den naturlige logaritme, *80*
*e***^( )**, *e* i en potens, *441*
egenværdi, **eigVl( )**, *442*
egenvektor, **eigVc( )**, *442*
eigVc( ), egenvektor, *442*
eigVl( ), egenværdi, *442*
eksakt, **exact( )**, *443*
eksempler, aktiviteter
  variabelstyring, *350*
eksempler, demonstrationer, aktiviteter
  3D-graftegning, *154*, *390*
  afbetaling og financiering, *405*
  afledede, *10*
  andengradsligning, *386*
  baseball, *400*
  CBL-program, *399*
  complekse nuller, *402*
  cos(x)=sin(x) aktivitet, *389*
  data/matrix-editor, *238*
  datafiltrering, *396*
  delt skærmbillede, *232*, *400*
  demonstrationsprogram med teksteditor, *392*
  differentialligning af anden orden, *196*
  differentialligning af tredje orden, *189*
  differentialligninger, *176*
  divergerende web-tegninger, *148*
  en bolds bane, *128*
  fakultet, *8*
  Fibonacci-følge, *151*
  funktionstegning, *106*
  graftegningsfunktioner, *11*
  hukommelsesstyring, *350*, *351*, *352*
  implicitte diagrammer, *173*
  integraler, *10*
  kompleks modulusflade, *170*
  komplekse faktorer, *406*
  komplekse tal, *8*
  konstanter, *82*
  konvergerende web-tegninger, *148*
  ligning af anden orden, *187*
  løse lineære ligninger, *9*, *10*, *73*
  måleenheder, *82*
  numerisk solver, *334*
  opdele polynomier i faktorer, *9*
  opløse en rationel funktion, *394*
  opløse polynomier i faktorer, *72*
  oscillerende web-tegninger, *149*
  polær rose, *134*
  population, *254 –57*
  primfaktorer, *8*
  programmering, *276*, *277*, *311*, *312*
  Pythagoras lov, *384*
  rationelle faktorer, *406*
  reducere udtryk, *9*
  reelle faktorer, *406*
  rovdyr-byttemodel, *150*, *191*
  standardannuitet, *404*
  statistik, *254 –57*
  stolpe, der skal rundt om hjørne opgave, *384*
  stykvise funktioner, *202*
  symbolsk manipulation, *58*
  tabeller, *222*
  talsystemer, *344*
  tegning af parameterkurver, *128*, *400*
  tegning af talfølge, *140*
  tekstoperationer, *316*
  træer og skov, *140*
  tredjegradspolynomium, *402*
  udtrækning, *407*
  udvide udtryk, *9*
  variabelstyring, *351*, *352*
eksklusivt eller-billede, **XorPic**, *306*
eksponent, E, *441*
eksponentiel notation, *25*
eksponentiel regression, **ExpReg**, *261*, *446*, *570*
eller (Boolesk), **or**, *294*
ellers hvis, **ElseIf**, *207*, *296*, *442*
ellers, **Else**, *296*, *456*
Else, ellers, *296*, *456*
ElseIf, ellers hvis, *207*, *296*, *442*

E (fortsat)

end
  for, **EndFor**, *283*, *297*, *449*
  hvis, **EndIf**, *283*, *456*
  mens, **EndWhile**, *519*
  prøv, **EndTry**, *516*
EndCustm, afslutte brugerdefineret, *302*, *429*
EndDlog, afslutte dialogboks, *302*, *437*
EndFor, afslutte for, *283*, *297*, *449*
EndFunc, afslutte funktion, *207*, *286*, *450*
EndIf, afslutte hvis-betingelse, *283*, *295*, *456*
EndLoop, afslutte løkke, *299*, *465*
EndPrgm, afslutte program, *276*, *287*, *481*
EndTBar, afslutte værktøjslinje, *302*, *516*
EndTry, afslutte forsøg, *310*, *516*
EndWhile, afslutte mens, *298*, *519*
enheder, *83*
  brugerdefineret, *88*
  hente/returnere, **getUnits( )**, *300*, *454*
  indstille, **setUnits( )**, *300*, *498*
  måle, *81 –91*
  omregne, *85*
  standarder, *87*, *89*
  tilstande, *82*, *554*
  vise, *87*
enhedsvektor, **unitV( )**, *517*
entry( ), indtastning, *50*, *443*
EOS (Equation Operating System), *568*
Equation Operating System (EOS), *568*
Estep window-variabel, *182*
etiket, **Lbl**, *287*, *296*, *299*, *459*
Euler-metode, *180*, *193*
exact( ), eksakt, *443*
Exact/Approx-tilstand, *61*, *62*, *63*, *553*
Exec, udføre assemblersprog, *314*, *444*
Exit, exit, *444*
exp▸list( ), udtryk til liste, *444*
expand( ), udvide, *9*, *70*, *72*, *386*, *402*, *445*
Exponential Format-tilstand, *551*
expr( ), streng til udtryk, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
ExpReg, eksponentiel regression, *261*, *446*, *570*
Extract menu, *71*
eyeψ rotations-window-variabel, *158*, *162*, *163*
eyeθ x-akse-window-variabel, *158*, *162*
eyeϕ z-akse-window-variabel, *158*, *162*, *163*

F

factor( ), faktor, *8*, *9*, *61*, *70*, *72*, *387*, *406*, *446*
fællesnævner, **comDenom( )**, *70*, *71*, *74*, *422*
faktor, **factor( )**, *8*, *9*, *61*, *70*, *72*, *387*, *406*, *446*
fakultet, **!**, *8*, *532. inderside af forside*, *inderside af bagside*
false-meddelelse, *80*
familie af kurver, *208*, *209*
fejl og fejlmeddelelser
  slet fejl, **ClrErr**, *310*
fejlfinding. *Se* fejlmeddelelser og fejlfinding
fejlmeddelelser og fejlfinding, *579*, *580*
  advarsler, *549*
  Circular definition, *289*
  meddelelser, *542 –49*
  Memory error, *364*
  Out-of-memory, *79*
  overføre fejl, **PassErr**, *310*, *479*
  programmer, *310*
  rydde fejlmeddelelse, **ClrErr**, *420*
  sende, *369*, *377*
felt fra, FLDOFF, *180*, *185*, *199*
feltbillede, fldpic, *183*
Fibonacci sequence, *151*
Field grafformat, *180*
Fill, matrixudfyldning, *447*
fjerdegradsregression, **QuartReg**, *262*, *487*, *571*
fjerne variable fra arkiv, **Unarchiv**, *361*
Flash, opgradere produktkode, *373*, *374*
Flash-programmer, *4*, *45*, *79*, *353*, *356. inderside af forside*, *inderside af bagside*
  slette, *369*
FLDOFF, felt fra, *180*, *185*, *199*
fldpic, feltbillede, *183*
fldres window-variabel, *182*
floor( ), floor, *389*, *448*
floor, **floor( )**, *389*, *448*
flydende decimal, ≈, *49*
flytte variabel, **MoveVar**, *289*, *469*
flytte, **shift( )**, *250*, *293*, *348*, *500*
fMax( ), funktion maksimum, *61*, *75*, *448*
fMin( ), funktion minimum, *61*, *75*, *448*
FnOff, funktion fra, *111*, *305*, *449*
FnOn, funktion til, *111*, *305*, *449*
følge, **seq( )**, *495*
For, for, *283*, *297*, *449*
forespørgsel, **Request**, *301*, *302*, *491*
format( ), formatstreng, *293*, *302*, *450*
format, **Style**, *112*, *305*, *509*
FORMATS dialogboks, *114*, *155*, *165*, *166*, *167*, *171*, *176*, *245*, *326. inderside af forside*, *inderside af bagside*
formatstreng, **format( )**, *293*, *302*, *450*
forskellig fra, ≠, **/=**, *294*, *530*, *1*
forsøge, **Try**, *310*
fortegn, **sign( )**, *501*
fpart( ), decimaldelsfunktion, *450*
fremhæve. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
fremhæve tekst, *319*
Frobeniusnorm, **norm( )**, *473*
Func, programfunktion, *207*, *286*, *450*
funktioner, *26*, *409 – 540*
  brugerdefinerede, *77*, *78*, *97 –99*, *157*, *205*, *207*, *285*, *286*, *433*
  brugerdefineret, *46*
  decimaldel, **fpart( )**, *450*

F (fortsat)

funktioner *(fortsat)*
flere sætninger, *98*, *207*
forsinket reduktion, *66*
fra, **FnOff**, *111*, *305*, *449*
graftegning, *105 –26*
maksimum, **fMax( )**, *61*, *75*, *448*
minimum, **fMin( )**, *61*, *75*, *448*
programfunktion, **Func**, *207*, *286*, *450*
til, **FnOn**, *111*, *305*, *449*

G

gå til, **Goto**, *287*, *296*, *299*, *454*
garantioplysninger, *580*
Garbage collection-meddelelse, *362*, *363*
gcd( ), største fælles divisor, *451*
gemme
billede, **StoPic**, *306*, *508*
grafdatabase, **StoGDB**, *220*, *306*, *508*
tegn, **→**, *289*, *539*
generere
data, **BldData**, *193*, *289*, *418*
net, Build Web, *146*, *147*
tabel, **Table**, *305*, *511*
genkalde
billede, **RclPic**, *489*
grafdatabase, **RclGDB**, *220*, *489*
gennemsnitlig ændringshastighed, **avgRC( )**, *417*
Get, hente/returnere CBL/CBR-værdi, *272*, *309*, *451*
GetCalc, hente/returnere regnemaskine, *309*, *371*, *451*
getConfg( ), hente/returnere konfiguration, *300*, *452*
getDenom( ), hente/returnere nævner, *71*, *452*
getFold( ), hente/returnere mappe, *289*, *300*
getKey( ), hente/returnere tast, *301*, *453*, *556*, *559*
getMode( ), hente/returnere tilstand, *300*, *453*
getNum( ), hente/returnere tal, *71*, *453*
getType( ), hente/returnere type, *59*, *453*
getUnits( ), hente/returnere enhed, *300*, *454*
give, **Return**, *207*
globale variable, *291*
Goto, gå til, *287*, *296*, *299*, *454*
grader/minutter/sekunder, vise som, **▸DMS**, *438*
gradnotation, °, *400*, *536*, *537*
grænse, **limit( )**, *66*, *75*, *76*, *460*
græske bogstaver. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
græske tegn, *326*, *327*
graf, **graph**, *110*, *202*, *205*, *208*, *305*, *455*
grafer og graftegning
∫f(x)dx, *122*, *124*
3D, *153 –73*
afledede, *122*
animation, *219*
Arc, *122*, *125*, *138*
billeder, *217*, *218*
brugerdefinerede akser, *146*
brugerdefinerede tegninger, *142*, *190*, *191*
delt skærmbillede, *209*, *211*, *233*
Derivatives, *124*, *132*, *138*
differentialligninger, *175 –99*
distance, *122*, *125*, *132*, *138*
drawing, *213 –16*
familie af kurver, *208*, *209*
format, **Style**, *305*, *509*
formater, *114*, *137*, *144*, *180*
funktioner, *105 –26*
funktioner fra, **FnOff**, *305*, *449*
funktioner til, **FnOn**, *305*, *449*
gemme grafdatabase, **StoGDB**, *306*, *508*
genkalde grafdatabase, **RclGDB**, *489*
graf, **Graph**, *205*, *305*, *455*
grafdatabaser, *220*
hovedskærmbilledet, *204*, *205*
huske grafdatabase, **RclGDB**, *306*
implicitte diagrammer, *171*, *172*, *173*
indlejrede funktioner, *206*
indstilling, **setGraph( )**, *300*, *305*, *496*
Inflection, *124*
Intersection, *123*
konturtegninger, *167*, *168*, *169*
koordinater, *11*, *116*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
linjeformater, *112*, *131*, *136*, *143*, *157*, *179*
maksimum, *122*, *123*
matematiske funktioner, *122*
matrixdata, *203*
Minimum, *11*, *122*, *123*
nul, *122*
omvendte funktioner, *212*
operationer, *410*
oprindelig, uafhængig variabel, *204*
oversigt, *107*, *129*, *135*, *141*, *156*, *178*
panorering, *118*
parameterkurver, *127 –32*
pause, *115*
pixler, *566*
polær, *133 –38*
programmer, *305*
QuickCenter, *118*
rydde, **ClrGraph**, *205*, *305*, *340*, *421*
samhørende grafer, *208*
Skæringspunkt, *122*
skravering, **Shade**, *308*, *499*
spore, *11*, *118*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
spore, **trace**, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *516*
stykvise funktioner, *206*
talfølge, *139 –51*
tangent, *122*, *125*, *132*, *138*
tegne, *307*
tekst, *216*

F (fortsat)

grafer og graftegning *(fortsat)*
  tidstegninger, *142*, *146*, *190*, *191*
  tilstande, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *550*
  tograftilstand, *209*, *210*, *233*
  tracing, *117*
  uafhængig variabel, *204*
  vælge funktioner, *111*, *131*, *143*, *179*
  værdi, *122*, *123*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*
  vendepunkt, *122*
  vise vindue, *113*
  visningsvindue, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*
  web-diagrammer, *142*
  webtegninger, *146*, *147*
  window-variable, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*
  Y= editor, *106*, *109*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *204*
  Zero, *123*
  zoom, *119*, *132*, *138*, *145*, *159*, *305*
  zoom hukommelse, *119*, *121*
  zoom-faktorer, *119*, *121*
grafisk brugergrænseflade, GUI, *302*
Graph 2-tilstand, *553*
Graph Order grafformat, *114*, *180*
graph, graf, *110*, *202*, *205*, *208*, *305*, *455*
Graph<->Table, tabel-graf, *224*
Graph-tilstand, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *550*
Grid grafformat, *114*
grundkode, *373*, *374*, *375*, *376*
grundtal for den naturlige logaritme, *e*, *80*
GUI, grafisk brugergrænseflade, *302*

H

hældningsfelt, SLPFLD, *180*, *185*, *197*
heltal, **int( )**, *458*
heltalsdel, **iPart( )**, *140*, *458*
heltalsdivision, **intDiv( )**, *346*
hente/returnere
  CBL/CBR-værdi, **Get**, *272*, *309*, *451*
  enheder, **getUnits( )**, *300*, *454*
  konfiguration, **getConfg( )**, *300*, *452*
  mappe, **getFold( )**, *289*, *300*, *452*
  nævner, **getDenom( )**, *71*, *452*
  regnemaskine, **GetCalc**, *309*, *371*, *451*
  tal, **getNum( )**, *71*, *453*
  tast, **getKey( )**, *301*, *453*, *556*, *559*
  tilstand, **getMode( )**, *300*, *453*
  type, **getType( )**, *59*, *453*
hexadecimal
  indikator, **0h**, *540*
  vise, **▸Hex**, *455*
hexadecimalt talsystem
  vise, **▸Hex**, *345*
histogram, *267*
historikområde, *6*, *329*
  rydde historikområde, **ClrHome**, *421*
højre, **right( )**, *71*, *293*, *491*
hovedskærmbillede, *6*, *23*
hukommelse, *349 –64*
  arkivere, **Archive**, *289*, *361*, *416*
  fjerne fra arkiv, **Unarchiv**, *289*, *361*, *517*
  kontrollere, *353*, *354*
  nulstille, *353*, *354*
  utilstrækkelig displayhukommelse, <<...>>, *103*
  VAR-LINK-skærmbillede, *355*, *356*, *357*, *358*, *361*
hukommelse (zoom), *121*
huske
  billede, **RclPic**, *306*
  grafdatabase, **RclGDB**, *306*
hvis, **If**, *207*, *283*, *295*, *296*, *456*
hyperbolsk
  cosinus, **cosh( )**, *424*
  invers cosinus, **cosh^{-1}( )**, *425*
  invers sinus, **sinh^{-1}( )**, *503*
  invers tangens, **tanh^{-1}( )**, *512*
  sinus, **sinh( )**, *503*
  tangens, **tanh( )**, *512*

I

i streng, **inString( )**, *293*, *458*
identitetsmatrix, **identity( )**, *456*
identity( ), identitetsmatrix, *456*
ID-liste, *378*, *379*
ID-nummer, *373*, *378*, *379*
If, hvis, *207*, *283*, *295*, *296*, *456*
ikke (Boolesk), **not**, *294*, *473*
imag( ), imaginærdel, *457*
imaginærdel, **imag( )**, *457*
implicitte tegninger, *171*, *172*, *173*, *572*
Independent AUTO/ASK, uafhængig auto/ask, *224*, *226*, *229*
indsætte
  auto-, *52*
  fra historik, *52*
indstille
  enheder, **setUnits( )**, *300*, *498*
  faktorer (zoom), *119*, *121*
  graf, **setGraph( )**, *300*, *305*, *496*
  mappe, **setFold( )**, *100*, *300*, *495*
  tabel, **setTable( )**, *225*, *300*, *305*, *498*
  tilstand, **setMode( )**, *300*, *305*, *497*
indtastning, **entry( )**, *443*
indtastningslinje
  redigere, *32*, *49*
Inflection (grafisk matematisk værktøj), *122*, *124*
Input, input, *301*, *305*, *457*
InputSt, inputstreng, *292*, *301*, *371*, *457*
inputstreng, **InputSt**, *292*, *301*, *371*, *457*
inString( ), i streng, *293*, *458*
int( ), heltal, *458*
intDiv( ), heltalsdivision, *346*, *458*

I (fortsat)

integrere, ∫**( )**, *10*, *61*, *62*, *63*, *66*, *75*, *76*, *533*
Intersection (grafisk matematisk værktøj), *122*, *123*
invers cosinus, **cos^{-1}( )**, *424*
invers sinus, **sin^{-1}( )**, *502*
invers tangens, **tan^{-1}( )**, *512*
invers, **x^{-1}**, *538*
iPart( ), heltalsdel, *140*, *458*
isPrime( ), primtalsprøve, *459*
Item, menupunkt, *302*, *303*, *459*

K

klippe, *95*, *96*, *320. inderside af bagside*
klippebord, *95*, *96*
koefficient, **mod( )**, *469*
kombinationer, **nCr( )**, *470*
kommandoer, *26*, *409 – 540*
kommandomærke, *328*
kommandoscripts, *94*, *328*, *329*
kommentar, ◉, *282*, *540. inderside af forside*, *inderside af bagside*
kompleks
  faktor, **cFactor( )**, *71*, *406*, *419*, *564*
  Format-tilstand, *551*
  konjugere, **conj( )**, *422*
  løse, **cSolve( )**, *61*, *425*, *564*
  menu, *71*
  modulusflade, *170*
  nuller, **cZeros( )**, *71*
  tabeller, *227*
  tilstand, Complex Format, *551*
komplekse
  nuller, **cZeros( )**, *61*, *430*, *564*
  tal, *8*, *563 –65*
konstanter, *81 –91*, *83*
  foruddefinerede, *89*, *90*, *91*
kontrast, justering, *4*, *15. inderside af forside*, *inderside af bagside*
konturniveauer, *155*
kontur-niveau-graftegning, *166*, *572*
konturtegninger, *167*, *168*, *169*
  DrwCtour, tegne kontur, *168*
kopiere, *95*, *96*, *320. inderside af bagside*
kopiere variabel, **CopyVar**, *289*, *358*, *423*
krydsprodukt, **crossP( )**, *425*
kumuleret sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
kvadratisk regression, **QuadReg**, *262*
kvadratrod, √**( )**, *534*

L

Labels grafformat, *114*
laboratorierapporter, *330*, *331*
låse op, **Unlock**, *289*, *517*
låse variabel, **Lock**, *289*, *464*
last answer, *20*
last entry, *20*, *50*
Lbl, etiket, *287*, *296*, *299*, *459*
lcm, mindste fælles multiplum, *459*
Leading Cursor grafformat, *114*
left( ), venstre, *71*, *293*, *460*
lig med, **=**, *294*, *530*
lighter/darker. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
limit( ), grænse, *66*, *75*, *76*, *460*
Line, tegne linje, *308*, *461*
lineær regression, **LinReg**, *261*, *462*, *570*
LineHorz, tegne vandret linje, *308*, *461*
LineTan, tegne en tangentlinje, *308*, *461*
LineVert, tegne lodret linje, *308*, *462*
LinReg, lineær regression, *261*, *462*, *570*
list▸mat( ), liste til matrix, *249*, *462*
liste forskel, **Δlist( )**, *463*
liste til matrix, **list▸mat( )**, *249*, *462*
lister. *Se også* data/matrix-editor
  addition, **sum( )**, *509*
  argument/sammenkæde, **augment( )**, *417*
  Auto-calculate, *249*
  dimension, **dim( )**, *437*
  forskel, **Δlist( )**, *463*
  indsætte, *246*, *247*
  kopiere, *252*
  krydsprodukt, **crossP( )**, *425*
  kumuleret sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
  låse, *248*
  liste til matrix, **list▸mat( )**, *249*, *462*
  maksimum, **max( )**, *467*
  matrix til liste, **mat▸list( )**, *466*
  midt i streng, **mid( )**, *468*
  minimum, **min( )**, *469*
  ny, **newList( )**, *471*
  nye data, **NewData**, *240*, *249*, *289*, *471*
  operationer, *410*
  oprette, *241*, *242*
  prikprodukt, **dotP( )**, *439*
  produkt, **product( )**, *481*
  slette, *246*, *247*
  søjleoverskrift, *248*, *249*, *250*
  sortere faldende, **SortD**, *507*
  sortere søjler, *251*
  sortere stigende, **SortA**, *507*
  summation, **sum( )**, *492*
  tabelvariable, *230*
  udtryk til liste, **exp▸list( )**, *444*
  variable, *239*, *241*, *242*
ln( ), naturlig logaritme, *463*
LnReg, logaritmisk regression, *261*, *463*, *571*
Local, lokal variabel, *286*, *288*, *289*, *290*, *464*
Lock, låse variabel, *289*, *464*
log( ), logaritme, *464*
logaritme, **log( )**, *464*
logaritmer, *463*, *464*
logaritmisk regression, **LnReg**, *261*, *463*, *571*
Logistic, logistisk regression, *261*, *465*, *571*

L (fortsat)

logistisk regression, **Logistic**, *261*, *465*, *571*
lokal variabel, **Local**, *286*, *288*, *289*, *290*, *464*
løkke, **Loop**, *299*, *465*
Loop, løkke, *299*, *465*
løse ligninger, løse, *333 –41*
løse lineære ligninger, *9*, *10*, *73*
løse, **solve( )**, *9*, *58*, *61*, *62*, *63*, *66*, *68*, *70*, *73*, *196*, *504*
løsning, **deSolve( )**, *75*, *196*, *434*
løsninger, **zeroes( )**, *61*, *74*
LU, matrix nedre øvre- opløsning, *466*
lysere/mørkere, *4*, *15*

M

maksimum, **max( )**, *467*
mapper, *99*, *550*
  hente/returnere, **getFold( )**, *452*
  indsætte navn, *359*
  indstille, **setFold( )**, *100*, *300*, *495*
  låse/låse op, *358*
  ny, **NewFold**, *289*, *471*
  omdøbe, *358*
  sende, *367*, *368*
  slette, *357*
  slette, **DelFold**, *101*, *289*, *434*
  VAR-LINK, *101*, *356*, *357*, *358*
markør
  3D-graf, *160*
  bevæge, *16*
  bevægelig, *116*, *132*, *138*, *145*, *159*, *183*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
  skjult overflade, *161*
  spore, *117*
  taster, *16*
markørknap beskrivelse, *17*
mat▸list( ), matrix til liste, *466*
matematiske operationer, *411*
MATH-menu, *122*
matricer. *Se også* data/matrix-editor
  addition, **sum( )**, *509*
  argument/sammenkæde, **augment( )**, *388*, *417*
  Auto-calculate, *249*
  data fra en graf, *203*
  delmatrix, **subMat( )**, *509*
  determinant, **det( )**, *436*
  diagonal, **diag( )**, *436*
  dimension, **dim( )**, *437*
  egenværdi, **eigVl( )**, *442*
  egenvektor, **eigVc( )**, *442*
  identitet, **identity( )**, *456*
  indsætte, *246*, *247*
  kopiere, *252*
  kumuleret sum, **cumSum( )**, *250*, *428*
  låse, *248*
  liste til matrix, **list▸mat( )**, *462*
  maksimum, **max( )**, *467*
  matrix til liste, **mat▸list( )**, *466*
  matrixsøjlenorm, **colNorm( )**, *421*
  minimum, **min( )**, *469*
  multiplikation og addition i rækker, **mRowAdd( )**, *470*
  nedre øvre opløsning, **LU**, *466*
  nye data, **NewData**, *289*, *471*
  nye, **newMat( )**, *471*
  operationer, *411*
  opløsning i faktorer, **QR**, *486*
  oprette, *241*, *242*
  pretty print, *240*
  produkt, **product( )**, *481*
  punktaddition, **.+**, *531*
  punktdivision, **./**, *532*
  punktmultiplikation, **.*****, *532*
  punktpotens, **.^**, *532*
  punktsubtraktion, **.–**, *532*
  rækkedimension, **rowDim( )**, *493*
  række-echelon-form, **ref( )**, *490*
  rækkenorm, **rowNorm( )**, *493*
  rækkeombytning, **rowSwap( )**, *493*
  rækkeoperation, **mRow( )**, *469*
  rækketilføjelse, **rowAdd( )**, *493*
  reduceret række-echelon-form, **rref( )**, *73*, *388*, *494*
  slette, *246*, *247*
  søjledimension, **colDim( )**, *421*
  søjleoverskrift, *249*, *250*
  sortere søjler, *251*
  udfylde, **Fill**, *447*
  variable, *239*, *240*, *241*, *242*
  vilkårlig, **randMat( )**, *388*, *488*
matrices
  søjleoverskrift, *248*
  summation, **sum( )**, *492*
  transponere, ^{T}, *510*
matrix til liste, **mat▸list( )**, *466*
max( ), maksimum, *467*
Maximum (grafisk matematisk værktøj), *122*, *123*
mean( ), middel, *467*
meddelelser. *Se også* fejlmeddelelser og fejlfinding
  BATT, *576*, *579*
  false, *80*
  Garbage collection, *362*, *363*
  true, *80*
  undef (udefineret), *80*
  utilstrækkelig displayhukommelse, <<...>>, *103*
median( ), median, *467*
median, **median( )**, *467*
medium-medium linjeregression, **MedMed**, *262*, *468*, *571*
MedMed, medium-medium linjeregression, *262*, *468*, *571*
Memory (zoom), *119*

M (fortsat)

Memory error, *364*
mens, **While**, *298*, *519*
menuer, *34*
  Algebra, *70*, *72*
  brugerdefineret, *303*, *304*
  Calc, *75*
  CATALOG, *44*
  Complex, *71*
  Extract, *71*
  MATH, *122*
  Trig, *71*
menupunkt, **Item**, *302*, *303*, *459*
mid( ), midt i streng, *293*, *468*
middel, **mean( )**, *467*
midt i streng, **mid( )**, *293*, *468*
min( ), minimum, *469*
mindre end eller lig med, ≤, **<=**, *294*, *531*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
mindre end, **<**, *294*, *530*
mindste fælles multiplum, **lcm**, *459*
Minimum (grafisk matematisk værktøj), *11*, *122*, *123*
minimum, **min( )**, *469*
minutnotation, **'**, *537*
mod( ), koefficient, *469*
mørkere/lysere, *4*, *15*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
MoveVar, flytte variabel, *289*, *469*
mRow( ), matrix rækkeoperation, *469*
mRowAdd( ), multiplikation og addition i matrixrækker, *470*
multiplicere, ∗, *528*
multiplikation, underforstået, *26*

N

nævner, *422*
når, **when( )**, *202*, *206*, *518*
naturlig logaritme, **ln( )**, *463*
ncontour window-variabel, *158*
nCr( ), kombinationer, *470*
ncurves window-variabel, *182*
nDeriv( ), numerisk differentialkvotient, *75*, *470*
negative tal, *25*
negere, **-**, *529*
NewData, nye data, *240*, *249*, *273*, *289*, *471*
NewFold, ny mappe, *100*, *289*, *471*
newList( ), ny liste, *471*
newMat( ), ny matrix, *471*
NewPic, nyt billede, *289*, *306*, *471*
NewPlot, ny tegning, *266*, *305*, *472*
NewProb, nyt problem, *472*
nInt( ), numerisk integrale, *75*, *473*
nmax window-variabel, *143*, *144*
nmin window-variabel, *143*, *144*
nøjagtighed, *566*
norm( ), Frobeniusnorm, *473*
not, Boolesk ikke, *294*
nPr( ), permutationer, *474*
nSolve( ), numerisk løsning, *70*, *474*
nul, aktivitet, *402*
nuller, **zeroes( )**, *70*, *384*, *520*
Number of Graphs-tilstand, *553*
numerisk
  differentialkvotient, **nDeriv( )**, *75*, *470*
  integrale, **nInt( )**, *75*, *473*
  løsning, **nSolve( )**, *70*, *474*
numerisk solver, *333 –41*
  delte skærmbiller, *340*
  graftegning, *340*
  ligninger, *335*, *336*
  variable, *336*
ny
  beregning, **NewProb**, *43*
  data, **NewData**, *240*, *249*, *273*, *289*, *471*
  liste, **newList( )**, *471*
  mappe, **NewFold**, *100*, *289*, *471*
  matrix, **newMat( )**, *471*
  tegning, **NewPlot**, *266*, *305*, *472*
nyt
  billede, **NewPic**, *289*, *306*, *471*
  problem, **NewProb**, *472*

O

og (Boolesk), **and**, *67*, *294*, *414*
og billede, **AndPic**, *306*, *415*
omdøb, **Rename**, *289*, *491*
omregne, ▸, *85*, *538*
omregning af temperaturområde, **ΔtmpCnv( )**, *86*
omvej, **#**, *293*, *535*, *569*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
ON/OFF, *14*
OneVar, statistik med en variabel, *261*, *475*
opdele i faktorer, *9*
operationer, *409 – 540*
opgradere produktkode, *373*, *374*
opløse i faktorer, *72*
  aktivitet, *406*
or (Boolesk), **eller**, *347*, *475*
or, Boolesk eller, *294*, *347*, *475*
ord( ), numerisk tegnkode, *293*, *476*, *555*
Out-of-memory- fejlmeddelelse, *79*
Output, output, *302*, *476*
overføre fejl, **PassErr**, *310*, *479*
oversættelse, *4*

P

P▸Rx( ), rektangulær x koordinat, *476*
P▸Ry( ), rektangulær y koordinat, *476*
panning, *118*
parallelepipedum-aktivitet, *390*
parameterkurvetegning, *127 –32*

P (fortsat)

parenteser, kantparenteser og , and krølparenteser, *568*
part( ), del, *477*
PassErr, overføre fejl, *310*, *479*
Pause, pause, *302*, *310*, *479*
permutationer, **nPr( )**, *474*
pixel
  ændre, **PxlChg**, *307*, *483*
  cirkel, **PxlCrcl**, *308*, *483*
  fra, **PxlOff**, *307*, *484*
  linje, **PxlLine**, *216*, *308*, *484*
  lodret linje, **PxlVert**, *308*, *485*
  tekst, **PxlText**, *307*, *485*
  test, **pxlTest( )**, *307*, *485*
  til, **PxlOn**, *216*, *307*, *484*
  vandret linje, **PxlHorz**, *308*, *484*
PlotsOff, tegninger fra, *111*, *305*, *480*
PlotsOn, tegninger til, *111*, *305*, *480*
plotStep window-variabel, *143*, *144*
plotStrt window-variabel, *143*, *144*
polær
  graftegning, *133 –38*
  koordinat, **R▸Pθ( )**, *488*
  koordinat, **R▸Pr( )**, *488*
  vise vektor, **▸Polar**, *480*
polyEval( ), beregne polynomium, *480*
polynomier, *9*, *72*, *76*
  aktivitet, *402*
  beregne, **polyEval( )**, *480*
  vilkårlig, **randPoly( )**, *489*
PopUp, popup-menu, *301*, *481*
popup-menu, **PopUp**, *301*, *481*
potens af ti, **10^( )**, *538*
potens, **^**, *535*, *569*
potensregression, **PowerReg**, *262*, *481*, *571*
PowerReg, potensregression, *262*, *481*, *571*
Pretty Print-tilstand, *6*, *11*, *552*
Prgm, udføre program, *276*, *287*, *481*
prikker, …, *35*
prikprodukt, **dotP( )**, *439*
primtal, **'**, *8*, *537*
primtalsprøve, **isPrime( )**, *459*
problemer (nye), **NewProb**, *472*
problemer ved betjening. *Se* fejlmeddelelser og fejlfinding
procent, **%**, *529*
product( ), produkt, *481*
produkt, **Π( )**, *75*, *534*
produkt, **product( )**, *481*
produktkode, opgradere, *373*, *374*
programmer og programmering, *275 – 314*
  afgrening, *295*, *296*
  afslutte brugerdefineret, **EndCustm**, *302*, *429*
  afslutte dialogboks, **EndDlog**, *302*, *437*
  afslutte for, **EndFor**, *297*
  afslutte forsøg, **EndTry**, *310*
afslutte funktion, **EndFunc**, *207*, *286*, *450*
afslutte hvis-betingelse, **EndIf**, *295*, *296*
afslutte løkke, **EndLoop**, *299*, *465*
afslutte mens, **EndWhile**, *298*
afslutte program, **EndPrgm**, *276*, *287*, *481*
afslutte værktøjslinje, **EndTBar**, *302*, *516*
afslutte, **Exit**, *444*
argumenter, *284*
assemblersprog, *313*, *314*
betingelsestests, *294*
brugerdefineret værktøjslinje fra, **CustmOff**, *302*, *428*
brugerdefineret værktøjslinje til, **CustmOn**, *302*, *429*
CBL, *309*, *399*
CBR, *309*, *399*
definere dialogboks **Dialog**, *302*, *437*
definere værktøjslinje, **Custom**, *302*, *429*
definere værktøjslinje, **Toolbar**, *302*, *516*
definere, **Define**, *287*, *305*, *384*, *433*
ellers hvis, **ElseIf**, *207*, *296*, *442*
ellers, **Else**, *296*, *456*
end for, **EndFor**, *283*, *449*
end hvis, **EndIf**, *283*, *456*
end mens, **EndWhile**, *519*
end prøv, **EndTry**, *516*
etiket, **Lbl**, *287*, *296*, *299*, *459*
fejlfinding, *310*
flere kommandolinjer, *282*
for, **For**, *283*, *297*, *449*
forespørgsel, **Request**, *301*, *302*, *491*
forgrene, *283*
formatstreng, **format( )**, *302*, *450*
forsøge, **Try**, *310*
funktion, **Func**, *207*, *286*, *450*
funktioner, *280*, *285*, *286*
gå til, **Goto**, *287*, *296*, *299*, *454*
grafer, *305*
grafisk brugergrænseflade, GUI, *302*
hente/returnere enheder, **getUnits( )**, *300*, *454*
hente/returnere fra regnemaskine, **GetCalc**, *309*, *371*, *451*
hente/returnere konfiguration, **getConfg( )**, *300*, *452*
hente/returnere mappe, **getFold( )**, *300*, *452*
hente/returnere tast, **getKey( )**, *301*, *453*, *556*, *559*
hente/returnere tilstand, **getMode( )**, *300*, *453*
hvis, **If**, *207*, *283*, *295*, *296*, *456*
indtaste, *280*, *281*, *282*, *283*
input, *279*, *283*, *301*
input, **Input**, *301*, *305*, *457*
kalde et andet program, *287*
kommentar, **◉**, *282*, *540*
kopiere, *281*
køre, *278. inderside af forside*, *inderside af bagside*

P (fortsat)

programmer og programmering *(fortsat)*
- lokal, **Local**, *286*, *288*, *289*, *290*, *464*
- løkke, *283*, *297*, *298*
- løkke, **Loop**, *299*, *465*
- mens, **While**, *298*, *519*
- menuer, *303*, *304*
- menupunkt, **Item**, *302*, *303*, *459*
- operationer, *412*
- output, *279*, *283*, *301*, *302*
- output, **Output**, *302*, *476*
- overføre fejl, **PassErr**, *479*
- pause, **Pause**, *302*, *310*, *479*
- popup-menu, **PopUp**, *301*, *481*
- prompt, **Prompt( )**, *301*, *482*
- prøve, **Try**, *516*
- returnere, **Return**, *286*, *287*, *491*
- rullemenu, **DropDown**, *302*, *440*
- rydde fejlmeddelelse, **ClrErr**, *310*, *420*
- rydde graf, **ClrGraph**, *205*, *305*, *421*
- rydde historikområde, **ClrHome**, *421*
- rydde I/O, **ClrIO**, *279*, *302*, *421*
- rydde tabel, **ClrTable**, *421*
- så, **Then**, *295*, *296*, *456*
- sammenkoble regnemaskiner, *309*
- slette, *281*
- standse, *278*
- stop, **Stop**, *282*, *508*
- tabeller, *305*
- tekst, **Text**, *302*, *514*
- titel, **Title**, *302*, *514*
- udføre assemblersprog, **Exec**, *314*, *444*
- udføre program, **Prgm**, *276*, *287*, *481*
- underprogrammer, *287*
- variable, *288*
- videregive værdier, *284*
- videregivelsesfejl, **PassErr**, *310*
- vise graf, **DispG**, *302*, *305*, *438*
- vise hovedskærm, **DispHome**, *302*, *438*
- vise I/O skærm, **Disp**, *277*, *283*, *302*, *310*, *437*, *555*
- vise tabel, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*

Prompt( ), prompt, *301*, *482*
prompt, **Prompt( )**, *301*, *482*
propFrac, ægte brøk, *9*, *70*, *74*, *394*, *482*
prøve, **Try**, *516*
PtChg, skifte punkt, *307*, *482*
PtOff, punkt fra, *307*, *482*
PtOn, punkt til, *307*, *483*
ptTest( ), punkttest, *307*, *483*
PtText, punkttekst, *307*, *483*
punkt
- addition, **.+**, *531*
- division, **./**, *532*
- fra, **PtOff**, *307*, *482*
- multiplikation, **.***, *532*
- potens, **.^**, *532*
- skifte, **PtChg**, *307*, *482*
- subtraktion, **.–**, *532*
- tekst, **PtText**, *307*, *483*
- test, **ptTest( )**, *307*
- til, **PtOn**, *307*, *483*

punktdiagrammer tegninger, *266*
punkttest, test, **ptTest( )**, *483*
PxlChg, skifte pixe, *307*, *483*
PxlCrcl, pixel cirkel, *308*, *483*
PxlHorz, pixel vandret linje, *308*, *484*
PxlLine, pixel linje, *216*, *308*, *484*
PxlOff, pixel fra, *307*, *484*
PxlOn, pixel til, *216*, *307*, *484*
pxlTest( ), pixel test, *307*, *485*
PxlText, pixel tekst, *307*, *485*
PxlVert, pixel lodret linje, *308*, *485*

Q

QR opløsning i faktorer, **QR**, *486*
QR, QR opløsning i faktorer, *486*
QuadReg, andengradsregression, *262*, *487*, *571*
QuartReg, fjerdegradsregression, *262*, *487*, *571*
QuickCenter, *118*

R

R▸Pθ( ), polær koordinat, *488*
R▸Pr( ), polær koordinat, *488*
radian, ʳ, *536*
række-echelon-form, **ref( )**, *490*
rand( ), vilkårligt tal, *488*
randMat( ), vilkårlig matrix, *388*, *488*
randNorm( ), vilkårlig normalfordeling, *488*
randPoly( ), vilkårlig polynomium, *489*
RandSeed, vilkårligt basistal, *388*, *489*
rationelle funktioner aktivitet, *394*
RclGDB, genkalde grafdatabase, *220*, *306*, *489*
RclPic, genkalde billede, *306*, *489*
real( ), reel, *489*
reciprok, x^{-1}, *538*
rectangulær y koordinat, **P▸Ry( )**, *476*
redigere tekst, *315 –32*
reduceretrække-echelon-form, **rref( )**, *73*, *388*, *494*
reduktion
- forsinket, *66*
- regler, *64*
- standse, *65*

reel, **real( )**, *489*
ref( ), række- echelon-form, *490*
regressioner, *462*
- aktivitet med andengradsligning, *386*
- andengrads, **QuadReg**, *262*, *487*, *571*
- eksponentiel, **ExpReg**, *261*, *446*, *570*
- fjerdegrads, **QuartReg**, *262*, *487*, *571*
- formler, *570*, *571*
- lineær regression, **LinReg**, *261*, *462*, *570*

R (fortsat)

regressioner *(fortsat)*
logaritmiske, **LnReg**, *261*, *463*, *571*
logistiske, **Logistic**, *261*, *465*, *571*
medium-medium linje, **MedMed**, *262*, *468*
potensregression, **PowerReg**, *262*, *481*, *571*
sinus, **SinReg**, *262*, *504*, *571*
tredjegrads, **CubicReg**, *261*, *428*, *570*
vælge, *261*
regressions medium-medium line, **MedMed**, *571*
rektangulær x koordinat, **P▸Rx( )**, *476*
remain( ), rest, *491*
Rename, omdøbe, *289*, *491*
Request, forespørgsel, *301*, *302*, *491*
reserverede navne, *567*, *568*
rest, **remain( )**, *491*
resultat (sidste), **ans( )**, *416*
resultat med to variable, **TwoVar**, *261*, *517*
retningsfelt, DIRFLD, *180*, *185*, *198*
Return, returnere, *207*, *286*, *287*, *491*
returnere. *Se* hente/returnere
returnere, **Return**, *286*, *287*, *491*
right( ), højre, *71*, *293*, *491*
rotate( ), rotere, *293*, *348*, *492*
rotere, **rotate( )**, *293*, *348*, *492*
round( ), afrunde, *493*
rowAdd( ), matrixrækketilføjelse, *493*
rowDim( ), matrixrækkedimension, *493*
rowNorm( ), matrixrækkenorm, *493*
rowSwap( ), matrixrækkeombytning, *493*
RplcPic, udskift billede, *306*, *494*
rref( ), reduceretrække-echelon-form, *73*, *388*, *494*
rulle, *7*, *103*, *227*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
rullemenu, **DropDown**, *302*, *440*
Runge-Kutta-metode, *180*, *191*, *193*, *573*
rydde
fejlmeddelelse, **ClrErr**, *420*
graf, **ClrGraph**, *205*, *305*, *340*, *421*
I/O, **ClrIO**, *279*, *302*, *421*
tegning, **ClrDraw**, *213*, *307*, *420*

S

så, **Then**, *295*, *296*, *456*
sætte ind, *95*, *96*, *320*. *inderside af bagside*
samhørende ligninger, **simult( )**, *73*, *501*
sammenkoble og overføre, *365 –81*
hent/returner CBL/CBR-værdi, **Get**, *272*
sammenkoble og sende, *495*
annullere, *368*
fejlmeddelelser, *369*, *376*, *377*
Flash-programmer, *367*, *370*
hente/returnere CBL/CBR-værdi, **Get**, *309*, *451*
inkompatibilitet, *380*, *381*
kompatibilitet, *380*, *381*
mapper, *367*, *368*, *369*
program, *309*, *371*
regnemaskine til regnemaskine, *309*, *366*, *367*, *371*, *372*
sende chat, **SendChat**, 309, 371
sende listevariabel, **Send**, *309*, *494*
sende til regnemaskine, **SendCalc**, *309*, *371*
variable, *367*, *368*
scripts, *94*, *328*, *329*
aktivitet, *392*
demonstration, *392*
sekundnotation, **"**, *537*
Send, sende listevariabel, *309*, *494*
SendCalc, sende til regnemaskine, *309*, *371*, *495*
SendChat, sende chat, *309*, *371*, *495*
sende. *Se* sammenkoble og sende
sende chat, **SendChat**, *309*, *371*, *495*
sende listevariabel, **Send**, *309*, *494*
sende til regnemaskine, **SendCalc**, *309*, *371*, *495*
seneste resultat, **ans( )** , *50*
seq( ), følge, *495*
serienummer, *55*
serviceoplysninger, *580*
setFold( ), indstille mappe, *100*, *300*, *495*
setGraph( ), indstille graf, *300*, *305*, *496*
setMode( ), indstille tilstand, *300*, *305*, *497*
setTable( ), indstille tabel, *225*, *300*, *305*, *498*
setUnits( ), indstille enheder, *300*, *498*
sfærisk vektor, vise, **▸Sphere**, *507*
Shade (grafisk matematisk værktøj), *122*, *126*
Shade, skravere, *308*, *499*
shift( ), flytte, *250*, *293*, *348*, *500*
ShowStat, vise statistiske resultater, *262*, *501*
sign( ), fortegn, *501*
simult( ), samhørende ligninger, *73*, *501*
sin^{-1}( ), invers sinus, *502*
sin( ), sinus, *502*
sinh^{-1}( ), hyperbolisk invers sinus, *503*
sinh( ), hyperbolsk sinus, *503*
SinReg, sinusregression, *262*, *504*, *571*
sinus, **sin( )**, *502*
sinusregression, **SinReg**, *262*, *504*, *571*
skifte, **switch( )**, *300*, *510*
skjult overflade, *155*, *161*, *166*
skravere, **Shade**, *308*, *499*
slette
fejlmeddelelser, **ClrErr**, *310*
mappe, **DelFold**, *101*, *289*, *434*
variabel, **DelVar**, *60*, *77*, *101*, *289*, *291*, *434*
variable fra arkiv, **Unarchiv**, *517*
SLPFLD, hældningsfelt, *180*, *185*, *197*
slut
hvis-betingelse, **EndIf**, *295*
løkke, **EndLoop**, *299*
mens, **EndWhile**, *298*
Smart Graph, *115*
smart søgning, *410*
software
version, *55*

S (fortsat)

Solution Method grafformat, *180*
solve( ), løse, *9*, *58*, *61*, *62*, *63*, *66*, *68*, *70*, *73*, *196*, *504*
SortA, sortere stigende, *507*
SortD, sortere faldende, *507*
sortere
  faldende, **SortD**, *507*
  sigende, **SortA**, *507*
specialtegn, *325*, *326*
spindelvævstegning. *Se* web-tegninger
Split App-tilstand, *553*
Split Screen-tilstand, *552*
spore, *11*, *117*, *118*, *132*, *138*, *145*, *183*
spore, **trace**, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *516*
sprog, *4*
Sprog-tilstand, *42*, *554*
standardafvigelse, **stdDev( )**, *507*
standardannuitet-aktivitet, *404*
startbetingelser, *184*
statistik, *253 –73*. *Se også* regressioner
  Box Plot, *266*
  Calculation Type, *259*, *261*
  Category, *259*, *260*
  fakultet, **!**, *8*, *532*
  frekvens, *270*, *271*
  Freq, *259*, *260*
  histogram tegninger, *267*
  kategorier, *270*, *271*
  kombinationer, **nCr( )**, *470*
  median, **median( )**, *467*
  middel, **mean( )**, *467*
  ny tegning, **NewPlot**, *266*, *472*
  operationer, *412*
  oversigt, *258*
  permutationer, **nPr( )**, *474*
  plot fra, **PlotsOff**, *111*
  plot til, **PlotsOn**, *111*
  punktdiagrammer tegninger, *266*
  resultat med to variable, **TwoVar**, *261*, *517*
  standardafvigelse, **stdDev( )**, *507*
  statistik med en variabel, **OneVar**, *261*, *475*
  tegninger, *264*, *265*, *266*, *267*, *268*, *269*
  tegninger fra, **PlotsOff**, *305*, *480*
  tegninger til, **PlotsOn**, *305*, *480*
  variable, *260*, *263*
  varians, **variance( )**, *518*
  vilkårlig normalfordeling, **randNorm( )**, *488*
  vilkårligt basistal, **RandSeed**, *388*, *489*
  vilkårligt tal, **rand( )**, *488*
  vise resultater, **ShowStat**, *262*, *501*
  xy linje tegninger, *266*
statistik med en variabel, **OneVar**, *261*, *475*
statuslinje, *53*, *108*
stdDev( ), standardafvigelse, *507*
StoGDB, gemme grafdatabase, *220*, *306*, *508*
stopcalculation, *28*
Stop, stop, *282*, *508*
StoPic, gemme billede, *306*, *508*
større end eller lig med, ≥, **>=**, *294*, *531*. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
større end, **>**, *294*, *531*
største fælles divisor, **gcd( )**, *451*
strenge
  dimension, **dim( )**, *293*, *437*
  flytte, **shift( )**, *500*
  format, **format( )**, *293*, *302*, *450*
  højre, **right( )**, *293*, *491*
  i, **InString**, *293*, *458*
  input, **InputSt**, *292*, *301*, *371*
  midt i streng, **mid( )**, *293*, *468*
  og operationer, *292*
  omvej, **#**, *293*, *535*, *569*
  operationer, *293*, *413*
  rotere, **rotate( )**, *293*, *492*
  shift, **shift( )**, *293*
  streng til udtryk, **expr( )**, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
  tegnkode, **ord( )**, *293*, *476*, *555*
  tegnstreng, **char( )**, *293*, *419*, *555*
  tilføje, **&**, *293*, *533*
  udtryk til streng, **string( )**, *293*, *509*
  venstre, **left( )**, *293*, *460*
string( ), udtryk til streng, *293*, *509*
stykvise funktioner, *202*, *206*
Style, format, *112*, *305*, *509*
subMat( ), delmatrix, *509*
subtrahere, **–**, *527*
sum( ), summering, *492*, *509*
sum, **Σ( )**, *75*, *534*
summering, **sum( )**, *492*
switch( ), skifte, *300*, *510*
symbolsk manipulation, *57*
sysdata, systemdata, *203*
systemdata, sysdata, *203*
systemvariable, *567*, *568*

T

t0 window-variabel, *181*
tabel-graf, Graph<->Table, *224*
tabeller, *221 –30*
  Δtbl, *224*
  automatisk, *226*
  cellebredde, *227*, *230*
  differentialligninger, *199*
  funktioner, *228*
  generere med talfølge, *151*
  generere **Table**, *511*
  generere, **Table**, *305*
  graftegning, Graph<->Table, *224*
  Independent AUTO/ASK, *224*, *226*, *229*
  indstille, *225*
  indstille, **setTable( )**, *300*, *305*, *498*
  indstille, TABLE SETUP, *224*

T (fortsat)

tabeller *(fortsat)*
komplekse tal, *227*
manuel, *229*
oversigt, *223*
programmer, *305*
rydde, **ClrTable**, *421*
setTable( ), *225*
starte, tblStart, *224*
tblStart, *224*
trinvis stigning, Δtbl, *224*
vise, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*
TABLE SETUP, indstille tabel, *224*
Table, generere tabel, *305*, *511*
tænd/sluk, *4*, *7*
tændt/sluk. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
tal
irrationale, *61*, *62*
komplekse, *563 –65*
negative, *25*
rationale, *61*, *62*, *63*
talsystemer, *343 –48*
Booleske operationer, *347*
matematiske systemer, *346*
omregninger, *345*
tan^{-1}( ), invers tangens, *512*
tan( ), tangens, *511*
tangens, **tan( )**, *511*
Tangent (grafisk matematisk værktøj), *122*, *125*, *132*, *138*
tanh^{-1}( ), hyperbolsk invers tangens, *512*
tanh( ), hyperbolsk tangens, *512*
tastatur, *16*
generelt layout og markørknap, *17*
genveje, *326. inderside af forside*, *inderside af bagside*
layout beskrivelse, *17*
oversigt, *325*, *326. inderside af forside*, *inderside af bagside*
tastekoder, *301*, *556 –62*
taster
ændringstast, *18*
markør, *16*
Taylor polynomium, **taylor( )**, *75*, *76*, *513*
taylor( ), Taylor polynomium, *75*, *76*, *513*
tblStart, tabelstart, *224*
tCollect( ), trigonometrisk samling, *71*, *513*
tedimensionel graftegning
CONTOUR LEVELS, *155*
tegn
accent, *326*, *327*
græske, *326*, *327*
koder, *555*
med accent, *325*, *326*, *327*
numerisk kode, **ord( )**, *293*, *476*, *555*
special, *325*
specialtegn, *21*
specielle, *326*
store/små, *318*
streng, **char( )**, *293*, *419*, *555*
symboler, *326*
tegning af talfølge, *139 –51*
tegninger
data, *254 –57*
fra, **PlotsOff**, *111*, *305*, *480*
nye, **NewPlot**, *266*, *305*, *472*
rydde, *265*
spore, *269*
til, **PlotsOn**, *111*, *305*, *480*
vælge, *265*, *268*
visningsvindue, *269*
Y= editor, *268*, *269*
tegninger og tegne
cirkel, *214*
cirkel, **Circle**, *308*, *420*
frihånds, *213*
funktion, **DrawFunc**, *212*, *308*, *439*
hældning, **DrawSlp**, *215*, *308*, *440*
invers, **DrawInv**, *439*
kontur, **DrwCtour**, *308*, *441*
linje, **Line**, *308*, *461*
linjer, *214*, *215*
lodret linje, **LineVert**, *308*, *462*
omvendt, **DrawInv**, *212*, *308*
på en graf, *307*
parameterkurve, **DrawParm**, *212*, *308*, *439*
Pencil, *213*
polær, **DrawPol**, *212*, *308*, *440*
rydde, **ClrDraw**, *307*, *420*
slette, *214*
tangentlinje, **LineTan**, *308*, *461*
vandret linje, **LineHorz**, *308*, *461*
tegnstreng, **char( )**, *293*, *419*, *555*
tekst, **Text**, *302*, *514*
tekstredigering
computer, *321*
fremhæve, *319. inderside af forside*, *inderside af bagside*
klippe, kopiere, sætte ind, *95*, *96*, *320*
søge, *320*
temperaturområdeomregning, **ΔtmpCnv( )**, *515*
temperaturomregning, **tmpCnv( )**, *86*, *515*
tExpand( ), trigonometrisk udvidelse, *71*, *514*
Text, tekst, *302*, *514*
Then, så, *295*, *296*, *456*
tidstegninger, TIME, *142*, *146*, *190*, *191*
TI-GRAPH LINK, *314*, *321*, *323*, *374*, *378*
tilføje, **&**, *293*, *533. inderside af forside*, *inderside af bagside*
tilnærmet resultat. *inderside af forside*, *inderside af bagside*
tilnærmet, **approx( )**, *416*

T (fortsat)

tabeller *(fortsat)*
tilstande, *40*, *550 –54*
  Angle, *108*, *551*
  Approximate, *62*, *553*
  Auto, *63*, *553*
  Base, *42*, *554*
  Complex Format, *551*
  Current folder, *550*
  Custom Units, *42*, *554*
  Display Digits, *550*
  Exact/Approx, *61*, *62*, *63*, *553*
  Exponential Format, *31*, *551*
  Graph, *108*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *550*
  Graph 2, *553*
  hente/returnere, **getMode( )**, *300*, *453*
  indstille, **setMode( )**, *300*, *305*, *497*
  indstilling i programmer, *300*
  Number of Graphs, *553*
  Pretty Print, *29*, *552*
  Split App, *553*
  Split Screen, *552*
  Sprog, *42*, *554*
  Unit System, *42*, *82*, *554*
  Vector Format, *552*
TIME, tidstegninger, *142*, *146*, *190*, *191*
titel, **Title**, *514*
Title, title, *514*
tmax window-variabel, *131*, *181*
tmin window-variabel, *131*
tmpCnv( ), temperaturomregning, *86*, *515*
Toolbar, værktøjslinje, *302*, *516*
tplot window-variabel, *181*
trace, spore, *117*, *305*, *390*, *398*, *399*, *402*, *516*
tracing, *159*
tråd- og kontur graftegning, *155*
trådnetgraftegning, *155*, *166*
tråd-og kontur graftegning, *166*
transponere, ᵀ, *510*
tre-dimensional graftegning, *153 –73*
tre-dimensionel graftegning
  animation, *154*, *164*
  CONTOUR LEVELS, *166*
  HIDDEN SURFACE, *155*, *166*
  WIRE AND CONTOUR, *155*, *166*
  WIRE FRAME, *155*, *166*
tredjegradsregression, **CubicReg**, *261*, *428*, *570*
Trig menu, *71*
trigonometric udvidelse, **tExpand( )**, *71*, *514*
trigonometrisk samling, **tCollect( )**, *71*, *513*
true-meddelelsen, *80*
Try, forsøge, *310*
Try, prøve, *516*
tstep window-variabel, *131*, *181*
TwoVar, resultat med to variable, *261*, *517*

U

uafhængig auto/ask, Independent AUTO/ASK, *224*, *226*, *229*
udelukkende eller (Boolesk), **xor**, *294*, *347*, *519*
udelukkende eller-billede, **XorPic**, *520*
udføre assemblersprog, **Exec**, *314*, *444*
udføre program, **Prgm**, *276*, *287*, *481*
udklipsholder, *320*
udskifte billede, **RplcPic**, *306*, *494*
udskiftninger, *67*, *68*, *69*
udtrækning-aktivitet, *407*
udtryk
  reducere, *9*
  streng til udtryk, **expr( )**, *292*, *293*, *301*, *381*, *446*
  udtryk til liste, **exp▸list( )**, *444*
  udvide, *9*
udtryk, flere, *27*
udvide, **expand( )**, *9*, *70*, *72*, *386*, *402*, *445*
uendelig, ∞, *80*
Unarchiv, fjerne variable fra arkiv, *289*, *361*, *517*
undef (udefineret)-meddelelse, *80*
underforstået multiplikation, *130*
undermenuer, *35*
understregning, _, *537*
Unit System-tilstand, *42*, *82*, *554*
units, tilstande, *42*
unitV( ), enhedsvektor, *517*
Unlock, låse op, *289*, *517*
utilstrækkelig display hukommelse, <<...>>, *103*

V

værktøjslinje
  definere, **Custom**, *302*, *429*
  fra, **CustmOff**, *428*
  til, **CustmOn**, *429*
værktøjslinje, hovedskærm, *23*
Value (grafisk matematisk værktøj), *122*, *123*, *132*, *138*, *159*, *183*
variable
  arkivere og fjerne fra arkiv, *360*
  arkivere, **Archive**, *289*, *361*, *416*
  data, *239*, *240*, *241*, *242*
  definerede, *59*, *337*
  fjerne fra arkiv, **Unarchiv**, *361*
  flytte, **MoveVar**, *289*
  forsinket reduktion, *66*
  gemme, *99*
  grundlæggende, *47*
  i programmer, *359*
  ikke-definerede, *337*
  indsætte navn, *359*
  komplekse, *565*
  kopiere, *358*
  kopiere, **CopyVar**, *289*, *358*, *423*
  låse op, **Unlock**, *289*
  låse, **Lock**, *289*

V (fortsat)

variable *(fortsat)*
- låse/låse op, *358*
- liste, *239*, *241*, *242*
- lokal, **Local**, *286*, *288*, *289*, *290*, *464*
- matrix, *239*, *240*, *241*, *242*
- omdøbe, *358*
- reserverede navne, *567*, *568*
- rydde, *341*
- sende, *366*, *368*
- slette, *369*
- slette fra arkiv, **Unarchiv**, *289*, *517*
- slette, **DelVar**, *60*, *77*, *101*, *289*, *291*, *434*
- statistiske, *260*, *263*
- system, *567*, *568*
- tekst, *94*
- tilsidesætte, *60*
- ubekendte, løse med hensyn til, *337*, *339*
- udefinerede, *59*
- VAR-LINK, *101*, *355*, *356*, *357*, *358*, *361*

variance( ), varians, *518*
varians, **variance( )**, *518*
Vector Format-tilstand, *552*
vektorer
- cylindrisk vektor, vise, **▸Cylind**, *430*
- enhed, **unitV( )**, *517*
- krydsprodukt, **crossP( )**, *425*
- prikprodukt, **dotP( )**, *439*
- Vector Format-tilstand, *552*

venstre, **left( )**, *71*, *293*, *460*
version, *55*
vilkårlig
- matrix, **randMat( )**, *388*, *488*
- normalfordeling, **randNorm( )**, *488*
- polynomium, **randPoly( )**, *489*

vilkårligt
- basistal, **RandSeed**, *388*, *489*
- tal, **rand( )**, *488*

vinkel, ∠, *536*
vinkel, **angle( )**, *415*
vise
- graf, **DispG**, *302*, *305*, *438*
- hovedskærm, **DispHome**, *302*, *438*
- I/O-skærm, **Disp**, *277*, *302*, *310*, *555*
- rektangulær-vektor, **▸Rect**, *490*
- statistiske resultater, **ShowStat**, *262*, *501*
- tabel, **DispTbl**, *302*, *305*, *438*

vise som
- **▸Hex**, *345*
- binært talsystem, **▸Bin**, *345*, *417*
- cylindrisk vektor, **▸Cylind**, *430*
- decimalt heltal, **▸Dec**, *345*
- grader/minutter/sekunder, **▸DMS**, *438*
- heltal i decimalsystem, **▸Dec**, *433*
- hexadecimal, **▸Hex**, *455*
- polær vektor, **▸Polar**, *480*
- rektangulær vektor, **▸Rect**, *490*
- sfærisk, **▸Sphere**, *507*
- vinkel i decimalsystem, **▸DD**, *432*

visningskreds, *164*
visningsvinkel, *162*

W

WEB, web-tegninger, *142*, *146*, *147*
webtegninger
- divergens, *148*
- konvergens, *148*
- oscillering, *149*
- WEB, *146*, *147*

when( ), når, *202*, *206*, *518*
While, mens, *298*, *519*
window-variabel
- Δx, *566*
- Δy, *566*
- tplot, *181*

window-variable
- θmax, *137*
- θmin, *137*
- θstep, *137*
- diftol, *182*
- dtime, *182*
- Estep, *182*
- eyeψ (rotere), *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*
- tstep, *131*, *181*
- xgrid, *158*
- xmax, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *566*
- xmin, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *566*
- xres, *113*, *131*, *158*
- xscl, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
- ygrid, *158*
- ymax, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *566*
- ymin, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *566*
- yscl, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
- zmax, *158*
- zmin, *158*

with, **|**, *10*, *58*, *60*, *67*, *539*, *569*

X

xgrid window-variabel, *158*
xmax window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*, *566*
xmin window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
xmin window-variable, *566*
xor, Boolesk udelukkende eller, *294*, *347*, *519*
XorPic, eksklusivt eller- billede, *306*, *520*
xres window-variabel, *113*
xscl window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *182*, *566*
xylinje tegninger, *266*

Y

Y= editor, *106*, *109*, *130*, *136*, *142*, *157*, *179*, *204*
ygrid window-variabel, *158*
ymax window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
ymax window-variable, *566*
ymin window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *158*, *182*
ymin window-variable, *566*
yscl window-variabel, *113*, *131*, *137*, *143*, *144*, *182*
yscl window-variable, *566*

Z

Zero (grafisk matematisk værktøj), *122*, *123*
zeroes( ), nuller, *61*, *70*, *74*, *384*, *520*
zmax window-variabel, *158*
zmin window-variabel, *158*
zoom
  boks, **ZoomBox**, *120*, *522*
  data, **ZoomData**, *119*, *523*
  decimal, **ZoomDec**, *119*, *523*
  faktorer, *119*, *121*
  fit, **ZoomFit**, *119*
  gemme, **ZoomSto**, *121*, *526*
  heltalsteknik, **ZoomInt**, *119*, *524*
  hukommelse, *121*
  huske, **ZoomRcl**, *525*
  in, **ZoomIn**, *119*
  ind, **ZoomIn**, *120*, *524*
  kvadratisk, **ZoomSqr**, *525*
  Memory, *119*
  out, **ZoomOut**, *119*
  previous, **ZoomPrev**, *121*
  recall, **ZoomRcl**, *121*
  square, **ZoomSqr**, *119*
  standard, **ZoomStd**, *119*, *526*
  store, **ZoomSto**, *121*
  til foregående, **ZoomPrev**, *525*
  tilpassse, **ZoomFit**, *524*
  trig, **ZoomTrig**, *119*
  trigonometrisk, **ZoomTrig**, *526*
  ud, **ZoomOut**, *120*, *525*
zoomboks, **ZoomBox**, *119*
ZoomBox, zoomboks, *119*, *120*, *522*
ZoomData, zoom data, *119*, *523*
ZoomDec, zoom decimal, *119*, *523*
ZoomFit, zoom tilpasse, *119*, *524*
ZoomIn, zoom in, *119*, *120*, *524*
ZoomInt, zoome på heltalsteknik, *119*, *524*
Zoom-menu, *119*
ZoomOut, zoome ud, *119*, *120*, *525*
ZoomPrev, zoome til foregående, *121*, *525*
ZoomRcl, zoome huske, *121*, *525*
ZoomSqr, zoome kvadratisk, *119*, *525*
ZoomStd, zoome standard, *119*, *526*
ZoomSto, zoome gemme, *121*, *526*
ZoomTrig, zoome trigonometrisk, *119*, *526*

Æ

ægte brøk, **propFrac**, *9*, *70*, *74*, *394*, *482*

TI-92 Plus Genvejstaster

Generelt

◆ APPS	Liste over Flash-programmer
2nd [←+→]	Skift mellem de sidste to programmer
◆ D	Kopiér tegnekoordinater og geometridata til sysdata
◆ F	Vis dialogboksen FORMATS
◆ H	Kopiér tegnekoordinater og geometridata til historik for hovedskærmen
◆ N	Opret ny variabel
◆ O	Åbn eksisterende variabel
◆ S	Gem kopi som
◆ −, ◆ +	Lysere/mørkere kontrast
◆ ENTER	Beregn tilnærmet svar
◆ ON	Sluk maskinen , således at den vender tilbage til det aktuelle program næste gang den tændes
◆ 1 – ◆ 9	Kør programmerne kbdprgm1() med kbdprgm9()

Tastaturoversigt på skærmen (◆ [KEY])

Tryk på ESC for at afslutte oversigten.

Tastaturoversigten viser genveje, der ikke er markeret på tastaturet TI-92 Plus.

2nd Q	?	
2nd W	!	(fakultet)
2nd R	@	
2nd T	#	(omdirigering)
2nd H	&	(tilføj)
2nd X	◉	(kommentar)
◆ =	≠	
◆ 0 (zero)	≤	
◆ .	≥	

Redigering

◆ ⌃	Bevæg markør til top
◆ ⌄	Bevæg markør til bund
2nd ◂	Bevæg markør til venstre side
2nd ▸	Bevæg markør til højre side
⌃, ⌄	Rul gennem historik for høje objekter
2nd ⌃, 2nd ⌄	Side op og Side ned
◆ X	Klip
◆ C	Kopier
◆ V	Sæt ind

Til 3D-graftegning

⌃, ⌄, ◂, ▸	Animer graf
+, −	Skift animationshastighed
X, Y, Z	Betragt langs akse
0 (zero)	Vend tilbage til den oprindelige visning
F	Skift graftypografi
×	Udvidet/normal visning

Accenttegn

2nd A + bogstav	à, è, ì, ò, ù, À, È, Ì, Ò, Ù
2nd C + bogstav	ç, Ç
2nd E + bogstav	á, é, í, ó, ú, ý, Á, É, Í, Ó, Ú, Ý
2nd N + bogstav	ã, ñ, õ, Ã, Ñ, Õ
2nd O + bogstav	â, ê, î, ô, û, Â, Ê, Î, Ô, Û
2nd U + bogstav	ä, ë, ï, ö, ü, ÿ, Ä, Ë, Ï, Ö, Ü

Græske bogstaver

2nd G	Åbner det græske tegnsæt.
2nd G + bogstav	Åbner små græske tegn. Eksempel: 2nd G W viser ω
2nd G ⇧ + bogstav	Åbner store græske tegn. Eksempel: 2nd G ⇧ W viser Ω

Hvis du trykker en tastekombination, der ikke giver et græsk tegn, får du det normale bogstav for tastekombinationen.

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:

© 1999 Texas Instruments

ti-cares@ti.com
www.ti.com/calc

DK
XX/OM/1E8/A