Texas Instruments

TI-89 Titanium

Voyage™ 200

Grafregner

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 nogen gældende købspris på dette udstyr eller materiale. Desuden kan Texas Instruments ikke forpligtes ved krav af nogen art i forbindelse med anvendelsen af disse materialer.

© 2005 Texas Instruments Incorporated
Windows, Macintosh er varemærker, tilhørende deres respektive ejere.

Kom godt i gang

Den første opstart

Isætning af AAA Batterier

TI-89 Titanium benytter fire AAA alkaline batterier og et sølvoxidbatteri som backup (SR44SW eller 303). Voyage™ 200 benytter fire AAA alkaline batterier og et lithiumbatteri som backup (CR1616 eller CR1620). Backupbatterierne er isat i forvejen, og AAA batterierne leveres med produktet.

1. Aftag batteridækslet fra den håndholdte regners bagside.
2. Pak de fire medfølgende AAA batterier ud og sæt dem i. Sæt batterierne, så de passer med polaritetsdiagrammet (+ og –) i batterirummet.

3. Sæt batterilåget på plads på den håndholdte. Låget skal klikke på plads.

Opstart af TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 for første gang

Efter at have isat de medfølgende batterier i den håndholdte regner skal du trykke på [ON]. Apps-skrivebordet vises.

Bemærk: Hvis din håndholdte grafregner initialiserer de forudinstallerede Apps, vises en statuslinje med `"Installation in progress . . . Do not interrupt!"` i stedet for Apps skrivebordet. For at undgå at miste Apps må batterierne ikke udtages under initialiseringen. (Du kan geninstallere Apps fra enten ressource-CD-ROM'en eller education.ti.com.)

Statuslinje

Justering af kontrasten

- Displayet gøres lysere ved at trykke på [◆] og holde den nede og trykke gentagne gange på [−].
- Displayet gøres mørkere ved at trykke på [◆] og holde den nede og trykke gentagne gange på [+].

Apps-skrivebord

Apps-skrivebordet er udgangspunktet i betjeningen af TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. De installerede Apps vises på Apps-skrivebordet som ikoner, der er organiseret i kategorier for at gøre dem let tilgængelige. På Apps-skrivebordet kan du:

- Åbne Apps.
- Markere og redigere Apps-kategorier.
- Vise alle de Apps, der er installeret på din håndholdte.
- Vise det fulde navn på den fremhævede App.
- Vise og redigere klokkeslæt og dato.
- Kontrollere oplysninger i statuslinjen.
- Vise oplysningerne i et delt skærmbillede.

TI-89 Titanium Apps-skrivebord

❶ Viser det fulde navn på den fremhævede App.

❷ Viser klokkeslæt og dato.

❸ Tryk på [ENTER] for at åbne den fremhævede App.

❹ Rul ned for at vise flere Apps.

❺ Kontroller oplysninger i statuslinjen.

❻ Rediger kategorier med Apps.

Bemærk: Da displayet er mindre, ser Apps-skrivebordet på TI-89 Titanium lidt anderledes ud end på Voyage™ 200. Listen med Apps-kategorier, der er medtaget i venstre side af Voyage™ 200 skrivebordet, er udeladt på TI-89 Titanium skrivebordet, men kategorierne vælges på samme måde på begge produkter.

Voyage™ 200 Apps-skrivebord

❶ Viser det fulde navn på den fremhævede App.

❷ Tryk på [ENTER] for at åbne den fremhævede App.

❸ Viser klokkeslæt og dato

❹ Rul ned for at vise flere Apps.

❺ Kontroller oplysninger i statuslinjen.

❻ Vælg Apps-kategori.

❼ Rediger kategorier med Apps.

Du kan til enhver tid vende tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på APPS. Den sidst valgte kategori vises med den sidst åbnede App fremhævet.

Aftagning og påsætning af låget (Voyage™ 200)

Sådan tages låget af:

1. Hold maskinen i den ene hånd.
2. Tag fat i fligen på låget med den anden hånd.
3. Løft låget op med fligen.

Låget sættes på plads ved at placere det over den håndholdte med fligen forrest og klikke det på plads.

Placering af låget under arbejde

Under arbejdet placeres låget på hovedet under den håndholdte med fligen forrest, og det klikkes på plads.

Slukning af den håndholdte

Tryk på [2nd] [OFF]. Næste gang, du tænder for den håndholdte, vises Apps-skrivebordet med samme indstillinger og hukommelsesindhold bibeholdt. (Hvis du slog Apps-skrivebordet fra, vises regnemaskinens hovedskærmbillede.)

Du kan slukke for TI-89 Titanium / Voyage™ 200 med en af følgende taster.

Tryk på:	Beskrivelse
[2nd] [OFF] (Tryk på [2nd] og tryk derefter på [OFF])	Indstillingerne og hukommelsens indhold bevares med funktionen Constant Memory™. • Du kan dog ikke anvende [2nd] [OFF], hvis der vises en fejlmeddelelse. • Når du igen tænder for TI-89 Titanium / Voyage™ 200, viser den enten hovedskærmen (Home) eller Apps-skrivebordet (uanset hvilken applikation, der sidst blev benyttet).
[◆] [OFF] (Tryk på [◆], og tryk derefter på [OFF])	Som [2nd] [OFF] med følgende undtagelser: • Du kan anvende [◆] [OFF], hvis der vises en fejlmeddelelse. • Når du igen tænder for TI-89 Titanium / Voyage™ 200, er maskinen nøjagtig som da den blev slukket.

Bemærk: [OFF] er den anden funktion på tasten [ON].

Funktionen Automatic Power Down™ (APD™) på den håndholdte regner forlænger batterilevetiden ved at slukke automatisk for den håndholdte efter flere minutter uden aktivitet. Når du slukker for den håndholdte efter APD:

- Er displayet, markøren og eventuelle fejltilstande nøjagtigt som før APD.
- Bevares alle indstillinger og alt indhold i hukommelsen.

Bemærk: APD indtræder ikke, hvis en regner eller et program kører, medmindre programmet standses midlertidigt. Hvis et program kører, men venter på et tastetryk, indtræder APD efter flere minutter uden aktivitet.

Taster på TI-89 Titanium og Voyage™ 200

Taster på TI-89 Titanium

❶ Med funktionstasterne (F1– F8) åbnes menuer i værktøjslinjen, åbnes Apps og redigeres Apps-kategorier.

❷ Med markørtasterne (◀, ▶, ▲, ▼) flyttes markøren.

❸ Med det numeriske tastatur udføres matematiske og videnskabelige funktioner.

❹ Med ændringstasterne (2nd, ◆, ⬆) tilføjes funktioner ved at antallet af tastaturkommandoer forøges.

Taster på Voyage™ 200

❶ Med funktionstasterne (F1– F8) åbnes menuer i værktøjslinjen, åbnes Apps og redigeres Apps-kategorier.

❷ Med markørtasterne (◀, ▶, ▲, ▼) flyttes markøren.

❸ Med det numeriske tastatur udføres matematiske og videnskabelige funktioner.

❹ QWERTY-tastaturet svarer til et computertastatur.

❺ Med ændringstasterne (2nd, ◆, ⇧, ⎋) tilføjes funktioner ved at antallet af tastaturkommandoer forøges.

QWERTY-tastatur (Kun Voyage™ 200)

Hvis du er fortrolig med at skrive på en computer, lærer du hurtigt og nemt at bruge Voyage™ 200 QWERTY-tastaturet med følgende forskelle:

- Hvis du vil skrive et enkelt bogstavtegn med stort, skal du trykke på ⇧ og bogstavtasten.
- Store bogstaver slås til ved at trykke på 2nd [CAPS]. Store bogstaver slås fra ved at trykke på 2nd [CAPS] igen.

Indtastning af specialtegn

Med menuen CHAR (TEGN) og tastekommandoerne kan du indtaste specialtegn. Med menuen CHAR (TEGN) kan du skrive græske, matematiske, internationale og andre

specielle tegn. On-screen tastaturoversigten viser placeringen af tastaturgenvejene til indtastning af andre almindeligt brugte tegn.

Sådan vælges tegn i menuen CHAR (TEGN):

1. Tryk på [2nd] [CHAR]. Menuen CHAR (TEGN) vises.
2. Vælg en kategori med markørtasterne. En undermenu viser tegnene i den pågældende kategori.
3. Vælg et tegn med markørtasterne, og tryk derefter på [ENTER].

Eksempel: Indsæt højrepilsymbolet (→) i teksteditoren.

Tryk på	Resultat
[2nd] [CHAR]	
4 Rul nedad for at få flere tegn.	

Tryk på	Resultat
9 — eller — Tryk gentagne gange på ⊖ for at vælge **9:→** og tryk på [ENTER]	

Åbn tastaturoversigten ved at trykke på [◆] [KEY]. Tastaturoversigten kommer frem.

De fleste tegn skrives ved at trykke på [◆] og den tilsvarende tast. Tryk på [ESC] for at lukke oversigten.

TI-89 Titanium Eksempel: Med tastaturoversigten skal du finde genvejen til "forskellig fra"tegnet (≠) og indsætte tegnet i Program Editor.

Tryk på	Resultat
[◆] [KEY]	

Tryk på	Resultat
◆ =	

Voyage™ 200 Eksempel: Med tastaturoversigten skal du finde genvejen til citationstegnet (") indsætte tegnet i Program Editor.

Genvej	Tegn, der skrives
◆ [KEY]	
2nd **L**	

Ændringstaster

Ændringstasterne tilføjer funktioner ved at øge antallet af tilgængelige tastaturoprationer. Du kan få fat i en funktion med ændringstasten ved at trykke på ændringstasten og derefter trykke på tasten for den pågældende operation.

Taster	Beskrivelse
[2nd] (2nd)	Åbner menuvalg til Apps og andre operationer. 2nd-funktioner er trykt over de tilsvarende taster i samme farve som [2nd]-tasten.
[◆] (Ruder)	Åbner Apps, menuvalg og andre operationer. Ruderfunktionerne er trykt over de tilsvarende taster i samme farve som [◆]-tasten.
[⬆] (Skift)	Skriver det næste bogstav, du trykker, med stort. Anvendes også sammen med ◀ og ▶ til at markere tegn ved redigering.
[alpha] (Alfa; Kun TI-89 Titanium)	Gør det muligt at skive alfabetiske tegn uden QWERTY-tastatur. Alfategn udskrives over deres tilsvarende taster i samme farve som [alpha] tasterne.
[✋] (Hånd; Kun Voyage™ 200)	Gør det muligt at anvende markørtasten til at behandle geometriske objekter. Anvendes også til tegning på en graf.

Eksempel: Åbn skærmbilledet **VAR-LINK [All]**, hvor du kan styre variable og Apps.

Tryk på	Resultat
2nd [VAR-LINK]	

Funktionstaster

Med funktionstasterne kan du udføre følgende operationer:

- Åbne Apps på Apps-skrivebordet og vælge eller redigere Apps-kategorier.
- Åbne menuerne i værktøjslinjen i regnemaskinens hovedskærmbillede for at vælge matematikrelaterede operationer.
- Åbne menuerne i værktøjslinjen i Apps for at vælge indstillingerne i App.

Markørtaster

Ved at trykke på ◀, ▶, ▲, eller ▼ flyttes markøren i den tilsvarende retning. Afhængigt af App'en og om ændringstasterne 2nd eller ◆ anvendes, kan markørtasterne flytte markøren på forskellige måder.

- ▲ eller ▼ flytter markøren op eller ned en linje ad gangen.
- 2nd ◀ eller 2nd ▶ flytter markøren til linjens start eller slutning.

- [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊖ flytter markøren op eller ned en side ad gangen.
- [◆] ⊖ eller [◆] ⊖ flytter markøren til sidens top eller bund.
- ⊖ og ⊖, ⊖ og ⊖, ⊖ og ⊖ eller ⊖ og ⊖ flytter markøren diagonalt. (Tryk samtidigt på hvert angivne par markørtaster.)

Numerisk tastatur

Med det numeriske tastatur kan du indtaste positive og negative tal.

Du kan indtaste et negativt tal ved at trykke på [(-)], før du skriver tallet.

Bemærk: Undgå at forveksle negationstasten ([(-)]) og subtraktionstasten ([−]).

Sådan indtastes et tal i videnskabelig notation:

- Skriv de tal, der står foran eksponenten. (Denne værdi kan være et udtryk.)
- Tryk på [EE] (TI-89 Titanium) of [2nd] [EE] (Voyage™ 200). Eksponenttegnet (E) følger de tal, du har indtastet.
- Skriv eksponenten som et heltal med op til tre cifre. (Som det følgende eksempel viser, kan du anvende en negativ eksponent.)

Eksempel: I regnemaskinens hovedskærmbillede indtastes 0.00685 i videnskabelig notation.

Tryk på	Resultat
6 [.] 8 5 TI-89 Titanium: [EE] Voyage™ 200: [2nd] [EE] [(-)] **3**	
[ENTER]	

Andre vigtige taster

Tastekommando	Beskrivelse
[◆] [Y=]	Viser Y= Editor.
[◆] [WINDOW]	Viser vindueeditor.
[◆] [GRAPH]	Viser grafskærmbilledet.
[◆] [TBLSET]	Indstiller parametre til tabelskærmbilledet.

Tastekommando	Beskrivelse
[◆] [TABLE]	Viser tabelskærmbilledet.
TI-89 Titanium: [◆] [CUT] [◆] [COPY] [◆] [PASTE] Voyage™ 200: [◆] X (Klip) [◆] C (Kopier) [◆] V (Sæt ind)	Med disse taster kan du redigere indtastede data ved at udføre operationer som klippe, kopiere eller indsætte.
[◆] S Kun Voyage™ 200	Viser dialogboksen SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM), der beder dig markere en mappe og skrive et variabelnavn, hvori dataene, der er indtastet i skærmbilledet, bliver gemt.
[◆] N Kun Voyage™ 200	Opretter en ny fil.
[◆] O Kun Voyage™ 200	Åbner en angivet eksisterende fil.
[◆] F Kun Voyage™ 200	Viser dialogboksen FORMATS (FORMATER) eller GRAPH FORMATS (GRAFFORMATER), hvor du indtaster formatoplysninger for den aktive App.
[APPS]	Viser Apps-skrivebordet.
[◆] [APPS]	Med Apps-skrivebordet slået fra vises menuen FLASH APPLICATIONS (FLASH-APPLIKATIONER).
[2nd] [⇄]	Omskiftetaster Skifter mellem de sidste to valgte Apps.
[2nd] [CUSTOM]	Slår den brugerdefinerede menu til eller fra.

Tastekommando	Beskrivelse
[2nd] [▶]	Konverterer måleenheder.
TI-89 Titanium: [◆] [_] Voyage™ 200: [2nd] [_]	Angiver en måleenhed.
[←]	Sletter tegnet til venstre for markøren (backspace).
[◆] [DEL]	Sletter tegnet til højre for markøren.
[2nd] [INS]	Skifter mellem indsætning og overskrivning.
[2nd] [MEM]	Viser skærmbilledet MEMORY (HUKOMMELSE).
TI-89 Titanium: [CATALOG] Voyage™ 200: [2nd] [CATALOG]	Viser en liste med kommandoer.
[2nd] [RCL]	Husker en variabels indhold.
[STO▶]	Gemmer en værdi i en variabel.
[2nd] [CHAR]	Viser menuen CHAR (TEGN), hvor du kan vælge græske bogstaver, internationale tegn med accent og andre specialtegn.
[2nd] [QUIT]	• I fuld skærmbillede tilstand vises Apps-skrivebordet. • I delt skærmbilledetilstand vises den aktive App i fuld skærmbilledetilstand. • Viser regnemaskinens hovedskærmbillede, når Apps-skrivebordet er slået fra.

Tilstandsindstillinger

Tilstande styrer, hvordan TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 viser og fortolker oplysninger. Alle tal, herunder elementer fra matricer og lister, vises afhængigt af de aktuelle tilstandsindstillinger. Når TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 er slukket, bevarer Constant [F2]-funktionen alle de valgte tilstandsindstillinger.

Sådan vises tilstandsindstillingerne for TI-89 Titanium eller Voyage™ 200:

1. Tryk på [MODE]. Side 1 i dialogboksen MODE (TILSTAND) vises.
2. Tryk på [F2] eller [F3] for at vise tilstandene på side 2 eller side 3.

Bemærk: Tilstande, der er nedtonede, er kun tilgængelige, hvis andre påkrævede tilstandsindstillinger er valgt. For eksempel er tilstanden Custom Units (Brugerdefinerede enheder) på side 3 kun tilgængelig, hvis tilstanden Unit System er indstillet til CUSTOM (BRUGERDEFINERET).

Visning af tilstandsindstillinger

Tryk på	Resultat
[MODE]	

Tryk på	Resultat
F2	MODE F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3 Split Screen ..... FULL→ Split 1 App ..... Home→ Exact/Approx ..... AUTO→ Base ..... DEC→ Enter=SAVE ESC=CANCEL
F3	MODE F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3 Unit System ..... SI→ Language ..... English→ Apps Desktop ..... ON→ Enter=SAVE ESC=CANCEL

Ændring af tilstandsindstillinger

Eksempel: Skift tilstandsindstillingen Language (Sprog) til spansk (*Español*).

Tryk på	Resultat
MODE	MODE F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3 Graph ..... FUNCTION→ Current Folder ..... main→ Display Digits ..... FLOAT 6→ Angle ..... RADIAN→ Exponential Format NORMAL→ Complex Format ..... REAL→ Vector Format ..... RECTANGULAR→ Pretty Print ..... ON→ Enter=SAVE ESC=CANCEL

Tryk på	Resultat
F3	
Rul ned til feltet Language. ⊖	
Tryk på ⊕, og tryk derefter på ⊖, til **3:Español** fremhæves. **Bemærk:** Menulisten kan variere efter de installerede sprog.	
ENTER	

Tryk på	Resultat
ENTER **Bemærk:** Den tidligere åbne App vises (i dette eksempel regnemaskinens hovedskærmbillede).	

Tilstandsindstillingen Language (Sprog) kan sættes tilbage til engelsk ved at gentage trinnene og vælge **1:English** i feltet Language (Sprog).

Anvendelse af Catalog (Katalog) til at udføre kommandoer

Du kan anvende Catalog (Katalog) til at få en liste med TI-89 Titanium eller Voyage™ 200-kommandoer, herunder funktioner, instruktioner og brugerdefinerede programmer. Kommandoerne vises alfabetisk. Kommandoer, der ikke begynder med et bogstav, findes ved listens slutning (&, /, +, –, etc.).

Catalog Help App'en indeholder oplysninger om hver enkelt kommando.

Valg, der ikke er aktuelt gyldige, nedtones. For eksempel nedtones menuvalget Flash Apps (F3), hvis der ikke er installeret nogen Flash-applikationer på din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Menuvalget User-Defined (Brugerdefineret) (F4) er nedtonet, hvis du ikke har oprettet en funktion eller et program.

Bemærk: Ved at skrive et bogstav kommer du til første kommando i listen, der starter med det pågældende bogstav.

Tryk på	Resultat
TI-89 Titanium: [CATALOG] Voyage™ 200: [2nd] [CATALOG] (Viser integrerede kommandoer)	
[F3] (Viser eventuelle Flash Apps-kommandoer)	
[F4] (Viser eventuelle brugerdefinerede kommandoer)	

Vælg kommandoer i Catalog (Katalog) og indsæt dem i indtastningslinjen i regnemaskinens hovedskærmbillede, eller indsæt dem i andre Apps som f.eks. Y= editoren, Teksteditoren eller CellSheet™ Apps.

Eksempel: Indsæt kommandoen **comDenom(** i indtastningslinjen i regnemaskinens hoved skærmbillede.

Bemærk: Før du vælger en kommando, skal du placere markøren der, hvor kommandoen skal vises.

Ved at trykke på [2nd] [▼] flytter Catalog (Katalog)-listen en side frem ad gangen.

Tryk på	Resultat
TI-89 Titanium: [CATALOG] **C** Voyage™ 200: [2nd] [CATALOG] **C** [2nd] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]	
[ENTER]	

Statuslinjen viser alle obligatoriske og valgfrie parametre til den valgte kommando. Valgfrie parametre vises i kantparentes.

Bemærk: Ved tryk på [F1] vises også parametrene til den valgte kommando.

Du kan afslutte Catalog (Katalog) uden at vælge en kommando ved at trykke på [ESC].

Regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede

Regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede er udgangspunktet for matematiske operationer, herunder udførelse af instruktioner, evaluering af udtryk og visning af resultater.

Regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede vises ved at trykke på:

TI-89 Titanium: [HOME]

Voyage™ 200: [◆] [CALC HOME].

Du kan også vise regnemaskinens hovedskærmbillede fra Apps-skrivebordet ved at markere ikonet Home (hoved) og trykke på [ENTER].

❶ Historikområdet viser de indtastede indtastnings/resultatpar.

❷ Faner viser menuer til valg af lister med operationer. Se menuerne ved at trykke på [F1], [F2] osv.

❸ Resultatet af sidste indtastning vises her. (Bemærk, at resultaterne ikke vises på indtastningslinjen.)

❹ Statuslinjen viser den aktuelle tilstand for TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.

❺ Indtastningslinjen viser den aktuelle indtastning.

❻ Sidste indtastning vises her.

Du kan vende tilbage til Apps-skrivebordet fra regnemaskinens hovedskærmbillede ved at trykke på [APPS].

Om historikområdet

Historikområdet viser op til otte indtastnings-/resultatpar afhængigt af udtrykkenes kompleksitet og højde. Når displayet er udfyldt, ruller dataene ud af skærmbilledets top. Historikområdet anvendes til at:

- Gennemse tidligere indtastninger og resultater. Med markørtasterne kan vises indtastninger, der er rullet ud af skærmbilledet.
- Huske eller auto-indsætte tidligere indtastninger eller resultater i indtastningslinjen til genbrug eller redigering. (Yderligere oplysninger findes i TI-89 Titanium eller i Voyage™ 200 electronic *modulet Operating the Calculator (om betjening af regnemaskinen).*)

Markøren, der normalt befinder sig i indtastningslinjen, kan flyttes ind i historikområdet. I følgende tabel vises, hvordan markøren flyttes rundt i historikområdet.

For at	skal du gøre følgende
Vise indtastninger/resultater, der er rullet ud af skærmbilledet	Tryk i indtastningslinjen på ⊕ for at fremhæve det sidste resultat. Fortsæt med at bruge ⊕ til at flytte markøren fra resultat til indtastning gennem historikområdet.
Gå til det ældste eller nyeste indtastnings-/resultatpar	Hvis markøren er i historikområdet, skal du trykke på [◆] ⊕ eller [◆] ⊖.
Vise en indtastning eller et resultat, der er for langt til en enkelt linje (▶ vises ved linjens slutning)	Flytte markøren til indtastningen eller resultatet. Anvend ◀ eller ▶ til at rulle til venstre eller højre og [2nd] ◀ eller [2nd] ▶ for at gå til starten eller slutningen.

For at	skal du gøre følgende
Bringe markøren tilbage til indtastningslinjen	Tryk på [ESC], eller tryk på ⊖, til markøren er tilbage i indtastningslinjen.

Fortolkning af historikoplysninger på statuslinjen

Historikindikatoren i statuslinjen kan anvendes til oplysninger om indtastnings-/resultatpar. For eksempel:

Hvis markøren er i indtastningslinjen:

Samlet antal aktuelt gemte par — 8/30 — Største antal par, der kan gemmes

Hvis markøren er i historikområdet:

Parnummer på fremhævet indtastning/svar — 8/30 — Samlet antal aktuelt gemte par

Redigering af historikområdet

Ændring af det antal par, der kan gemmes:

1. Tryk i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede på [F1] og vælg **9:Format**.
2. Tryk på ⊕ og anvend ⊕ eller ⊖ til at fremhæve det nye antal.
3. Tryk på [ENTER] [ENTER].

Rydning af historikområdet og sletning af alle gemte par:

- Tryk i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede på [F1], og vælg **8:Clear Home (8:Slet hovedskærm)**.

  – eller –

- Indtast **ClrHome** i indtastningslinjen i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede.

Et indtastnings-/resultatpar kan slettes ved at bevæge markøren til indtastningen eller resultatet og trykke på [←] eller [CLEAR].

Arbejde med Apps

TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 organiserer Apps efter kategori på Apps-skrivebordet. Du kan vælge en kategori ved at trykke på en funktionstast ([F2] til og med [2nd] [F8] eller [F2] til og med [F8]). App-ikonerne for den markerede kategori vises på Apps-skrivebordet.

Bemærk: Hvis navnet under et Apps-skrivebordsikon er afkortet, fremhæves ikonet med markørtasterne. Nu vises det fulde navn øverst i Apps-skrivebordet.

Åbning af Apps

Brug markørtasterne eller tryk på det første bogstav i App-navnet for at fremhæve Apps-ikonet på Apps-skrivebordet, og tryk på [ENTER]. App åbnes enten direkte, eller der vises en dialogboks. Den mest anvendte dialogboks viser følgende valg for App:

Bemærk: TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 benytter den generelle term *variabel* som benævnelse for de App-filer, du opretter

Valg	Beskrivelse
Current (Aktuel)	Henter det skærmbillede, der blev vist, da du sidst så App. Hvis der ikke findes en aktuel App-variabel, vises dialogboksen New (Ny).
Open (Åbn)	Anvendes til at åbne en eksisterende fil.
New (Ny)	Opretter en ny fil med det navn, der skrives i feltet.

Vælg en indstilling, indtast alle påkrævede oplysninger, og tryk på [ENTER]. App vises.

Eksempel: Opret et nyt program ved hjælp af programeditoren.

Tryk på	Resultat
Fremhæv med markørtasterne	
[ENTER]	

Tryk på	Resultat
3	
ENTER	
⊖ ⊖ **p r o g r a m 1**	
ENTER ENTER	

Den nyoprettede programvariabel, *program1*, gemmes i hovedmappen.

Vende tilbage til Apps-skrivebordet fra en App

Tryk på [APPS]. Ikonerne for den sidst valgte Apps-kategori vises på Apps-skrivebordet med fremhævet ikon for den sidst åbnede App.

Du kan også vende tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på [2nd] [QUIT] i fuldt skærmbillede. Tryk i delt skærmbillede to gange på [2nd] [QUIT].

Du kan vende tilbage til den sidst åbnede App i Apps-skrivebordet ved at trykke på [2nd] [⇥].

Valg af en Apps-kategori

På TI-89 Titanium, vises Apps-kategorinavnene kun i **F1** menuen. Hvis du vil vælge en Apps-kategori, skal du trykke på [F1] **2:Select Category** og med markørtasterne fremhæve en Apps-kategori,og derefter trykke på [ENTER] for at vælge den fremhævede kategori. Du kan også anvende funktionstasternes genveje til at vælge en kategori på tastaturet (Anvend om nødvendigt [2nd]-tasten.). App-ikonerne for den valgte kategori vises på Apps-skrivebordet.

På Voyage™ 200, vises Apps-kategorinavnene langs venstre side i Apps-skrivebordet. Du kan vælge en Apps-kategori ved at trykke på den tilhørende funktionstast (vises over kategorinavnet på Apps-skrivebordet).

App-ikonerne for den valgte kategori vises på Apps-skrivebordet.

Tast	Beskrivelse
[F2] All (Alt)	Ikoner for alle installerede Apps vises. Kan ikke brugerdefineres.

Tast	Beskrivelse
F3 English (Engelsk)	Brugerdefinerbar kategori. English (Engelsk) er standardindstillingen.
F4 SocialSt (Samfundsfag)	Brugerdefinerbar kategori. SocialSt (Samfundsfag) er standardindstillingen.
F5 Math (Mat)	Brugerdefinerbar kategori. Math (Mat) er standardindstillingen.
2nd F6 Graphing eller F6 Graphing (Graftegning)	Brugerdefinerbar kategori. Graphing (Graftegning) er standardindstillingen.
2nd F7 Science eller F7 Science (Naturfag)	Brugerdefinerbar kategori. Science (Naturfag) er standardindstillingen.
2nd F8 Organizr eller F8 Organizr (Lommebog)	Brugerdefinerbar kategori. Organizr (Lommebog) er standardindstillingen.

Eksempel: Vælg kategorien All (Alt).

Tryk på	Resultat
F2	

Hvis du vælger en Apps-kategori, der ikke indeholder nogen Apps, vises en meddelelse, der bekræfter, at kategorien er tom, og leder dig til menuen F1 **1:Edit Categories (1:Rediger kategorier)**, hvor du kan tilføje App-genveje til kategorien. (Nærmere oplysninger om tilpasning af Apps-skrivebords-kategorierne findes under *Brugerdefinering af Apps -kategorierne i det følgende*.)

Tryk på ENTER eller ESC for at slette meddelelsen og vende tilbage til Apps-skrivebordet.

Brugerdefinering af Apps -kategorierne

TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 organiserer dine Apps i syv kategorier, hvoraf de seks kan tilpasses dine individuelle behov. (Kategorien All (Alt) indeholder alle installerede Apps og kan ikke redigeres.)

Sådan brugerdefineres Apps F3 -kategorierne 2nd [F8] (🖩) eller F8 (▬) til og med:

1. Vælg F1 **1:Edit Categories (1:Rediger kategorier)**. En undermenu viser de seks brugerdefinerbare Apps-kategorinavne. (Kategorien All (Alt) er ikke vist.)

2. Marker en Apps-kategori, og tryk på [ENTER]. Dialogboksen Edit Categories (Rediger kategorier) vises med en liste installerede Apps og et tekstfelt med det fremhævede kategorinavn.
3. Apps-kategorinavnet ændres ved at skrive det ønskede navn.

   Bemærk: Indtast et navn på op til otte tegn, herunder små eller store bogstaver, tal, tegnsætningstegn og tegn med accent.
4. Du kan tilføje eller fjerne en App-genvej fra kategorien ved at trykke på ⊖ det nødvendige antal gange for at fremhæve feltet ved side ad App'en og derefter trykke på ⊕ for at tilføje eller fjerne fluebenet (✓).
5. Du kan gemme ændringerne og vende tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på [ENTER].

Eksempel: Udskift kategorien Social Studies (Samfundsfag) med kategorien Business (Handel) og tilføj genvejene til CellSheet™ og Finance Apps.

Tryk på	Resultat
[F1]	

Tryk på	Resultat
⊕	
2 – eller – ⊖ [ENTER]	
TI-89 Titanium: [2nd] [a-lock] [↑] **B u s i n e s s** Voyage™ 200: [↑] **B u s i n e s s**	
⊖ ⋮ ⊕	

Tryk på	Resultat
⊖ ⋮ ⊕	Edit Categories Category Name: Business Use → to choose App shortcuts. ▲ Clock ☐ Contacts ☐ Data/Matrix Editor ☐ EEPro ☐ ▼ Finance ☑ → Enter=OK ESC=CANCEL
ENTER	F1 Menu NoteFolio 3:43 PM 01/18/05 NoteFolio f(x)=0 Numeric So... Planner x_1= Polynomial ... Prgm Program Ed... A|b Simultaneo... MAIN RAD AUTO FUNC
F4	F1 Menu CellSheet 3:44 PM 01/18/05 CellSheet $ Finance MAIN RAD AUTO FUNC

Status for åbneApps og delt skærmbillede

I Voyage™ 200 kan du opdele skærmbilledet og vise to Apps samtidigt. Du kan for eksempel vise skærmbillederne Y= Editor og Graph (Graf) samtidigt for at se funktionerne i listen og hvordan de afbildes.

Vælg Split Screen (Delt skærmbillede) på side 2 i skærmbilledet MODE (TILSTAND). TI-89 Titanium or Voyage™ 200 viser de valgte Apps i det delte skærmbillede som på illustrationen. Del skærmbilledet vandret (top-bund) eller lodret (venstre-højre).

Skærmbillede opdelt fra top til bund

Du kan vende tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på [APPS]. Status for delt skærmbillede vises øverst i Apps-skrivebordet med navnene på de åbne Apps og de dele af skærmbilledet, hvor hvert af dem vises. Piltegnet (▶) peger på det skærmbillede, hvor den næste App, du vil åbne, vises.

I fuldt skærmbillede vises der ikke status for det delte skærmbillede på Apps-skrivebordet.

Bemærk: Apps-skrivebordet vises altid ved visning af fuldt skærmbillede.

Delt skærmbillede-status (markeringen viser den del, hvor næste App, der vælges, åbnes.)

Navne på åbne Apps

Indikatorerne for delt skærmbillede på TI-89 Titanium Appsskrivebordet

Delt skærmbillede-status (markeringen viser den del, hvor næste App, der vælges, åbnes.)

Navne på åbne Apps

Der findes flere oplysninger om anvendelse af opdelte skærmbilleder.

Kontrol af statusoplysninger

Se efter oplysninger om den aktuelle status for din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 i den statuslinje, der er vist nederst i skærmbilledet.

Indikator	Betydning
❶ Aktuelle mappe	Navnet på den markerede mappe (Main (Hovedmappe) er standardmappen.)
❷ Ændringstast	Eventuel valgt ændringstast ([2nd], [◆], [⇧]).
❸ Hånd-tast (Kun Voyage™ 200).	Ændringstasten [✋] er valgt. (Kun Voyage™ 200).
❹ Angle (Vinkel) tilstand	Den valgte enhed til visning og fortolkning af vinkelværdier (RAD, DEG, GRAD)
❺ Exact/Approx (Eksakt/Approks)-tilstand	Tilstand til beregning og visning af resultater (AUTO, EXACT (EKSAKT), APPROX (APPROKS))
❻ Grafnummer	Den aktive af to uafhængige grafer i delt skærmbillede (GR#1 (GR1), GR#2 (GR2))
❼ Graph (Graf)-tilstand	Valgt graftype, der kan plottes (FUNC (FUNK), PAR, POL, SEQ (SEKV), 3D, DE (DL))

Indikator	Betydning
❽ Indtastnings-/resultatpar	22/30–Antal indtastnings-/resultatpar (standardindstillingen er 30, maksimum er 99) i historikområdet i regnemaskinens hovedskærmbillede
❾ Udskift batterier	Vises, når batterierne er opbrugt (BATT). Hvis BATT fremhæves med en sort baggrund, skal batterierne udskiftes hurtigst muligt (BATT).
❿ Optaget/pause, låst/arkiveret variabel	BUSY (OPTAGET)–Der arbejdes på en beregning eller en graf PAUSE–Du har midlertidigt standset tegningen af en graf eller et program 🔒–En variabel, der er åbnet i den aktuelle editor, er låst eller arkiveret og kan ikke ændres

Lukning af Apps-skrivebordet

Apps-skrivebordet kan slås fra i dialogboksen **MODE (TILSTAND)**. Derefter skal Apps åbnes i menuen **APPLICATIONS (APPLIKATIONER)**. Menuen **APPLICATIONS (APPLIKATIONER)** åbnes ved at trykke på [APPS].

Eksempel: Slå Apps-skrivebordet fra.

Tryk på	Resultat
MODE	
F3	
⊖ ⊖ ⊕ ⊕	
ENTER ENTER **Bemærk:** Den tidligere åbne App vises (i dette tilfælde er det regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede).	

Apps-skrivebordet slås til igen ved at gentage fremgangsmåden og vælge ON (TIL) i tilstandsfeltet Apps Desktop (Apps-skrivebord). Fra regnemaskinens Home skærmbillede vendes tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på [APPS].

Anvendelse af ur

I dialogboksen **CLOCK (UR)** kan du stille klokkeslæt og dato ved at vælge urvisningsformatet og slå uret til og fra.

Uret er som standard slået til. Hvis uret er slået fra, er alle indstillinger i dialogboksen CLOCK (UR) nedtonet med undtagelse af Clock ON/OFF (Ur TIL/FRA).

▼ angiver at du kan rulle ned og finde flere muligheder

Visning af dialogboksen CLOCK (UR)

1. Med markørtasterne fremhæves ikonet Clock (Ur) på Apps-skrivebordet.
2. Tryk på [ENTER]. Dialogboksen CLOCK (UR) vises med feltet Time Format (Tidsformat) fremhævet.

Bemærk: Da dialogboksen CLOCK (UR) viser de aktuelle indstillinger på det tidspunkt, da du åbnede dialogboksen, kan det være nødvendigt at stille klokkeslættet, før du afslutter dialogboksen.

Indstilling af klokkeslæt

1. Tryk på ⊙ for at åbne listen med klokkeslætformater.
2. Tryk på ⊙ eller ⊙ for at fremhæve en indstilling, og tryk derefter på [ENTER]. Det valgte format vises i feltet Time Format (Tidsformat).
3. Tryk på ⊙ for at fremhæve feltet Hour (Time).
4. Skriv timerne, og tryk derefter på ⊙ for at fremhæve feltet Minute (Minut).
5. Skriv minutterne.
6. Hvis klokkeslætformatet er indstillet til 24 timers visning, skal du gå til trin 9.
   – eller –
   Hvis klokkeslætformatet er indstillet til 12 timers visning, skal du trykke på ⊙ for at fremhæve feltet AM/PM.
7. Tryk på ⊙ for at åbne listen med valg til visning af AM/PM.
8. Tryk på ⊙ eller ⊙ for at fremhæve en indstilling for AM/PM, og tryk derefter på [ENTER]. Den valgte indstilling for AM/PM vises.
9. Indstil datoen (se fremgangsmåden under *Indstilling af dato*).
   – eller –
   Tryk på [ENTER] for at gemme ændringerne og afslutte. Klokkeslættet opdateres i øverste højre hjørne på Apps-skrivebordet.

Indstilling af dato

1. Tryk på ⊙ eller ⊙ efter behov for at fremhæve feltet Date Format (Datoformat).
2. Tryk på ⊙ for at åbne listen med datoformater.
3. Tryk på ⊙ eller ⊙ for at fremhæve en indstilling, og tryk derefter på [ENTER]. Det valgte format vises i feltet Date Format (Datoformat).

4. Tryk på ⊖ for at fremhæve feltet Year (År).
5. Skriv året, tryk derefter på ⊖ for at fremhæve feltet Month (Måned).
6. Tryk på ⊕ for at åbne listen med måneder.
7. Tryk på ⊕ eller ⊖ for at fremhæve en indstilling, og tryk derefter på [ENTER]. Den valgte måned vises i feltet Month (Måned).
8. Tryk på ⊖ for at fremhæve feltet Day (Dag).
9. Skriv dagen, og tryk derefter på [ENTER] [ENTER] for at gemme indstillingerne og afslutte. Datoen opdateres i øverste venstre hjørne på Apps-skrivebordet.

Eksempel: Indstil dato og klokkeslæt til 19/10/02 (19. oktober 2002) kl. 1:30 p.m.

Tryk på	Resultat
Fremhæv med markørtasterne	Klokkeslæt og dato
[ENTER]	

Tryk på	Resultat
⊖ 1 ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 0 AM/PM: AM → Date Format: MM/DD/YY → Year: 1997 ▾ Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL
3 0 ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: AM → Date Format: MM/DD/YY → Year: 1997 ▾ Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL
⊕ ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: Date Format: 1:AM Year: 2:PM ▾ Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL
ENTER ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: PM → Date Format: MM/DD/YY → Year: 1997 ▾ Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL

Tryk på	Resultat
⊕ ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: Minute: AM/PM: Date Format: Year: Month: Enter=OK 1:MM/DD/YY 2:DD/MM/YY 3:MM.DD.YY 4:DD.MM.YY 5:YY.MM.DD 6:MM-DD-YY 7:DD-MM-YY 8:YY-MM-DD
ENTER ⊖	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: PM → Date Format: DD/MM/YY → Year: 1997 Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL
2 0 0 2	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: PM → Date Format: DD/MM/YY → Year: 2002 Month: January → Enter=OK ESC=CANCEL
⊖ ⊕	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: Minute: AM/PM: Date Format: Year: Month: Enter=OK 1:January 2:February 3:March 4:April 5:May 6:June 7:July 8↓August

Tryk på	Resultat
Tryk på ⊕ eller ⊖, til oktober fremhæves, og tryk på ENTER	CLOCK Time Format: 12 Hour → Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: PM → Date Format: DD/MM/YY → Year: 2002 Month: October → Enter=OK ESC=CANCEL
⊖ 1 9	CLOCK Hour: 1 Minute: 30 AM/PM: PM → Date Format: DD/MM/YY → Year: 2002 Month: October → Day: 19 Enter=OK ESC=CANCEL
ENTER ENTER	Ændret klokkeslæt og dato F1 Menu Clock 1:30 PM 19/10/02 Calendar CellSheet Clock Contacts Data/Matri... EEPro MAIN RAD AUTO FUNC

Lukning af uret

Åbn i Apps-skrivebordet for dialogboksen **CLOCK (UR)**, og vælg OFF (FRA) i feltet Clock (Ur).

Eksempel: Slå uret fra.

Tryk på	Resultat
Fremhæv med markørtasterne Clock	Ur til F1 Menu · Clock · 1:30 PM 19/10/02 Calendar · CellSheet · Clock Contacts · Data/Matri... · EEPro MAIN · RAD AUTO · FUNC
ENTER Rul ned til feltet Clock (Ur).	CLOCK Minute: 31 AM/PM: PM → Date Format: DD/MM/YY → Year: 2002 Month: October → Day: 19 Clock: ON → Enter=OK · ESC=CANCEL
▶ ▲ ENTER	CLOCK Clock: OFF → Enter=OK · ESC=CANCEL

Tryk på	Resultat
ENTER	Ur fra

Uret tændes ved at gentage fremgangsmåden og vælge **ON (TIL)** i feltet Clock (Ur). Husk at stille klokkeslæt og dato.

Anvendelse af menuer

De fleste menuer i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 vælges ved at trykke på funktionstasterne svarende til værktøjslinjen øverst i Home (hoved) skærmen og de fleste App-skærmbilleder. Andre menuer vælges med tastekommandoerne.

Menuer i værktøjslinjen

Udgangspunktet for TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 matematikoperationer er regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede, der viser menuer i værktøjslinjen, hvormed du kan vælge matematikrelaterede indstillinger (se eksemplet på næste side).

Værktøjslinjemenuerne vises også øverst i de fleste App-skærmbilleder. Disse menuer viser de almindelige funktioner i de aktive Apps.

Andre menuer

Vælg følgende menuer med tastaturkommandoerne. Disse menuer indeholder de samme indstillinger uanset det viste skærmbillede eller den aktive App.

Tryk på	for at vise
[2nd] [CHAR]	Menuen CHAR (TEGN). Viser tegn, der ikke er tilgængelige på tastaturet. Tegnene organiseres efter kategori (græske, matematiske, internationale og specialtegn).
[2nd] [MATH]	Menuen MATH (MAT). Viser matematiske operationer efter kategori.
[APPS]	Menuen APPLICATIONS (APPLIKATIONER). Viser de installerede Apps. (Menuen er kun tilgængelig, når Apps-skrivebordet er slået fra. Apps åbnes normalt i Apps-skrivebordet.)
[◆] [APPS]	[ON] [APPS] Menuen FLASH APPLICATIONS (FLASH-APPLIKATIONER). Viser de installerede Flash-Apps. (Menu er kun tilgængelig, når Apps-skrivebordet er slået fra. Flash Apps åbnes normalt i Apps-skrivebordet.)

Valg af menuindstillinger

- Tryk på tallet eller bogstavet til venstre for den indstilling, du vil markere.

  – eller –

- Tryk på ⊕ eller ⊖ for at vælge indstillingen, og tryk på [ENTER].

Bemærk: Hvis det første menuvalg er valgt, skal du trykke på ⊕ for at vælge den sidste indstilling på menuen. Hvis det sidste menuvalg er valgt skal du trykke på ⊖ for at vælge den første indstilling i menuen.

Eksempel: Vælg **factor(** i menuen Algebra i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede.

Tryk på	Resultat
Tryk på : TI-89 Titanium: [HOME] Voyage™ 200: [◆] [CALC HOME] – eller – I Apps -skrivebordet anvendes markørtasterne til at fremhæve Home og tryk på [ENTER]	
„[F2]	▼ angiver, at menuen Algebra åbnes, når du trykker på [F2]

Tryk på	Resultat
2 – eller – ⊖ ENTER	

Valg af indstillinger i undermenuer

Et lille pilsymbol (▶) til højre for et menuvalg angiver, at et valg af en indstilling åbner en undermenu.

↓ peger på ekstra indstillinger.

Eksempel: Vælg **ord(** i menuen **MATH (MAT)** i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede.

Tryk på	Resultat
2nd [MATH]	
D – eller – ▲ ▲ ▶	
B – eller – ▲ [ENTER]	

Anvendelse af dialogbokse

Tre punktummer (…) efter et menuvalg angiver, at et valg af denne indstilling åbner en dialogboks. Vælg indstillingen, og tryk på [ENTER].

Eksempel: Åbn dialogboksen **SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM)** i vindue-editoren.

Tryk på	Resultat
[APPS] Fremhæv med markørtasterne og tryk på [ENTER]	
[F1]	

Tryk på	Resultat
2 – eller – ⊖ [ENTER]	Tryk på ⊕ for at vise en liste med mapper. Skriv variablens navn. Tryk to gange på [ENTER] for at gemme og derefter lukke dialogboksen.

Bemærk: Et tryk på [◆] S tastgenvejen åbner også dialogboksen SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM) i de fleste Apps.

Annullering af en menu

Du kan annullere en menu uden at vælge noget ved at trykke på [ESC].

Navigation mellem værktøjslinjens menuer

Du kan skifte mellem værktøjslinjens menuer uden at vælge nogen menuindstillinger:

- Tryk på funktionstasten ([F1] til og med [F8]) til en værktøjslinjemenu.

- Tryk på en funktionstast, og tryk derefter på ⊙ eller ⊙ for at flytte fra en værktøjslinjemenu til den næste. Tryk på ⊙ i den sidste menu for at flytte til den første menu. Tryk på ⊙ for at komme fra første menu til sidste menu.

Bemærk: Hvis du trykker på ⊙, når en menuindstilling med en undermenu er valgt, vises undermenuen i stedet for den næste værktøjslinjemenu. Tryk igen på ⊙ for at flytte til den næste menu.

Brugerdefineret menu

Den brugerdefinerede menu giver hurtig adgang til dine mest brugte indstillinger. Anvend den brugerdefinerede menu, der findes som standard, eller opret din egen med Program Editor (programeditoren). Du kan bruge alle tilgængelige TI-89 Titanium eller Voyage™ 200-kommandoer eller tegn.

Den brugerdefinerede menu erstatter standardværktøjslinjen i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede. (Nærmere oplysninger om oprettelse af en brugerdefineret menu findes i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 online-modulet *Programming (Programmering)*.) Der findes flere oplysninger ombrugerdefinerede menuer.

Eksempel: Slå den brugerdefinerede menu til eller fra i regnemaskinens Home (hoved) skærmbillede.

Tryk på	Resultat
2nd [CUSTOM]	Brugerdefineret standardmenu
2nd [CUSTOM]	Normal værktøjslinjemenu

Eksempel: Gendan den brugerdefinerede standardmenu.

Bemærk: Gendannelse af den brugerdefinerede standardmenu sletter den tidligere brugerdefinerede menu. Hvis du har oprettet den tidligere brugerdefinerede menu i et program, kan du køre programmet igen og genbruge menuen.

Tryk på	Resultat
2nd CUSTOM (for at slå den brugerdefinerede menu fra og slå standardværktøjslinjemenuen til)	
TI-89 Titanium: 2nd F6 Voyage™ 200: F6	
3 – eller – ▼ ▼ ENTER	

Tryk på	Resultat
ENTER	

Åbning af Apps med Apps-skrivebordet slået fra

Hvis du slår Apps-skrivebordet fra, skal du åbne Apps (Applikationer) med menuen APPLICATIONS. Du åbner menuen APPLICATIONS (APPLIKATIONER) med Apps-skrivebordet slået fra ved at trykke på APPS.

Bemærk: Hvis du trykker på APPS med Apps-skrivebordet slået til, vises Apps-skrivebordet i stedet for menuen APPLICATIONS (APPLIKATIONER).

Eksempel: Åbn vindue-editoren i menuen Apps (APPLIKATIONER) med Apps-skrivebordet slået fra.

Tryk på	Resultat
APPS	

Tryk på	Resultat
3 – eller – ⊖ ⊖ [ENTER]	

Apps, der ikke er vist i menuen APPLICATIONS (APPLIKATIONER), åbnes ved at vælge **1:FlashApps**.

Anvendelse af delte skærmbilleder

På TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 kan du opdele skærmbilledet og vise to Apps samtidigt. Du kan for eksempel både vise skærmbillederne Y= Editor og Graph (Graf) for at sammenligne funktionerne i listen og hvordan de afbildes.

Indstilling af tilstanden delt skærmbillede

Du kan opdele skærmbilledet fra top til bund eller fra venstre til højre i dialogboksen MODE (TILSTAND). Indstillingen for det delte skærmbillede forbliver aktivt, til det ændres.

1. Tryk på [MODE] for at vise dialogboksen MODE (TILSTAND).
2. Tryk på [F2] for at vise indstillingen af tilstanden for delt skærmbillede.
3. Tryk på ⊕ for at åbne menuen Split Screen (Delt skærmbillede).

4. Tryk på ⊖ efter behov for at fremhæve enten TOP-BOTTOM (TOP-BUND) eller LEFT-RIGHT (VENSTRE HØJRE).
5. Tryk på [ENTER]. Indstillingen Split Screen (Delt skærmbillede) viser den indstilling, du har valgt.
6. Tryk igen på [ENTER] for at gemme denne ændring og vise det delte skærmbillede.

Eksempel: Indstil det delte skærmbillede til TOP-BOTTOM (TOP-BUND).

Tryk på	Resultat
[MODE]	
[F2]	
⊕ ⊖	

Tryk på	Resultat
ENTER	
ENTER	

Indstilling af første Apps til delt skærmbillede

Når du har valgt enten TOP-BOTTOM (TOP-BUND) eller LEFT-RIGHT (VENSTRE-HØJRE)-opdeling af skærmbilledet, bliver flere tilstandsindstillinger tilgængelige.

Fuldt skærmbillede

Delt skærmbillede

Tilstand	Beskrivelse
Split 2 App	Du kan angive den App, der vises i nederste eller højre del af det delte skærmbillede. Arbejder sammen med Split 1 App, hvormed du angiver den App, der vises øverste eller venstre del af det opdelte skærmbillede.
Number of Graphs (Antal grafer)	Bruges til at opsætte og vise to uafhængige grafer.
Split Screen Ratio (Fordeling af delt skærm)	Bruges til at ændre størrelsesforholdet mellem de opdelte skærme.

Sådan indstilles første App for hver del af det opdelte skærmbillede:

1. Vælg tilstandsindstilling for Split 1 App (Delt 1 App), og tryk på ⊙ for at vise en menu med tilgængelige Apps (nærmere oplysninger om at vælge opdelt skærmbillede findes under *Indstilling af tilstanden delt skærmbillede*, side 66).
2. Tryk på ⊙ eller ⊙ for at fremhæve App'en, og tryk på [ENTER].
3. Gentag trin 1 og 2 for tilstandsindstillingen Split 2 App (Delt 2 App).

Eksempel: Vis Y= editoren i øverste skærmbillede og Graph App i nederste skærmbillede.

Tryk på	Resultat
⊙ ⊙	
2	

Tryk på	Resultat
⊖ ⊕	
4	
ENTER	

Hvis du indstiller Split 1 App (Delt 1 App) og Split 2 App (Delt 2 App) til samme ikke-graftegnings-App eller til samme graftegnings App med Number of Graphs (Antal grafer) indstillet til 1, afslutter TI-89 Titanium or Voyage™ 200 tilstanden med opdelt skærmbillede og viser App'en i fuldt skærmbillede.

Valg af den aktive App

I delt skærmbillede kan kun én App være aktiv ad gangen.

- Du kan skifte mellem aktive Apps ved at trykke på [2nd] [⊞].
- Du kan åbne en tredje App ved at trykke på [APPS] og vælge App'en. Denne App erstatter App'en i det aktive delte skærmbillede.

Afslutning af tilstanden for delt skærmbillede

Tilstanden for delt skærmbillede kan afsluttes på en af følgende måder:

- Tryk på [2nd] [QUIT] for at lukke den aktive App og vise den anden åbne App i fuldt skærmbillede.
- Hvis Apps-skrivebordet er slået fra, vil et tryk på [2nd] [QUIT] erstatte App'en i det aktive delte skærmbillede med regnemaskinens hoved skærmbillede. Hvis du igen trykker på [2nd] [QUIT], slås det delte skærmbillede fra og viser regnemaskinens hovedskærmbillede i fuldt skærmbillede.
- Vælg Split Screen (Delt skærmbillede) på side 2 i dialogboksen MODE (TILSTAND), indstil tilstanden for delt skærmbillede til FULL (FULD), og tryk på [ENTER].
- Tryk på [2nd] [QUIT] to gange for at vise Apps-skrivebordet.

Der findes flere oplysninger om anvendelse af opdelte .

Styring af Apps og versionerne af operativsystemet (OS)

Med tilslutningsfunktionerne i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 kan du downloade Apps fra:

- Web-stedet TI Educational & Productivity Solutions (E&PS) på: education.ti.com/latest
- Cd-rom'en, der følger med TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.
- En kompatibel håndholdt grafregner.

At føje Apps til din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 ligner indlæsning af software på en computer. Alt hvad du behøver er TI Connect™ software og USB -kablet, der fulgte med TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.

Oplysninger om systemkrav og vejledning til sammenkobling af kompatible enheder og download af TI Connect software, Apps og OS-versioner findes på hjemmesiden TI E&PS.

Før du downloader Apps til TI-89 Titanium eller Voyage™ 200, skal du læse licensaftalen på Cd-rom'en eller på TI-hjemmesiden.

Søgning af OS-versionsnummer og identifikationsnummer (ID-nummer)

Hvis du køber software på TI E&PS-hjemmesiden eller ringer til nummeret for kundesupport, bedes du om at afgive oplysninger om din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Du finder disse oplysninger i skærmbilledet ABOUT (OM).

Skærmbilledet ABOUT (OM) vises ved at trykke på F1 **3:About (3:Om)** på Apps-skrivebordet. Skærmbilledet ABOUT (OM) viser følgende oplysninger om din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200:

❶ OS version
❷ Hardware-version
❸ Enheds-ID (kræves for at få certifikater til installation af købte Apps). Svarer til et serienummer. Skriv dette nummer ned og opbevar det et sikkert sted for det tilfælde, at den håndholdte skulle blive tabt eller stjålet.
❹ Apps -certifikatets revisionsnummer (Cert. Rev.)
❺ Produktidentifikation (Produkt-ID). Svarer til et modelnummer.

Bemærk, at dit skærmbillede vil være forskelligt fra det ovenstående.

Sletning af en applikation

Sletning af en applikation fjerner den fra TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 og giver mere plads til andre applikationer. Før du sletter en applikation, skal du overveje at gemme den på en computer til senere geninstallation.

1. Afslut programmet.

2. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise skærmbilledet VAR-LINK (All).
3. Tryk på [2nd] [F7] (TI-89 Titanium) eller [F7] (Voyage™ 200) for at vise listen med installerede applikationer.
4. Marker den applikation, du vil slette, ved at trykke på [F4]. (Tryk på [F4] igen for at afmarkere.)
5. Tryk på [F1] **1:Delete (1:Slet)**. Dialogboksen VAR-LINK til bekræftelse af sletningen vises.
6. Tryk på [ENTER] for at slette applikationen.

Bemærk: Kun Flash Apps kan slettes.

Tilslutning af TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 til andre enheder

TI-89 Titanium har en mini-USB-port. Både TI-89 Titanium og Voyage™ 200 har en standard I/O port. Disse porte anvendes til at sammenkoble to kompatible håndholdte grafregnere eller til at tilkoble til en computer eller periferiudstyr.

Desuden indeholder lærermodellen af TI-89 Titanium og alle Voyage™ 200 håndholdte en tilbehørsport. Denne port anvendes til at afgive visuelle data, så man i et undervisningslokale kan vise den håndholdte enheds display på et videoanlæg eller en overheadskærm.

Sådan forbindes den håndholdte til en computer – Tilslut TI-89 Titanium via USB-porten og det medfølgende USB cable, eller tilslut Voyage™ 200 via I/O porten og det medfølgende TI USB tilslutningskabel.

Sådan forbindes den håndholdte med en anden håndholdt – Anvend USB unit-to-unit cable eller en I/O unit-to-unit cable til at forbinde enten TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 til en kompatibel håndholdt grafregner eller en periferienhed som f.eks. en TI-89 eller TI-92 Plus grafregner eller CBL 2™ og CBR™ systemer.

Sådan vises den håndholdtes display i undervisningslokalet – Med tilbehørsporten kan du tilkoble TI-Presenter™ videoadapteren til Voyage™ 200. TI-Presenter-videoadapteren indeholder en videogrænseflade mellem Voyage™ 200 og videoskærm og optageenheder. Eller anvend tilbehørsporten til at forbinde TI ViewScreen™ overheadpanelet til den håndholdte. TI ViewScreen overheadpanelet forstørrer og projekterer displayet, så en hel klasse kan se det. Yderligere oplysninger om TI-Presenter video adapteren og TI ViewScreen panelet findes på, TI E&PS Web-stedet på education.ti.com.

TI-89 Titanium porte

TI-89 Titanium porte (lærermodel)

Voyage™ 200 porte

Batterier

TI-89 Titanium benytter fire AAA alkaline-batterier og et sølvoxidbatteri som backup (SR44SW eller 303). Backupbatterierne er allerede isat, og AAA batterierne leveres med produktet.

Sikkerhedsforanstaltninger med batterier

Træf følgende sikkerhedsforanstaltninger ved udskiftning af batterier.

- Efterlad ikke batterier inden for børns rækkevidde.
- Sammenbland ikke nye og brugte batterier. Sammenbland ikke batterimærker (eller forskellige typer af samme mærke).
- Undgå at sammenblande genopladelige og ikke-genopladelige batterier.
- Installer batterierne efter polaritetsdiagrammerne (+ og -).
- Sæt ikke batterier, der ikke kan genoplades, i en oplader.
- Bortskaf straks de brugte batterier på korrekt vis.
- Brænd ikke batterierne, og skil dem ikke ad.

Isætning af AAA Batterier

1. Aftag batteridækslet fra den håndholdte regners bagside.
2. Pak de fire medfølgende AAA batterier ud og sæt dem i. Sæt batterierne, så de passer med polaritetsdiagrammet (+ og –) i batterirummet.

3. Sæt batterilåget på plads på den håndholdte. Låget skal klikke på plads.

Udskiftning af batterier AAA (alkaline)

I takt med at batterierne mister kraften, bliver displayet svagere, særligt under beregninger. Hvis du ofte skal forøge kontrasten, skal AAA alkaline batterierne udskiftes.

Statuslinjen giver også batterioplysninger.

Indikator	Betydning
BATT	Batterierne er opbrugt.
BATT	Udskift batterierne snarest .

Før batterierne udskiftes, skal du slukke for TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 ved at trykke på [2nd] [OFF] for at undgå at miste data, der er lagret i hukommelsen. Udtag ikke både backupbatteriet og AAA alkaline batterierne samtidigt.

Udskiftning af (sølvoxid) backupbatteri

1. Sølvoxidbatteriet udskiftes ved at aftage batterilåget og løsne den lille skrue, der holder BACK UPBATTERIET på plads.

2. Udtag det gamle batteri og isæt et nyt SR44SW eller 303 batteri, så det vender den positive (+) side opad. Sæt låget og skruen på plads.

Vigtige oplysninger til download af OS

Isæt nye batterier, før du påbegynder en download af operativsystemet.

Under download af operativsystemet virker APD™-funktionen ikke. Hvis du efterlader den håndholdte enhed i downloadtilstand i længere tid, før du begynder den egentlige download, kan det tømme batterierne. Du skal så udskifte de flade batterier med nye, før du downloader.

Du kan også overføre operativsystemet til en anden TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 med et enhed-til enhed-kabel. Hvis du utilsigtet kommer til at afbryde overførslen, før

den er færdig, skal du geninstallere operativsystemet via en computer. Husk også her at isætte nye batterier, før du downloader.

Kontakt Texas Instruments som beskrevet i Oplysninger om TI-produktservice og garanti hvis du oplever et problem.

Korte indføringer

Udførelse af beregninger

I dette afsnit gives flere eksempler, du kan udføre i den håndholdte regnemaskines hovedskærm, der demonstrer nogle af beregningsfunktionerne på TI-89 Titanium / Voyage™ 200. 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.

Vis beregninger

Trin og taster	Display
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] [◆] [≈] [SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [≈]	

Find fakulteter

Trin og taster	Display
Beregn fakultet af flere tal for at se, hvordan TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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] [!] [ENTER] 2 0 [2nd] [!] [ENTER] 3 0 [2nd] [!] [ENTER]	

Udregn komplekse tal

Trin og taster	Display
Beregn $(3+5i)^3$ for at se, hvordan TI-89 Titanium / Voyage™ 200 håndterer beregninger med komplekse tal. Tryk på [(] 3 [+] 5 [2nd] [i] [)] [^] 3 [ENTER]	

Find primfaktorer

Trin og taster	Display
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(**. Tryk på [F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER] (*Valgfrit*) Indtast selv andre tal.	

Find rødderne

Trin og taster	Display
Find roden af udtrykket (x,y). Du kan indtaste “root” i indtastningslinjen ved at skrive **ROOT** på tastaturet eller ved at trykke på [◆] 9. Dette eksempel viser brugen af rodfunktionen og hvordan udtrykket vises i “pretty print” i historikområdet. Tryk på [◆] 9 X [,] Y [)] [ENTER]	

Udvid udtrykkets

Trin og taster	Display
Udvid udtrykket $(x-5)^3$. Du kan kan skrive “expand” på indtastningslinjen ved at skrive **EXPAND** på tastaturet eller ved at trykke på [F2] og vælge **3:expand(**. Tryk på [F2] 3 [(] X [−] 5 [)] [^] 3 [)] [ENTER] (*Valgfrit*) Indtast selv andre udtryk.	

Reducér udtryk

Trin og taster	Display
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(**. Tryk på [F2] 7 [(] X [^] 2 [−] 2 X [−] 5 [)] [÷] [(] X [−] 1 [)] [)] [ENTER]	

Opløs polynomier i faktorer

Trin og taster	Display
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(**. Tryk på [F2] 2 X [^] 2 [−] 5 [,] X [)] [ENTER]	

Løs ligninger

Trin og taster	Display
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**. Tryk på [F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [ENTER]	

Løs ligninger med begrænsninger i løsningsmængden

Trin og taster	Display
Løs ligningen $x^2-2x-6=2$ med hensyn til x , hvor x er større end nul. Operatoren "*with*" (|) giver begrænsning i løsningsmængden. [F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [|] X [2nd] [>] 0 [ENTER] [F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [2nd] [|] X [2nd] [>] 0 [ENTER]	

Løs uligheder

Trin og taster	Display
Løs uligheden ($x^2>1$,x) med hensyn til x. Tryk på [F2] 1 X [^] 2 [2nd] [>] 1 [)] [ENTER]	

Find differentialkvotienten af funktioner

Trin og taster	Display
Find differentialkvotienten af $(x-y)^3/(x+y)^2$ med hensyn til x. Dette eksempel illustrerer, hvordan en funktion differentieres, samt hvordan funktionen vises i “pretty print” i historikområdet. Tryk på [2nd] [d] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER]	

Find implicitte afledninger

Trin og taster	Display
Beregn implicitte afledninger for ligninger med to variable, hvoraf en variabel er defineret implicit med en anden. I dette eksempel vises brugen af calculus implicitte afledte funktion. Tryk på [F3] D X [^] 2 [+] Y [^] 2 [=] 100 [,] X [,] Y [)] [ENTER]	

Find integralet af funktioner

Trin og taster	Display
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]	

Løsning af opgaver med vektorer

Trin og taster	Display
1. Indsæt en række kolonne med vektorer. [2nd] [[] [(-)] 6 [,] 0 [,] 0 [2nd] []] [STO▸] [alpha] d [ENTER] [2nd] [[] 4 [,] 0 [,] 2 [2nd] []] [STO▸] [alpha] a [ENTER] [2nd] [[] [(-)] 1 [,] 2 [,] 1 [2nd] []] [STO▸] [alpha] b [ENTER] [2nd] [[] 7 [,] 6 [,] 5 [2nd] []] [STO▸] [alpha] c [ENTER] [2nd] [[] [(-)] 6 [,] 0 [,] 0 [2nd] []] [STO▸] d [ENTER] [2nd] [[] 4 [,] 0 [,] 2 [2nd] []] [STO▸] a [ENTER] [2nd] [[] [(-)] 1 [,] 2 [,] 1 [2nd] []] [STO▸] b [ENTER] [2nd] [[] 7 [,] 6 [,] 5 [2nd] []] [STO▸] c [ENTER]	

Trin og taster	Display
2. Løs (x* a+y*b+z*c=d {x,y,z}) [F2] 1 X [×] [alpha] a [+] y [×] [alpha] b [+] z [×] [alpha] c [=] [alpha] d [,] [2nd] [{] X [,] Y [,] Z [2nd] [}] [)] [ENTER] [F2] 1 X [×] a [+] y [×] b [+] z [×] c [=] d [,] [2nd] [{] X [,] Y [,] Z [2nd] [}] [)] [ENTER]	

Log på enhver base

Trin og taster	Display
Find log (x,b). Du kan indtsætte “log” på indtastningslinjen ved at skrive **LOG** på tastaturet eller ved at trykke på [◆] 7. [◆] 7 X , [alpha] b [)] [ENTER] [◆] 7 X , b [)] [ENTER]	

Konvertering af vinkelmåls

Trin og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Som vinkeltilstanden **Angle** vælger du **DEGREE**. Konverter et vinkelmål på 345 grader til nygrader. Du kan indsætte “ ▶**Grad** ” på indtastningslinjen ved at vælge “ ▶**Grad** ”i menuen Catalog eller Math ved at trykke på [2nd] [MATH] og vælge **2:angle, A:▶Grad**. [MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 [alpha] A [ENTER] [MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 A [ENTER]	

Trin og taster	Display
2. Konverter et vinkelmål på 345 grader til radianer. Du kan indsætte “ ▶**Rad** ” på indtastningslinjen ved at vælge “ ▶**Rad** ” i menuen Catalog eller Math ved at trykke på [2nd] [MATH] and selecting **2:angle, B:▶Rad**. [MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 [alpha] B [ENTER] [MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 B [ENTER] **Bemærk:** Du kan også bruge betegnelserne °, r eller G til midlertidigt at tilsidesætte den valgte vinkeltilstand.	

Symbolsk manipulation

Løs ligningssystemet 2x − 3y = 4 and ⁻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 og 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] [◆] [CALC 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. Tryk på [F2] 1 [(-)] X [+] 7 Y [=] [(-)] 1 2 [,] Y [)]	

Trin og taster	Display
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 indtastningslinien. [I] [▲] [ENTER] [ENTER] [2nd] [|] [▲] [ENTER] [ENTER]	
4. Marker ligningen for x i historikområdet. Tryk på [▲] [▲] [▲]	
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. [ENTER] [I] [▲] [ENTER] [ENTER] [ENTER] [2nd] [|] [▲] [ENTER] [ENTER] Løsningen er: x = ⁻8/11 og y = ⁻20/11	

Dette eksempel er en demonstration af symbolsk manipulation. En éttrinsfunktion er tilgængelig til løsning af systemer eller ligninger.

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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**, side 3. Ved **Unit System** tilstand, vælges **SI** for metriske måleenheder. Resultaterne vises i henhold til disse standardmåleenheder. Tryk på [MODE] [F3] ▶ 1 [ENTER]	

Trin og taster	Display
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. Hvis du anvender dialogboksen **UNITS** til at vælge en enhed, indtastes _ automatisk. Hvis du kender forkortelsen for en enhed, kan du skrive den på tastaturet. I stedet for at genindtaste _m/_s^2 hver gang den skal bruges, kan du nu anvende _ms2. Nu kan du også anvende dialogboksen **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]	

Trin og taster	Display
3. Beregn kraften, når m = 5 kilogram (_kg) og a = 20 meter/sekund (_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]	

Grundlæggende grafik I

Eksemplet i dette afsnit demonstrerer nogle af graffaciliteterne i TI-89 Titanium / Voyage™ 200. 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 Titanium / Voyage™ 200 ved at tegne grafen for funktionen $y=(|x^2-3|-10)/2$.

Trin og taster	Display
1. Vis Y=-editoren. Tryk på [◆] [Y=]	
2. Indtast funktionen **(abs(x^2−3)−10)/2**. Funktionen i Y1= vises i “pretty print” [([CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [−] 3 [)] [−] 1 0 [)] [÷] 2 [ENTER] [([2nd] [CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [−] 3 [)] [−] 1 0 [)] [÷] 2 [ENTER]	

Trin og taster	Display
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]. Tryk på [F2] 6	
4. Aktiver **Trace**. Sporingsmarkøren og koordinaterne x og y vises. Tryk på [F3]	 Sporingsmarkør
5. Åbn menuen **MATH**, og vælg **3:Minimum**. Tryk på [F5] ⊖ ⊖ [ENTER]	
6. Indstil den nedre grænse. 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]. Tryk på ⊕ ... ⊕ [ENTER]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på ⊙ ... ⊙	
8. Find minimumspunktet på grafen mellem den nedre og øvre grænse. Tryk på [ENTER]	
9. Overfør resultatet til hovedskærmen, og få derefter vist hovedskærmen. [◆] [(-)] [HOME] [◆] H [◆] [CALC HOME]	

Grundlæggende grafik II

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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **FUNCTION** i **Graph**-tilstand. Tryk på [MODE] ⊙ 1 [ENTER]	
2. Vis hovedskærmen. Gem derefter radius 5 i variablen r. [HOME] 5 [STO▸] [alpha] R [ENTER] [◆] [CALC 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]	

Trin og taster	Display
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). Anvend hele funktionsnavnet **y1(x)**, ikke bare y1. Tryk på [ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER]	
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. Tryk på [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. Tryk på [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.

Grundlæggende grafik III

Med indstillingen “Detect Discontinuities” kan du eliminere falske asymptoter og forbindelser i en diskontinuiet med spring.

Trin og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. For at komme i **Graph**-tilstand skal du vælge **FUNCTION**. For at komme i **Angle**-tilstand vælger du **RADIAN**. Tryk på [MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER]	
2. Åbn Y= editoren og indtast y1(x)=1/(x-1). Tryk på [◆] [Y=] 1 [÷] [(] X [−] 1 [)] [ENTER]	

Trin og taster	Display
3. Vis dialogboksen til grafformater og stil “Detect Discontinuities” på OFF **Bemærk:** Andet punkt op dialogboksen Graph Format er ikke nedtonet, hvilket betyder, at den kan sættes op til sekventiel, “Seq”, eller samtidig. “Simul”. [♦] [I] ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 1 [ENTER] [♦] F ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 1 [ENTER]	
4. Udfør kommandoen **Graph**, der automatisk viser grafskærmbilledet. Se de “falske” asymptoter i grafen. Tryk på [♦] [GRAPH]	
5. Vis dialogboksen Graph Formats og indstil “Detect Discontinuities” til ON. **Bemærk:** Andet punkt i dialogboksen Graph Format er nedtonet, hvilket betyder, at grafrækkefølgen er indstillet til sekventiel eller “Seq”. [♦] [I] ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] [♦] F ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER]	

Trin og taster	Display
6. Udfør kommandoen **Graph**, der automatisk viser grafskærmbilledet. Der er ingen ”falske” asymptoter i grafen. **Bemærk:** Graftegningshastigheden kan blive nedsat væsentligt, når “Detect Discontinuities” er stillet til ON. Tryk på [◆] [GRAPH]	

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/s2. Når luftmodstand og andre kræfter ignoreres, hvad er da boldens største højde? Hvornår rammer bolden jorden?

Trin og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **PARAMETRIC** i **Graph**-tilstand. Tryk på [MODE] ⊙ 2 [ENTER]	

Trin og taster	Display
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definer dernæst den vandrette komponent xt1(t) = v_0t cos θ. Indtast værdier for v_0 og θ. [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 15T [×] [2nd] [COS] 60 [2nd] [°] [)] [ENTER] [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 15T [×] [COS] 60 [2nd] [°] [)] [ENTER] **TI-89 Titanium:** Skriv T [×] [2nd] [COS], ikke T [2nd] [COS]. **Voyage™ 200:** 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.	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]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [◆] [WINDOW] 0 ⊖ 3 ⊖ . 0 2 ⊖ [(-)] 2 ⊖ 2 5 ⊖ 5 ⊖ [(-)] 2 ⊖ 1 0 ⊖ 5	
5. Tegn boldens banekurve. Tryk på [◆] [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. Tryk på [F3] ⊕ eller ⊖ efter behøv	

Polære grafer

Grafen for den polære ligning r1(θ) = 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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **POLAR** i **Graph**-tilstand. Vælg **RADIAN** i **Angle**-tilstand. Tryk på [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]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [F2] 6	
4. Vis Window-editoren, og ret θmax til 4π. 4π vil blive udtrykt i et decimaltal, når du forlader Window-editoren. Tryk på [◆] [WINDOW] ⊖ 4 [2nd] [π]	
5. Vælg **ZoomSqr**, som tegner ligningen igen. **ZoomSqr** øger invervallet langs x-aksen, så grafen vises i det korrekte forhold. Tryk på [F2] 5	

Trin og taster	Display
Du kan ændre værdier for *A* og *B* efter ønske og tegne kurven igen.	

Tegning af talfølger

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 beg.	Efter 1 år	Efter 2 års	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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **SEQUENCE** i **Graph**-tilstand. Tryk på [MODE] ▶ 4 [ENTER]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [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. Tryk på [♦] [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.

Trin og taster	Display
5. Indstil Window-variablerne x- og y til de relevante værdier til dette eksempel. Tryk på 0 ⊖ 5 0 ⊖ 1 0 ⊖ 0 ⊖ 6 0 0 0 ⊖ 1 0 0 0	
6. Vis tegnevinduet. Tryk på [◆] [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. Tryk på [F3] ⊕ og ⊖ efter behov	 Som standard anvendes displayformatet Square til talfølger.

3D-graftegning

Tegn 3D-ligningen z(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **3D** til **Graph**-tilstand. Tryk på [MODE] ▷ 5 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=editoren. Definer dernæst 3D-ligningen z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390. Bemærk, hvordan implicit multiplikation anvendes i tastetrykkene. Tryk på [◆] [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]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [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 på [×]. (tryk [×] for at skifte mellem udvidet og normal visning)	
5. Animér grafen ved at formindske eyesϕ-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]. Tryk på ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	

Trin og taster	Display
6. Bring grafen tilbage til dens oprindelige indstilling. Flyt visningsvinklen langs “visningsfeltet” rundt om grafen. Tryk på 0 (0 (nul, ikke bogstavet O) ◀ ◀ ◀)	
7. Vis grafen langs X-aksen, Y-aksen og Z-aksen. Tryk på X Denne graf har den samme form langs Y-aksen og X-aksen. Tryk på Y Tryk på Z	
8. Returnér til den oprindelige indstilling. Tryk på 0 (nul)	

Trin og taster	Display
9. Vis grafen i forskellige graf formater. [I] (Tryk på [I] for at skifte fra en type til den næste) F (Tryk på F for at skifte fra en type til den næste)	 HIDDEN SURFACE CONTOUR LEVELS (niveaukurver, 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** or TI-89 Titanium: [◆] [I] Voyage™ 200: [◆] **9**). Hvis du

trykker TI-89 Titanium [I] Voyage™ 200 **F** or at skifte mellem typer, vil det implicitte diagram ikke blive vist.

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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **DIFF EQUATIONS** i tilstanden **Graph**. Tryk på [MODE] ▶ 6 [ENTER]	

Trin og taster	Display
2. Vis og fjern Y=-editoren. Definér derefter differentialligningen af 1. orden: y1'(t)=.001y1∗(100−y1) Tryk på [×] for at indtaste ∗ vist ovenfor. Anvend ikke underforstået multiplikation mellem variablen og parenteserne. I så tilfælde behandles den som et funktionskald. Lad begyndelsesbetingelsen **yi1** stå tom. **Vigtigt:** Med y1' valgt tegner TI-89 Titanium / Voyage™ 200 løsningskurven til y1, ikke den afledede y1'. Tryk på [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] . 0 0 1 Y 1 [×] [(] 1 0 0 [−] Y 1 [)] [ENTER]	
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]	

Trin og taster	Display
4. Vis vindueseditoren og sæt vinduesvariablene som vist til højre. Tryk på [◆] [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**). Tryk på [◆] [GRAPH]	
6. Vend tilbage til Y=-editoren og indtast en begyndelsesbetingelse: **yi1=10** Tryk på [◆] [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER]	

Trin og taster	Display
7. Vend tilbage til tegnevinduet. De begyndelsesbetingelser, der vises i Y=editoren, optræder altid ved t_0. Grafen begynder ved begyndelsesbetingelsen og tegnes mod højre. Derefter tegnes den mod venstre. Tryk på [◆] [GRAPH]	 Begyndelsesbetingelsen markeres med en cirkel.
8. Vend tilbage til Y=editoren og modificér **yi1** til at indeholde to begyndelsesbetingelser som en liste: **yi1={10,20}** Tryk på [◆] [Y=] [▲] [ENTER] [2nd] [{] 1 0 [,] 2 0 [2nd] [}] [ENTER]	
9. Vend tilbage til tegnevinduet. Tryk på [◆] [GRAPH]	

Trin og taster	Display
10. En startbetingelse vælges interaktivt ved at trykke på: [2nd] [F8] [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 [2nd] [F8] [F8] kan du flytte markøren til et punkt på skærmen og trykke på [ENTER]. Du kan anvende [F3] il 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]	

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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **FUNCTION** i **Graph**-tilstand. Vælg **RADIAN** i **Angle**-tilstand. Tryk på [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 [)] [)] [◆] [CALC HOME] [F4] 2 W H E N [(] X [2nd] [<] 0 [,] [(-)] X [,] 5 [×] [COS] X [)] [)]	Graph when(x<0,⁻x, 5∗cos(x))

Trin og taster	Display
3. Udfør **Graph**-kommandoen, som automatisk viser tegnevinduet. Grafen anvender de aktuelle vindues-variabler, som bør have deres standardværdier ([F2] **6**) til dette eksempel. Tryk på [ENTER]	
4. Tegn en vandret linie gennem cosinuskurvens størsteværdi. Regnemaskinen bliver i “vandret” 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]	

Trin og taster	Display
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**. Tryk på [F1] 1 ▶ 2 (hvis ikke allerede vist, skal du sætte Variable = pic1) [ENTER]	

Tabeller

Beregn funktionen $y=x^3-2x$ for hvert heltal mellem ⁻10 og 10. Hvor mange fortegnsskift optræder, og hvor forekommer de?

Trin og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**. Vælg **Graph**-tilstanden **FUNCTION**. Tryk på [MODE] ▶ 1 [ENTER]	
2. Vis og ryd Y=-editoren. Definér derefter $y1(x) = x^3 - 2x$. Tryk på [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER]	
3. Sæt tabelparametrene til: **tblStart = ⁻10** **Δtbl = 1** **Graph < - > Table = OFF** **Independent = AUTO** Tryk på [◆] [TBLSET] [(-)] 1 0 ▼ 1 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER]	

Trin og taster	Display
4. Vis tabelvinduet. Tryk på [◆] [TABLE]	
5. Rul gennem tabellen. Bemærk, at **y1** skifter fortegn ved x = ⁻1, 1, and 2. Anvend [2nd] [▼] og [2nd] [▲] til at rulle en side ad gangen. Tryk på [▼] eller [▲] efter behov	
6. Zoom ind på ændringen af fortegn mellem x = ⁻2 and x = ⁻1 ved at ændre tabelparametrene til: **tblStart = ⁻2** **Δtbl = .1** Tryk på [F2] [(-)] 2 [▼] .1 [ENTER] [ENTER]	

Delte skærmbilleder

Del skærmbilledet, så både Y=-editoren og tegnevinduet vises. Undersøg derefter opførslen af et polynomium, når dets koefficienter ændrer sig.

Trin og 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**. Tryk på [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. Tryk på [F1] 8 [ENTER] [F5] 5 [ENTER] . 1 X [^] 3 [−] 2 X [+] 6 [ENTER]	

Trin og taster	Display
3. Vælg visningsvinduet **ZoomStd**, som skifter til tegnevinduet og tegner funktionen. Den fede ramme er nu rundt om tegnevinduet. Tryk på [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. Tryk på [2nd] [+] ▲ [ENTER] ◀ ▶ ▶ ← 5 [ENTER]	
5. Skift til tegnevinduet, som afbilder den redigerede funktion igen. Den fede ramme er rundt om tegnevinduet. Tryk på [2nd] [+]	
6. Skift til Y=-editoren. Åbn dernæst vindues-editoren i stedet for. Tryk på [2nd] [+] ▼ [WINDOW]	

Trin og taster	Display
7. Åbn hovedskærmen. Gå dernæst tilbage til et hovedskærmen i fuld størrelse. Tryk på: [2nd] [QUIT] [HOME] [2nd] [QUIT]	

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 og taster	Display
1. Start data/matrix-editoren, og opret en ny listevariabel med navnet **TEMP**. Tryk på [APPS] … 3 ▶ 3 ▼ ▼ T E M P [ENTER] [ENTER]	

Trin og taster	Display
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. Tryk på 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. Tryk på [2nd] ⊕ ⊕	

Trin og taster	Display
5. Ryd indholdet af variablen. Blot ved at rydde indholdet bliver variablern ikke konverteret tilbage til en listevariabel. Tryk på [F1] 8 [ENTER]	

Bemærk: 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 denne måde kan du indtaste midlertidige data uden at bruge hukommelse på at oprette en ny variabel hver gang.

Statistik og datategning

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 og taster	Display
1. Vis dialogboksen **MODE**, og sæt **Graph**-tilstanden til **FUNCTION**. Tryk på [MODE] ▶ 1 [ENTER]	

Trin og taster	Display
2. Start **data/matrix-editoren** for at oprette en ny datavariabel under navnet **BUILD**. Tryk på [APPS] … 3 ⊖ ⊖ B U I L D [ENTER] [ENTER]	
3. Indtast indbyggertallet med følgende eksempeldata i søjle 1. Indb. (i1000) Bygninger > 12 etager 150 4 50031 800 42 250 9 500 20 750 55 950 73 Tryk på 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]	

Trin og taster	Display
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]	

Trin og taster	Display

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

   [◆] [▲]

   [2nd] [▲]

   så du kan se de første fire rækker.

   [◀] [◆] [▲] [2nd] [F6] 4

   [◀] [2nd] [▲] [F6] 4

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]

Trin og taster	Display
7. Udfør beregningen for at vise regressionsligningen MedMed. Som angivet i dialogboksen **Calculate** gemmes denne ligning i **y1(x)**. Tryk på [ENTER]	STAT VARS y=a·x+b a =.075556 b =-8. Enter=OK
8. Luk skærmbilledet **STAT VARS**. Data/matrix-editoren aktiveres. Tryk på [ENTER]	
9. Vis dialogboksen **Calculate**. Sæt: **Calculation Type = LinReg** **x = C1** **y = C2** **Store RegEQ to = y2(x)** Tryk på [F5] ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ [ENTER]	main\build Calculate Calculation Type..... LinReg→ x..... C1 y..... C2 Store RegEQ to..... y2(x)→ Freq and Categories? NO→ Enter=SAVE ESC=CANCEL
10. Udfør beregningen for at vise regressionsligningen LinReg. Denne ligning gemmes i **y2(x)**. Tryk på [ENTER]	STAT VARS y=a·x+b a =.081561 b =-12.012431 corr =.957317 R2 =.916457 Enter=OK
11. Luk skærmbilledet **STAT VARS**. Datamatrix-editoren kommer frem igen. Tryk på [ENTER]	

Trin og taster	Display
12. Vis skærmbilledet Plot Setup. **Plot 1** markeres som standard. Med [F3] kan du slette de markerede tegneindstillinger. Tryk på [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. Tryk på [ENTER] [ENTER]	

Trin og 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. Tryk på [▲]	
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. Tryk på [F2] 9	

Trin og taster	Display
18. Vend tilbage til den aktuelle indtastning i data/matrix-editoren. Tryk på [APPS] ⊖ [ENTER] [ENTER]	
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]. [calc] ⊕ ⊕ ⊖ ⊖ [2nd] [a-lock] M E D [alpha] [ENTER] [F4] Y 1 [(] [alpha] C 1 [)] [ENTER] [TI-84] ⊕ ⊕ ⊖ ⊖ M E D [ENTER] [F4] Y 1 [(] C 1 [)] [ENTER]	
20. Skriv en titel til søjle 4's overskrift som afvigelsen (forskellen mellem den observerede og den forventede værdi) for MedMed. [calc] ⊕ ⊖ [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [alpha] C 2 [−] [alpha] C 3 [ENTER] [TI-84] ⊕ ⊖ R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [−] C 3 [ENTER]	

Trin og taster	Display
21. Skriv en titel til søjle 5. Definér søjle 5's overskrift som de i LinReg-linien forventede værdier. [calc] ▶ ▲ ▲ [2nd] [a-lock] L I N [alpha] [ENTER] [F4] Y 2 [(] [alpha] C 1 [)] [ENTER] [calc] ▶ ▲ L I N [ENTER] [F4] Y 2 [(] C 1 [)] [ENTER]	
22. Skriv en titel til søjle 6. Definér søjle 6's overskrift som afvigelsen for LinReg. [calc] ▶ ▲ [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [F4] [alpha] C 2 [−] [alpha] C 5 [ENTER] [calc] ▶ ▲ R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [−] C 5 [ENTER]	
23. Vis Plot Setup-skærmbilleddet, og afmarkér **Plot 1**. Tryk på [F2] [F4]	
24. Markér **Plot 2**, og definér indstillingen som: **Plot Type = Scatter** **Mark = Box** **x = C1** **y = C4** (MedMed-afvigelse) [calc] ▼ [F1] ▼ ▼ C [alpha] 1 ▼ [alpha] C 4 [ENTER] [ENTER] [calc] ▼ [F1] ▼ ▼ C 1 ▼ C 4 [ENTER] [ENTER]	

Trin og taster	Display
25. Markér **Plot 3**, og definér indstillingen som: **Plot Type = Scatter** **Mark = Plus** **x = C1** **y = C6** (LinReg afvigelse) ▼ 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. Tryk på ◆ [Y=] F5 3	
27. Brug **ZoomData** til at vise afvigelsen som en kurve. ☐ markerer afvigelsen fra MedMed-linien + markerer afvigelsen fra LinReg-linien. Tryk på F2 9	
28. Vis hovedskærmen. HOME ◆ [CALC HOME]	

Trin og taster	Display
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] 1 3) 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**. Tryk på 2nd [MATH] 1 3 Y 1 (3 0 0) , 0) ENTER ▶ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ← 2 ENTER	

Programmering

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 og taster	Display
1. Start et nyt program i programeditoren. Tryk på APPS … 3	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [ENTER] [ENTER]	

Trin og taster	Display

4. Skriv følgende programlinjer.

`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 programlinjerne som vist. Tryk på [ENTER] i slutningen af hver linie.

Trin og 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] [◆] [CALC HOME] P R O G 1 [(] [)] [ENTER]	prog1()
6. Skriv 5 i den viste dialogboks. Tryk på 5	

Trin og taster	Display
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. Tryk på [ENTER] [ENTER]	 Output fra andre programmer kan stadig forekomme Resultat for heltallet 5.
8. Forlad Program I/O-skærmbilledet, og vend tilbage til hovedskærmen. Du kan også trykke på [ESC], [2nd] [QUIT], eller [HOME] [◆] [CALC HOME] for at komme tilbage til hovedskærmen. Tryk på [F5]	

Tekstoperationer

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 og taster	Display
1. Begynd en ny indtastning i teksteditoren. Tryk på [APPS] … 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. Tryk på ⊖ T E S T [ENTER] [ENTER]	

Trin og taster	Display
3. Skriv en tekst. • For at skrive et enkelt stort bogstav skal du trykke på [↑] og derefter bogstavet. Kun TI-89 Titanium: - 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	

Trin og taster	Display
4. Skriv, hvad du vil, 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] [◆] [CALC HOME]	
5. Vend tilbage til den aktuelle tekstskærm i teksteditoren. Tryk på [2nd] [⇥]	

Numerisk 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 og taster	Display
1. Vis den numeriske solver. Tryk på [APPS]	

Trin og taster	Display
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]	
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	

Trin og taster	Display
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. Tryk på ⊖ ⊖	 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. Tryk på F2	 ■ markerer de beregnede værdier.
6. Tegn løsningen med **ZoomStd**-visningsvindue. Variablen der er markeret af markøren (ubekendt variabel m1) er på x-aksen, og left-rt er på y-aksen. Grafen vises i et delt skærmbillede. Du kan undersøge grafen ved at spore, zoome osv. Tryk på F3 3	

Trin og taster	Display
7. Gå tilbage til den numeriske solver, og luk det delte skærmbillede. Du kan trykke [ENTER] eller ⊖ for at gense listen over variable. Tryk på [2nd] [⊞] [F3] 2	

Talsystemer

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 og 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. Tryk på [MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til **Base**-tilstand) ⊕1 [ENTER]	

Trin og taster	Display
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. **Vigtigt:** Præfikset 0b eller 0h er et nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af B eller H. 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]	
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]	

Trin og taster	Display
5. Læg 1 til resultatet, og lad det forblive decimalt, som er valgt som standard. Resultaterne anvender præfikserne 0b eller 0h til at vise det benyttede talsystem. Tryk på [+] 1 [ENTER]	
6. Skift **Base**-tilstand til **HEX**. Ved **Base = HEX** eller **BIN**, er resultatets størrelse underlagt visse begrænsninger. Tryk på [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]	
8. Skift **Base**-tilstand til **BIN**. Tryk på [MODE] [F2] (Anvend ⊖ til at flytte til **Base**-tilstand) ⊕ 3 [ENTER]	
9. Genindtast 0b10+0hF+10. Tryk på [ENTER]	

Håndtering af hukommelse og variable

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 og 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] [◆] [CALC 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]	

Trin og taster	Display
2. Antag, at du begynder at udføre en operation med en funktionsvariabel, men at du ikke kan huske dens navn. Tryk på 5 [×]	5∗
3. Vis **VAR-LINK**-skærmbilledet. I dette eksempel antages, at de variabler, som tildeles ovenfor, er de eneste definerede variabler. Tryk på [2nd] [VAR-LINK]	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 x1 EXPR 5
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. Tryk på [F2] ⊖ ⊖ ⊕ 5 [ENTER]	VAR-LINK VIEW View..... Variables→ Folder... All→ Var Type Function→ Enter=OK ESC=CANCEL VAR-LINK [All] F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp MAIN f FUNC 19
5. Markér funktionsvariablen **f**, og vis dens indhold. Bemærk, at funktionen blev defineret ved at bruge **f(x)**, men den vises som **f** i skærmbilledet. 🖩 ⊖ [2nd] [F6] ⌨ ⊖ [F6]	x^2+4

Trin og taster	Display
6. Cl Luk Contents-vinduet. Tryk på [ESC]	
7. Mens variablen **f** fortsat er markeret, lukkes **VAR-LINK**-skærmbilledet, og variabelnavnet indsættes på indtastningslinien. Bemærk, at “ (” er indsat. Tryk på [ENTER]	5∗f(
8. Afslut operationen. Tryk på 2 [)] [ENTER]	5∗f(2)

Arkivering af en variabel

Trin og taster	Display
1. 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. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] (Brug ⊖ til at fremhæve **x1**)	

Trin og taster	Display
2. Arkiver variablen med [F1] **Manage** værktøjslinjen. ⌘ viser at variablen er arkiveret. Tryk på [F1] 8	
3. Vend tilbage til hovedskærmen og anvend den arkiverede variabel i en beregning. [HOME] 6 [×] X 1 [ENTER] [◆] [CALC HOME] 6 [×] X 1 [ENTER]	
4. Forsøg at gemme en anden værdi i den arkiverede variabel. Tryk på 1 0 [STO▸] X 1 [ENTER]	
5. Annuller fejlmeddelelsen. Tryk på [ESC]	
6. Slet variablen fra arkivet med **VAR-LINK**. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] (Fremhæv **x1** med ⊖) [F1] 9	

Trin og taster	Display
7. Vend tilbage til hovedskærmen og gem en anden værdi i den slettede variabel. HOME ENTER ◆ [CALC HOME] ENTER	

Sletning af variable

Trin og taster	Display
1. 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. Tryk på F5 1	
2. Slet med F1. **Bemærk:** Du kan trykke på ← (i stedet for F1 **1**) for at slette de markerede variable. Tryk på F1 1	

Trin og taster	Display
3. Bekræft sletningen. Tryk på [ENTER]	
4. 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. Tryk på [ENTER]	
5. 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. Tryk på [ESC]	

Betjening af den håndholdte maskine

Tænd og sluk for TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Du kan tænde og slukke for TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 Titanium / Voyage™ 200, forlænges batteriernes levetid.

Tænd for TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Tryk på [ON].

- Hvis du har slukket maskinen ved at trykke på [2nd] [OFF], vender TI-89 Titanium / Voyage™ 200 tilbage til hovedskærmen eller Apps-skrivebordet.
- Hvis du har slukket maskinen ved at trykke på [◆] [OFF], eller hvis maskinen slukkede selv ved hjælp af APD, vender TI-89 Titanium / Voyage™ 200 tilbage til det program, du anvendte sidst.

Sluk for TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Du kan slukke for TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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 Titanium / Voyage™ 200 igen, viser den enten hovedskærmbilledet eller Apps-skrivebordet (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 Titanium / Voyage™ 200 igen, vil programmet være præcis det samme, som da du sidst anvendte maskinen.

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

APD™ (Automatic Power Down™)

Efter flere minutters inaktivitet, slukker TI-89 Titanium / Voyage™ 200 automatisk. Denne funktion kaldes APD.

Når du trykker på [ON], vil TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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. Hvis et program kører men venter på et tastetryk, indtræder APD efter flere minutter uden aktivitet.

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator.

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 [−]
Kontrasttaster	Kontrasttaster

For at:	Tryk på og hold begge taster nede:

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.

Bemærk: 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.

TI-89 Titanium tastaturet

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

❶ [F1] – [2nd] [F8] åbner menuerne på værktøjslinjen. Vælg applikationer (ved anvendelse med [◆]).
❷ [2nd], [◆], [↑], og [alpha] tilføjer funktionalitet ved at forøge antallet af kommandoer på tasterne.
❸ X, Y og Z anvendes ofte i symbolske beregninger.

❹ ◀, ▶, ▲ og ▼ flytter markøren.
❺ Med [APPS] kan du vælge en applikation.
❻ [ENTER] evaluerer et udtryk, beregner en instruktion, vælger et menupunkt mm.

Voyage™ 200 tastaturet

Med Voyage™ 200 Graphing Calculator'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.

❶ [F1] – [F8] åbner menuer på værktøjslinjen.
❷ QWERTY-tastaturfunktioner som på et computertastatur.
❸ [◆], [2nd], [⇧] og [⇪] tilføjer funktionalitet ved at forøge antallet af tilgængelige kommandoer fra tastaturet.
❹ ◀, ▶, ▲, og ▼ flytter markøren.
❺ Numerisk talblok udfører matematiske og videnskabelige funktioner.

Flytning af markøren

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

I visse 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.)

Ændringstaster

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, menupunkter og andre operationer på tastaturet. På tastaturet er de angivet med samme farve som tasten ◆.

Ændringstast	Beskrivelse
[↑] (skift)	Indtaster det næste tegn med stort. [↑] anvendes også sammen med ⊕ og ⊖ til at fremhæve tegnene i indtastningslinjen til redigeringsformål.
[alpha] (Kun [▦])	Anvendes til at skrive bogstaver sammen med et mellemrumstegn. På tastaturet er de angivet med samme farve som tasten [alpha].
[✋] (hånd) (Kun [▬])	Anvendes sammen med markørknappen til at manipulere geometriske figurer. [✋] anvendes også til tegning på en graf.

Bemærk: Oplysninger om anvendelsen af [↑] og [alpha].

Eksempel på brug af ændringstasterne [2nd] og [ruder]

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

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

Følgende eksempel på Voyage™ 200 viser anvendelsen af ændringstasten [2nd] eller [◆] sammen med bogstavtasten 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

Tast	Beskrivelse
[◆] [Y=]	Viser Y= Editoren.
[◆] [WINDOW]	Viser Window Editoren.

Tast	Beskrivelse
[◆] [GRAPH]	Viser tegnevinduet.
[◆] [TBLSET]	Indstiller parametrene for tabelvinduet.
[◆] [TABLE]	Viser tabelvinduet.
[calc]: [◆] [CUT] [◆] [COPY] [◆] [PASTE] [keyboard]: [◆] **X** (cut) [◆] **C** (copy) [◆] **V** (paste)	Til redigering af indtastede data med funktionerne Klip, Kopier og Sæt ind.
[2nd] [⊞]	Skifter mellem de sidste to valgte Apps eller mellem dele af et opdelt skærmbillede.
[2nd] [CUSTOM]	Slår den brugerdefinerede menu til og fra.
[2nd] [▶]	Omregner måleenheder.
[calc] [◆] [_] [keyboard] [2nd] [_]	Angiver en måleenhed.
[←]	Sletter tegnet til venstre for markøren (Backspace)
[2nd] [INS]	Skifter mellem indsæt- og overskriv-tilstand.
[◆] [DEL]	Sletter tegnet til højre for markøren.
[calc] [|] [keyboard] [2nd] [|]	Indsætter operatoren "*with*", der anvendes i symbolske beregninger.
[2nd] [∫], [2nd] [d]	Udfører integration og differentiering.

Tast	Beskrivelse
2nd [∠]	Angiver en vinkel i polære, cylindriske og sfæriske koordinater.
2nd [MATH]	Viser menuen MATH.
2nd [MEM]	Viser skærmbilledet MEMORY.
2nd [VAR-LINK]	Viser skærmbilledet VAR-LINK til styring af variable.
2nd [RCL]	Genkalder indholdet i en variabel.
2nd [UNITS] ◆ [UNITS]	Viser dialogboksen UNITS.
2nd [CHAR]	Viser menuen CHAR, hvor der kan vælges græske bogstaver, internationale tegn med accent osv.
2nd [ENTRY], 2nd [ANS]	Genkalder hhv. den foregående indtastning og det sidste resultat.

Indtastning af alfabetiske tegn

Alfanumeriske tegn anvendes i udtryk som $\mathbf{x}^2+\mathbf{y}^2$, til at indtaste variabelnavne og i teksteditoren (*Modulet Teksteditoren*).

Indtastning af bogstavtegn på TI-89 Titanium

Bogstaverne x, y, z og t 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:

2nd [′] giver ′, der har samme farve som tasten 2nd. — ′ A = — alpha [A] giver et A, der har samme farve som tasten alpha.

Indtastning bogstavtegn på TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Hvis du vil:	På trykkes:	På 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)

Hvis du vil:	På trykkes:	På trykkes:
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 Titanium, 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.
- På TI-89 Titanium bliver alfalåsen altid slået fra, når du skifter applikation, som fx. når du går fra teksteditoren til hovedskærmen.

Når en af TI-89 Titanium 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 Titanium dialogbokse

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

Dialogboks	Alfalås
Dialogboksen Catalog	Alle kommandoerne vises i alfabetisk rækkefølge. Tryk på et bogstav for at gå til den første kommando, der begynder med det pågældende bogstav.
Dialogboksen Units	Skriv det første bogstav for en enhed eller konstant i hver enhedskategori. Yderligere oplysninger fås i *Konstanter og måleenheder*.
Dialogbokse med indtastningsfelt	Disse omfatter, men er ikke begrænset til: Create New Folder, Rename og Save Copy As.

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 *Teksteditorenmodul*.

Indtastning af tal

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator regner med fortegnsskift i forhold til andre funktioner i afsnittet “EOS™ (Equation Operating System)” i modulet *Teknisk reference*. Det 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.

Beregnes som $-(2^2)$

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.

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

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:
   [EE]
   [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 samt tallets størrelse.

Repræsenterer 123.45×10^{-2}

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 Formater på viste resultater.

Definitioner

Udtryk	Består af tal, variable, operatorer, funktioner og deres argumenter, som repræsenterer et tal. Eksempel: πr^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.

Funktion	Giver en værdi. • Funktioner kræver en eller flere argumenter (i parentes) efter funktionen. Eksempel: $\sqrt{}$(5) og **min(5,8)**.
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**. **Bemærk:** Ved instruktioner skal argumenterne ikke stå i parentes.

Bemærk:

- I modulet *Teknisk reference* beskrives alle TI-89 Titanium / Voyage™ 200's indbyggede funktioner og instruktioner.
- I denne vejledning bruges ordet kommando som en almen betegnelse for både funktioner og instruktioner.

Underforstået multiplikation

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 genkender underforstået multiplikation, forudsat at det ikke er i konflikt med en reserveret notation.

	Hvis du indtaster:	Fortolker / det som:
Tilladt	2π 4 sin(46) 5(1+2) eller (1+2)5 [1,2]a 2(a)	2∗π 4∗sin(46) 5∗(1+2) eller (1+2)∗5 [a 2a] 2∗a
Forbudt	xy a(2) a[1,2]	Enkelt variabel kaldet xy Funktionskald Matrixindeks til element a[1,2]

Parenteser

Udtryk beregnes ifølge hierarkiet i EOS™ (Equation Operating System), som er beskrevet i modulet *Teknisk reference*. 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:
  [2nd] [SIN]
  [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 Titanium 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

Beregn 3.76 ÷ (⁻7.9 + √5) + 2 log 45.

Skriv funktionsnavnet i dette eksempel.

På	På	Display
3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√]	3.76 [÷] [(] [(-)] 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).

På	På	Display
[+] 2 [2nd] [a-lock] LOG [alpha] [(] 45 [)]	[+] 2 LOG [(] 45 [)]	3.76/(⁻7.9+√(5))+2log(45) log kræver ( ) om sit argument.
[ENTER]	[ENTER]	

Bemærk: Man kan også vælge **log** ved at bruge

[CATALOG]

[2nd] [CATALOG]

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] [:].

❶ Viser kun det seneste.

❷ → 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.

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

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

Fortsættelse af en beregning

Når du trykker på [ENTER] for at beregne et udtryk, markerer grafregneren udtrykket og lader det blive stående i indtastningslinien. Du kan fortsætte med at anvende det seneste resultat eller indtaste et nyt udtryk.

Hvis du trykker på:	Sker følgende / :
[+], [−], [×], [÷], [^] 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	På	Display
3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 [2nd] [a-lock] LOG [alpha] [(] 45 [)] [ENTER]	3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 LOG [(] 45 [)] [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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator-tilstandene og deres indstillinger, der påvirker visningsformatet. Se, hvordan du kontrollerer eller ændrer dine aktuelle indstillinger på Indstilling af tilstande.

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**
π^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.

EXACT — Et hvilket som helst resultat, der ikke er et helt tal, vises i brøk- eller symbolformat (1/2, π, $\sqrt{2}$, 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.

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

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

Bemærk: Resultatet afrundes til den præcision, der anvendes i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 og vises i henhold til de aktuelle indstillinger.

Brøkresultater beregnes.

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.

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

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

I følgende tabel sammenlignes de tre indstillinger.

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.

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

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 Titanium / Voyage™ 200 alle resultater på decimalform med op til 14 betydende cifre (selvom der maksimalt kan vises 12).

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.

Bemærk:

- Uanset indstillingen for **Display Digits** anvendes alle decimalerne til interne decimalberegninger for at garantere så stor nøjagtighed som muligt.
- Et resultat vises automatisk i eksponentiel notation, hvis dets størrelse ikke kan vises med det angivne antal cifre.

Tilstanden Exponential Format

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

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 Titanium / Voyage™ 200 fra NORMAL til SCIENTIFIC for det pågældende resultat.
SCIENTIFIC	1.23456E 4 ❶ ❷	1.23456×10^4
ENGINEERING	1.23456E 3 ❸ ❹	12.3456×10^3

❶ Altid 1 ciffer til venstre for decimalkommaet.
❷ Eksponent (potens af 10).
❸ Kan have 1, 2 eller 3 cifre til venstre for decimalkommaet.
❹ Eksponenten er et multiplum af 3.

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

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 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.

◀ flytter markøren til begyndelsen.
▶ flytter markøren til slutningen af udtrykket.

Flytning af markøren

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

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] ▶	

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.

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 Titanium / Voyage™ 200 indeholder både en indsætnings- og en overskrivningstilstand. Som standard TI-89 Titanium / Voyage™ 200 er

indsætningstilstanden aktiveret. Tryk på [2nd] [INS] for at skifte mellem indsætnings- og overskrivningstilstand.

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

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

Erstatning eller sletning af flere tegn

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

Hvis du vil 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 ▶ ▶ ▶ ▶.

Hvis du vil Erstatte eller Slette de markerede tegn:

1. Skriv de nye tegn.
2. Tryk på [←].

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

Menuer

For at der ikke skal blive for trangt på tastaturet, anvender TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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, etc.	En menu, som åbnes fra værktøjslinien øverst i de fleste applikationer. I menuen kan du vælge funktioner til den aktuelle applikation.
APPS	Apps-skrivebord eller menuen **APPLICATIONS** — Her kan du vælge på en liste over applikationer.
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.
CATALOG 2nd [CATALOG]	Menuen **CATALOG** — Her kan du vælge fra en fuldstændig, alfabetisk ordnet liste over TI-89 Titanium / Voyage™ 200'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 Titanium / Voyage™ 200 har en standard brugerdefineret menu, som kan ændres og omdefineres. Flere oplysninger om den brugerdefinerede menu findes i *Regnemaskinens hovedskærmbillede* og/eller modulet *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 Titanium, 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 flytte markeringen til det sidste punkt på menuen ved at trykke på ⊕ fra det første punkt eller omvendt.)

▼ angiver, at en menu ruller ned fra værktøjslinien, når du trykker på [F2].

Hvis du vil vælge **factor**, skal du trykke på 2 eller ⊖ [ENTER]. Dette afslutter menuen, og funktionen indsættes ved markøren.

factor(

Menupunkter, der slutter med ▶ (undermenuer)

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

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

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

↓ 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 Titanium.)

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 dialogbokssen.

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.

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

Valg af en applikation

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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. Hvis Apps-skrivebordet er slået fra, skal du, trykke på [APPS] for at få vist en menu, som indeholder en liste over applikationer.

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

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.

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.
Window Editor	Indstille vinduestørrelsen for at få vist en graf.
Graph	Få vist grafer.

Program:	Hvad du kan gøre:
Table	Få vist en tabel over værdier for en angiven funktion.
Data/Matrix Editor	Indtaste og redigere lister, data og matricer. Foretage statistiske beregninger og afbilde statistiske funktioner.
Program Editor	Indtaste og redigere programmer og funktioner.
Text Editor	Indtast og rediger en tekstsession.
Numeric Solver	Indtaste et udtryk eller en ligning, definere værdier for alle variable undtagen én og derefter løse for den ukendte variablel.
Home	Indtaste udtryk og instruktioner og foretage beregninger.

Apps-skrivebordet

Tast det første bogstav i applikationens navn eller marker et applikationsikon på Apps-skrivebordet med markørtasterne og tryk på ENTER. (Hvis du taster applikationens begyndelsesbogstav, og mere end en applikation har samme begyndelsesbogstav, fremhæves den første i alfabetisk rækkefølge). Applikationen åbnes enten direkte, eller den viser en dialogboks. (Dit Apps-skrivebord kan se anderledes ud end det, der vises nedenfor).

Den mest almindelige dialogboks viser følgende menuvalg til applikationen:

Valg	Beskrivelse
Current (Aktuel)	Viser det skærmbillede, der sidst blev vist, da du havde App'en åben. (Hvis der ikke findes en aktuel fil/variabel for den valgte App, går dette valg som standard til New (Ny), hvis du trykker på [ENTER].)
Open (Åbn)	Anvendes til at åbne en eksisterende fil.
New (Ny)	Opretter en ny fil med navnet skrevet i feltet.

Marker et valg og tryk på [ENTER]. Applikationen kommer frem.

Bemærk: Det generelle udtryk *variabel* anvendes til at betegne de datafiler, du kan oprette til applikationen.

Du kan anvende følgende metoder til at vende tilbage til Apps-skrivebordet fra en applikation:

- Tryk på [APPS].
- Tryk på [2nd] [QUIT] ved udelt skærmbillede.
- Tryk på [2nd] [QUIT] ved opdelt skærmbillede for at åbne det udelte skærmbillede med den aktive applikation, og tryk derefter på [2nd] [QUIT] igen.

Vend tilbage til den applikation, der sidst blev åbnet i Apps-skrivebordet, ved at trykke på [2nd] [⇔].

Fra tastaturet

Du kan aktivere de hyppigst anvendte applikationer fra tastaturet. Fx på TI-89 Titanium 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:	Tryk på:
Home	[HOME] [CALC HOME]
Y= Editor	[◆] [Y=]
Window Editor	[◆] [WINDOW]
Graph	[◆] [GRAPH]
Table Setup	[◆] [TBLSET]
Table Screen	[◆] [TABLE]

På Voyage™ 200 vises nogle ofte anvendte applikationer over QWERTY-tasterne.

Bemærk: 2nd tastefunktioner vises ikke i tegningen ovenfor.

Indstilling af tilstande

Tilstande afgør, hvordan tal og grafer vises og fortolkes. Tilstandsindstillingerne gemmes med funktionen Constant Memory™, når TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator slukkes. Alle tal, inklusive elementer i matricer og lister, vises efter de aktuelle indstillinger.

Kontrol af tilstandsindstillinger

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

❶ Der er to sider med lister over tilstandsindstillinger. Tryk på F1, F2 eller F3 for hurtigt at få vist første eller anden side.
❷ Angiver, at du kan rulle ned for at få vist flere tilstande.
❸ Angiver, at du kan trykke på ⊳ eller ⊲ for at få vist og foretage valg fra en menu.

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.

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

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 modulet til *regnemaskinens hovedskærmbillede*.
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.
Angle	De enheder, hvori vinkelværdier tolkes og læses: RADIAN, DEGREE eller GRADIAN.
Exponential Format	Det notationsformat, som anvendes til at vise resultater: NORMAL, SCIENTIFIC eller ENGINEERING.
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.

Tilstand	Beskrivelse
Split Screen	Deler skærmbilledet i to dele og angiver, hvordan delingen er foretaget: FULL (ingen deling af skærmbilledet), TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT. Se modulet *Delte skærmbilleder*.
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 modulet til *regnemaskinens hovedskærmbillede*.
Split Screen Ratio	Forholdet mellem størrelserne på de to dele i et delt skærmbillede: 1:1, 1:2 eller 2:1. (Kun)
Exact/Approx	Beregner udtryk og viser resultater i numerisk format eller i rational/symbolsk format: AUTO, EXACT eller APPROXIMATE.
Base	Beregninger kan udføres ved indtastning af tal i titals- (DEC), 16 tals (HEX) eller totals (BIN) system.
Unit System	Hermed kan du vælge mellem tre målesystemer og angive standardenheder for de viste resultater: **SI** (metrisk eller MKS); **Eng/US** (fod, pund, mm.) eller **Custom**.
Custom Units	De kan vælge brugerdefinerede standarder. Tilstanden er tonet ned, til du vælger Unit System, **3:CUSTOM**.

Tilstand	Beskrivelse
Language	Giver mulighed for at oversætte TI-89 Titanium / Voyage™ 200 til ét af flere sprog afhængigt af, hvilke sprog der er installeret Flash-programmer til.
Apps Desktop	Slår Apps-skrivebordet TIL eller FRA.

Anvendelse af menuen Clean Up til at starte en ny opgave

På hovedskærmen kan du med menuen i væktøjslinjen **Clean Up** starte en ny beregning fra en ryddet tilstand uden at nulstille TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator's hukommelse.

Menuen Clean Up

I hovedskærmen vises menuen **Clean Up** ved at trykke på:

[2nd] [F6]

[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.

Menupunkt	Beskrivelse
	Enkeltbogstavs-variabelnavne bruges ofte i symbolske beregninger som: **solve(aøx^2+bøx+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 statistiske plots (**FnOff** og **PlotsOff**) i den aktuelle tegnetilstand. • Udfører **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO**, og **ClrTable**.
Restore custom default	Hvis en anden brugerdefineret menu end standardmenuen køres, kan du gendanne satandardindstillingen. Oplysninger om den brugerdefinerede menu findes i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.

Bemærk:

- 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**.

- Oplysninger om kontrol og nulstilling af hukommelse eller andre systemstandarder fås i *Håndtering af hukommelse og variabler*.

Anvendelse af dialogboksen Catalog

Med CATALOG kan du åbne alle indbyggede kommandoer i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator (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:

[CATALOG]

[2nd] [CATALOG]

CATALOG stiller sig som standard på [F2] **Built-in**, der viser en alfabetisk liste over alle forudinstallerede TI-89 Titanium / Voyage™ 200-kommandoer (funktioner og instruktioner).

❶ Stiller sig som standard på [F2] Built-in.

❷ [F1] Help viser parametrene til en kommando i en dialogboks.

❸ F3 og F4 giver adgang til Flash-programmer, brugerdefinerede funktioner og applikationer.

Bemærk: Indstillinger, der ikke er aktuelt tilgængelige, er nedtonet. 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:
   CATALOG
   2nd [CATALOG]
2. Tryk på F2 **Built-in**.

- 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.

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.

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 Titanium, 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.)

Bemærk: 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.

❶ Angivet kommando og dens parametre.
❷ Kantede parenteser [ ] angiver valgfrie parametre.

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

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

Bemærk: Der er flere oplysninger om parametrene i beskrivelsen af kommandoerne i modulet *Teknisk reference*.

Visning af hjælp til CATALOG

Du kan vise parametrene til en kommando i en dialogboks ved at trykke på F1 **Help**. Parametrene er de samme som dem, der vises på statuslinjen.

Den angivne kommando og dens parametre.

Visse kommandoer som for eksempel **ClrDraw** kræver ikke parametre. Hvis du vælger en af disse kommandoer, vises parametrene ikke på statuslinjen, og du ser meddelelsen Unavailable (Ikke tilgængelig), hvis du trykker på F1 **Help**.

Tryk på ESC for at afslutte dialogboksen Help til CATALOG.

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:
   [CATALOG]
   [2nd] [CATALOG]
2. Tryk på [F3] **Flash Apps**. (Denne indstilling er nedtonet, hvis der ikke er installeret noget Flash-program på TI-89 Titanium / Voyage™ 200.)

- Listen 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].

Sådan flytter du indikatoren ▶:	Tryk på følgende eller skriv:
En kommando ad gangen	⊖ eller ⊕
En side ad gangen	[2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕

Sådan flytter du indikatoren ▶:	Tryk på følgende eller skriv:
Til den første kommando, der begynder med et bestemt bogstav	Bogstavtasten. (På TI-89 Titanium, 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.)

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 modulet til *regnemaskinens hovedskærmbillede* og “Oversigt over indtastning af en funktion” i modulet til *Programmering*. Instruktion om oprettelse og kørsel af et program finder du i *Programmering*.

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:
   [CATALOG]
   [2nd] [CATALOG]

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

- 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].

Bemærk: Anvend skærmbilledet **VAR-LINK** til at styre variable, mapper og Flash-applikationer. Se modulet *Sammenkobling og Opgradering*.

3. Flyt pilen ▶ til funktionen, 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 funktion, der begynder med et angivet bogstav	Bogstavtasten. (På TI-89 Titanium, 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.)

Lagring og genkald af variabelværdier

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 navn som et navn, der på forhånd er tildelt af TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Sådanne navne omfatter:
  - Indbyggede funktioner (f.eks. **abs**) og instruktioner (f.eks. **LineVert**). Se i modulet *Teknisk reference*.
  - Systemvariable (f.eks. **xmin** og **xmax**, der anvendes til at lagre grafrelaterede værdier). En liste findes i modulet *Teknisk reference*.

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

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

Lagring af en værdi i en variabel

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

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

4. Tryk på [ENTER].

Du kan gemme midlertidigt i en variabel ved hjælp af operatoren "*with*". Se "Indsættelse af værdier og definition af begrænsninger" i *Symbolsk manipulation*.

Visning af en variabel

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

Hvis variablen er udefineret, vises variabelnavnet i resultatet.

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

Bemærk: *Symbolsk manipulation* indeholder oplysninger om symbolsk manipulation.

Brug af en variabel i et udtryk

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

   Bemærk: Brug [2nd] [VAR-LINK] som beskrevet i *Håndtering af hukommelse og variabler* for at få vist en liste over eksisterende variabelnavne.

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.

Indikatorer på statuslinien i skærmbilledet

Nederst i alle applikationsvinduer vises statuslinien. Statuslinien viser oplysninger om den aktuelle tilstand bl.a. flere vigtige indstillinger TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator.

Indikatorer på statuslinien

❶ Aktuel mappe
❷ Ændringstast
❸ Vinkelenhed
❹ Exact/Approx -tilstand
❺ Graf nummer
❻ Graf tilstand
❼ Udskift batterier
❽ Historikpar Busy/Pause, Archived

Indikator	Betydning
Aktuel mappe	Viser navnet på den aktuelle mappe. Se afsnittet “Brug af mapper til lagring af uafhængige variabelsæt” i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*. MAIN er standardmappen, som oprettes automatisk, når du bruger TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

Indikator	Betydning
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.
⬆	[⬆] — skriver det store bogstav for næste tast, du trykker på. På TI-89 Titanium med [⬆] kan du skrive et bogstav uden at bruge [alpha].
(▦)	[alpha] — skriver det lille bogstav for næste tast, du trykker på.
(▦)	[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]
(▦)	[⬆] [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].
(▦)	Anvendt sammen med en markørtast vil Voyage™ 200 kunne bruge alle tilgængelige ”træk og slip”-funktioner i graftegning og geometri.
Vinkelenhed	Viser, i hvilke enheder vinkelværdierne fortolkes og vises. Du ændrer denne tilstand ved at bruge tasten [MODE].
RAD	Radianer
DEG	Grader

Indikator	Betydning
GRAD	Nygrader
Exact/Approx-tilstand	Viser hvordan resultaterne beregnes og vises. 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 -**G1** eller **G2** (Viser **GR#1** eller **GR#2** på Voyage™ 200.).
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.
Historikpar, Busy/Pause, Archived	Oplysningerne i denne del af statuslinjen afhænger af det anvendte program.

Indikator	Betydning
23/30	Anvendt sammen med en markørtast vil Voyage™ 200 kunne bruge alle tilgængelige ”træk og slip”-funktioner i graftegning og geometri.
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.

Bemærk

- Du afbryder [2nd], [◆], [alpha] eller [↑] ved at trykke på den samme eller en anden ændringstast.
- Hvis den næste tast, du trykker, ikke har en ruder-funktion, eller et tilknyttet bogstav, udfører tasten sin standardhandling.

Calculator Home Screen

Regnemaskinens hovedskærmbillede

Regnemaskinens hovedskærmbillede er startstedet ved matematiske operationer, herunder udførelse af instruktioner, beregning af udtryk og visning af resultater.

Et tomt hovedskærmbillede

I dette modul beskrives regnemaskinens hovedskærmbillede, hvordan du ruller gennem eller redigerer i historikområdet; hvordan du anvender klippe-, kopierings- og indsætningsfunktionerne og meget andet.

Bemærk: I dette modul anvendes udtrykket “regnemaskinens hovedskærmbillede”. Her og i andre moduler anvendes også blot udtrykket “hovedskærmbillede”. Begge udtryk dækker det samme skærmbillede.

Visning af regnemaskinens hovedskærmbillede

Når du første gang tænder for TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 Graphing Calculator, vises Apps-skrivebordet. Regnemaskinens hovedskærmbillede vises ved at markere ikonet Tilbage og trykke på [ENTER]. Du kan også vise regnemaskinens

hovedskærmbillede ved at trykke på [HOME] (TI-89 Titanium) eller [◆] [CALC HOME] (Voyage™ 200). Hvis du slår Apps-skrivebordstilstanden fra, vises regnemaskinen hovedskærmbillede automatisk.

Elementer i regnemaskinens hovedskærmbillede

Følgende eksempel indeholder tidligere indtastede data og beskriver hovedskærmbilledets hovedelementer. Indtastnings-/resultatpar i historikområdet vises i "pretty print." Pretty print viser udtryk på samme måde, som hvis de var skrevet på tavlen eller i en tekst.

❶ Værktøjslinje
Viser menuer til valg af operationer, der anvendes i regnemaskinens hovedskærmbillede. Du kan vise en menu fra værktøjslinjen ved at trykke på [F1], [F2], osv.

❷ Pretty Print-visning
Viser eksponenter, rødder, brøker mm. på traditionel form.

❸ Sidste indtastning
Din sidste indtastning.

❹ Indtastningslinje
Hvor du indtaster udtryk eller instruktioner.

❺ Statuslinje
Viser regnemaskinens aktuelle tilstand, herunder flere vigtige tilstandsindstillinger.

❻ Sidste resultat
Resultatet af din sidste indtastning. Bemærk, at resultaterne ikke vises på indtastningslinjen. Bemærk: [◆] [ENTER] (Approx) er anvendt i dette eksempel.

Følgende eksempel viser et resultat, der ikke er på samme linje som udtrykket. Bemærk, at resultatet er længere end skærmbredden. En pil (▶) viser, at resultatet fortsætter. Indtastningslinjen indeholder tre punktummer (…). Tre punktummer viser at indtastningen er længere end skærmbredden.

❶ Sidste indtastning
"Pretty print" er slået TIL. Eksponenter, rødder, brøker mm. vises på samme form, som de traditionelt skrives.

❷ Historikområde
Viser de indsatte indtastnings- og resultatpar. Parrene ruller op ad skærmen i takt med at du foretager nye indtastninger.

❸ Resultatet fortsætter
Fremhæv resultatet, og tryk på ▷ for at rulle til højre og se resten af resultatet. Bemærk, at resultatet ikke er på samme linje som udtrykket.

❹ Udtrykket fortsætter (…)
Tryk på ▷ or at rulle til højre og se resten af resultatet. Tryk på 2nd ◁ eller 2nd ▷ for at gå til indtastningslinjens start eller slutning.

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.

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	• Tryk på ⊕ fra indtastningslinien for at markere det seneste resultat. • 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 Hvis en indtastning eller et resultat er for stor(t).

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 [◆] [I] [◆] **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].

Lagring af indtastninger på regnemaskinens hovedskærmbillede som kommandolinier

Hvis du vil lagre alle indtastninger i historikområdet, kan du gemme regnemaskinens hovedskærmbillede 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 regnemaskinens hovedskærmbillede:

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

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

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

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 i modulet *Håndtering af hukommelse og variabler.*

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 regnemaskinens hovedskærmbillede. (På menuen [F1] i regnemaskinens hovedskærmbillede kan **1:Open** ikke bruges). Gør i stedet følgende:

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

   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 det gendannede hovedskærmbillede.

Bemærk: Fuldstændig information om hvordan du anvender teksteditoren og udfører kommandolinier findes i modulet *Teksteditoren*.

Klip, kopier og sæt ind

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator udklipsholderen, som er et område i hukommelsen, der fungerer som et midlertidigt lager.

Automatisk indsætning og klip/kopier/sæt ind

Automatisk indsætning 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**.

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: Du kan klippe, kopiere og indsætte uden at skulle bruge værktøjslinjemenuen [F1]. Tryk på:

[◆] [CUT], [◆] [COPY], eller [◆] [PASTE]

[◆] **X**, [◆] **C**, eller [◆] **V**

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

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

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:
   [◆] [PASTE]
   [◆] **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:
   [◆] [COPY]
   [◆] **C**

   c) I dette eksempel trykker du på [ENTER] for at beregne indtastningen.

2. Sæt den kopierede information ind i en ny indtastning.

   a) Start en ny indtastning og placer markøren der, hvor du vil indsætte den kopierede information.

b) Tryk på [F3] **1** for at vælge funktionen d differentiate.

c) Tryk på:
[◆] [PASTE]
[◆] **V**
for at sætte det kopierede udtryk ind.

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

Bemærk: Du kan også genbruge et udtryk ved at oprette en brugerdefineret funktion. Se Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner.

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:
[◆] [PASTE]
[◆] **V**
for at sætte ind.

d) Tryk på [ENTER] for at gemme den nye definition.

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

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator udtrykket stående på indtastningslinien og fremhæves. Du kan overskrive indtastningen eller genbruge den.

Som vist nedenfor tildeles variablen en startværdi, dernæst et udtryk og kvadratet beregnes. Genbrug denne linje for at øge variablens værdi og beregne potensen.

		Display
0 [STO▸] [2nd] [a-lock] NUM [ENTER]	0 [STO▸] NUM [ENTER]	■ 0 → num 0 0→num MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
NUM [alpha] [+] 1 [STO▸] [2nd] [a-lock] NUM [2nd] [:] NUM [^] 2 [ENTER]	NUM [+] 1 [STO▸] NUM [2nd] [:] NUM [^] 2 [ENTER]	■ 0 → num 0 ■ num + 1 → num : num^2 1 num+1→num:num^2 MAIN RAD AUTO FUNC 2/30

		Display
[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	

Bemærk: At genbruge en indtastning, som den er, er nyttig i forbindelse med iterative beregninger, der involverer variable.

Brug 'trial and error' metoden til at finde radius i en cirkel med arealet 200 cm^2, hvor arealet er givet ved **A=**π**r**^{2}.

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

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.

		Display
8 [STO▸] [alpha] R [2nd] [:] [2nd] [π] [alpha] R [^] 2 [ENTER]	8 [STO▸] R [2nd] [:] [2nd] [π] R [^] 2 [ENTER]	
[◆] [ENTER]	[◆] [ENTER]	

		Display
◀ ◆ [DEL] 7.95 [ENTER]	◀ ◆ [DEL] 7.95 [ENTER]	

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

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.

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.

Bemærk: Du kan også bruge funktionen entry til at hente en tidligere indtastning. Se afsnittet **entry( )** i modulet *Teknisk reference*.

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 Titanium / Voyage™ 200 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.

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.

Bemærk: Se afsnittet **ans( )** i modulet *Teknisk reference*.

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].

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.

   Bemærk: 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).

4. Tryk på [ENTER].

   Det markerede punkt indsættes på indtastningslinien.

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.

Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator'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).

cube(x) = x^3
❶ ❷ ❸

xroot(x,y) = $y^{1/x}$
❶ ❷ ❸

❶ Funktionsnavn
❷ Argumentliste
❸ Definition

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

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

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 *Programmering*, 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 *Programmering*.

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.

```
❶ Func
❷ Local temp,i
  If fPart(nn)≠0 or nn≤0
❸   Return "bad argument"
  0→temp
❹ For i,nn,1,-1
    approx(temp+1/i)→temp
  EndFor
❺ Return temp
❶ EndFunc
```

❶ **Func** og **EndFunc** skal begynde og afslutte funktionen.
❷ Variable, som ikke er med i argumentlisten, skal erklæres som lokale.

❸ Returnerer en meddelelse, hvis nn ikke er et heltal, eller hvis nn≤0.
❹ Adderer rækken.
❺ Udskriver summen.

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

Anvend kolon til at afgrænse hver programsætning.

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

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

Funktioner med flere sætninger vises som **Func**.

På regnemaskinens hovedskærmbillede:

Anvend kolon til at afgrænse hver programsætning.

Bemærk: Det er lettere at oprette en kompliceret funktion med flere sætninger i programeditoren end på regnemaskinens hovedskærmbillede. Se *Programmering*.

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. Du kan være nødt til at bruge menuen [F2] **View** til at angive variabeltypen **Function**. – eller – Tryk på: [CATALOG] [F4] [2nd] [CATALOG] [F4]
Vise en liste med Flash-applikationer	Tryk på: [CATALOG] [F3] [2nd] [CATALOG] [F3]

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
Have vist definitionen for en brugerdefineret funktion	Fremhæv funktionen i skærmbilledet VAR-LINK, og vis menuen Contents. [2nd] [F6] [F6] – eller – Tryk på [2nd] [RCL] fra regnemaskinens hovedskærmbillede. Skriv funktionsnavnet, men ikke argumentlisten (f.eks. **xroot**), og tryk på [ENTER] to gange. – eller – Åbn funktionen fra programeditoren. (Se *Programmering*).
Redigere definitionen	Anvend [2nd] [RCL] fra regnemaskinens hovedskærmbillede 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 *Programmering*.)

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

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 TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator ikke vise resultatet, 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.

Tryk på ◀ eller [2nd] ◀ for at rulle til venstre.

Tryk på ▶ eller [2nd] ▶ for at rulle til højre.

- 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.

❶ Tryk på ▲ eller [⇧] ▲ Tryk på
Tryk på ▲ eller [⇧] ▲ Tryk på
❷ Tryk på [⇧] ▼ for at rulle ned
Tryk på [⇧] ▼ for at rulle ned
❸ Tryk på ◀ eller [2nd] ◀ for at rulle til venstre
❹ Tryk på ▶ eller [2nd] ▶ for at rulle til højre

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 *Håndtering af hukommelse og variabler*.
- Forsøg at dele problemet op i mindre dele, som kan beregnes og vises med mindre hukommelse.

Anvendelse af menuen Custom

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 *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. Fra hovedskærmbilledets normale værktøjslinje vil [2nd] [CATALOG] f.eks. slå den brugerdefinerede menu til og fra.

Hovedskærmbilledets normale værktøjslinje

[2nd] [CUSTOM]

Brugerdefineret menu

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

Hvis menuen ikke er ændret, vises den brugerdefinerede standardmenu.

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 ~.

Menu	Funktion
International 2nd [F6] F6	Almindelige tegn med accent som f.eks. è, é, og ê.
Tool 2nd [F7] F7	**ClrHome**, **NewProb**, og **CustmOff**.

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

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 regnemaskinens hovedskærmbillede [2nd] [CATALOG] til at slå den brugerdefinerede menu fra og vise hovedskærmbilledets normale værktøjslinje.

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

[2nd] [F6]

[F6]

De nødvendige kommandoer til at oprette standardmenuen på indtastningslinjen.

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

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

Find softwareversionen og ID-nummer

I nogle situationer kan du få brug for at finde oplysninger om din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator, især softwareversionen og enhedens ID-nummer.

Fremkalde “About” -skærmbilledet

1. Tryk på [F1] i regnemaskinens hovedskærmbillede eller Apps-skrivebordet, og vælg derefter **A:About**.

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

2. Tryk på [ENTER] eller [ESC] for at lukke skærmbilleddet.

Hvornår får du brug for disse oplysninger?

Oplysningerne i skærmbilledet About er beregnet på situationer som:

- Hvis du får nyt eller opgraderet software eller Flash-applikationer til din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator, kan du få brug for din aktuelle softwareversion og/eller enhedens ID-nummer.
- Hvis du får problemer med din TI-89 Titanium / Voyage™ 200, og får brug for teknisk bistand, kan det lette diagnosticeringen af problemet, hvis du kender softwareversionen.

Skærmbilledet **About** viser følgende oplysninger om din Voyage™ 200:

- Hardwareversion
- OS (Advanced Mathematics Software)-version
- Produktidentitet (Produkt-ID)
- Enhedens ID
- Apps-certifikatrevisionsnummer (Cert. Rev.)

❶ OS version
❷ Produkt-ID
❸ Apps certifikatrevisionsnummer
❹ Hardwareversion
❺ Enhedens ID (kræves for at få certifikatet til installering af købte Apps)

Skærmen vil være anderledes end den, der vises ovenfor.

Symbolsk manipulation

Brug af udefinerede eller definerede variable

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

Hvordan udefinerede og definerede variable behandles

Når du indtaster et udtryk, der indeholder en variabel, behandler TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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.

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.

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

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 **isVar()**.	Hvis defineret, vises, “sand”. Hvis udefineret, vises “falsk”.

Metode:	Eksempel:
Brug funktionen **getType**.	Hvis defineret, vises variabeltypen. ■ getType(x) "NUM" ■ getType(y) "NONE" getType(y) MAIN RAD AUTO FUNC 2/30 Hvis udefineret, vises "NONE".

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

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 *Håndtering af hukommelse og variabler*.

Hvis du vil slette:	Skal du gøre følgende:
Alle variable af en bestemt type **Bemærk:** Funktionen Deltypesletter alle variable af den angivne specified type i alle mapper.	Brug funktionen **Deltype**. ■ DelType "num" Done DelType "num" MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
Alle variable med ét bogstav som navn (a – z) i den aktuelle mappe **Bemærk:** Yderligere oplysninger om mapper findes i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.	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 defenerede værdi.

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

- 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

Bemærk: Yderligere oplysninger om operatoren | står i Substitution af værdier og fastlæggelse af begrænsninger.

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

[|]

[2nd] [|]

Brug af tilstandene Exact, Approximate og Auto

Indstillingerne af tilstandene Exact/Approx, som er beskrevet kort i *Sådan betjenes regnemaskinen*, påvirker direkte den præcision, hvormed TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 Titanium / Voyage™ 200 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. $\mathbf{2^{-x} = x}$ giver løsninger, som ikke alle kan udtrykkes ved funktioner og operatorer på TI-89 Titanium / Voyage™ 200.
- Ved sådanne ligninger beregner EXACT ikke tilnærmede løsninger. $\mathbf{2^{-x} = x}$ har f.eks. en tilnærmet løsning $\mathbf{x \approx 0.641186}$, 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 Titanium / Voyage™ 200 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. Tilnærmede resultater er af og til mere kompakte og gennemskuelige end eksakte resultater.	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. **1.23457EL11**.
Hvis du ikke har planer om at bruge symbolske beregninger, ligner tilnærmede resultater de resultater, man får med almindelige lommeregnere.	Ved symboliske operationer som f.eks. beregning af grænseværdier og integration er sandsynligheden for at få et tilfredsstillende resultat mindre med tilstanden APPROXIMATE. 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 Titanium / Voyage™ 200 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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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).

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

Bemærk: Yderligere oplysninger om mapper findes i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.

- 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).

- Polynomiumsbrøker forkortes med største fælles divisor.

- 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:

[|]

[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 variable 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).

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

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

Substitution af komplekse værdier

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

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.:

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 modulet *Teknisk reference*.

Bemærk:

- Oversigt over komplekse tal findes i modulet *Teknisk reference*.
- For at få det komplekse tal i skal du trykke på [2nd] [i]. Du kan ikke blot skrive **i** på tastaturet.

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 substitution.

- 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.

  - Som hovedregel bør du substituere for en enkelt variabel.

  - Substitution for mere generelle udtryk (enten **m · c²=e** eller **c² · m=e)** virker måske ikke, som du forventer.

Ingen overensstemmelse med substitutionen.

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

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.

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

Med en indskrænkning er ligningen gyldig, og udtrykket reduceres.

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

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

Med en indskrænkning kan udtrykket reduceres.

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

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,

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

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

Oversigt over menuen Algebra

Du kan bruge menuen [F2] **Algebra** til at vælge de mest benyttede algebraiske funktioner.

Menuen Algebra

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**.

Bemærk: I modulet *Teknisk reference* er der en komplet beskrivelse af hver funktion og dens syntaks.

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).
Trig	Viser undermenuen: 1:tExpand(2:tCollect(

Menupunkt	Beskrivelse
	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 modulet *Teknisk reference*. 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 $\mathbf{x^5 - 1}$. 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 $\mathbf{(x^2 - x)(y^2 - y)}$ 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.

x + **y** − **5** = **2x** − **5y**
− **2 x**
− **y**
+ **5**
× (-) **1**

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

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.

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.	Substitutionerne har form som ligningerne x=3 eller y=sin(x). Størst effektivitet opnås, hvis venstresiden er en simpel variabel. Se ”Symbolsk manipulation” i *Matematik Lynstart,* der løste med hensyn 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.

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

Find nulpunkterne i et udtryk

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

zeros(*udtryk*, *var***)**

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.

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

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 at få en fællesnævner med ens eksponenter af variablen samlet

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.

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

Hvis du udfører dette eksempel på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200, ruller funktionen propFrac ud af skærmbilledet.

I dette eksempel:

- $\frac{31x+60}{8}$ 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 modulet *Teknisk reference* er der en fuldstændig beskrivelse af hver funktion og dens syntaks.

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.

Menupunkt	Beskrivelse
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 et Taylor-polynomium 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
impDif	Beregner implicitte afledede for ligninger med to variable, hvoraf den ene variable defineres implicit ud fra en anden..

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

Almindelige regneoperationer

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

Integration og differentiatiering

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

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

her kan du angive integrationsgrænser eller en integrationskonstant

d (*udtryk*, *var* [,*rækkefølge*])

Beregn integralet **x²∗sin(x)** med hensyn til x.

Beregn differentialkvotienten 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.

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

Bestem en grænseværdi

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

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

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

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

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

Bestem et Taylor-polynomium

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

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

Hvis dette udelades, foretages udvikling ud fra punktet 0

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)

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

Brugerdefinerede funktioner og symbolsk manipulation

Du kan anvende en brugerdefineret funktion som et argument for TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator's indbyggede algebraiske funktioner og regnefunktionerne.

Oplysninger om, hvordan du opretter en brugerdefineret funktion

Se følgende afsnit:

- “Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner” i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.
- “Tegning af en funktion, der er defineret på hovedskærmen” og “Tegning af en funktion, der består af flere dele” i *Flere emner i graftegning*.
- “Oversigt over indtastning af en funktion” i *Programmering*.

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:

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

Find derefter differentialkvotienten af **f(x)∗g(x)** med hensyn til x.

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

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.

Bemærk: Du vælger **limit** på menuen Calc ved at trykke på [F3] **3**.

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

$$h(x) = \int_0^x \frac{\sin(t)}{t}$$

Define
h(x)= ∫(sin(t)/t,t,0,x).

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

Bemærk: 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**.

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)

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

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

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

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

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

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

  Anvend TI-89 Titanium / Voyage™ 200's indbyggede funktion **when**.

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

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

Define y1(x)=when (x<0, ⁻x, 5cos(x))

Tryk på [◆] [ENTER] for at få et decimaltalsresultat.

Fejlmeddelelse om manglende hukommelse

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator gemmer mellemresultater i hukommelsen og sletter dem, når beregningen er udført. Afhængigt af, hvor indviklet beregningen er, kan TI-89 Titanium / Voyage™ 200 løbe tør for hukommelse, før resultatet er beregnet.

Frigørelse af hukommelse

- Slet unødvendige variable, især lange variable.
  - Anvend [2nd] [VAR-LINK] som beskrevet i *Håndtering af hukommelse og variabler* 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.

Særlige konstanter i symbolsk manipulation

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.

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**.

Bemærk: For at skrive @ skal du trykke på:

En løsning findes for hvert heltalsmultiplum af π.

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

∞, e

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

Disse konstanter anvendes ofte i både indtastninger og resultater.

Bemærk:
Tegnet ∞ skrives ved at trykke på:

[◆] [∞]

[2nd] [∞]

Tegnet e, skrives ved at trykke på:

[◆] [e^x]

[2nd] [e^x]

undef

Dette angiver, at resultatet er udefineret.

Matematisk udefineret

±∞ (ubestemt fortegn)

En ikke entydig grænseværdi

Konstanter og måleenheder

Indtastning af konstanter eller enheder

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:

   [2nd] [UNITS]

   [◆] [UNITS]

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

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

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].

   Bemærk: Hvis du har oprettet en brugerdefineret enhed til en eksisterende kategori vises den i menuen.

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 (_).

6.3_pF

Fra tastaturet

Hvis du kender den forkortelse, TI-89 Titanium / Voyage™ 200 anvender for en bestemt konstant eller enhed, kan du skrive den direkte på tastaturet. For eksempel:

256_m

- Det første tegn skal være en understregning (_). Tegnet _ fås ved at trykke på:
  [♦] [_]
  [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.

Bemærk: Du kan skrive måeleenheder med store eller små bogstaver.

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.

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.

Bemærk: Opret en brugerdefineret måleenhed til hyppigt anvendte kombinationer.

Anvendelse af parenteser ved måleenheder i en beregning

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 • $\frac{_m}{_s}$ 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. ∗_m ∗_s

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

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 ∗_s**

Omregning mellem måleenheder

Du kan omregne mellem måleenhederne i samme kategori, inklusive de brugerdefinerede måleenheder (Oprettelse af egne brugerdefinerede enheder).

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.

Bemærk:

- En liste over foruddefinerede måleenheder findes på Liste over foruddefinerede konstanter og enheder.
- 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 standard-måleenheden (_s i eksemplet).

Da en længde-omregning ikke er angivet, vises den i standardmåle-enheden(_m i eksemplet).

Indtastning af meter pr. sekund i anden:

27_m/_s^2

Omregning af meter pr. sekund fra sekund til timer:

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 Δ**tmpCnv( )**.

Δ**tmpCnv(***udtryk_°tempEnhed1*, *_°tempEnhed2***)**

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

Δ**tmpCnv(***100_°c, _°f***)**

Bemærk: Δ fås ved at trykke på:

[◆] [(] [↑] [D]

[2nd] **G** [↑] **D**

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 Liste over foruddefinerede konstanter og enheder 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

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**-skærmbilleddet.

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

Bemærk:

- Du kan også anvende **setUnits( )** eller **getUnits( )** til at indstille standardenheder eller få oplysninger om dem. Se modulet *Teknisk reference*.
- Når dialogboksen **CUSTOM UNIT DEFAULTS** vises første gang, indeholder den de aktuelle standardværdier.

Hvad er standarden NONE?

I mange kategorier kan vælges NONE som standardenhed.

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

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}.

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

Oprettelse af egne brugerdefinerede enheder

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?

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

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

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

Regler for brugerdefinerede enhedsbetegnelser

Betegnelsesreglerne 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:
  [◆] [_]
  [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▸]

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.

Bemærk:

- Brugerdefinerede enheder vises med småt, uanset om de defineres med store eller små bogstaver.
- Brugerdefinerede enheder som *_dm* lagres som variabler. De kan slettes på samme måde som variabler.

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.

Bemærk, at nogle kategorier ikke har standardenheder.

Konstanter

	Beskrivelse	Værdi
_c	lysets hastighed	2.99792458E8_m/_s
_Cc	coulombkonstant	8.9875517873682E9_N•_m^2 /_$coul^2$
_g	tyngdeacceleration	9.80665_m/_s^2
_Gc	Gravitationskonstant	6.6742E-11_m^3/_kg/_s^2
_h	Plancks konstant	6.6260693E-34_J•_s
_k	Boltzmanns konstant	1.3806505E-23_J/_°K
_Me	elektronhvilemasse	9.1093826E-31_kg
_Mn	neutronhvilemasse	1.67492728E-27_kg
_Mp	protonhvilemasse	1.67262171E-27_kg
_Na	Avogadros tal	6.0221415E23 /_mol
_q	elektronvægt	1.60217653E-19_coul
_Rb	Bohr radius	5.291772108E-11_m
_Rc	molær gaskonstant	8.314472_J/_mol/_°K
_Rdb	Rydbergs konstant	10973731.568525 /_m
_Vm	normalrumfang	2.2413996E-2_m^3/_mol
_ε0	et vacuums tæthed	8.8541878176204E-12_F/_m
_σ	Stefan Boltzmanns konstant	5.670400E-8_W/_m^2/_°K^4
_ϕ0	magnetisk flux	2.06783372E-15_Wb

	Beskrivelse	Værdi
_μ0	vacuum permeabilitet	1.2566370614359E -6_N/_A^2
μb	Bohr magneton	9.27400949E -24_J •_m^2/_Wb

Bemærk:

- TI-89 Titanium / Voyage™ 200 forkorter enhedsudtryk og viser resultater i de valgte standardenheder. Derfor kan konstantværdier på skærmen se anderledes ud end værdierne i denne tabel.
- Græske tegn findes i *Lynopslagstabel over taster.*
- Disse værdier udgør de mest opdaterede konstanter, der var tilgængelige på tryktidspunktet fra CODATA internationalt anbefalede værdier for de fundamentale fysiske konstanter, der var tilgængelige på web-stedet for NIST (National Institute of Standards and Technology). (http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html).

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	_ml	milliliter
_floz	fluid ounce	_pt	pint
_flozUK	British fluid ounce	_qt	quart
_gal	gallon	_tbsp	spiseske
_galUK	British gallon	_tsp	teske
_l	liter	NONE (SI) (ENG/US)	

Tid

_day	døgn	_s	sekund (SI) (ENG/US)
_hr	time	_week	uge

_min	minut	_yr	år
_ms	millisekund	_µs	mikrosekund
_ns	nanosekund		

Hastighed

_knot	knob	_mph	miles i timen
_kph	kilometer i timen	NONE (SI) (ENG/US)	

Acceleration

Ingen foruddefinerede enheder	

Temperatur

_°C	°Celsius (Tryk 2nd for at få °.)	_°K	°Kelvin
_°F	°Fahrenheit	_°R	°Rankine (ingen standard)

Lysintensitet

_cd	candela (ingen standard)		

Stofmængde

_mol	mol (ingen standard)		

Masse

_amu	atomar masseenhed	_oz	ounce
_gm	gram	_slug	slug
_kg	kilogram (SI)	_ton	ton
_lb	pund (ENG/US)	_tonne	metrisk ton
_mg	milligram	_tonUK	long ton
_mton	metrisk ton		

Kraft

_dyne	dyn	_N	newton (SI)
_kgf	kilopond	_tonf	ton kraft
_lbf	pund kraft (ENG/US)		

Energi

_Btu	Britisk termisk enhed (ENG/US)	_J	joule (SI)
_cal	kalorie	_kcal	kilokalorie

_erg	erg	_kWh	kilowatt-time
_eV	elektronvolt	_latm	liter-atmosphere
_ftlb	pundfod		

Effekt

_hp	hestekraft (ENG/US)	_W	watt (SI)
_kW	kilowatt		

Tryk

_atm	atmosfære	_mmHg	millimeter kviksølv
_bar	bar	_Pa	pascal (SI)
_inH2O	tommer vandsøjle	_psi	pund pr. kvadrattomme (ENG/US)
_inHg	tommer kviksølv	_torr	millimeter kviksølv
_mmH2O	millimeter vandsøjle		

Viscositet, kinetisk

_St	stokes		

Viscositet, dynamisk

_P	poise		

Frekvens

_GHz	gigahertz	_kHz	kilohertz
_Hz	hertz (SI) (ENG/US)	_MHz	megahertz

Elektrisk strøm

_A	ampere (SI) (ENG/US)	_mA	milliampere
_kA	kiloampere	_µA	mikroampere

Ladning

_coul	coulomb (SI) (ENG/US)		

Spænding

_kV	kilovolt	_V	volt (SI) (ENG/US)
_mV	millivolt	_volt	volt

Modstand

_kΩ	kilo-ohm	_ohm	ohm
_MΩ	megaohm	_Ω	ohm (SI) (ENG/US)

Ledningsevne

_mho	mho (ENG/US)	_siemens	siemens (SI)
_mmho	millimho	_µmho	micromho

Kapacitans

_F	farad (SI) (ENG/US)	_pF	picofarad
_nF	nanofarad	_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)	_nH	nanohenry
_mH	millihenry	_μH	mikroampere

Grundlæggende grafik

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

1. Sæt Graph-tilstanden (MODE) til **FUNCTION**. Angiv også **Angle**-tilstand, hvis det er nødvendigt.

2. Definer funktioner i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Marker ([F4]) de funktioner, der skal tegnes.

   Bemærk: Hvis du ikke ønsker at afbilde statistiske data, så tryk på [F5] **5** eller anvend [F4] til at slukke for funktionerne.

4. Indstil displayformatet til en funktion.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   Dette er valgfrit. Hvis du vælger flere funktioner, hjælper det dig til at skelne dem fra hinanden.

5. Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ændrer også tegnevinduet.

6. Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

   [F1] **9**
   – eller–
   [◆] [|]
   [◆] **F**

7. 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.

Indstilling af Graph-tilstanden

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 *Sådan betjenes regnemaskinen*.

   Ved grafer, der ikke anvender komplekse tal, sættes **Complex Format = REAL**. Ellers kan grafer for funktioner, der indeholder potenser, som f.eks. $\mathbf{x}^{1/3}$, blive påvirket.

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 giver mulighed for at vælge mellem seks grafindstillinger. Dette modul behandler tegning af **y(x)**-funktioner.

Graph-tilstand	Beskrivelse
FUNCTION	**y(x)**-funktioner

Graph-tilstand	Beskrivelse
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, GRADIAN eller DEGREE), som du vil benytte.

Kontrol af statuslinien

På statuslinien nederst i skærmbilleded vises den aktuelle Graph- og **Angle**-tilstand.

Definition af funktioner til tegning af grafer

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

1. Tryk på [◆] [Y=] for at kalde Y=-editoren.

Tegninger — Du kan rulle op over y1= og få vist en liste med statistiske plots.

Funktionsliste — Du kan blade gennem listen med funktioner og definitioner.

Indtastningslinie — Her definerer eller redigerer du den markerede funktion på listen.

Bemærk: I funktionslisten vises de forkortede funktionsnavne som f.eks. **y1**, men på indtastningslinien står det fulde navn **y1(x)**.

2. Tryk på ⊖ og ⊕ for at flytte markøren til en udefineret funktion. (Anvend [2nd] ⊖ og [2nd] ⊕ for at blade fra side til side.)
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.

Bemærk: Ved en udefineret funktion behøver du ikke trykke på [ENTER] eller [F3]. Når du begynder at skrive, flytter markøren til indtastningslinien.

5. Tryk på [ENTER], når du er færdig med udtrykket.

Funktionslisten viser nu en ny funktion, som automatisk markeres til tegning.

Bemærk: Hvis du ved et uheld kommer til at flytte markøren til indtastningslinien, skal du trykke på [ESC] for at få den tilbage til funktionslisten.

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 *Sådan betjenes regnemaskinen*.

     – eller –
   - Tryk på [CLEAR] en eller to gange for at slette det gamle udtryk, og skriv derefter det nye.
4. Tryk på [ENTER].

   Funktionslisten viser nu den redigerede funktion, som automatisk markeres til tegning.

   Bemærk: Du kan fortryde evt. ændringer ved at trykke på [ESC] i stedet for på [ENTER].

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 (*Statistik og datategning*).

Du behøver ikke at slette en funktion for at undgå, at den bliver tegnet. Som beskrevet i Valg af funktioner til tegning af grafer, 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 *Flere emner i graftegning*.
  - “Oversigt over indtastning af en funktion” i *Programmering*.
- Gem et udtryk direkte i en funktionsvariabel. Se:
  - “Lagring og genkald af variabelværdier” i *Sådan betjenes regnemaskinen*.
  - “Oprettelse og beregning af brugerdefinerede funktioner” i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.

Bemærk: 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.

Valg af funktioner til tegning af grafer

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

Tryp på [◆] [Y=] 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.

Hvis du vil markere eller ophæve markering af:	**Skal du gøre følgende:**
En angivet funktion	• Flyt markøren for at markere funktionen. • Tryk på F4. Denne procedure markerer en funktion der ikke er markeret eller ophæver markering af en markeret funktion.
Alle funktioner	• Tryk på F5 for at få vist menuen **All**. • Vælg et punkt på menuen.

Du behøver ikke at markere en funktion, når du angiver eller redigerer den; den markeres automatisk. Du kan fravælge evt. statistiske tegninger ved at trykke på F5 **5** eller ved at bruge F4 til at ophæve markeringen af dem.

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 modulet *Teknisk reference*.
- Brug kommandoerne **PlotsOn** og **PlotsOff** til statistiske plots. Se modulet *Teknisk reference*.

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**. Tryk på:

2nd [F6].
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.

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.

Hvis du vil angive Line som format for alle funktioner, trykker du på F5 og vælger **4:Reset Styles**.

Brug af skravering over eller under grafen

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 modulet *Teknisk reference*.

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] 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.

Angiv **xscl=0** og/eller **yscl=0** for at fjerne skalastreger. Lave værdier for **xres** forbedrer grafens opløsning, men kan nedsætte tegnehastigheden.

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.

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. Hvis du skriver et udtryk, beregnes det, når du flytter markøren til en anden Window-variabel eller forlader Window-editoren.

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 *Sådan betjenes regnemaskinen*.

Ændring af grafformatet

Du kan indstille grafformatet til at vise eller skjule referenceelementer 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**.

- Dialogboksen GRAPH FORMATS viser de aktuelle indstillinger.
- Afslut uden at foretage nogen ændringer ved at trykke på [ESC].

Du kan også vise dialogboksen GRAPH FORMATS i Y= editoren, Window-editoren eller grafskærmbilledet. Tryk på:

[◆] [|]

[◆] **F**

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). Ikke tilgængelig, når Discontinuity Detection er stillet på ON.

Format	Beskrivelse
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.
Discontinuity Detection	Eliminerer (ON) eller tillader (OFF) falske asymptoter og forbindelser ved en diskontinuitet.

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**.

   Bemærk: Du kan forlade en menu eller dialogboksen uden at gemme nogen ændringer ved at trykke på [ESC] i stedet for [ENTER].

Tegning af de markerede funktioner

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]. TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator tegner automatisk de markerede funktioner.

BUSY-indikatoren vises, mens tegningen er i gang.

Hvis du vælger en [F2] **Zoom**-operation fra Y=-editoren eller Window-editoren, kalder TI-89 Titanium / Voyage™ 200 automatisk tegnevinduet.

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 (Definition af tegnevinduet).
- Anvend en **Zoom**-operation.

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.

- ændret definitionen af et statistisk plot.

Visning af koordinater med den bevægelige markør

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.

y1(x)=x^2

"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 qc.

Hvis skærmbilledet ikke viser nogen koordinater, skal du indstille grafformatet, sådan at **Coordinates = RECT** eller **POLAR**.

Tryk på:

	◆ I
	◆ F

Sådan flyttes den bevægelige markør:	Tryk på:
Til en tilgrænsende pixel	En af pilene på markørtasten.
I trin på 10 pixler	2nd Derefter på markørknappen.

Bemærk: 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.

Når du flytter markøren til et billedpunkt, som ser ud til at ligge "på" funktionen, kan det ligge nær funktionen, men ikke på den.

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.

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.

Hvis du afbilder statistiske data vises sporingsmarkøren på den lavest nummererede statistiske tegning.

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-variablenes **xres**-værdi)	Tryk på 2nd ◀ eller 2nd ▶.

Hvis sporingsmarkøren skal flyttes:	Gør følgende:
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 et tegnet punkt til et tegnet punkt langs funktionen, ikke fra pixel til pixel.

Hvis der ikke vises nogen koordinater i vinduet, indstilles grafformatet, sådan at **Coordinates = RECT** eller **POLAR**. Tryk på:

[◆] [|]

[◆] **F**

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.

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.

Bemærk: Anvend QuickCenter (beskrives på næste side) til at spore en funktion, der går over eller under vinduet.

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.

Før automatisk panorering

Efter automatisk panorering

Efter en automatisk panorering fortsætter markøren sporingen.

Bemærk: Automatisk panorering fungerer ikke, hvis et statistisk plot vises, eller hvis en funktion anvender skravering.

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.

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]

Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.

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).

Brug af zoom til at undersøge en graf

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

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 modulet *Teknisk reference*.

Bemærk: Hvis du vælger et **Zoom**-værktøj fra Y=-editoren eller Window-editoren, kalder TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator automatisk tegnevinduet.

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 begyndelsespunktet.
ZoomSqr	Justerer Window-variabler, sådan at et kvadrat eller en cirkel vises i det korrekte forhold (i stedet for som et rektangel eller en ellipse).

Zoom-værktøj	Beskivelse
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 or 7,5 grader) ymin = ⁻4 ymax = 4 xscl = $\pi/2$ (1.570796... radianer or 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 plots kan ses.
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**.

Δx og Δy er afstandene fra en pixels centrum til en tilgrænsende pixels centrum.

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?**)

   Bemærk: Hvis du vil flytte markøren i større trin, bruger du [2nd] ⊙, [2nd] ⊙ osv.

3. Flyt markøren til det modsatte hjørne af zoom box.

   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. 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 Titanium / Voyage™ 200 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**.

  new **xmin = xmin/xFact** 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.

Bemærk: 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-variabelværdier 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 standardværdier. Vælg **6:ZoomStd** fra menuen F2 **Zoom**.

Brug af matematikværktøjer til at analysere funktioner

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.).

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).

Matematisk værktøj	Beskrivelse
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 mellem grafen og x-aksen. • Hvis to eller flere funktioner er tegnet, skraveres området mellem to funktioner inden for et interval.

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*.

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.

4. Tryk på ⊖ eller ⊕ for at flytte markøren mellem funktioner ved den indtastede x-værdi. De tilsvarende y-værdier vises.

   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.

Du kan også få vist koordinaterne ved at spore funktionen ([F3]), indtaste en x-værdi og trykke på [ENTER].

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.

   Bemærk: Indtastning af x-værdier er en hurtig måde at angive grænser på.
3. Sæt 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. 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.

   Bemærk: Indtastning af x-værdien er en hurtig måde at angive grænserne på.
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.

   Bemærk: Tryk på [F4] (**ReGraph**) for at fjerne det skraverede område.

5. Indstil den øvre grænse, og tryk på [ENTER].

   Området skraveres, og funktionens tilnærmede integral vises.

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.

   Bemærk: Tryk på [F4] (**ReGraph**) for at fjerne en tangent.
3. Angiv røringspunktet for tangenten. Flyt markøren til punktet, eller indtast dets x-værdi.

4. Tryk på [ENTER].

   Tangenten tegnes, og dens ligning vises.

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:

     [alpha] **N**

     N

3. Angiv den nedre grænse for x. Anvend ◀ og ▶ til at flytte markøren til den nedre grænse, eller indtast dens x-værdi.

   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.

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. 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.

   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.

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. Tryk på [F4] (**ReGraph**) for at fjerne det skravede område.

Tegning af polære ligninger

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 *Grundlæggende grafik*. De forskelle, der gælder for polære ligninger, er beskrevet på de følgende sider.

Tegning af polære ligninger

1. Sæt grafindstillingen (MODE) til **POLAR**. Indstil også vinkelenheden (**Angle**), hvis det er nødvendigt.

2. Definer den polære ligning i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Vælg (F4), hvilke definerede ligninger der skal afbildes.

   Bermærk: Tryk på F5 **5**, eller anvend F4, hvis du vil afmarkere og dermed deaktivere tegning af statistiske data.

4. Indstil displayformatet til en ligning.

   [2nd] [[F6]
   [F6]

   Dette er valgfrit. Hvis du skal tegne flere funktioner, hjælper dette med at skelne dem fra hinanden.

5. Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ændrer også tegnevinduet.

6. Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [I]
   [◆] **F**

7. 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 modul forudsættes det, at du ved, hvordan du tegner **y(x)**-funktioner som beskrevet i *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).

Du kan anvende kommandoen **Define** fra hovedskærmen (se modulet *Teknisk reference*) 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.

Variabel	Beskrivelse
θ**step**	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 θ**step**. Hvis du gør det, skal θ**min** være større end θ**max**.

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 (θ**min**, θ**max**, θ**step**) 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 –
◆ |
◆ **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 (θ**min**, θ**max**, θ**step**) påvirkes ikke, med mindre du vælger **6:ZoomStd** (hvilket indstiller θ**min = 0**, θ**max = 2**π og θ**step =** π**/24**).

Værktøj	Ved polærgrafer:
F3 **Trace**	Du kan flytte markøren langs grafen et trin, θ**step**, ad gangen. • Når du begynder en sporing, befinder markøren sig på den første markerede ligning ved θ**min**. • 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 / Voyage™ 200 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/d**θ i et punkt, der svarer til en bestemt θ-værdi.

Under en sporing kan du også beregne **r(**θ**)** ved at skrive θ-værdien og trykke på ENTER.

Bermærk: Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i tegnevinduet.

Tegning af parameterkurver

Oversigt over tegning af parameterkurver

Når du tegner parameterkurver, skal du anvende de samme generelle trin som til **y(x)**-funktioner, beskrevet i *Grundlæggende grafik*. Eventuelle forskelle, som gælder for parameterkurver, beskrives på de følgende sider.

Tegning af parameterkurver

1. Sæt grafindstillingen (MODE) til **PARAMETRIC**.Indstil vinkelenheden (**Angle**), hvis det er nødvendigt.

2. Definer x- og y- komponenter i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Vælg (F4), hvilke definerede ligninger der skal tegnes. Marker x- eller y-komponenten, eller begge.

   Bemærk: Tryk på F5 **5**, eller anvend F4, hvis du vil afmarkere og dermed deaktivere tegning af statistiske data.

4. Indstil displayformatet for en ligning. Du kan enten indstille x- eller y-komponenten.

[2nd] [F6]

[F6]

Dette er valgfrit. Hvis du skal tegne flere funktioner, er det lettere at skille dem ad.

5. Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

[F2] **Zoom** ændrer også visningsvinduet.

6. Revidér grafformatet hvis det er nødvendigt.

[F1] **9**

– eller –

[◆] [|]

[◆] **F**

7. 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 modul forudsætter, at du ved, hvordan du tegner **y(x)**-funktioner som beskrevet i modulet til *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 automaisk tabel som beskrevet i *Tabeller*).

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:

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator giver funktionsnavnet, ikke et tal.

Bemærk: Når du anvender **t**, skal implicit multiplikation være gyldig i den øjeblikkelige situation. Du kan anvende kommandoen **Define** fra Home-skærmbilledet (se modulet *Teknisk reference*) 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 *Tabeller*. 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 Titanium / Voyage™ 200 til **Dot**.

Bemærk: 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.

Bemærk: Under en sporing kan du også beregne **x(t)** og **y(t)** ved at skrive **t**-værdien og trykke på [ENTER]. Du kan anvende QuickCenter når som helst under en sporing, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.

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 = 2**π og **tstep = π/24**).

Værktøj	Ved parameterkurver:
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 Titanium / Voyage™ 200 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.

Tegning af 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 *Grundlæggende grafik*. Forskellene beskrives på de følgende sider.

Tegning af talfølger

1. Sæt grafindstillingen (MODE) til **SEQUENCE**. Indstil også vinkelenheden (**Angle**), hvis det er nødvendigt.

2. Definer talfølger, og, om nødvendigt, startværdier i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Vælg (F4), hvilke definerede talfølger der skal tegnes. Vælg ikke nogen startværdier.

Bemærk: Du kan deaktivere tegning af statistiske data ved at trykke på F5 **5** eller anvende F4 til at afmarkere dem.

4. Indstil displayformatet til en talfølge.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   Standardformatet for talfølger er **Square**.

5. Definer tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ændrer også tegnevinduet.

6. Revider grafformatet, hvis det er nødvendigt.

   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**

7. 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**.

Bemærk: Du kan også beregne en talfølge under sporing. Skriv n-værdien direkte med tastaturet.

Forskelle mellem tegning af talfølger og funktioner

Dette modul forudsætter, at du ved, hvordan du tegner **y(x)**-funktioner som beskrevet i *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.

Hvis en talfølge kræver mere end en startværdi, kan du indtaste dem som en liste i krøllede parenteser { } og adskilt ved komma. Du skal anvende en liste til at indtaste to eller flere startværdier.

```
✓ u3=u3(n - 1) + u3(n - 2)
 ui3={1  0}
  u4=
 ui4=
ui3={1,0}
MAIN        RAD AUTO     SEQ
```

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.

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 Indstilling af tegning med akser til time, web eller custom. Du kan vælge andre akser for grafen, hvis du ønsker det. Dette gælder kun talfølger. TIME er standard.

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.

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.

Bemærk: Du kan anvende kommandoen **Define** fra hovedskærmen (se modulet *Teknisk reference*) til at definere funktioner og ligninger for en hvilken som helst graftilstand, uanset den aktuelle tilstand.

Markering af talfølger

Med TIME- og WEB-akserne TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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 ikke markere dens startværdi.

Når du angiver en talfølge i customindstilling 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.

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.

Bemærk: Både **nmin** og **nmax** skal være positive heltal, selv om **nmin** kan være nul. **nmin**, **nmax**, **plotstrt** og **plotstep** skal være heltal ≥ 1. Hvis du ikke angiver heltal, bliver de afrundet til heltal.

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.

Denne graf tegnes fra niende led.

Bemærk: Begge disse grafer anvender samme Window-variabler, undtagen **plotstrt**.

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).

Værktøj	Til talfølgegrafer:
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.
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.

Under en sporing kan du beregne en talfølge ved at skrive en værdi for n og trykke på ENTER. Du kan når som helst anvende QuickCenter, selv om markøren stadig befinder sig i vinduet.

Indstilling af tegning med akser til time, web eller custom

Når det kun gælder talfølger, kan du vælge forskellige typer af akser til grafen. Eksempler på de forskellige typer vises senere i dette modul.

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).
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.

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 Titanium / Voyage™ 200:

- 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 = $y = \sqrt{5-x}$

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**- referencelinie.
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.

   Bemærk: 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)**)

Når du sporer til større værdier for nc, kan du se, hvordan xc og yc nærmer sig konvergenspunktet.

Bemærk: 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.

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 ([◆] [WINDOW]).

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		

4. Tegn talfølgen ([◆] [GRAPH]).

   Bemærk: Sammenlign denne graf med divergenseksemplet. Dette er samme talfølge med en anden startværdi.

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=47
plotstrt=1	xscl=1	yscl=1
plotstep=1		

7. Tegn talfølgen igen.

   Bemærk: Netgrafen beskriver en bane til en kurve, som oscillerer mellem de to stabile punkter.

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.

9. Instil **plotstrt=50** i Window-editoren. Tegn derefter talfølgen igen.

   Bemærk: Ved at starte netgrafen ved et senere led kan du få vist den stabile oscillering tydeligere.

Brug af tegninger med custom-akser

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)

Rn = R_{n-1} (1 + M −K W_{n-1})

Wn = W_{n-1} (1 + G R_{n-1} −D)

1. Definer i Y=-editoren (◆ [Y=]) talfølger og startværdien for $\mathbf{R}_n$ og $\mathbf{W}_n$.

   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.

Brug af talfølger til at opstille tabeller

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 *Tabeller*.

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

Oversigt over trinene i 3D-graftegning

Når du tegner 3D-ligninger, anvender du samme generelle fremgangsmåde som for **y(x)**-funktioner, som beskrevet i *Grundlæggende grafik*. De forskelle, der gælder for 3D-ligninger, er beskrevet på de følgende sider.

Tegning af 3D-ligninger

1. Sæt grafindstillingen (MODE) til **3D**. Indstil også vinkelenheden (**Angle**), hvis det er nødvendigt.

2. Definer 3D-ligninger i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Vælg (F4), hvilken ligning der skal tegnes. Du kan kun vælge en 3D-ligning.

   Tryk på F5 **5**, eller brug F4 for at fjerne markeringen af plottede statistiske data og derved deaktivere dem.

4. Definer visningskuben (◆ [WINDOW]).

   Udsnitsvinduet for 3D-grafer kaldes visningfeltet F2 **Zoom** ændrer også visningsfeltet.

5. Revider grafformatet hvis det er nødvendigt.

   F1 **9**
   – eller –
   ◆ |
   ◆ **F**

   Bemærk: Aktiver **Axes og Labels** for at se 3D-grafens retning.

6. 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.

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 modul forudsætter, at du ved, hvordan du tegner **y(x)**-funktioner som beskrevet i modulet *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)**.

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.

Bemærk: 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.

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 –
[◆] [I]
[◆] **F**
9 til at angive Style-formatet til WIRE FRAME eller HIDDEN SURFACE.

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.
xmin, **xmax**, **ymin**, **ymax**, **zmin**, **zmax**	Grænser for visningskuben.

Variabel	Beskrivelse
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: $\text{x forøgelse} = \frac{\text{xmax} - \text{xmin}}{\text{xgrid}}$ $\text{y forøgelse} = \frac{\text{ymax} - \text{ymin}}{\text{ygrid}}$ 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.

Bemærk: Hvis du ikke angiver et heltal for **xgrid** eller **ygrid**, afrundes det til det nærmeste heltal ≥ 1. 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.

Du kan være nødt til at ændre standardværdierne for netlinievariablerne (**xgrid**, **ygrid**) for at sikre, at der tegnes tilstrækkeligt mange punkter.

Bemærk: Når du øger netlinievariablerne, mindskes tegningshastigheden.

Indstilling af grafformatet

Formaterne Axes og Style findes kun for 3D-graftilstanden.

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 –
◆ |
◆ **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**, **3:ZoomOut**, **5:ZoomSqr**, **6:ZoomStd**, **A:ZoomFit**, **B:Memory**, **C:SetFactors** • Kun Window-variablerne **x** (**xmin**, **xmax**), **y** (**ymin**, **ymax**), og **z** (**zmin**, **zmax**) 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.

Bemærk: 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].

Flytning af markøren i 3D

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

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

Bemærk: Du kan kun flytte markøren inden for x- og y- grænserne, som angives af Window-variablerne **xmin**, **xmax**, **ymin** og **ymax**.

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.

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

Akserne og deres labels vises fra Y= editoren, Window-editoren eller tegnevinduet ved at trykke på:

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.

Når du trykker på F3, vises sporingsmarkøren i midten af xy- koordinatsystemet. Brug markørknappen til at flytte markøren til en kant.

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).

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.

Bemærk: Hvis du vil bortskære forsiden af sadlen i dette eksempel, skal du indstille **xmax=0** for kun at vise negative x-værdier.

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 $z(x,y) = x^2 + .5y^2$, afbildet med de angivne Window-variabler. Du kan let flytte markøren til en position, f.eks.:

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.

Bemærk: Med QuickCenter kan du centrere visningskuben ved markøren. Tryk blot på [ENTER].

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 **eye**θ og **eye**ϕ kan du vise en 3D-graf fra en hvilken som helst vinkel. Disse variabler (**eye**ψ) påvirker ikke grafens orientering langs akserne, kun den vinkel som anvendes til at vise grafen.

Beregning af visningsvinklen

Visningsvinklen består af tre dele:

- **eye**θ — vinkel i grader fra den positive **X**-akse.
- **eye**ϕ — vinkel i grader fra den positive z-akse.
- **eye**ψ — vinkel i grader, som tegningen roteres mod uret om den sigtelinie, der er indstillet med **eye**θ og **eye**ϕ.

```
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°.

Bemærk: Ved **eye**ψ**=0**, er aksen z lodret i skærmbilledet. Ved **eye**ψ**=90** roteres aksen z 90° mod uret og er dermed vandret.

I Window-editoren ([◆] [WINDOW]), skal man altid angive **eye**θ, **eye**ϕ og **eye**ψ i grader, uanset den aktuelle vinkeltilstand.

Resultat af at ændre eyeθ theta

Synsfeltet i tegnevinduet er altid orienteret langs visningsvinklen. Fra dette synsfelt kan du ændre **eye**θ til at rotere visningsvinklen rundt om z-aksen.

z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390		**I dette eksempel er eyeϕ = 70**
	eyeθ = 20	
	eyeθ = 50	
	eyeθ = 80	

Bemærk: I dette eksempel øges **eye**θ med 30.

Resultat af at ændre eyeϕ phi

Ved at ændre **eyeϕ** kan du løfte visningsvinklen i forhold til xy-planen. Hvis **90 < eyeϕ < 270**, er visningsvinklen under xy-planen.

$z1(x,y) = (x^3y - y^3x) / 390$		**I dette eksempel er eyeθ = 20**
	eyeϕ = 90	
	eyeϕ = 70	
	eyeϕ = 50	

Bemærk: Dette eksempel starter på xy-planen (**eyeϕ = 90**) og reducerer **eyeϕ** med 20 for at løfte visningsvinklen.

Resultat af at ændre eyeψ psi

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.

z1(x,y)=(x^3y-y^3x) / 390		**I dette eksempel, eyeθ=20 and eyeϕ=70**
	eyeψ = 0	
	eyeψ = 45	
	eyeψ = 90	

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.

Fra hovedskærmen eller et program

Værdierne for **eye** gemmes i systemvariablerne **eye**θ, **eye**ϕ og **eye**ψ. Du kan åbne og gemme værdier i disse variabler efter behov.

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.

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.

Interaktiv animation af 3D-graf

Efter at have tegnet en 3D-graf, kan du interaktivt ændre visningsvinklen med markøren.

Visningsfeltet

Når du anvender ◀ og ▶ for at animere en graf, skal du tænke på det som at bevæge visningsvinklen langs "betragtningskredsen" rundt om grafen.

Bevægelsen langs dette felt kan vride Z-aksen en smule under animationen.

Bemærk: Betragtningskredsen påvirker eye-Window-variablene forskelligt.

Animation af grafen

For at:	Gør dette:
Animere grafen gradvist	Tryk og slip markøren hurtigt.
Flyt langs betragtningskredsen	◀ eller ▶
Skift betragtningskredsens højde (Forøger eller formindsker primært eyeϕ)	⊕ eller ⊖

For at:	Gør dette:
Animer grafen uafbrudt	Tryk på markøren, hold den nede i omkring 1 sekund, og slip den derefter. Stands ved at trykke på [ESC], [ENTER], [ON] eller [◆] [␣] (mellemrum). 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

Bemærk: Hvis grafen er vist i udvidet visning, vender den automatisk tilbage til normalt synsfelt, når du trykker på en markørtast.

- Når grafen er animeret, kan du stoppe og derefter starte animationen igen ved at trykke på:
  [ENTER] eller [alpha] [␣]
  [ENTER] eller mellemrumstasten
- Under en animation kan du skifte til det næste grafformat ved at trykke på:
  [I]
  F

- For at se en grafik der viser eye-vinklerne henvises til Beregning af visningsvinklen.

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 modulet til *Flere emner i graftegning*. Denne metode giver dig mere kontrol over Window-variabelværdierne, specielt **eye**ψ, der roterer grafen.

Ændring af koordinatakserne og visningsformatet

Med standardindstillingerne viser TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 –
[◆] [|]
[◆] **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 ⊙.

$z1(x,y) = x^2+.5y^2$

- 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.

Bemærk: At indstille Labels = ON er nyttigt, når du skal vise forskellige typer 3D-akser.

Eksempel på indstillinger for Style

Bemærk: WIRE FRAME er hurtigere til at tegne og kan være mere praktisk, når du eksperimenterer med forskellige flader.

Du kan få vist de gyldige indstillinger for Style ved at markere den aktuelle indstilling og trykke på ⊙.

- 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 modul beskrives CONTOUR LEVELS, WIRE AND CONTOUR og IMPLICIT PLOT.

Optiske bedrag

Den vinkel, som du kigger på en graf i (Window-variablerne **eye**θ, **eye**ϕ og **eye**ψ), 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.

Set fra ovenover xy-planet	Set fra nedenunder xy-planet
eyeθ = 20, eyeϕ = 55, eyeψ = 0	eyeθ = 20, eyeϕ = 120, eyeψ= 0

Bemærk: De første to eksempler vises graferne på samme måde, som de vises i skærmbilledet. De næste to eksempler anvendes kunstig skravering (som ikke vises i skærmbilledet) til at vise kassens forside.

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:

Style = CONTOUR LEVELS
– eller –
Style = WIRE AND CONTOUR

- 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:

- I tegnevinduet kan du skifte mellem grafformaterne (IMPLICIT PLOT springes over) ved at trykke på:
  [I]
  F
- Hvis du trykker:
  [I]

F

for at vælge CONTOUR LEVELS berører det ikke visningsvinklen, visning eller label formater, som hvis du bruger:

F.

Format	**z1(x,y)=(x^{3}y–y^{3}x) / 390**	**z1(x,y)=x^2+.5y^2–5**
	Ved betragtning ned ad z-aksen	
CONTOUR LEVELS		
	Med eyeθ=20, eyeϕ=70, eyeψ=0	
CONTOUR LEVELS		
WIRE AND CONTOUR		

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. Tag ikke fejl af niveaukurverne og netlinjerne. Niveaukurverne 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:

$$\text{intervallængde} = \frac{\text{zmax} - \text{zmin}}{\text{ncontour} + 1}$$

```
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.

Z-værdierne for niveaukurverne er:

zmin + intervallængde
zmin + 2(intervallængde)
zmin + 3(intervallængde)
⋮
zmin + ncontour(intervallængde)

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:

   [2nd] [F6]

   [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.

Bemærk: 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:

DrwCtour 5	Tegner en niveaukurve for z=5.
DrwCtour {1,2,3}	Tegner niveaukurve for z=1, 2, og 3.
DrwCtour seq(n,n,ë10,10,2)	Tegner niveaukurve for en række af z -værdier fra 10 til 10 i trin på 2 (⁻10, ⁻8, ⁻6, osv.).

Bemærk: Brug [◆] [WINDOW], og indstil **ncontour=0** for at fjerne standard niveaukurverne.

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 til 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.

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*, 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:

   [◆] [|]

   [◆] **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:

   $-1 + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} i$, og $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} i$

6. Tryk [F3] og flyt sporingsmarkøren til nulpunktet i fjerde kvadrant.

   Koordinaterne viser .428–.857i som nulpunkt.

Nulpunktet er præcist når z=0.

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.

Bemærk:

- Til mere præcise beregninger, forøges **x-grid** og **y-grid** Window-variabler. Dette øger den tid, det tager at beregne grafen.

- Når du animerer grafen, skifter skærmen til normal visning. Brug ⊠ til at skifte mellem normal og udvidet visning.

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 svarende til værdien **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.

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.

y er ikke entydig for hvert x, så du kan ikke tegne den i tilstanden funktionstegning.

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 $z1(x,y)=x^2+.5y^2-30$.

Bemærk: Du kan også tegne mange implicitte ligninger hvis du enten:

- Udtrykker dem som parameterligninger.
- Skiller dem i separate, explicitte funktioner.

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. Vis dialogboksen GRAPH FORMATS ved fra Y=editor, Window-wditor eller tegnevindue at taste:

Indstil derefter **Style = IMPLICIT PLOT**.

Bemærk: I tegnevinduet kan du skifte til de andre tegneformater ved at trykke på:

[|]
F

Hvis du vil vende tilbage til IMPLICIT PLOT skal du dog trykke på:

[◆] [|]
[◆] **F**

- 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**- visningskurven. Hvis du bruger **ZoomStd** taster du Z for at se nedad z-aksen.

Om implicitte diagrammer

For at lave et implicit diagram:

- **ncontour** Window-variablen 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 (Animation af grafen) 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, sæt da Style=IMPLICIT PLOT.

  ◆ |

  ◆ **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 $\sin(x^4+y-x^3 y) = .1$.

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:

   [calc] [◆] [|]

   [keyboard] [◆] **F**

   sæt akser på, indstil **Style = IMPLICIT PLOT** og returner til Window-editoren.

5. Tryk [◆] [GRAPH] for at tegne ligningen.

   Det vil tage nogen tid at deregne grafen, så vær tålmodig.

Grafen viser hvor $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$

6. Brug markørtasterne til at animere grafen og se den fra forskellige vinkler.

   Bemærk: For at få flere detaljer, formindskes **X-grid** og **Y-grid** Window-variabler, men dette øger grafens beregningstid.

Dette eksempel viser eyeθ=⁻127.85, eyeϕ=52.86, og eyeψ=⁻18.26.

Bemærk: Når du animerer grafen vil skærmen skifte til normal visning. Tryk på ⊠ for at skifte mellem normal og udvidet visning.

Tegning af differentialligninger

Oversigt over trinene i tegningen af differentialligninger

Til tegning af differentialligninger anvendes samme generelle trin som anvendes i *Grundlæggende grafik*. Alle forskelle beskrives på de efterfølgende sider.

Tegning af differentialligninger

1. Indstil tegnetilstanden **Graph** (MODE) til **DIFF EQUATIONS**. Indstil også vinkeltilstanden om nødvendigt.

2. Indtast ligningerne og, hvis det ønskes, begyndelsesbetingelserne i Y=editoren (◆ [Y=]).
3. Vælg med (F4), hvilke definerede ligninger, der skal tegnes.

   Bemærk: Tryk på F5 **5** for at slå alle statistiske plots fra eller anvend F4 til at fravælge dem.

4. Indstil visningsformatet for en ligning.

[2nd] [F6]
[F6]

5. Indstil grafformatet. **Solution Method** og **Fields** er unikke for differentialligninger.

[F1] **9**
— eller —
[◆] [I]
[◆] **F**

Bemærk: Formatet **Fields** er kritisk og afhængigt af ligningens orden.

6. Indstil akserne hensigtsmæssigt, afhængigt af Fields format.

[2nd] [F7]
[F7]

Bemærk: De gyldige indstillinger af **Axes** afhænger af **Fields**-formatet.

7. Definér tegnevinduet ([◆] [WINDOW]).

Bemærk: Afhængig af **Solution Method** og **Fields** formaterne, vises forskellige vindues-variabler. [F2] **Zoom** ændrer også visningsvinduet.

```
t0=0.
tmax=10.
tstep=.1
tplot=0.
xmin=-10.
xmax=110.
xscl=10.
ymin=-10.
ymax=120.
yscl=10.
ncurves=0.
diftol=.001
fldres=20.
```

8. Tegn ligningerne (◆ [GRAPH]).

Forskelle på tegning af differentialligninger og funktioner

I dette modul forudsættes, at man i forvejen ved, hvordan **y(x)** funktioner tegnes som beskrevet i *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).

Bemærk: 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:

Anvend ikke underforstået multiplikation mellem en variabel og et udtryk i parentes. Hvis du gør det, behandles det som et funktionskald.

Tast: y1' = .001y1∗(100−y1)
Ikke: y1' = .001y1(t)∗(100−y1(t))

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.

Yderligere oplysninger om indstilling af begyndelsesbetingelse findes på Indstilling af begyndelsesbetingelserne.

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.

[2nd] [F6]

[F6]

Indstilling af tegneformater

Tryk på:

[F1] **9**

— eller —

[◆] [|]

[◆] **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. • 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). • 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.

Vigtigt: Tegneformatet Fields er afgørende ved vellykket tegning af differentialligninger.

Bemærk: 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. 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.

[2nd] [F7]

[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 vindues-variable. 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. Hvis **Fields=SLPFLD**, ses der bort fra **tplot**, der antages at være det samme som **t0**.

Variable	Beskrivelse
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**.
	Når **ncurves** anvendes, sættes **t0** midlertidigt midt på skærmen, og begyndelsesbetingelserne fordeles jævnt på y-aksen, hvor: $$increment = \frac{ymax - ymin}{ncurves + 1}$$ 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.

Variable	Beskrivelse
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 Titanium / Voyage™ 200

Graphing Calculator 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).

Værktøj	Ved tegning af differentialligninger:
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 vinduesvariablen **ncurves** tegne kurver automatisk, kan man spore kurverne. Hvis du anvender 2nd [F8] 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. Brug ▲ eller ▼ til at se resultater på alle tegnede kurver.
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.

Bemærk: Under en sporing kan markøren flyttes til et bestemt punkt ved at indtaste en værdi for t og trykke på ENTER. Man kan anvende QuickCenter på ethvert tidspunkt under en sporing, også selv om markøren stadigvæk er på skærmen.

Indstilling af begyndelsesbetingelserne

Du kan indtaste begyndelsesbetingelser i Y=-editoren, lade TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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}.

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 vindues-variablen ([◆] [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.

Hvis Fields =	Så:
SLPFLD	Anvendes **ncurves** til at tegne kurver, hvis ikke er 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.

Bemærk:

- Anvend uden indtastning af begyndelsesbetingelser SLPFLD (med **ncurves=0**) eller DIRFLD til kun at vise et hældnings- eller et retningsfelt.

- 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).

Interaktivt valg af en begyndelsesbetingelse i tegnevinduet

Ved tegning af en differentialligning (uanset om en løsningskurve vises), kan du vælge et punkt i tegnevinduet og anvende det som begyndelsesbetingelse.

Hvis Fields =	Skal du:
SLPFLD – eller – DIRFLD	Trykke på: [2nd] [F8] [F8] 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.

Hvis Fields =	Skal du:
FLDOFF	• Trykke på: [2nd] [F8] [F8] Man bedes om at vælge de akser for hvilke du vil indtaste begyndelsesbetingelser. t er et gyldigt valg. Dermed kan du angive en værdi for t0. Disse valg benyttes som akser for tegningen. • Du kan acceptere standarderne eller ændre dem. Tryk derefter på [ENTER]. • Angiv en begyndelsesbetingelse som beskrevet ved SLPFLD eller DIRFLD.

Bemærk: Med SLPFLD eller DIRFLD kan du vælge begyndelsesbetingelser interaktivt uanset om du indtaster begyndelsesbetingelser i Y=editoren. 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.

Definition af et system af ligninger af højere orden

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.

   $y'' + y' + y = e^x$

   a) Løs med hensyn til den afledede af højeste orden.

   $y'' = e^x - y' - y$

   b) Udtryk den som y og t.

   $y'' = e^t - y' - y$

   c) Indsæt kun på ligningens højre side for at fjerne alle referencer til afledede værdier.

   Bemærk: For at give en ligning af 1. orden skal højre side udelukkende indeholde ikke afledede variabler.

I stedet for:	Indsæt:
y	y1
y'	y2
y''	y3
y'''	y4
y(4)	y5
⋮	⋮

$y'' = e^t - y2 - y1$

Indsæt ikke på venstre side på dette tidspunkt.

d) På venstre side af ligningen skal du indsætte de værdier for den afledede som er vist nedenfor.

I stedet for:	Indsæt:
y’	y1’
y’’	y2’
y’’’	y3’
y(4)	y4’
⋮	⋮

$y2' = e^t - y2 - y1$

2. På de respektive linjer i Y=-editoren defineres ligningssystemet som:
   y1' = y2
   y2' = y3
   y3' = y4
   – op til –
   yn ' = ligningen af n'te orden

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.

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.

Eksempel på en ligning af 2. orden

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.

   Omskriv ligningen og foretag de nødvendige indsættelser.

   y'' + y = 0
   y'' = ⁻y
   y'' = ⁻y1
   y2' = ⁻y1

3. Indtast ligningssystemet i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

4. Indtast begyndelsesbetingelserne: **yi1=0** og **yi2=1**

   Bemærk: t0 er det tidspunkt, hvor begyndelsesbetingelserne forekommer. Det er også første værdi af t, der beregnes til tegningen. Som standard er **t0=0**.

yi1 er begyndelses-betingelsen for y(0).

yi2 er begyndelses-betingelsen for y'(0).

5. Tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
   og sæt **Axes = ON**, **Labels = OFF**, **Solution Method = RK**, og **Fields = DIRFLD**.

   Vigtigt: Ved ligninger af 1. og 2. orden skal man foretage indstilingen **Fields=DIRFLD** eller **FLDOFF**.

6. Tryk på:
   [2nd] [F7]
   [F7]
   i Y=-editoren og sørg for at **Axes = CUSTOM** med **y1** og **y2** som akser.

   Vigtigt: Fields=DIRFLD kan ikke tegne en tidsakse. Fejlmeldingen **Invalid Axes** opstår, hvis **Axes=TIME** eller hvis t indstilles som en **CUSTOM**-akse.

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]).

Hvis du vælger **ZoomSqr** ([F2] **5**), kan man se, at faseplottet faktisk er en cirkel. Men **ZoomSqr** vil ændre vinduesvariablerne.

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).

9. Tryk på [MODE] og redigér tilstandsindstillingerne på **side 2** som vist. Luk derefter dialogboksen **MODE**, der gentegner tegningen.

Bemærk: For at vise forskellige tegninger på hver del af en delt skærm skal man anvende 2-graftilstand.

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.

12. Tryk på:
    [F1] **9**
    — eller —
    [◆] [|]
    [◆] **F**
    og indstil **Fields = FLDOFF**.

    Vigtigt: Da **Fields=DIRFLD** ikke kan indtegne en tidsakse, skal du ændre indstillingen Fields. **FLDOFF** slår alle felter fra.

13. Tryk i Y=-editoren på:
    [2nd] [F7]
    [F7]
    og sørg for, at **Axes = TIME**.

14. Redigér **ymin** og **ymax** i vindueseditoren som vist til højre.

    Bemærk: Når man indtaster 2-graftilstand, sættes vinduesvariablerne for højre side til deres standardværdier.

ymin=⁻2.
ymax=2.

15. Tryk på [◆] [GRAPH] for at vise tegnevinduet for tegning nr. 2.

    Venstre side viser kurven 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) = 1** og **y''(0) = 1**.

Eksempel

1. Tryk på [MODE] og indstil **Graph=DIFF EQUATIONS**.

2. Definer et ligningssystem for ligningen af 3. orden.

   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

3. Indtast ligningssystemet i Y=-editoren ([◆] [Y=]).

4. Indtast begyndelsesbetingelserne: **yi1=0**, **yi2=1**, og **yi3=1**

   Bemærk: t0 er tidspunktet, hvor begyndelsesbshetingelserne forekommer. Som standard er **t0=0**.

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

6. Tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
   og foretag indstillingerne **Axes = ON**, **Labels = ON**, **Solution Method = RK** og **Fields = FLDOFF**.

   Vigtigt: Ved ligninger af 2. og 3. orden skal du indstille **Fields=FLDOFF**. Ellers opstår fejlmeldingen **Undefined variabler** under tegning.

7. Tryk på:
   [2nd] [F7]
   [F7]
   i Y=-editoren og indstil **Axes = TIME**.

   Bemærk: Med **Axes=TIME**, tegnes løsningen til den valgte ligning som funktion af tiden (t).

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	

9. Vis tegnevinduet ([◆] [GRAPH]).

   Bemærk: Hvis man vil finde løsningen på et bestemt tidspunkt, skal du anvende [F3] til at spore tegningen.

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:

[2nd] [F7]

[F7]

i Y=-editoren.

Hvis **Fields = SLPFLD**, er

[2nd] [F7]

[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.)

Punkt	Beskrivelse
	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 og 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**.

2. Definér differentialligningerne i Y=-editoren ([◆] [Y=]) og indtast begyndelsesbetingelserne.

   Bemærk: Det øger tegnehastigheden at rydde alle andre ligninger i Y=-editoren. Med **FLDOFF** beregnes alle ligninger, også selv om de ikke er valgt.

3. Tryk på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [calc] [◆] [|]
   [keyboard] [◆] **F**
   og foretag indstillingerne **Axes = ON**, **Labels = ON**, **Solution Method = RK** og **Fields = FLDOFF**.

4. Tryk på:
   [calc] [2nd] [F7]
   [keyboard] [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]).

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: Brug ⊕ og ⊖ for at flytte sporingsmarkøren mellem kurverne for **y1** og **y2**.

8. Vend tilbage til Y=-editoren. Tryk:
   [F1] **9**
   — eller —
   [calc] [◆] [|]
   [keyboard] [◆] **F**
   og indstil **Fields = DIRFLD**.

   Bemærk: I dette eksempel anvendes **DIRFLD** til koblede differentialligninger, der ikke repræsenterer en ligning af 2. orden.

9. Tryk på:
   [2nd] [F7]
   [F7]
   og bekræft at akserne er indstillet som vist.

10. Ryd begyndelsesbetingelserne for **yi1** og **yi2** i Y=-editoren.

11. Vend tilbage til tegnevinduet, der kun viser retningsfeltet.

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}**

    Bemærk: Angiv mere end én begyndelsesbetingelse med en liste.

13. Vend tilbage til tegnevinduet, der viser en kurve for hvert par begyndelsesbetingelser.

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 $0 \leq t \leq 10$.

    Bemærk: Med ⊕ og ⊖ kan du bevæge markøren fra den ene begyndelsesbetingelse til den næste.

Eksempel på sammenligning af RK og Euler

Betragt en logistisk vækstmodel **dP/dt = .001∗P∗(100−P)**, med begyndelsesbetingelsen **P(0) = 10**. Sammenlign med **BldData** kommandoen 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.

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 —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
   og indstil **Solution Method = RK** og **Fields = FLDOFF**.

   Bemærk: Det øger tegnehastigheden at fjerne alle andre ligninger i Y=-editoren. Med **FLDOFF** beregnes alle ligninger, også hvis de ikke er valgt.

6. Indstil vinduesvariablerne i vindueseditoren ([◆] [WINDOW]).

t0=0.	xmin=⁻1.	ncurves=0.
tmax=100.	xmax=100.	diftol=.001
❶ tstep=1.	xscl=1.	
tplot=0.	ymin=⁻10.	
	ymax=10	
	yscl=1.	

❶ **Vigtigt:** Skift **tstep** fra .1 (standard) til 1. Ellers beregner **BldData** for mange rækker til datavariablen, og fejlmeldingen Dimension error opstår.

7. Anvend **BldData** i hovedskærmen
   HOME
   ◆ [CALC HOME]
   til at oprette en datavariabel med **RK**-tegnepunkter.

BldData rklog

8. Vend tilbage til Y=-editoren, tryk på:
   F1 **9**
   — eller —
   ◆ |
   ◆ **F**
   og indstil **Solution Method = EULER**.

   Bemærk: Man behøver ikke at tegne ligningen før anvendelse af **BldData**. Yderligere oplysninger om **BldData** findes I modulet *Teknisk reference*.

9. Vend tilbage til hovedskærmen og anvend **BldData** til at oprette en datavariabel, der indeholder **Euler**-tegnepunkterne.

BldData eulerlog

10. Opret en datavariabel, kaldet **errorlog** med **Data/Matrix-editoren** (APPS).

    Bemærk: Med **errorlog** kan du kombinere dataene i **rklog** og **eulerlog**, så du kan vise de to datasæt side om side.

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.

    Bemærk: rklog[1] og **rklog[2]** refererer til henholdsvis søjle 1 og 2 i **rklog**. Det samme gælder for **eulerlog[2]**.

❶ c1=rklog[1] eller c1=eulerlog[1]
❷ c2=rklog[2]
❸ c3= eulerlog[2]

12. Tryk på F2 i **Data/Matrix-editoren**. Tryk derefter på F1 og definér **Plot 1** til **RK**-dataene som vist til højre.

13. Definér **Plot 2** til **Euler**-dataene. Brug værdierne, der ses til højre.

Plot Type=xyline
Mark=Cross
x=c1
y=c3

14. Vend tilbage til Y=-editoren, tryk på MODE og indstil **Graph = FUNCTION**.

15. Den eksakte løsning til differentialligningen vises nedenfor. Indtast den som y1.

    y1 = (100∗e^(x/10))/(e^(x/10)+9)

    Bemærk: Se, hvordan du anvender **deSolve( )** til at finde denne eksakte løsning på Eksempel på deSolve( )-funktionen.

Med ⊕ kan du rulle opad for at se Plot 1 og Plot 2.

16. Indstil vinduesvariablerne i vinduseditoren.

xmin=⁻10	ymin=⁻10.	xres=2.
xmax=100	ymax=120.	
xscl=10	yscl=10.	

17. Vis tegnevinduet (◆ [GRAPH]).

    Bemærk: Den slørede linje på tegningen angiver forskelle mellem **RK** og **Euler**-værdierne.

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 modulet *Teknisk reference* 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.

deSolve(y' = 1/1000 y∗(100−y),t,y**)**

For at få ' skal du taste [2nd] ['].

Anvend ikke underforstået multiplikation mellem variable og parenteser. Hvis du gør det, behandles det som et funktionsopkald.

Bemærk:

- For at opnå største nøjagtighed anbefales at bruge 1/1000 i stedet for .001. Et tal med flydende komma kan give afrundingsfejl.
- Dette eksempel omfatter ikke tegning, så du kan vælge mellem alle Graph-tilstande.

Tøm alle eksisterende t og y-variable, før du anvender **deSolve( )**. Ellers opstår der en fejlmelding.

1. Brug **deSolve( )** til at finde en generel løsning på hovedskærmen

   [HOME]

   [◆] [CALC 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.

   b) Indsæt **Define**-instruktionen ved linjens begyndelse. Tryk derefter på [ENTER].

   Bemærk: Tryk på [2nd] ◀for at flytte til indtastningslinjens begyndelse.

3. Anvend **solve( )** til at finde konstanten @1 ved begyndelsesbetingelsen **y=10** med **t=0**.

   Bemærk: Hvis du fik en anden konstant (@2 osv.), løser du med hensyn til denne konstant.

For at få @ skal du taste:

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 —
◆ |
◆ **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.

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 Eksempel på en ligning af 2. orden. Indstil **Axes = CUSTOM**: [2nd] [F7] [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 Indstilling af begyndelsesbetin. Hvis man faktisk indtastede begyndelsesbetingelserne, skal der vælges **ZoomFit**: F2 alpha **A** 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.

I Y=-editoren	Hvis du indtaster en ligning af 2. orden eller eller højere, skal den indtastes som et gyldigt ligningssystem som beskrevet på Eksempel på en ligning af 2. orden. 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: 2nd F7 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 Indstilling af begyndelsesbetingelserne. Hvis man faktisk har indtastet begyndelsesbetingelser i Y=-editoren, skal man vælge **ZoomFit**: F2 alpha **A** 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 6), 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**.

Tabeller

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

1. Indstil **Graph**-tilstand og om nødvendigt, **Angle**-tilstand (MODE).

   Bemærk: Tabeller kan ikke bruges i **3D-Graph**-tilstand.

2. Definer funktioner i Y=-editoren (◆ [Y=]).
3. Marker (F4), hvilke funktioner der skal vises i tabellen.

   Bemærk: Se modulet *Grundlæggende grafik* for flere oplysninger om, hvordan man definerer og vælger funktioner med Y=-editoren.

4. Angiv tabellens startparametre ([◆] [TBLSET]).

   Bemærk: Du kan angive en automatisk tabel, der er baseret på startværdier eller passer til en graf, eller en manuel (opslags) tabel.

5. 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.

Indstilling af tabelparametre

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].

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.

Indstillings-parametre	Beskrivelse
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, og størrelsen af det delte skærmbillede.
Independent	AUTO — TI-89 / Voyage™ 200 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.

Bemærk: Tabellen begynder ved **tblStart**, men du kan bruge ⊕ til at rulle til forudgående værdier.

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**

Bemærk: "—" betyder, at alle værdier, man indtaster for denne parameter, ignoreres i den angivne tabeltype.

I graftilstanden SEQUENCE 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 or **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.

Bemærk: 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 modulet *Sådan betjenes regnemaskinen*.
- Vælg **Graph < - > Table** og Independent ved hjælp af funktionen **setTable**. Se modulet *Teknisk reference*.

Visning af en automatisk tabel

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.

Første søjle viser den uafhængige variabels værdier.

De øvrige søjler viser de tilsvarende værdier for de funktioner, der er markeret i Y=-editoren.

Øverste række viser navnene på den uafhængige variabel (x) og de markerede funktioner (y1).

Indtastningslinien viser den markerede celles fuldstændige værdi.

Bemærk: 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.

Bemærk: Cellebredden er som standard **6**.

Således ændres cellebredden fra tabelvinduet:

1. Tryk på [F1] **9**
   — eller —
   [♦] [I]
   [♦] **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:

- 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 "...".

Bemærk:

- Hvis en funktion er udefineret ved en værdi, står der undef i cellen.

- 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.

	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.

Bemærk: For at kunne se et tal i fuld præcision markerer du cellen og ser på indtastningslinien.

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.

   Bemærk: 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.

   Bemærk: 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 Indstilling af tabelparametre.)

Oprettelse af en manuel (spørge-) tabel

Hvis **Independent = ASK** i dialogboksen TABLE SETUP, kan du med TI-89 / Voyage™ 200 oprette en tabel manuelt ved at indtaste særskilte værdier før den uafhængige variabel.

Visning af tabelvinduet

Tryk på [◆] [TABLE] 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 for 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.

   Bemærk: 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.

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.

   Bemærk: Hvis den uafhængige variabelkolonne indeholder eksisterende værdier, vises de som en liste (som du kan redigere).
4. Tryk på [ENTER] for at flytte værdierne til den uafhængige variabelkolonne. Tabellen opdateres, sådan at de tilsvarende funktionsværdier vises.

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: [2nd] [F6] [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 [←].

Hvis du vil:	Skal du gøre følgende:
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.

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**.

Andre emner i graftegning

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*.
   [◆] [(-)] (hovedskærmen) eller [◆] [,] (*sysData* -variablen)
   [◆] **H** (hovedskærmen) eller [◆] **D** (*sysData* -variablen)
4. Gentag processen, hvis det er nødvendigt.

   Bemærk: 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.

De viste koordinater tilføjes i historikområdet i hovedskærmen (men ikke på indtastningslinien) som en matrix med én række eller en vektor.

De viste koordinater gemmes i en datavariabel med navnet *sysData*,som du kan åbne i data/matrix-editoren.

Bemærk: 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:

  ◆ ,

  ◆ **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 et statistisk plot, 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

Graftilstand	Uafhængig variabel
Differentialligning	t

Kopiering fra hovedskærmen til Y=-editoren

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]. **Bemærk:** I stedet for at anvende [F1] **5** eller [F1] **6** til at kopiere og sætte ind kan du anvende: [◆] [COPY] eller [◆] [PASTE]. [◆] **C** (copy) eller [◆] **V** (paste).
[STO▸]	Gem udtrykket i et Y=-funktionsnavn. `2x^3+3x^2−4x+12→y1(x)` Anvend det fulde funktionsnavn: y1(x), ikke blot y1. **Bemærk:** Hvis du vil kopiere et udtryk fra historikområdet i hovedskærmen til indtastningslinien, kan du anvende funktionen til automatisk indsætning eller kopier og sæt ind.

Metode	Beskrivelse
Define kommando	Definer udtrykket som en brugerdefineret Y=-funktion. Define y1(x)=2x^3+3x^2−4x+12 **Bemærk: Define** kan bruges på menuen [F4] i hovedskærmen.
[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. **Bemærk:** [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)**.

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.

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.

Bemærk: Graph anvender de aktuelle indstillinger for vindues-variabler. **Graph** kan bruges på menuen F4 i hovedskærmen.

Kommandoen **Graph** fungerer ikke sammen med talfølgegrafer eller differentialligninger. Til parameter-, polære og 3D-grafer anvendes følgende syntaks:

II graftilstanden PARAMETRIC:	**Graph** *xExpr*, *yExpr*, *t*
I graftilstanden POLAR:	**Graph** *expr*, θ
I graftilstanden 3D:	**Graph** *expr*, *x*, *y*

Bemærk: Du kan oprette en tabel fra hovedskærmen ved at bruge kommandoen **Table**. Den ligner **Graph**. Begge kommandoer deler samme udtryk.

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***)**

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.

For tre eller flere dele kan du anvende indskudte **when**-funktioner i parentes.

Bemærk: Indsæt **when** ved at skrive det eller anvende **CATALOG**.

Når:	**Anvend udtrykket:**
$x < -\pi$	$4 \sin(x)$
$x \geq -\pi$ and $x < 0$	$2x + 6$
$x \geq 0$	$6 - x^2$

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)
$x \geq -\pi$ and $x < 0$	2x + 6
$x \geq 0$	$6 - x^2$

Bemærk: Ligheder og forskelle mellem funktioner og programmer er beskrevet i modul *Programmering*.

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.

```
❶ 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
❶ EndFunc
```

❶ **Func** og **EndFunc** skal starte og afslutte funktionen.

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= Editor:

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 Kopiering fra hovedskærmen til Y=-editoren.

Fra programeditoren 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)**.

Tegning af en familie af kurver

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

Indtast udtrykket **{2,4,6} sin(x)**, og tegn funktionerne.

Bemærk: Sæt listeelementer i klammer (2nd [{] og 2nd [}]), og skil dem ad med komma.

Tegner tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(x), 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.

Tegner tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(2x), 6 sin(3x)

Bemærk: Kommaerne vises på indtastningslinien, men ikke i funktionslisten.

Eksempel på brug af kommandoen Graph

På lignende måde kan du anvende kommandoen Graph fra hovedskærmen eller et program som beskrevet på Direkte tegning fra hovedskærmen.

```
graph {2,4,6}sin(x)
graph {2,4,6}sin({1,2,3}x)
```

Visning af grafer og lister samtidigt

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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.

Bemærk: Grafformater indstilles fra Y= editoren, Window-editoren eller tegnevinduet ved at trykke på:

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 2-graftilstanden

I 2-graftilstanden fordobles TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator's grafrelaterede faciliteter, hvilket giver dig to uafhængige grafregnere. 2-graftilstanden kan kun bruges i tilstanden Split Screen. Der er flere oplysninger om delte skærmbillede i modulet *Delte skærmbilleder*.

Indstilling af tilstanden

Der er flere tilstandsindstillinger, der påvirker 2-graftilstanden, 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 = 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 = Graph** (graftilstanden) for den nederste eller højre side af sideopdelingen
- **Split Screen Ratio** = størrelsesforholdet mellem de to sider (kun Voyage™ 200)

4. Tryk på [ENTER] for at lukke dialogboksen.

2-graf-skærmbilledet

Et 2-graf-skærmbillede ligner et almindeligt delt skærmbillede.

Uafhængige grafrelaterede faciliteter

Både **Graph 1** og **Graph 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 2-graftilstand

Selv i 2-graftilstand 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 plots (angives med ✓) for hver side.
  - Hvis du indstiller et displayformat for en funktion, anvendes det pågældende format på begge sider.

    [2nd] [F6]

    [F6]

- 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.

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.

Resumé af hvordan du anvender et delt skærmbillede

Mere indgående oplysninger om delte skærmbilleder findes i modulet *Delte skærmbilleder*.

- 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 2-graftilstanden:
  - 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.

  Bemærk: Du kan kun vise ikke-grafrelaterede programmer (f.eks. hovedskærmen) på en side ad gangen.

Husk at de to sider er uafhængige

I 2-graftilstand 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 2-graftilstanden, gælder de grafrelaterede operationer for den aktive grafside. Eksempel:

```
10→xmax
```

påvirker enten **Graph 1** eller **Graph 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* [,θ*min*] [,θ*max*] [,θ*step*]

Eksempel:

1. Definer **y1(x)=.1x**^{3}**−2x+6** i Y=-editoren, og tegn funktionen.

2. Tryk på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   i tegnevinduet, og vælg **2:DrawFunc**.

   Vis hovedskærmen, og indsæt **DrawFunc** på indtastningslinjen ved at trykke på:
   [2nd] [F6] **2**
   [F6] **2**

3. Angiv i hovedskærmen, hvilken funktion der skal tegnes.

```
DrawFunc y1(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.

   Bemærk: Slet den tegnede funktion ved at trykke på [F4]
   – eller –
   [2nd] [F6] og vælg **1:ClrDraw**
   [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.

1. I hovedskærmen skal du trykke på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   og vælg **3:DrawInv**

   Vis hovedskærmen og indsæt **DrawInv** på indtastningslinjen ved at trykke på:
   [2nd] [F6] **3**
   [F6] **3**

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:

- [2nd] [F6]
  [F6]
  og vælg **1:ClrDraw**

  – eller –

- Tryk på [F4] for at tegne igen.

Bemærk: Du kan også indtaste **ClrDraw** på indtastningslinien i hovedskærmen.

Du kan også gøre andet, som bevirker, at funktionen Smart Graph gentegner 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. [2nd] [F7]
   [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	Tryk på, og hold [↑] nede, og flyt markøren for at tegne linien. Tryk på [✎], og hold den nede, mens du flytter markøren for at tegne stregen. Linjetegningen afsluttes ved at slippe [↑] eller [✎].

Bemærk: 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. [2nd] [F7]
   [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	Tryk på [↑], og hold den nede, mens du bevæger markøren for at slette linjen. 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. [2nd] [F7]
   [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.)

   Bemærk: 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. [2nd] [F7]
   [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].

   Bemærk: Anvend [2nd] til at flytte markøren i større trin; [2nd] ⊙ osv.

Tegning af en vandret eller lodret linie

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. [2nd] [F7]
   [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.

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].

   Bemærk: Anvend [2nd] til af flytte markøren i større trin; [2nd] ▶ osv.

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.

3. Flyt markøren til røringspunktet for tangenten, og tryk på [ENTER].

   Tangenten tegnes, og dens ligning vises.

Bemærk: Hvis du vil angive røringspunktet for en tangent, kan du skrive dets x-værdi og trykke på [ENTER].

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. [2nd] [F6]
   [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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator skifter automatisk til tegnevinduet og tegner linien.

Skrivning af tekstetiketter

Gør følgende fra tegnevinduet:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   og vælg **7:Text**.
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].

   Bemærk: Tekstmarkøren angiver det øverste venstre hjørne på det næste tegn, som du skriver.

Fra hovedskærmen eller et program

Der findes kommandoer, med hvilke du kan tegne de objekter, der er beskrevet i dette modul. 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 modulet *Programmering*.

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.

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   og vælg **8:Save Picture**.

   Der vises en kasse rundt om yderkanten af vinduet.

   Bemærk: Du kan ikke gemme en del af en 3D-graf.

2. Angiv kassens første hjørne ved at flytte dens øverste og venstre side. Tryk derefter på [ENTER].

   Bemærk: Anvend ⊖ og ⊕ til at flytte toppen eller bunden, og anvend ⊕ og ⊖ til at flytte siderne.

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.

   Bemærk: Hvis der ikke vises noget variabelnavn i dialogboksen, er der ingen grafbilleder i mappen.

3. Tryk på [ENTER].

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, 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 modulet *Håndtering af hukommelse og variabler*.

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 modulet *Teknisk reference*.

Hvis du vil vise en serie grafbilleder som en animation, skal du bruge kommandoen **CyclePic**. Se eksemplet på Kommandoen CyclePic.

Animation af en serie grafbilleder

Som beskrevet tidligere i dette modul 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*]

❶ ❷ ❸ ❹ ❺

❶ basisnavnet på billederne i anførselstegn, f.eks. "pic"
❷ antal billeder i cyklen
❸ antal sekunder mellem billeder
❹ antal gange som cyklen skal gentages
❺ 1 = forlæns/cirkulær cyklus; -1= forlæns/baglæns

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 modulet *Teknisk reference*. Der er oplysninger om, hvordan du anvender programeditoren i Programmering.

Programliste	Hver anden graf fra programmet

```
: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
```

Kommentarer starter med ◉. Tryk på:

[◆] [)]

[2nd] **X**

Bemærk: På grund af programmets kompleksitet tager det flere minutter at gennemløbe det.

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

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]), vindues-variable ([◆] [WINDOW]) og grafformater:
  [F1] **9**
  – eller –
  [◆] [|]
  [◆] **F**

- En grafdatabase indeholder ikke tegnede objekter eller statistiske tegninger.

Bemærk: I 2-graftilstand gemmes elementer for begge grafer i en enkelt database.

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 modulet *Håndtering af hukommelse og variabler*.

Fra et program eller hovedskærmen

Du kan gemme (lagre) eller åbne (hente) en grafdatabase ved at anvende kommandoerne **StoGDB** og **RclGDB** som beskrevet i modulet *Teknisk reference*.

Opdelte skærmbilleder

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 modulet Sådan betjenes regnemaskinen 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.

Hvis du indstiller **Split 1 App** og **Split 2 App** til det samme program, forlader TI-89 / Voyage™ 200 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 Åbning af en anden applikation.

Bemærk: I 2-graftilstanden, der er beskrevet i modulet *Flere emner i graftegning*, kan det samme program vises i begge dele af et delt skærmbillede.

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 modulet *Flere emner i graftegning*.	Du kan angive og vise to uafhængige sæt grafer. Dette er en avanceret graffacilitet, som beskrives i “Brug af 2-graftilstanden” i modulet *Flere emner i graftegning*.

Delte skærmbilleder og pixelkoordinater

I TI-89 / Voyage™ 200 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.

Bemærk:

- I “Tegning i tegnevinduet” i modul *Programmering* er der en liste med tegnekommandoer.
- 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	**Forhold**	**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

Voyage™ 200:

		Split 1 App		Split 2 App	
Deling	**Forhold**	**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 / Voyage™ 200

Du forlader ikke Split Screen-tilstanden ved at slukke for TI-89 / Voyage™ 200.

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.

Statusindikatorer for delt skærmbillede på Apps-skrivebordet

Du kan vende tilbage til Apps-skrivebordet ved at trykke på [APPS]. Status for delt skærmbillede vises øverst på Apps-skrivebordet med navnene på de åbne Apps og de dele af skærmbilledet, hvor den enkelte App vises.

Bemærk: Apps-skrivebordet vises altid i fuldt skærmbillede.

Indikatorer for delt skærmbillede på TI-89 Titanium Apps-skrivebordet

Indikatorer for delt skærmbillede på Voyage™ 200 Apps-skrivebordet

Indikator for delt skærmbillede	Beskrivelse
1 2	Vandret delt skærmbillede • **1** Angiver den applikation, der vises i øverste del af skærmen. • **2** Angiver den applikation, der vises i nederste del af skærmen. Den fremhævede værdi angiver den aktive del af det delte skærmbillede.
1 2	Lodret delt skærmbillede • **1** Angiver den applikation, der vises i venstre side af skærmen. • **2** Angiver den applikation, der vises i højre side af skærmen. Den fremhævede værdi angiver den aktive del af det delte skærmbillede.

Valg af aktiv applikaion

Når skærmbilledet er delt, er det kun den ene af de to applikationer, der kan være aktivt. Man kan let skifte mellem de to applikationer eller åbne en anden applikation.

Den aktive applikation

- Den 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.

Værktøjslinien gælder for Y=-editoren.

Den fede ramme viser, at Y=-editoren er aktiv.

Indtastningslinien er i fuld bredde, når Y=-editoren er aktiv.

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

Metode 1:

1. Brug [2nd] [⊞]til at skifte til den applikation, du vil erstatte.
2. Anvend [APPS] eller [◆] (som f.eks. [◆] [WINDOW]) til at vælge den nye applikation.

Hvis du vælger en applikation, som allerede vises, bliver denne applikation aktiv.

Metode 2:

3. Tryk på [MODE] og dernæst på [F2].
4. 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 / Voyage™ 200 ud af Split Screen-tilstanden og viser applikationen på skærmen i fuld størrelse.

Bemærk: I 2-graftilstanden, som er beskrevet i modulet *Flere emner i graftegning*, kan den samme applikation vises i begge halvdele af et delt skærmbillede.

Brug af 2nd Quit til at vise hovedskærmen

Bemærk: 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.

Hvis hovedskærmen:	Sker der følgende, når du trykker på [2nd] [QUIT]:
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 den aktive applikation. F.eks.:

Indtastningslinien gælder for det aktive program i Y=-editoren, ikke for tegnevinduet.

Værktøjslinien gælder for det aktive program i tegnevinduet, ikke for Y=-editoren.

Bemærk: Både ved **Top-Bottom** og **Left-Right** anvendes de samme metoder til at vælge en applikation.

Data/matrix-editor

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:

- 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.

Hvis du indtaster mere end én søjle med elementer i en listevariabel, bliver den automatisk konverteret til en datavariabel.

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.

❶ Navnet på listevariablen
❷ Elementnummer (eller indeksnummer)

Bemærk: Efter at have oprettet en liste i data/matrix-editoren, kan du bruge listen i hvilket som helst program (f.eks.hovedskærmen).

Datavariabel

En datavariabel er i hovedsagen en samling af lister, som kan (men ikke behøver) at 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.

- Den skal have sammenhængende søjler. Tomme celler er ikke tilladt inde i en søjle.

Bemærk: Ved statistiske beregninger skal søjlerne have samme længde.

Fra hovedskærmen eller et program kan du bruge kommandoen **NewData** til at oprette en datavariabel, som består af eksisterende lister.

```
NewData data1,list1,list2
```

❶ ❷

❶ Navn på den datavariabel, som skal oprettes
❷ Navne på eksisterende listevariable

Selv om du ikke kan vise en datavariabel direkte i hovedskærmen, kan du vise en bestemt søjle eller et bestemt element.

❶ ❷

```
data1[1]
(data1[1])[1]
```

❸ ❹

❶ Navn på datavariabel
❷ Søjlenummer
❸ Søjlenummer
❹ Elementnummer i søjlen

For eksempel:

❶ Viser søjle 1 af variablen data1.
❷ 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.

Fra hovedskærmen eller et program kan du bruge [STO▸] til at gemme en matrix med en af de metoder, der er vist til højre.

❶ række 1
❷ række 2
❸ række 1
❹ række 2

Selv om du skriver matricen som vist ovenfor, vises den i Pretty Print-tilstand i historikområdet i almindeligt matrixformat.

Efter at have oprettet en matrix i data/matrix-editoren kan du bruge matricen i et hvilket som helst program (f.eks. hovedskærmen).

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.

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 **Data/Matrix Editor**.

2. Vælg **3:New**.

3. Vælg oplysninger for den nye variabel.

Punkt	Giver mullighed 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 modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.

Punkt	Giver mullghed for at:
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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 til enhver tid forlade data/matrix-editoren og gå til en anden applikation. Du kan vende tilbage til den variabel, der blev vist, da du forlod data/matrix-editoren, ved at starte data/matrix-editoren igen og vælge **1:Aktuel**.

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.

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 modulet *Håndtering af hukommelse og variabler*.

Indtastning og visning af celleværdier

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.

❶ Variabeltype
❷ Søjleoverskrifter
❸ Rækkenumre
❹ Række- og søjlenummer for den markerede celle
❺ Søjletitelceller, som bruges til at skrive en titel for hver søjle

Når der indtastes værdier, vises den fulde værdi af den markerede celle på indtastningslinien.

Bemærk: Brug titelcellen øverst i hver søjle til at identificere oplysningerne i den pågældende søjle.

Indtastning eller redigering af en værdi i en celle

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: 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.

Variabeltype	Når du har trykket på [ENTER], flyttes markøren:
Liste eller data	Ned til cellen i næste række.

Variabeltype	Når du har trykket på [ENTER], flyttes markøren:
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 [◆] ⊳

Bemærk: Til at indtaste en værdi fra indtastningslinien kan du også bruge ⊖ 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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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:

1. Vis dialogboksen **FORMATS** ved at trykke på:
   F1 **9**
   – eller –
   ◆ |
   ◆ **F**

Cellebredden er det maksimale antal tegn, der kan vises i en celle.
Alle celler har samme cellebredde.

Bemærk: Hvis du vil vise et tal i fuld præcision, kan du altid markere cellen og kigge på indtastningslinien.

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.

For at rydde:	Skal du gøre følgende:
En søjle	1. Flyt markøren til en hvilken som helst celle i søjlen. 2. Tryk på: [2nd] [F6] [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).

Bemærk: Ved en listevariabel eller datavariabel er en ryddet søjle tom. Ved en matrix indeholder en ryddet søjle nuller.

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 søjleoverskriftsdefi-nition

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].
   - For at vise en eksisterende definition skal du trykke på [F4] eller flytte markøren til cellen med søjleoverskriften og iagttage indtastningslinien.

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.

Bemærk: 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 modulet *Teknisk reference*. Hvis du refererer til en tom søjle, får du en fejlmeddelelse (med mindre **Auto-calculate = OFF.** .

3. Tryk på [ENTER], ▼, eller ▲ for at gemme definitionen og opdatere søjlerne.

❶ c1=seq(x,x,1,7); ❷ c2=2∗c1; ❸ 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.

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 modulet *Teknisk reference*. For eksempel: **NewData** *datavar, list1* [, *list2*] [, *list3*] ... ❶ ❷ ❶ Datavariabel. Hvis denne datavariabel allerede eksisterer, vil den blive omdefineret på grundlag af de angivne lister. ❷ Eksisterende listevariable, som skal kopieres til søjler i datavariablen.

Bemærk: Hvis du har programmet CBL 2™ eller CBR™ (ekstraudstyr), kan du bruge disse metoder til de indsamlede lister. Brug [2nd] [VAR-LINK] til at få vist eksisterende listevariabler.

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 modulet *Teknisk reference* 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.

Sådan aktiverer/deaktiverer du Auto-calculate fra data/matrix-editoren:

1. Tryk på:
   [F1] **9**

   –eller–

   [◆] [|]
   [◆] **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**.

Bemærk: 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, eller tilsidesætte evt. fejl i en definition, indtil du kan rette fejlen.

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 modulet *Teknisk reference*. Dette afsnit beskriver brugen af funktionerne i data/matrix-editoren. Modulet *Teknisk reference* 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*])

❶ ❷

❶ Søjle, som bruges som basis for flytningen.
❷ Antal elementer, som skal rykkes (positivt antal flytter opad; negativt antal flytter nedad). Standardværdien er -1.

Eksempel på, hvordan der rykkes to elementer op/ned:

❶ c2=shift(c1,2)
❷ c3=shift(c1,-2)
❸ Rykkede søjler har samme længde som den oprindelige søjle (c1).
❹ De sidste to elementer af c1 rykkes ned og ud af bunden. Udefinerede elementer rykker op.
❺ De første to elementttter 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:

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 listevariabel 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. Tryk på:
   [calc] [2nd] [F6]
   [keyboard] [F6]
   og vælg **3:Sort Column**.

Tal sorteres i stigende rækkefølge.

Bogstaver sorteres i alfabetisk rækkefølge.

C1		C1
fred	→	75
sally		82
chris	→	98
jane		chris
75	→	fred
98		jane
82		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**:

1. Flyt markøren til en celle i “nøglesøjlen”.
2. I dette eksempel flyttes markøren til anden søjle (**c2**) for at sortere efter efternavn.

   Bemærk: Ved en listevariabel er dette det samme som at sortere en enkelt søjle.

c1	c2	c3
fred	stone	95
sally	ross	75
jane	smith	97
nick	castle	93

3. Tryk på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   og vælg **4:Sort Col**, adjust all.

   Bemærk: Dette menupunkt kan ikke bruges, hvis nogen af søjlerne er låst.

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:
List	List eller data
Data	Data
Data column	List
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.

   Bemærk: Hvis du skriver navnet på en eksisterende variabel, vil dens indhold blive skiftet ud.

   ❶ Søjlen er nedtonet, med mindre du kopierer en datasøjle til en liste. Søjleoplysningerne bliver ikke brugt til andre typer af kopier.

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.

❶ Listevariabel, der skal kopieres til.
❷ Datakolonne, som vil blive kopieret til listen. Som standard vises den søjle, som indeholder markøren.

Tegning af statistik og data

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.

1. Indstil **Graph**-tilstanden (MODE) til **FUNCTION**.
2. Indtast statistiske data i data/matrix-editoren.

   Bemærk: I modulet *Data/Matrix editoren* findes der oplysninger om, hvordan du indtaster data i data/matrix-editoren.

3. Udfør statistiske beregninger for at finde statistiske variabler eller for at tilpasse data til en model (F5).

4. Definér og markér statistiske plots (F2 og derpå F1).

   Bemærk: Du kan også bruge Y=-editoren til at definere og markere statistiske plots og **y(x)**-funktioner.

5. Definér tegnevinduet (◆ [WINDOW]).

6. Rediger grafformatet hvis det er nødvendigt.

   F1 **9**

   — or —

   ◆ I

   ◆ **F**

7. Vis de markerede statistiske plots 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 plots), som kan vises som en kurve.

Udførelse af en statistisk beregning

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**

Stinavnet på datavariablen

2. Angiv indstillingerne for de aktive poster.

Post	Beskrivelse
Calculation Type	Markér beregningstype.
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.
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: For at bruge en eksisterende listevariabel for x, y, Freq eller Category skal

du skrive listenavnet i stedet for søjlenummeret. Et eksempel på, hvordan Freq, Category og Include Categories bruges.

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).

[2nd] [F7]

[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).

Statistiske beregningstyper

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.

Beregningstype	Beskrivelse
OneVar	Statistik med én variabel. Beregner de statistiske variable, som er beskrevet på Statistiske variable.
TwoVar	Statistik med to variable. Beregner de statistiske variable, som er beskrevet på Statistiske variable.
CubicReg	Kubisk regression. Tilnærmer dataene med tredjegradspolynomiet $\mathbf{y=ax^3+bx^2+cx+d}$. 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 $\mathbf{y=ab^x}$ (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.

Beregningstype	Beskrivelse
MedMed	Median-Median. Tilnærmer dataene med modellen **y=ax+b** (hvor a er hældningen og b er skæringspunktet 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 opdaterer alle systemets statistiske variable. Dette resultat gives altid i radianer, uanset indstillingen af vinkeltilstanden.

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.

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 modulet *Teknisk reference*.

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 modul *Håndtering af hukommelse og variabler*. Alle statistiske variable ryddes, når du redigerer i dataene eller ændrer beregningstype. Andre vilkår, som rydder variablene, er anført i en liste i modulet Ny visning af skærmbilledet STAT VARS.

Beregnede variable

Statistiske variable gemmes som systemvariable. Variablene **regCoef** og **regeq** behandles dog hhv. som en listevariabel og en funktionsvariabel.

	En Var	To Var	Regressioner
middelværdi af x-værdier	$\bar{x}$	$\bar{x}$	

	En Var	To Var	Regressioner
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	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

	En Var	To Var	Regressioner
regressionskoefficienter (a, b, c, d, e)			regCoef
korrelationskoefficient ††			corr
determinations-koefficienteten ††			R^2
punkter (kun MedMed) †			medx1, medy1, medx2, medy2, medx3, medy3

†† **corr** defineres kun for en lineær regression. **R^2** defineres for alle polynomiumsregressioner.

Bemærk:

- Hvis **regeq** er 4x + 7, er **regCoef** {4 7}. For at få adgang til "*a*"-koefficienten (første element i listen, skal du bruge et indeks, som f.eks. **regCoef[1]**.
- Første kvartil er medianen af punkterne mellem **minX** og **MedStat**. Tredje kvartil er medianen af punkterne mellem **medStat** og **maxX**.

Plot af statistiske data

Fra data/matrix-editoren kan du bruge de indtastede data til at definere flere typer plot 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 plottene (plots) defineret.

2. Flyt markøren for at markere, hvilket plotnummer du vil definere.
3. Tryk på [F1] for at definere plottet.

   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?**.

   Bemærk: Hvis en post ikke er tilladt til de aktuelle indstillinger, er posten nedtonet. Du kan ikke flytte markøren hen til en nedtonet post.

Stinavn på datavariablerne

4. Angiv indstillinger for de aktive poster.

Punkt	Beskrivelse
Plot Type	Markér plottype.
Mark	Angiv, hvilket symbol, der bruges til at tegne datapunkterne: Box (☐), Cross (x), Plus (+), Square (■), eller Dot (•).

Punkt	Beskrivelse
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.
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.)
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.

Bemærk:

- Plots, 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.

- For at bruge en eksisterende listevariabel til x, y, Freq eller Category, skal du skrive listenavnet i stedet for søjlenummeret.

- På Eksempel på en frekvenssøjle findes et eksempel på brugen af Freq, Category og Include Categories.

5. Tryk på [ENTER] (når du har skrevet i en tekstboks, skal du trykke to gange på [ENTER].

   Plot Setup-skærmbilledet vises igen.

   Plottet, du lige har defineret, markeres automatisk til oprettelse af en kurve.

   Læg mærke til definitionen for plottet.

Bemærk: Udefinerede datapunkter (vises som **undef**) ignoreres i et statistisk plot.

Markering eller afmarkering af et plot

Fra Plot Setup markerer du plottet og trykker på [F4] for at slå det til og fra. Hvis der markeres et statistisk plot, vedbliver den at være markeret, når du:

- ændrer Graph-tilstanden. (Statistiske plots vises ikke i 3D-tilstand.)

- udfører en Graph-kommando.
- åbner en anden variabel i data/matrix-editoren.

Kopiering af en plotdefinition

Gør følgende i skærmbilledet **Plot Setup**:

1. Markér plottet, og tryk på [F2].
2. Tryk på ⊙, og markér det plotnummer, som du vil kopiere til.
3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: Hvis det oprindelige plot var markeret (✓), er også kopien markeret.

Rydning af en plotdefiniton

Markér plottet, og tryk på [F3] **Plot Setup**-skærmbilledet. For at omdefinere et eksisterende plot, 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.

Statistiske plottyper

Når du definerer et plot som beskrevet i forrige afsnit, kan du i skærmbilledet Plot Setup markere plottypen. Dette afsnit indeholder flere oplysninger om de plottyper, der kan bruges.

Punktdiagram (Scater)

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 (xyline)

Dette er et punktdiagram, hvor datapunkter er tegnet og forbundet i den rækkefølge, hvori de vises i x og y.

Du kan sortere alle søjler (i data/matrix-editoren), før du tegner.

[2nd] [F6] **3** eller [2nd] [F6] **4**
[F6] **3** eller [F6] **4**

Kassediagram (Box Plot)

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 redigeret 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.
- Et datapunkt ved kanten af en søjle tælles i søjlen til højre.

$$\text{Antal søjler} = \frac{xmax - xmin}{\text{Hist. Bucket Width}}$$

- **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.

Brug af Y=-editoren med statistiske plots

I foregående afsnit blev det beskrevet, hvordan du definerer og markerer statistiske plots fra data/matrix-editoren. Du kan også definere og markere statistiske plots fra Y=-editoren.

Visning af listen med statistiske plots

Tryk på ◆ [Y=] for at få vist Y=-editoren. Til at begynde med befinder de ni statistiske plots sig “ovenfor” skærmbilledet, ovenfor **y(x)**-funktionerne. PLOTS-indikatoren giver dog nogle oplysninger.

PLOTS 23 betyder f.eks., at Plots 2 & 3 er markeret

For at se listen med statistiske plots, kan du bruge ⊕ til at rulle ovenfor **y(x)**-funktionerne.

Hvis et plot er markeret, vises den datavariabel, som bruges til tegningerne

Hvis et plot er defineret, viser den samme definition som i skærmbilledet Plot Setup.

Fra Y=-editoren kan du udføre de fleste af de samme operationer på et statistisk plot som på en hvilken som helst anden **y(x)**-funktion.

Bemærk: Plots, som er defineret med søjlenumre bruger altid den sidste datavariabel i data/matrix-editoren, selv om den pågældende variabel ikke blev brugt til at oprette definitionen.

For at:	skal du gøre følgende:
Redigere en plot-definiton	Markér plottet, og tryk på [F3]. Du ser samme definitionsskærmbillede, som vises i data/matrix-editoren.
Markere eller afmarkere et plot	Markér plottet, og tryk på [F4].
Slå alle plots og/eller funktioner fra	Tryk på [F5], og markér en post. Du kan også bruge denne menu til at slå alle funktioner til.

Bemærk: Du kan ikke anvende [2nd] [F6]; [F6] til at indstille et diagrams visningsformat. Men ved diagramdefinitionen kan du markere det mærke, der anvendes til diagrammet.

Tegning af statistiske data og Y=-funktioner

Om nødvendigt kan du markere og tegne statistiske data og **y(x)**-funktioner på samme tid.

Plotning og sporing på et statistisk plot

Når du har indtastet datapunkterne og defineret de statistiske tegninger, kan du tegne de valgte tegninger med de samme metoder, som du brugte til at tegne en funktion fra Y=-editoren (som beskrevet i modulet *Grundlæggende grafik*).

Definition af plotvinduet

Statistiske plots 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.)

ZoomData indstiller plotvinduet 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**.

Bemærk: [F2] **Zoom** kan bruges i Y=-editoren, vindues-editoren og i plotvinduet.

Ændring af grafformat

Tryk på:
[F1] **9**
— eller —
[◆] [|]
[◆] **F**
i Y= editoren, Window-editoren eller plotvinduet.

Rediger derefter indstillingerne som ønsket.

Sporing af statistiske plots

Tryk på [F3] i plotvinduet for at spore på en kurve. Markørens bevægelse afhænger af Plot Type.

Plot Type	Beskrivelse
Scatter eller xylinie	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.

Bemærk: Når et statistisk plot vises, panoreres plotvinduet ikke automatisk, hvis du sporer til venstre eller højre for skærmbilledet. Du kan dog stadigvæk trykke på [ENTER] for at centrere skærmbilledet ved markøren.

Når du trykker på ⊕ eller ⊖ for at flytte til et andet plot eller en **y(x)**-funktion, flytter sporingen til det aktuelle eller første punkt i pågældende plot (ikke til nærmeste pixel).

Brug af frekvenser og grupper

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 Calculation Type = OneVar eller MedMed, eller hvis Plot Type = Box Plot. Ved andre statistiske beregninger eller plots, 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.

Karakterer	Frekvens-værdier			
c1	c2	Disse vægtede karakterer svarer til kolonnen med karakterer, som er vist til højre.	c1	
85	1		85	
97	1		97	
92	2		92	❶
89	1		92	❶
91	1		89	
95	3		91	
			95	❷
			95	❷
			95	❷

❶ Frekvens af 2
❷ Frekvens af 3

Bemærk: En frekvensværdi på 0 fjerner datapunktet fra analysen.

For at bruge frekvensværdier skal du angive frekvenssøjlen, når du udfører en statistisk beregning eller definerer et plot af statistiske værdier. F.eks.:

Indstilles til YES.

Skriv søjlenummeret (eller listenavnet), som indeholder frekvensværdierne.

Bemærk: Du kan også bruge frekvensværdier fra en listevariabel i stedet for en søjle

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.

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

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.

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

For at bruge gruppeværdier skal du angive gruppesøjlen og de gruppeværdier, som skal indgå i analysen, når du udfører en statistisk beregning eller definerer et statistisk plot.

Bemærk: Du kan også bruge gruppeværdier fra en listevariabel i stedet for en søjle.

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}

Bemærk: For at analysere begge klasser skal du lade tekstboksen for Category være tom. Eventuelle gruppeværdier bliver ignoreret.

Hvis du har systemet CBL 2™ eller CBR™

Calculator-Based Laboratory™ System (CBL 2) 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 Titanium / Voyage™ 200 CBL 2- og CBR-programmer fås på TI's hjemmeside på education.ti.com.

Sådan gemmes CBL 2™-Data

Når du samler data med CBL 2, lagres dataene til at begynde med i selve CBL 2 -enheden. Du skal derefter hente dataene (overføre dem til TI-89 Titanium / Voyage™ 200) ved at bruge kommandoen **Get**, som er beskrevet i modulet *Teknisk reference*.

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.

Når du overfører de indsamlede data til TI-89 Titanium / Voyage™ 200, kan du angive de listevariabelnavne, som du vil bruge.

Du kan f.eks. bruge CBL 2 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 2™ -dataene på TI-89 Titanium / Voyage™ 200, er der to måder at bruge CBL 2 -listevariablerne på.

Bemærk: Detaljerede oplysninger om brugen af CBL 2/CBL og overførsel af data til TI-89 Titanium / Voyage™ 200 findes i den brugsanvisning, som følger med CBL 2 -enheden.

Reference til CBL 2™ -listerne

Når du udfører en statistisk beregning eller definerer en tegning, kan du referere direkte til de listebaserede CBL 2 -variable. Eksempel:

Skriv navnet på den listebaserede CBL-variabel i stedet for et søjlenummer.

Oprettelse af en datavariabel med CBL 2™-listerne

Du kan oprette en ny datavariabel, som består af nødvendige listebaserede CBL 2 -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.ariable.

NewData *temp1*, *time*, *temp*

opretter en datavariabel med navnet *temp1*, hvor time er i søjle 1 og *temp* er i søjle 2.

- Opret i data/matrix-editoren en ny tom listevariabel med et passende navn. For hver CBL 2 -liste, du vil medtage, skal du definere en søjleoverskrift som listenavn.

Definér f.eks. søjle 1 som time og søjle 2 som temp.

Bemærk: Til at definere eller rydde en søjleoverskrift, skal du bruge F4. Flere oplysninger findes i modul *Data*/*Matrix editoren*.

Her er søjlerne forbundet med CBL 2 -listerne. Hvis listerne ændres, opdateres søjlerne automatisk. Men hvis listerne slettes, vil dataene gå tabt.

For at gøre datavariablen uafhængig af CBL 2 -listerne, skal du rydde søjleoverskriften for hver søjle. Oplysningerne bliver i søjlen, men søjlen er ikke længere forbundet med CBL 2 -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

Kørsel af et eksisterende program

Efter indtastningen af et program (som beskrevet i de næste afsnit i dette modul) 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

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.

   Bemærk: 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.

```
prog1()
```
└ Hvis ingen argumenter kræves

```
prog1(x,y)
```
└ Hvis argumenter kræves

3. Tryk på [ENTER].

Bemærk: Argumenter angiver begyndelsesværdier for et program.

Når du kører et program, kontrollerer TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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.

Bemærk: TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kontrollerer også, om der i selve programmet findes fejl, som opstår under udførelsen.

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 Titanium / Voyage™ 200 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 Titanium / Voyage™ 200 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.

Bemærk: For at fjerne tidligere output, skal du skrive kommandoen **ClrIO** i dit program. Du kan også udføre **ClrIO** fra hoved-skærmen.

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.

Bemærk: Hvis beregninger på hovedskærmen ikke fungerer, når du har kørt et program, kan det være fordi du er i Program I/O-skærmbilledet.

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 ESC, 2nd [QUIT], eller
  HOME

[◆] [CALC HOME]
for at få vist hovedskærmen.

— eller -

- Vis et andet programvindue (med [APPS], [◆] [Y=] osv.).

Start af en indtastning i programeditoren

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 **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

Med menupunktet	Kan du gøre følgende:
Folder	Vælge den mappe, hvori det nye program eller den nye funktion skal gemmes. Oplysninger om mapper findes i modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.
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.

Du kan nu bruge programeditoren som beskrevet i de resterende afsnit af dette modul.

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.

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] 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 **Program Editor**, skal du trykke på [F1] og vælge **1:Open**.
   – eller –

   Når du står i et andet program, kan du trykke på [APPS] 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 *Håndtering af hukommelse og variabler*.

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 markørknappen 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 *Teksteditoren*.

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.

Bemærk: En kommando bliver ikke udført, når du skriver den, men først når programmet køres.

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.

```
  :prog1()
  :Prgm
❶ :◙Displays sum of 1 thru n
  :Request "Enter an integer",n
❷ :expr(n)→n:◙Convert to numeric expression
  :------
```

❶ Beskrivelse af programmet.
❷ Beskrivelse af **expr**.

Bemærk: Brug kommentarer til at skrive oplysninger, der kan hjælpe andre, der læser programmet.

Sådan indføjer du et kommentarsymbol Tryk på:

- [♦] [)]
  [2nd] **X**

  – eller –

- Tryk på [F2] og vælg **9**:◙

Kontrol af et programforløb

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)
```

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
```

Bemærk: En liste over tilgængelige output-kommandoer findes i Output-kommandoer.

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)→maximum
```

- 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
```

- Kræve, at brugeren indfører en eller flere værdier til programmet, når det køres.

```
prog1(3,5)
```

Bemærk: En liste over tilgængelige input-kommandoer findes i side Input-kommandoer.

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**.

- 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) ❶
Prgm
:FnOff
:ZoomStd
:ZoomSqr
:Circle x,y,r
:LineHorz y+r
:EndPrgm
```

❶ Det er kun circ( ), som vises fra starten i den tomme skabelon. Husk at redigere denne linie.

Bemærk: I dette eksempel kan du ikke bruge circle som programnavn, eftersom det er sammenfaldende med et kommandonavn.

Før cirklen tegnes, afbryder programmet evt. valgte funktioner i Y=-editoren, viser et standardvindue og gør vinduet kvadratisk.

- Sådan kører du programmet fra hovedskærmen:

  Brugeren skal angive de korrekte værdier som argumenter inden for ( ).

  Argumenterne overføres i rækkefølge til programmet.

Bemærk: I dette eksempel antages, at brugeren indtaster værdier, som kan vises i tegnevinduet, som indstilles af **ZoomStd** og **ZoomSqr**.

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?

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator. 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.

Bemærk: Du kan oprette en funktion på hovedskærmen, men programeditoren er mere anvendelig til indviklede funktioner, der fylder mere end én linie.

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 Titanium / Voyage™ 200 undtagen:

  setFold **setGraph** **setMode**
  setTable **switch**

- 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 erlærer 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.

Bemærk: Oplysninger om lokale variable er tilgængelige.

Indtastning af en funktion

Når du opretter en ny funktion i programeditoren, TI-89 Titanium / Voyage™ 200 vises en tom skabelon.

Bemærk: Brug markørknappen til at rulle igennem funktionen og indtaste eller redigere kommandoer.

Funktionsnavn, som du angiver, når du opretter en ny funktion.

Skriv kommandoerne mellem **Func** og **EndFunc**.

Alle funktionslinier begynder med kolon.

Sørg for at redigere denne linje, så den omfatter alle påkrævede argumenter. Husk at benytte argumentnavne i definitionen, der aldrig benyttes, når funktionen kaldes.

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
```

- 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
```

Bemærk: I dette eksempel beregnes tredjepotensen, hvis **x≥0**; ellers returneres `0`.

Argumentet x behandles automatisk som en lokal variabel. Hvis eksemplet derimod skulle bruge en anden variabel, skulle funktionen erklære den som lokal ved at bruge kommandoen Local.

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.

```
  :subtest1()
  :Prgm
❶ :local subtest2
❷ :Define subtest2(x,y)=Prgm
⋮ :  Disp x,y
❷ :EndPrgm
  :◉Beginning of main program
  :For i,1,4,1
❸ :  subtest2(i,I*1000)
  :EndFor
  :EndPrgm
```

❶ Erklærer undrerrutinen som en lokal variabel.
❷ Definerer underrutinen.
❸ Kalder underrutinen.

Bemærk: Brug menuen F4 **Var** i programeditoren til at indtaste kommandoerne **Define** og **Prgm...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 -kommandoen.

Et underprogram kan ikke anvende lokale variabler, som er blevet erklæret i det kaldende program. Ligeledes kan det kaldende program heller ikke bruge lokale variabler, som er erklæret 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.

Brug af variable i et program

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator. 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.

Variabeltype	Beskrivelse
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 (class = Mappenavn; start = Variabelnavn) 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: 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 a 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:

```
❶ x+1→x
```

– eller –

```
  For i,i,10,1
❶ Disp i
  EndFor
```

❶ 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 og funktioner

Kommando	Beskrivelse
STO▸ key	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.
DelType	Sletter ikke-arkiverede variable af den angivne type i alle mapper.
DelVar	Sletter en variabel.
getFold	Giver navnet på den aktuelle mappe.
getType	Giver en streng, som angiver datatypen (EXPR, LIST osv.) for en variabel.
isArchiv()	Angiver, om variablen er arkiveret eller ikke.
isLocked()	Angiver, om variablen er låst eller ikke.
isVar()	AIngiver, om variablen er i symboltabellen eller ikke.
Local	Deklarerer en eller flere variabler som lokale variabler.

Kommando	Beskrivelse
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.

Bemærk: Kommandoerne **Define**, **DelVar** og **Local** er tilgængelige på menuen F4 **Var** i programeditoren.

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 modul). Variablen *i* er tælleren i løkken. I de fleste tilfælde bruges variablen *i* kun, mens programmet afvikles.

```
❶ :Local I
  :For i,0,5,1
  :  Disp I
  :EndFor
  :Disp i
```

❶ Deklarerer en variabel som lokal.

Bemærk: Når det er muligt, bør du bruge lokale variabler, som kun bruges inde i et program og ikke skal gemmes, når programmet er afsluttet.

Hvis du erklærer 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:
❶ Local m:
  While n>1:
    n*m→m: n-1→n:
  EndWhile:
  Return m:
  EndFunc
```

❶ Den lokale variable m er ikke tildelt en startværdi.

I ovenstående eksempel eksisterer den lokale variabel m uafhængigt af en 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:
❶ Local m: 1→m:
  While n>1:
    n*m→m: n-1→n:
  EndWhile:
  Return m:
  EndFunc
```

❶ 1 gemmes som startværdi.

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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.)

Strengoperationer

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 Titanium / Voyage™ 200 kommandoer og funktioner finder du i modulet *Teknisk reference*.

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.

Kommando	Beskrivelse
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 modul).

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:
  [CATALOG]
  [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).

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	list1=list2

Operator	Beskrivelse:	Eksempel
≠	Forskellig fra	mat1≠mat2

Bemærk: Du kan skrive følgende fra tastaturet:
>= for ≥
<= for ≤
/= for ≠
(Tryk på ÷, for at få tegnet / frem).

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 ❶
:EndIf
```

❶ 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.

```
  :If x>5
❶ :   Disp "x is greater than 5"
❷ :Disp x
```

❶ Udføres kun, hvis x>5; ellers ignoreres den.
❷ Viser altid værdien af x.

I dette eksempel skal du gemme en værdi i x, før kommandoen **If** udføres.

Bemærk: Brug indrykning til at gøre programmer lettere at forstå og læse.

If...Then...EndIf-sætninger

Til at udføre flere kommandoer, hvis en betingelse er sand, bruges følgende struktur:

```
  :If x>5 Then
❶ :  Disp "x is greater than 5"
❶ :  2*x→x
❷ :EndIf
  :Disp x
```

❶ Udføres kun hvis x>5.
❷ Viser værdien af: 2x hvis x>5; x hvis x≤5.

Bemærk: EndIf markerer slutningen på **Then**-blokken, som udføres, hvis betingelsen er sand.

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
❶ :  Disp "x is greater than 5"
❶ :  2*x→x
  :Else
❷ :  Disp "x is less than or
❷    equal to 5"
  :  5*x→x
  :EndIf
❸ :Disp x
```

❶ Udføres kun, hvis x>5.
❷ Udføres kun, hvis x≤5.
❸ Viser værdien af:
- 2x hvis x>5.
- 5x if hvis x≤5.

If...Then...ElseIf... 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...ElseIf...EndIf**.

I modulet *Teknisk reference* 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
❶ :  Goto GT5
❷ :Disp x
  :--------
  :--------
  :Lbl GT5
  :Disp "The number was > 5”
```

❶ Hvis x>5, hoppes direkte til etiket GT5.
❷ 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 | ❶
:EndFor
```

❶ Hvis løkken kræver argumenter, placeres markøren efter kommandoen.

Herefter kan du begynde at indtaste de kommandoer, som skal udføres i løkken.

Bemærk: En løkkekommando markerer starten på løkken. Den tilsvarende **End**-kommando markerer slutningen på 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:

Bemærk: Startværdien kan være mindre end Slutværdien, men trin skal i så fald være negativ.

For(*variabel*, *start*, *slut* [, *trin*]**)**
❶ ❷ ❸ ❹

❶ Variabel, som bruges som tæller
❷ Tællerværdi, som bruges første gang, **For** udføres
❸ Afslutter løkken, når *variablen* overskrider denne værdi.
❹ Lægges til tælleren, for hver gang **For** udføres. (Hvis denne valgfrie værdi udelades, er intervallet 1).

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 tællervariablen, 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*.

Eksempel:

```
   :For i,0,5,1
❶ :  Disp I
   :EndFor
❷ :Disp i
```

❶ Viser 0, 1, 2, 3, 4 og 5.
❷ Viser 6. Når *variablen* øges til 6, udføres løkken ikke.

Bemærk: Du kan erklære tællervariablen som lokal hvis den ikke skal gemmes, når programmet er afsluttet.

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:

```
❶ :0→x
  :While x<5
❷ :  Disp x
❸ :  x+1→x
  :EndWhile
❹ :Disp x
```

❶ Indstiller fra starten x
❷ Viser 0, 1, 2, 3 og 4.
❸ Øger x.
❹ 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
❶ :  If x>5
  :    Exit
  :EndLoop
❷ :Disp x
```

❶ En **If**-kommando kontrollerer betingelsen.
❷ 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.

Konfiguration af TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Programmer kan indeholde kommander, der ændrer konfigurationen på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator. Eftersom tilstandsændringer er specielt nyttige, kan du ved hjælp af menuen **Mode** i programeditoren indtaste den korrekte syntaks til kommandoen **setMode**.

Konfigurations-kommandoer

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.

Kommando	Beskrivelse
switch	Deler det aktive skærmbillede op og giver nummeret i det aktive skærmbillede.

Bemærk: Parameter/tilstandsstrengene i funktionerne **setMode( )**, **getMode( )**, **setGraph( )** og **setTable( )** oversættes ikke til andre sprog, når de anvendes i et program. Se modulet *Teknisk reference*.

Indtastning af SetMode -kommandoen

I programeditoren:

1. Placér markøren det sted, hvor du vil indføje kommandoen **setMode**.

2. Tryk på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   for at vise en liste over tilstande.

   Bemærk: Med menuen **Mode** kan du ikke indstille tilstanden **Current Folder**. Det gøres med **setFold**-kommandoen.

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.

Kommando	Beskrivelse
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.

Bemærk: 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

Kommando	Beskrivelse
ClrIO	Rydder Program I/O-skærmbilledet.

Kommando	Beskrivelse
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.

Bemærk:

- Hvis en beregning udføres i et program, bliver resultatet ikke automatisk vist. Hertil skal der bruges en output-kommando.
- Efter **Disp** og **Output** fortsætter programmet øjeblikkeligt. Det er muligt at indføje en **Pause**-kommando.

Kommandoer til grafisk brugergrænseflade

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] [CATALOG]. Denne værktøjslinie vises, indtil brugeren atter trykker på [2nd] [CATALOG] 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.

Bemærk:

- Når du kører et program, som indstiller en tilpasset værktøjslinie, bliver værktøjslinien ved med at være tilgængelig, efter at programmet er standset.

- **Request** og **Text** er fritstående kommandoer, som også kan bruges udenfor en dialogboks eller en programblok til en værktøjslinie.

Oprettelse af en brugerdefineret menu

Med TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator's brugerdefinerede menufunktion kan du oprette dine egen menu. En brugerdefineret menu kan indeholde alle tilgængelige funktioner, instruktioner eller tegnsæt. TI-89 Titanium / Voyage™ 200 har en brugerdefineret standardmenu, der kan redigeres eller helt omdefineres.

Åbning og lukning af menuen Custom

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 brugerdefinere de menu til	På hovedskærmen eller et andet program: • Tryk på [2nd] [CATALOG]. På hovedskærmen eller et program: • Udfør kommandoen **CustmOn**.

Hvis du vil:	Skal du:
Slå den brugerdefinerede menu fra	I et vilkårligt program: • Tryk på [2nd] [CATALOG] igen. – eller – • Gå til et andet program. Med den brugerdefinerede standardmenu på hovedskærmen: 1. Vælg menuen **Tools**: [2nd] [F7] [F7] Select **3:CustmOff**. Vælg derefter **3:CustmOff**. 2. Tryk på [ENTER]. Dermed indsættes **CustmOff** på indtastningslinjen.

CustmOff

Bemærk: Når den brugerdefinerede menu er slået til, vil den erstatte den normale menulinje. Hvis ingen anden menu er oprettet, vises den brugerdefinerede standardmenu.

Definering af en brugerdefineret menu

For at oprette en brugerdefineret menu skal du anvende følgende overordnede struktur.

```
:
Custom
: Title Title titel på menuen F1
:     Item Item punkt 1
:     Item Item punkt 2
:   …
: Title Title titel på menuen F2
:   …
: Title Title titel på menuen F3
:   …
 EndCustm
```

Bemærk: Når brugeren vælger et menupunkt, indsættes den tekst, der defineres af denne **Item**-kommando på den aktuelle markørposition.

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: Det nedenstående kan adskille sig lidt fra maskinens brugerdefinerede standardmenu.

❶

❷

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.

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.

Bemærk: Dette indsætter alle kommandoerne på en enkelt linje. Det er ikke nødvendigt at adskille dem i flere linjer.

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**:
   [2nd] [F6]
   [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 Δ**tbl**).
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.

Kommando	Beskrivelse
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 Indtastning af SetMode -kommandoen.

Graph-skærmbille- de- og database- kommandoer

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.

Bemærk: Der er flere oplysninger om grafbilleder og databaser i *Flere emner i graftegning*.

Tegning i tegnevinduet

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:
  159 (0 til 158) pixler bred og 77 (0 til 76) pixler høj.
  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).

Pixelkoordinater
(uafhængige af tegnevinduet)

Punktkoordinater
(for standardvinduet)

Bemærk: Der er oplysninger om pixelkoordinater i delte skærmbilleder i *Delte skærmbilleder*.

Mange tegnekommandoer har to former: én til pixelkoordinater og én til punktkoordinater.

Bemærk: Pixelkommandoer begynder med **PxI**, som f.eks.**PxIChg**.

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 eller **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.

Kommando	Beskrivelse
Shade	Tegner to udtryk og skraverer de områder, hvor *udtryk1* < *udtryk2*.

Brug af en anden TI-89 Titanium / Voyage™ 200, en CBL 2™ eller CBR™

Hvis du kobler to TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator sammen (beskrevet i modulet *Sammenkobling og Opgradering*), kan programmerne på de to regnemaskiner overføre variabler til hinanden. Hvis en TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kobles til et CBL 2- (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR- (Calculator-Based Ranger™) system, kan et program på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 gøre brug af CBL 2 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 Titanium / Voyage™ 200

Når to TI-89 Titanium / Voyage™ 200 regnemaskiner er forbundet, fungerer den ene som modtage-enhed og den anden som afsende-enhed.

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, TI-92 Plus, eller Voyage™ 200.

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 *Sammenkobling og Opgradering*.

Brug af CBL 2 eller CBR

Der er flere oplysninger i brugsanvisningen til CBL 2 eller CBR-enheden.

Kommando	Beskrivelse
Get	Henter en variabel fra en tilsluttet CBL 2 eller CBR og gemmer den i TI-89 Titanium / Voyage™ 200.
Send	Sender en listevariabel fra TI-89 Titanium / Voyage™ 200 til CBL 2 eller CBR.

Fejlsøgning i programmer og fejlhåndtering

Når du har skrevet et program, kan du bruge flere metoder til at finde og rette fejl. Du kan også oprette en fejlhåndteringskommando i selve programmet.

Fejl, som opstår under udførelsen af programmet

Første skridt i fejlsøgningen af dit program er at køre det. TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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 erklæres 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

Programmeringseksemplet i modulet *Korte indføringer* viser et program, der beder brugeren om at indtaste et heltal, lægger alle heltal sammen fra 1 til det indtastede heltal og viser resultatet.

Eksempel 1

I dette eksempel bruges **InputStr** som input, en **While...EndWhile**-løkke bruges til at beregne resultatet og **Text** til at få vist resultatet.

```
  :prog1()
  :Prgm
❶ :InputStr "Enter an integer",n
❷ :expr(n)→n
  :0→temp:1→i
❸ :While i≤n
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→i
❸ :EndWhile
❹ :Text "The answer is "&string(temp)
  :EndPrgm
```

❶ Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.
❷ Forvandler en streng med **InputStr** til et udtryk.
❸ Løkkeberegning.
❹ Viser resultatet i en dialogboks.

Bemærk: Tegnet fås ved at skrive [◆] [0] (nul). Tegnet **&** fås ved at trykke på:
[◆] [×] (gange)
[2nd] **H**

Eksempel 2

I dette eksempel bruges **Prompt** som input, **Lbl** og **Goto** bruges til at oprette en løkke og **Disp** til at få vist resultatet.

```
  :prog2()
  :Prgm
❶ :Prompt n
  :0→temp:1→i
❷ :Lbl top
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→i
⋮ :  If i≤n
❷ :    Goto top
❸ :Disp temp
  :EndPrgm
```

❶ Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.
❷ Løkkeberegning.
❸ Viser resultatet i Program I/O-skærmbilledet.

Bemærk: Da **Prompt** giver n som et tal, behøver du ikke at bruge **expr** til at forvandle n.

Eksempel 3

I dette eksempel anvendes **Dialog...EndDlog** til at oprette dialogbokse til input og output. **Loop...EndLoop** bruges til at beregne resultatet.

```
  :prog3()
  :Prgm
❶ :Dialog
⋮ :  Title "Enter an integer"
⋮ :  Request "Integer",n
❶ :EndDlog
❷ :expr(n)→n
  :0→temp:0→i
❸ :Loop
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→i
⋮ :  If i>n
⋮ :    Exit
❸ :EndLoop
❹ :Dialog
⋮ :  Title "The answer is"
⋮ :  Text string(temp)
❹ :EndDlog
  :EndPrgm
```

❶ Definerer en dialogboks til indtastning.
❷ Forvandler en streng, som indtastes med **Request**, til et udtryk.
❸ Løkkeberegning.
❹ Definerer en dialogboks til output.

Eksempel 4

I dette eksempel bruges de indbyggede funktioner i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 til at beregne resultatet uden at bruge en løkke.

```
  :prog4()
  :Prgm
❶ :Input "Enter an integer",n
❷ :sum(seq(i,i,1,n))→temp
❸ :Disp temp
  :EndPrgm
```

❶ Beder om input i Program I/O-skærmbilledet.
❷ Beregner sum.
❸ nViser 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*]**)** ❶ ❷ ❸ ❸ ❹ ❶ Udtryk, som bruges til at frembringe talfølgen ❷ Variabel, som vil blive øget ❸ Start- og slutværdi på variablen ❹ Trinstørrelse for *variablen*. Hvis dette udelades, bruges 1.
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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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 TI's hjemmeside på web på adressen education.ti.com.

De tilgængelige programmer på denne hjemmeside indeholder ekstra funktioner eller faciliteter, der ikke er indbygget i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Se efter opdaterede oplysninger på TI's hjemmeside.

Når du har downloaded et program fra Internettet til computeren, skal du sende programmet til din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 med et USB cable eller TI-GRAPH LINK™ computer-til-håndholdt-kabel og TI Connect-softwaren.

En installationsvejledning til Flash App finder du på education.ti.com/guides.

Bemærkning om TI-GRAPH LINK™

Hvis du har et TI-GRAPH LINK™ computer-til-håndholdt-kabel og software til TI-89 eller Voyage™ 200, skal du være opmærksom på, at TI-GRAPH LINK softwaren ikke er kompatibel med TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Kablet fungerer dog sammen med alle maskiner. Brug TI Connect-softwaren på computeren. Du kan købe computer-til-håndholdt- og maskine-til-maskinekabler på TI's online-butik på education.ti.com/buy.

Kørsel af et assemblerprogram

Efter at et TI-89 Titanium / Voyage™ 200-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.

```
prgmName()
MAIN        RAD AUTO      FUNC      0/30
```

- 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 seks brugerdefinerede programmer eller assembler-programmer. Programmerne skal dog have nedenstående navne.

Tryk i hovedskærmen:	For at køre et evt. program, med navnet:
◆ 1	kbdprgm1( )
⋮	⋮
◆ 6	kbdprgm6( )

Programmerne skal gemmes i mappen `MAIN`. Der kan ikke benyttes en genvej til at køre et program, der kræver et argument.

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 Titanium / Voyage™ 200 til at redigere i et assemblerprogram. Den indbyggede program-editor kan ikke åbne assemblerprogrammer.

Visning af en liste over assemblerprogrammer

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**

4. Tryk på ENTER for at vise listen over assembler programmer.

Bemærk: Assembler programmer har `ASM`-dataformat.

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 (education.ti.com) for at få særskitte oplysninger om adgang til TI-89 Titanium / Voyage™ 200-egenskaber.

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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.

Bemærk: Du skal anvende en computer til at skrive assemblerprogrammer. Du kan ikke oprette assemblerprogrammer fra regnemaskinens tastatur.

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**.

Teksteditor

Begynd en indtastning med teksteditoren

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 **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.

Punkt	Beskrivelse
Folder	Viser, i hvilken mappe tekstvariablen skal gemmes. Der er flere oplysninger om mapper i modulet til *regnemaskinens hovedskærmbillede*. 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.

Du kan nu anvende teksteditoren som beskrevet i de resterende afsnit i dette modul.

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.

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 *Håndtering af hukommelse og variabler*.

Skrivning og redigering af tekst

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.

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.

Med et USB cable og TI Connect™ software til TI-89 Titanium eller et TI-GRAPH LINK™ maskine-til-computer kabel og TI Connect™ software til Voyage™ 200 Graphing Calculator kan du på computerens tastatur skrive en tekstfil og derefter sende filen til TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Dette er nyttigt, hvis du skal skrive en længere tekstfil.

Oplysninger om anskaffelse af kabler eller opdateret TI Connect™-software findes på TI 's hjemmeside på education.ti.com eller ved at kontakte Texas Instruments på TI-Cares™.

Bemærk:

- Anvend markørknappen til at blade gennem en tekst, eller placer tekstmarkøren for at indtaste eller redigere tekst.
- 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.

Indtastning af alfanumeriske tegn

Hvis du vil:	Skal du på TI-89, trykke på:	Skal du på Voyage™ 200, 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 ⬆)

Hvis du vil:	Skal du på TI-89, trykke på:	Skal du på Voyage™ 200, trykke på:
Indtaste et mellemrum.	alpha [␣] (alfafunktionen for tasten (-))	mellemrumstasten
Slå alfalåsen for små bogstaver til.	2nd [a-lock] (statuslinjen viser ■a)	(der kræves ingen handling)
Slå ALFAlåsen for store bogstaver til.	↑ [a-lock] (statuslinjen viser ■A)	2nd [CAPS]
Slå begge alfalåse fra.	alpha (slår låsen til store bogstaver fra)	2nd [CAPS] (slår låsen til store bogstaver fra)

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. På TI-89, alfalåsen er altid slået til, når du skifter program som f.eks. fra teksteditoren til hovedskærmen.

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 ◆ ←)

Hvis du vil slette:	Tryk på:
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	Flyt markøren til starten eller slutningen af teksten. 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.

Bemærk: 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 / Voyage™ 200'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.

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**.

   Bemærk: Du kan trykke på:
   [◆] [CUT], [◆] [COPY], [◆] [PASTE]
   [◆] **X**, [◆] **C**, [◆] **V**
   for at klippe, kopiere og sætte ind uden at anvende menuen [F1].

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:

1. Placér tekstmarkøren før den tekst, du vil søge efter. Alle søgninger begynder ved den aktuelle markørposition.

2. Tryk på F5.

3. Skriv søgeteksten.
4. Søgningen skelner ikke mellem store og små bogstaver. F.eks. giver CASE, case og Case samme resultat.

   Bemærk: I dialogboksen **FIND** gemmes den sidste søgetekst, som du indtastede. Du kan overskrive teksten eller redigere den.
5. 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 / Voyage™ 200 i indsætningstilstand. Du kan skifte mellem indsætnings- og overskrivningstilstand ved at trykke på [2nd] [INS].

Hvis den TI-89 / Voyage™ 200 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.

Bemærk: Du kan se på markørens form, om du er i indsætnings- eller overskrivningstilstand.

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 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.

   Bemærk: Tegn med accent indsættes ved at vælge International. Almindeligt benyttede internationale tegn er også tilgængelige i den brugerdefinerede standardmenu ([2nd] [CUSTOM]).

↓ angiver, at du kan rulle.

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.

Genvejene nås ved først at trykke på [2nd]-tasten. Visse specialtegn er markeret på tastaturet, men de fleste er ikke markeret.

På TI-89:	**På Voyage™ 200:**
Tryk på [◆] [EE] for at vise tastaturoversigten. Tryk på [ESC] for at afslutte oversigten.	Tryk på [◆] [KEY] for at vise tastaturoversigten. Tryk på [ESC] for at afslutte oversigten.
TI-89 tastaturoversigten	Voyage™ 200 tastaturoversigten
På TI-89, tryk først på tasten [◆] for at åbne disse genveje.	På Voyage™ 200, tryk først på tasten [2nd] for at åbne disse genveje. Denne græske tegntabel vises ikke på, men kun i denne vejledning som reference.

TI-89 tastaturoversigt over funktionsgenveje:	Voyage™ 200 tastaturoversigt over funktionsgenveje:
GREEK (◆ () — Aktiverer det græske tegnsæt (beskrives senere i dette afsnit). SYSDATA (◆ ,) — Kopierer de aktuelle graf-koordinater til systemvariablen sysdata. FMT (◆ |) — 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

På TI-89:	**På Voyage™ 200:**
Tryk på [◆] og derefter på tasten for symbolet. Eksempel: [◆] [×] (gange) viser &.	Tryk på [2nd] og derefter på tasten for symbolet. Eksempel: [2nd] H viser &.
Disse specialsymboler påvirkes ikke af indstillingen af alpha lock.	Disse specialtegn påvirkes ikke af, om Caps Lock er slået til eller fra.

Bemærk: For at gøre det nemmere at finde de relevante taster viser disse oversigter kun specialtegnene.

Skrivning af accenter fra tastaturet Voyage™ 200T

Når du trykker på en tast til accentmarkering, vises bogstavet med accent ikke. Accenten tilføjes til det næste bogstav, som du trykker på.

1. Tryk på [2nd] og på tasten for accentmarkeringen.

Bemærk: I denne tegntabel vises kun tasterne til accentmarkeringer.

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.

Accentmarkering	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
ç	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.

På TI-89:	**På Voyage™ 200:**
Tryk på [♦] [(] for at aktivere det græske tegnsæt.	Tryk på [2nd] **G** for at aktivere det græske tegnsæt.

Bemærk: Ingen af regnemaskinerne viser en græsk tegnoversigt. Oversigterne, der vises her, er kun en reference. 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 Voyage™ 200:**
Tryk på [◆] [(] for at aktivere det græske tegnsæt. Tryk på [◆] [(] [alpha] + bogstav for at skrive små græske bogstaver. Eksempel: [◆] [(] [alpha] [W] viser ω Tryk på [◆] [(] [↑] + bogstav for at skrive store græske bogstaver. Eksempel: [◆] [(] [↑] [W] viser Ω	Tryk på [2nd] **G** for at aktivere det græske tegnsæt. Tryk på [2nd] **G** + bogstav for at skrive små græske bogstaver. Eksempel: [2nd] **G W** viser ω 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.

På TI-89, hvis:	Skal du trykke:
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 modulet *Teknisk reference* 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).

   Bemærk: Dette indsætter ikke en ny linie for kommandoen. Det markerer blot en eksisterende linie som kommandolinie.

4. Skriv en kommando på samme måde som på hovedskærmen.

   Linien kan kun indeholde kommandoen, ingen ekstra tekst.

   Bemærk: Du kan markere en linie som en kommando, enten inden du skriver eller efter at du har skrevet kommandoen.

   Du kan skrive flere kommandoer på samme linie, hvis du anvender et kolon til at adskille kommandoerne.

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.

Bemærk: Du kan få vist resultatet på hovedskærmen ved at trykke på: [HOME]; [◆] [CALC 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 modulet *Regnemaskinens hovedskærmbillede*.

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.

   Bemærk: Visse kommandoer tager længere tid at udføre. Vent, indtil `Busy`-indikatoren forsvinder, inden du trykker på [F4] igen.

4. Fortsæt med at bruge [F4] til at udføre hver kommando, men stands lige inden du udfører kommandoen Graph.

5. Udfør kommandoen Graph.

   Bemærk: I dette eksempel viser kommandoen Graph tegnevinduet i stedet for hovedskærmen.

6. Tryk på [F3], og vælg **2:Clear split** for at vende tilbage til teksteditoren i fuldt skærmbillede.

Numeric Solver

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

Tryk på [APPS], og vælg derpå **Numeric Solver**.

Den numeriske solvers skærm viser den evt. sidst indtastede ligning.

Indtastning af en ligning

Skriv ligningen på linien **eqn:**.

Du kan:	For eksempel:
Skrive en ligning direkte.	**a=(m2−m1)/(m2+m1)∗g** **a+b=c+sin(d)**

Du kan:	For eksempel:
Henvise til en funktion eller ligning der er defineret et andet sted. **Bemærk:** • 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)**.	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. **Bemærk:** Når du definerer variablene, kan du enten definere **exp** eller løse med hensyn til det.	**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. **Bemærk:** Når du trykker [ENTER], gemmes den aktuelle ligning automatisk i systemvariablen **eqn**.	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.

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.

   Bemærk: Du kan angive, hvor mange ligninger, der er gemt. Tryk på [F1] i den numersike solver, og vælg **9:Format** (eller anvend i [◆] [|]; [◆] **F**). Vælg derefter et tal fra 1 til 11.

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 **Eqn** 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**.
2. Angiv en mappe og et variabelnavn til ligningen.
3. Tryk to gange på ENTER.

Bemærk: En ligningsvariabel har et EXPR- dataformat, som vist på MEMORY og VAR-LINK -skærmene.

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.

Definition af de kendte variable

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.

Bemærk: Hvis en eksisterende variabel er låst eller arkiveret, kan du ikke redigere dens værdi.

Løsningen skal være inden for de angivne grænser, som du kan redigere.

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 termer af g, skal du definere g før a. Når du bevæger markøren til en anden linie, evalueres g/3.

- Hvis ligningen indeholder en variabel, der allerede er defineret som udtrykt i andre variable, vises disse andre variable i en liste.

  Bemærk: Når du tildeler en variabel en værdi i den numeriske solver, defineres denne variabel globalt. Den eksisterer stadig, når du forlader solveren.

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.

- Hvis ligningen indeholder en systemvariabel (**xmin**, **xmax** osv.), er denne variabel ikke på listen. Solveren bruger systemvariablenes eksisterende værdi.

  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.

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.

- Hvis du ser fejlen vist til højre, skal du slette den skrevne variabelværdi. Redigér derefter i ligningen og brug en anden variabel.

  Bemærk: Denne fejl optræder ved forkert brug af et reserveret navn eller henvisning til en udefineret systemfunktion, som en simpel variabel uden parenteser.

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.

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.

Bemærk: For grafisk at angive et indledende gæt henvises.

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.

Sæt markøren på den variabel du vil løse for.

2. Tryk på F2 **Solve**.
3. Et ▪ angiver løsningen og **left**−**rt**. Tegnet ▪ forsvinder, når du redigerer en værdi, flytter markøren til ligningen eller forlader solveren.

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: ERROR Excessive iteration ESC=CANCEL	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 *Grundlæggende grafik.*

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.

Bemærk: Yderligere oplysninger findes i *Delte skærmbilleder.*

Du kan undersøge grafen ved at bruge markøren, spore, zoome osv., som beskrevet i *Grundlæggende grafik*.

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 Ingen valgte funktioner i Y= editor vil blive tegnet.
Split Screen	LEFT-RIGHT
Number of Graphs	1

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].

   Bemærk: Markørkoordinaten xc er den ubekendte variable værdi, og yc er **venstre−rt** værdi.

4. Tryk [F2] for at løse ligningen igen.

[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:

1. Trykke:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   for at rense alle enkeltbogstavsvariable i den aktuelle mappe.
2. Trykke [ENTER] for at acceptere handlingen.
3. Skærmen returnerer til solverens **eqn:**-linie.

Bemærk: Du kan altid rydde enkeltbogstavsvariable, der vises i solveren, ved at trykke på: [2nd] [F6]; [F6].

Talsystemer

Indtastning og omregning af talsystemer

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

Indtast hexadecimale tal på formen:

0h *hexadecimaltTal* (for eksempel: **0h89F2C**)

- *hexadecimaltTal*: Decimalt tal med op til 8 cifre
- **0h**: Nul, ikke bogstavet O, efterfulgt af bogstavet h

Bemærk: Du kan indtaste både **b**'et eller **h**'et i præfikset og de hexadecimale tegn **A – F** med både store og små bogstaver.

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.

Eksempel: Omregning af 256 fra decimaltal til binært:

256 ▶ Bin

Bemærk: Hvis indtastningen ikke er et heltal, vises en Domain error-fejlmelding.

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] 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:

Udførelse af matematiske beregninger med hexadecimale og binære tal

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.

Base-tilstanden styrer kun det viste format for heltal.

Bemærk: Base-tilstanden berører kun outputtet. Anvend altid præfikset **0h** eller **0b** ved indtastning af et hexadecimalt eller binært tal.

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 ÷.

Hvis Base-tilstand = HEX:

Tryk på ENTER for at vise resultatet i APPROXIMATE (TILNÆRMET) form.

Begrænsinger 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

Operator med syntaks	Beskrivelse
not *heltal*	fGiver 1-komplementet, hvor hver bit vendes.

Operator med syntaks	Beskrivelse
(-) *heltal*	Giver 2-komplementet, der er 1-komplementet + 1.
heltal 1 **and** *heltal 2*	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
heltal 1 **or** *heltal 2*	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.
heltal 1 **xor** *heltal 2*	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.

Bemærk: Disse operatorer kan vælges i menuen MATH/Base. Se et eksempel med hver operator i modulet *Teknisk reference* i denne bog.

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:

```
0h7AC36 =    0b00000000000000111101011000011011 0
 and          and
0h3D5F       0b00000000000000000001111010101111 1
             0b00000000000000000000101100000101 10 =
             0h2C16
                 └─ Foranstillede nuller vises ikke i resultatet.
```

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.

Resultatet vises i det benyttede talystem.

Rotation og flytning af bits

Funktion med syntaks	Beskrivelse
rotate(*heltal***)** – eller – **rotate(***heltal, antalRotationer***)**	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.

Funktion med syntaks	Beskrivelse
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:

Alle bits rykker til højre

7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 00

Indsætter 0, hvis bitten yderst til venstre er 0, eller 1, hvis bitten yderst til venstre er 1.

Falder væk

b00000000000000111101011000011011 = 0h3D61B

Foranstillede nuller vises ikke i resultatet.

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.

Håndtering af hukommelse og variable

Kontrol og nulstilling af hukommelse

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

Tryk på [2nd] [MEM]. Skærmbilledet nedenfor er fra en Voyage™ 200 Graphing Calculator. (Tallene på skærmbilledet **MEMORY** kan afvige fra de viste.)

```
                    MEMORY
 F1:
 RESET
                        Text          74
 Expr          61       GDB            0
 List          90       Data           0
 Matrix       238       Other        154
 Function       0       History     1872
 Prgm/Asm     269       System    126062
 Picture     2241       FlashApp  894319
 String         0       Archive      219
                RAM free          131312
 Enter=OK       Flash ROM free 1923452
```

Prgm/Asm: Indeholder programmer lavet til TI-89 Titanium / Voyage™ 200, ligesom ethvert assemblerprogram du har indlæst
History: Størrelsen på historikpar, som er gemt i historikområdet i hovedskærmen
FlashApp: Flash-applikationer størrelse
RAM free: Ledig plads i RAM
Flash ROM free: Ledig plads i Flash-ROM

Bemærk: Til at vise størrelsen af de enkelte variable og finde ud af om de er i brugerdataarkivet, bruges **VAR-LINK**-skærmbilledet.

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.

Menupunkt	Beskrivelse
RAM	**1:All RAM:** Nulstiller RAM'en, sletter 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:** Nulstiller arkivet, sletter alle data eller programmer fra Flash-ROM'en. **2:Flash Apps:** Nulstilles Flash Apps, slettes alle Flash-applikationer fra Flash-ROM'en. **3:Both:** Nulstiller begge, sletter 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.

Vigtigt: Variable slettes enkeltvis (i modsætning til alle på én gang) med **VAR-LINK**.

3. Når du bliver bedt om at bekræfte, trykker du på [ENTER].

   TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kommer med en meddelelse, når nulstillingen er afsluttet.

   Bemærk: Tryk på [ESC] i stedet for [ENTER] for at fortryde nulstillingen.

4. Tryk på [ENTER] for at bekræfte meddelelsen.

Visning af VAR-LINK-skærmbilledet

VAR-LINK-skærmbilledet viser de variable og mapper, som er defineret i øjeblikket. Efter at have kaldt skærmbilledet frem, kan du håndtere variablerne og/eller mapperne.

Visning af VAR-LINK-skærmbilledet

Tryk på [2nd] [VAR-LINK]. **VAR-LINK**-skærmbilledet viser som standard alle brugerdefinerede variable i alle mapper og med alle datatyper.

❶ Mappenavne (vist i alfabetisk rækkefølge)
❷ Viser installerede Flash- applikationer
❸ Størrelse i bytes

❹ Datatype
❺ Variabelnavne (vist i alfabetisk rækkefølge)

Dette...	Angiver dette...
▸	Sammenfoldet mappevisning (til højre for mappenavnet).
▾	Udfoldet mappevisning (til højre for mappenavnet).
▾	Du kan rulle og få flere variable og/eller mapper (i skærmbilledets nederste venstre hjørne).
✓	Ved markering med F4.
🔒	Låst
⌘	Arkiveret

Sådan ruller du gennem listen:

- Tryp 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.

Bemærk: Tryk på et bogstav flere gange for at blade gennem de navne, som begynder med dette bogstav.

Variabeltyper, sådan som de vises i VAR-LINK

Type	Beskrivelse
ASM	Program i assemblersprog
DATA	Data
EXPR	Udtryk
FUNC	Funktion
GDB	Graf-database
LIST	Liste
MAT	Matrix
PIC	Billede af en graf
PRGM	Program
STR	Streng
TEXT	Tekst

De typer, der ikke vises ovenfor, er forskellige datatyper, der anvendes af softwareapplikationer.

Sådan lukkes VAR-LINK-skærmbilledet

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.

Visning af oplysninger om variable på hovedskærmbilledet

I hovedskærmbilledet kan du vise oplysninger om variable uden at åbne VAR-LINK-skærmbilledet.

- Du kan se, om en variabel med et bestemt navn findes i systemtabellen ved at indtaste funktionen **IsVar()** i hovedskærmbilledet.

  IsVar (*var_navn*)

  IsVar er en funktion, hvor du skal indsætte variabelnavnet i parenteserne.

- Du kan se, om en variabel er arkiveret, med funktionen **IsArchiv()**.

  IsArchiv *(var_navn)*

- Du kan se, om en variabel er låst, med funktionen **IsLocked()**.

  IsLocked *(var_navn)*

Håndtering af variable og mapper med VAR-LINK

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

Du kan få vist alle variabeltyper undtagen **ASM**, **DATA**, **FIG**, **GDB** og variable oprettet af Flash Apps. 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:
   [2nd] [F6]
   [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.

Bemærk: Du kan ikke redigere indholdet fra dette skærmbillede.

Valg af punkter fra listen

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, og tryk derefter på F4.
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 markerer en mappe, bliver alle variabler i pågældende mappe markeret). Brug F4 til at markere eller ophæve markeringen af et menupunkt.
Alle mapper og alle variabler F5: All 1:Select All 2:Deselect All 3:Select Current 4:Expand All 5:Collapse All	Tryk på ⊕ for at vise mappen og tryk derefter på F5 **All** og vælg **1:Select All**. Vælges **3:Select Current,** markeres det sidste sæt elementer, der blev sendt til maskinen under den aktuelle **VAR-LINK** session. Vælges **4:Expand All** eller **5:Collapse** All, udvides eller skjules mapperne.

Bemærk: Tryk på ⊖ eller ⊕ for at skifte mellem at skjule eller udvide en visning, når du har fremhævet en mappe.

Mapper og variable

Med mapper kan du på en praktisk måde håndtere variable ved at ordne mapperne i sammenhørende grupper.

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator findes en indbygget mappe med navnet **MAIN**, hvor alle variabler gemmes. Medmindre du opretter andre mapper og udpeger en brugeroprettet mappe som den aktuelle mappe, gemmes alle variable som standard i mappen **MAIN**. En systemvariabel eller en variabel med et reserveret navn kan dog kun gemmes i mappen **MAIN**.

Eksempler på variable som kun kan gemmes i mappen MAIN
Window variables (**xmin**, **xmax**, etc.) Table setup variables (**TblStart**, **ΔTbl**, etc.) Y= Editor functions (**y1(x)**, etc.)

Ved at oprette flere mapper kan du gemme uafhængige sæt af brugerdefinerede variable (inklusive brugerdefinerede funktioner). For eksempel kan du oprette separate mapper til forskellige TI-89 Titanium / Voyage™ 200-programmer (Math, Text Editor osv.) eller klasser. Du kan gemme en brugerdefineret variabel i en eksisterende mappe.

De brugerdefinerede variable i en mappe er uafhængige af variablene i andre mapper. Du kan derfor gemme særskilte variabelsæt i mapper med samme navn, men med forskellige værdier.

Du kan ikke oprette en mappe inden i en anden mappe.

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

Bemærk: Brugerdefinerede variabler gemmes i den aktuelle mappe, med mindre du angiver noget andet.

Oprettelse af en mappe fra VAR-LINK-skærmbilledet

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.

Oprettelse af en mappe fra hovedskærmen

Indtast kommandoen **NewFold** i regnemaskinens hovedskærmbillede.

NewFold *mappenavn*

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

Valg af den aktuelle mappe fra hovedskærmen

Indtast funktionen **setFold** i regnemaskinens hovedskærmbillede.

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

1. Tryk på [MODE].

2. Markér indstillingen **Current Folder**.
3. Tryk på ⊙ for at få vist en menu med eksisterende mapper.

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

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.

Omdøbning af variable 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.

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 og variable
■ 1 → a 1 ■ $x^3 + x^2 + x$ → f(x) Done ■ 42 → math\a 42 ■ $3 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 25$ → math\f(x) Done 3*x^2+4*x+25→math\f(x) MAIN RAD AUTO FUNC 4/30	MAIN a=1 f(x)=x^3+x^2+x
■ 4·a 4 ■ 4·math\a 168 ■ f(5) 155 ■ math\f(5) 120 math\f(5) MAIN RAD AUTO FUNC 4/30	MATH a=42 f(x)=$3x^2+4x+25$

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 det pågældende variabelnavn på den åbne applikations indtastningslinje. Hvis du indsætter et variabelnavn, der ikke findes i den aktuelle mappe, indsættes stinavnet (*mappenavn\variabelnavn*).

Visning af kun en bestemt mappe og/eller variabeltype, eller Flash-applikation

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. (Du lukker en menu ved at trykke på [ESC].)

View — Gør det muligt at vælge variable, Flash- applikationer eller systemvariable, der skal vises.

Bemærk: For at få vist en liste med systemvariabler (vindues-variabler osv.) skal du markere **3:System**.

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, variabeltype eller Flash-applikation.

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.

   Bemærk: 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.

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, 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.
- iangiver en arkiveret variabel, der låses automatisk.

Sletning af en mappe i skærmbilledet VAR-LINK

Når du sletter en mappe i skærmbilledet **VAR-LINK**, slettes også alle variable i den pågældende mappe. Du kan ikke slette mappen **MAIN**.

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK].
2. Tryk på [F4] for at markere de mapper, der skal slettes. (Mappens variable markeres automatisk.)

3. Tryk på [F1] **1:Delete** or [←].

4. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen af mappen og alle dens variable.

Sletning af en variabel eller mappe i hovedskærmbilledet

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

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

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

- Du sletter en variabel af en bestemt type ved at udføre kommandoen **DelType** i regnemaskinens hovedskærmbillede.

  DelType *var_type* hvor *var_type* er variabeltypen.

  Bemærk: Kommandoen **DelType** sletter alle variable af den angivne type i alle mapper.

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

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

  Bemærk: Du kan ikke slette mappen **MAIN**.

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:

- Hovedskærmen, Y= editoren, tabeleditoren, eller data/matrix-editoren — Markøren skal stå på indtastningslinien.
- Tekst-editor, Window Editor, Numeric Solver, eller Program Editor — Markøren kan være hvor som helst på skærmen.

I mange Flash-applikationer kan du også indsætte et variabelnavn på den aktuelle markørposition.

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.

   Bemærk: Herved indsættes variablens navn, ikke dens indhold. Brug [2nd] [RCL] i stedet for [2nd] [VAR-LINK] til at genkalde en variabels indhold.

```
sin(a1|
```

5. Afslut skrivningen af udtrykket.

```
sin(a1)|
```

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.

Arkivering og flytning af variable

For interaktivt at arkivere en eller 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.

    Bemærk: Variable kan ikke arkiveres med reserverede navne eller systemvariable.
  - Hvis du anskaffer ekstra programmer til din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator, især hvis de er store, skal du skabe ekstra ledig RAM, før du kan installere disse programmer.

Ekstra ledig RAM kan forbedre hastigheden på visse typer udregninger.

Fra VAR-LINK-skærmbilledet

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.)

   Bemærk: For at vælge en enkelt variabel skal den fremhæves. For at vælge flere variable skal hver variabel fremhæves, og der skal derefter trykkes [F4] ✓.

3. Tryk [F1], og vælg enten:

   8:Archive Variable
   – eller –
   9:Unarchive Variable

I Hvis du vælger **8: Archive Variable**, flyttes variablene til brugerdataarkivet.

⌑ = Arkiverede variable

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.

Bemærk: En arkiveret variabel låses automatisk. Du kan få adgang til variablen, men ikke redigere eller slette den.

I hovedskærmen eller et program

Brug kommandoerne **Archive** og **Unarchiv**.

Archive *variabel1*, *variabel2*, …

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 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator 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.

Bemærk: Hvis batterierne er tomme, skal de udskiftes, før du kører Garbage Collection, da arkivhukommelsen går tabt.

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.

Hver variabel der bliver arkiveret, gemmes på den første tomme plads, der er stor nok til at indeholde den.

Bemærk: En arkiveret variabel gemmes på en uafbrudt blok i et enkelt sektor. Den kan ikke overskride en sektorgrænse.

Afhængig af
størrelsen, gemmes variabel D på
en af disse pladser.

Denne procedure fortsætter til slutningen af den sidste sektor. Afhængig af størrelsen på de enkelte variable kan de tomme områder optage en anselig plads.

Bemærk: Garbage Collection vises når den variabel, du vil arkivere, er større end nogen af de tomme områder.

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.

Dette TI-89 Titanium hukommelsesskærmbillede viser ledig plads, der vil være tilgængelig efter alle variable “mærket til sletning” er slettet.

Når du fjerner en variabel fra arkivet, vil Flash ROM free-mængden stige med det samme, men pladsen er alligevel ikke faktisk ledig før efter næste Garbage Collection.

Voyage™ 200 har 2,7 MB Flash ROM-hukommelse til rådighed for brugeren. Alle 2,7 MB kan anvendes til Flash Apps, men kun ca. 1 MB af den kan anvendes til brugerdataarkivet.

Garbage Collection -proceduren

Garbage Collection-proceduren:

- Sletter uarkiverede variable fra brugerdataarkivet.
- Omrokerer de resterende variable i blokke lige efter hinanden.

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.

- 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.

Bemærk: Som beskrevet nedenfor, kan du med en midlertidig kopi åbne eller lukke en arkiveret variabel, men du kan ikke gemme ændringer i variablen.

For ikke at skulle slette variable fra arkivet uden grund, opretter TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator en kopi “i baggrunden”. Hvis du f.eks. kører et program, der er i brugerdataarkivet, vil TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

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.

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**.

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).

   Bemærk: RAM free-størrelsen skal ofte være større end den arkiverede variabel.

Sammenkobling

Sammenkobling af to maskiner

TI-89 Titanium og Voyage™ 200 Graphing Calculator leveres begge med et kabel, hvormed du kan sammenkoble to maskiner. Når de er sammenkoblet, kan du overføre data mellem de to maskiner. Et USB unit-to-unit cable følger med TI-89 Titanium, og dette kabel anvendes med maskinens USB-port. Et I/O unit-to-unit cable følger med Voyage™ 200, og dette kabel anvendes med maskinens I/O-port.

Bemærk: TI-89 Titanium har både en USB-port og en I/O-port, så du kan sammenkoble den til håndholdte TI grafregnere med begge porttyper. Men anvendelse af I/O-porten kræver I/O unit-to-unit cable (sælges separat) eller TI Connectivity Cable USB (sælges også separat), hvilket også anvendes ved til sammenkobling med en computer.

Sammenkobling for afsendelse og modtagelse

Sæt et kabelstik i linkporten med fast hånd på hver maskine. Hver maskine kan sende eller modtage, afhængigt af, hvordan du opsætter dem i **VAR-LINK**-skærmbilledet.

Du kan opkoble en TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 til en anden TI-89 Titanium, Voyage™ 200, TI-89, eller TI-92 Plus.

To sammenkoblede TI-89 Titanium håndholdte

Placer dem, så USB-symbolerne vender imod hinanden, og sæt derefter stikket i.

To sammenkoblede håndholdte Voyage™ 200

En TI-89 Titanium og en Voyage™ 200 koblet sammen

En TI-89 Titanium og en TI-89 koblet sammen

Overførsel af variable, Flash-applikationer og mapper

Overførsel af variable er en nem metode til at dele variable, der vises i **VAR-LINK** skærmen — funktioner, programmer, osv. Du kan også overføre Flash-applikationer (Apps) og mapper.

Opsætning af maskiner

Flash-applikationer kan kun overføres mellem visse maskiner. Du kan for eksempel overføre en App mellem to TI-89 Titanium eller fra en TI-89 Titanium til en TI-89. Du kan overføre en App fra mellem to Voyage™ 200 eller fra en Voyage™ 200 til en TI-92 Plus.

1. Kobl to håndholdte grafregnere sammen med det korrekte kabel.
2. Tryk på *afsender*maskinen på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK**-skærmen.

3. Vælg de variable, mapper, eller Flash-applikationer, du sende på *afsender*maskinen.

- Du vælger en enkelt variabel, Flash-applikation eller mappe ved at flytte markøren, så den fremhæves, og trykke på F4 for at placere et flueben (✓) ved siden af den.

- Hvis du er på standard-**VAR-LINK**-skærmbilledet, vælges dermed mappen og indholdet. Skjulte mapper vises, når de markeres.

- Ved markering af en Flash App (fra F7 tasten), markeres App-mappen og dens indhold. Der vises et flueben ved siden af mappen men ikke ved siden af indholdet. Skjulte Flash-App-mapper vises ikke automatisk.

- Du vælger flere variable, Flash-applikationer eller mapper ved at fremhæve hver enkelt og trykke på F4 for at placere et flueben (✓) ved siden af den. Brug F4 hvis du skal afmarkere nogen, du ikke vil overføre.

- Du kan vælge alle variable, Flash-applikationer eller mapper med [F5] **All 1:Select All**.

4. Tryk på *modtager*maskinen på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK**-skærmen. (Afsender-maskinen bliver på **VAR-LINK**-skærmbilledet.)

5. På både *modtager*- og afsendermaskinen skal du trykke på F3 **Link** for at vise menuvalgene.

6. På *modtager*-maskinen skal du vælge **2:Receive**.

   Meddelelsen **VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE** og **BUSY**-indikatoren vises i modtagermaskinens statuslinje.

7. På *modtager*maskinen skal du vælge **1:Send**.

   Dermed startes overførslen.

Under overførslen vises en fremdriftslinje i modtagermaskinens statuslinje. Når transmissionen er gennemført, opdateres **VAR-LINK** skærmbilledet på modtagermaskinen.

Bemærk: Før overførsel af en købt App skal modtagermaskinen have det korrekte certifikat, hvis det er påkrævet. Et certifikat er en fil, der genereres af TI. Gratis Apps og koncept-Apps kræver ikke certifikat.

Regler for overførsel af variable, Flash-applikationer eller mapper

Ulåste og ikke-arkiverede variable, der har samme navn på både afsender- og modtagermaskinen, overskrives fra afsendermaskinen.

Låste variable, der har samme navn på både afsender- og modtagermaskinen, skal være låst op på modtagermaskinen, før de kan overskrives fra afsendermaskinen. Hvis arkiverede variable har samme navn på både afsender- og modtagermaskiner, beder en meddelelse dig bekræfte, om du vil tillade, at variablene overskrives.

Hvis du vælger:	Sker der følgende:
En ulåst variabel	Variablen overføres til den aktuelle mappe og forbliver ulåst på modtagermaskinen.
En låst variabel	Variablen overføres til den aktuelle mappe og forbliver låst på modtagermaskinen.
En arkiveret variabel	Variablen overføres til den aktuelle mappe og forbliver arkiveret på modtagermaskinen.
En ulåst Flash-applikation	Hvis modtagermaskinen har korrekt certifikation, overføres Flash-applikationen. Den forbliver ulåst på modtagermaskinen.
En låst Flash-applikation	Hvis modtagermaskinen har korrekt certifikation, overføres Flash-applikationen. Den forbliver låst på modtagermaskinen.
En ulåst mappe	Mappen og dens markerede indhold overføres. Mappen forbliver ulåst på modtagermaskinen.
En låst mappe	Mappen og dens markerede indhold overføres. Mappen bliver ulåst på modtagermaskinen.

Annullering af en transmission

Fra enten afsender- eller modtagermaskine:

1. Tryk på [ON].

   Der vises en fejlmeddelelse.

2. Tryk på [ESC] eller [ENTER].

Fejlmeddelelser og almindelige meddelelser

Vises i:	Meddelelse og beskrivelse:
Afsendermaskine	 Vises efter flere sekunder, hvis: • Der ikke er sluttet et kabel til afsendermaskinens linkport. – eller – • En modtagermaskine ikke er sluttet til kablets anden ende. – eller – • Modtagermaskinen er ikke opsat til at modtage. Tryk på [ESC] eller [ENTER] for at annullere overføringen. **Bemærk:** Afsendermaskinen viser muligvis ikke altid denne meddelelse. I stedet melder den måske stadigvæk **BUSY**, til overføringen annulleres.

Vises i:	Meddelelse og beskrivelse:
Afsendermaskine	 Modtagermaskinen har muligvis ikke den korrekte certifikation til operativsystemet (OS) eller Flash-applikationen, der skal sendes.
Modtagermaskine	 Nyt navn er kun aktivt, hvis du ændrer Modtagermaskinen har en variabel med samme navn som den angivne variabel, der sendes. • Du kan overskrive den eksisterende variabel ved at trykke på [ENTER]. (Som standard står **Overwrite = YES**.) • Variablen lagres med et andet navn ved at vælge **Overwrite = NO**. I inputfeltet **New Name** skrives et variabelnavn, der ikke findes i modtagermaskinen. Tryk derefter på [ENTER] to gange. • Hvis du vil springe denne variabel over og fortsætte med den næste, skal du vælge **Overwrite = SKIP** og trykke på [ENTER]. • Du kan annullere overførslen ved at trykke på [ESC].

Vises i:	Meddelelse og beskrivelse:
Modtagermaskine	 Modtagermaskinen har ikke tilstrækkelig hukommelse til det, der sendes. Tryk på [ESC] eller [ENTER] for at annullere overføringen.

Sletning af variable, Flash-applikationer eller mapper

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK**-skærmbilledet.
2. Vælg de variable, mapper eller Flash-applikationer, der skal slettes.
   - Du vælger en enkelt variabel, Flash-applikation eller mappe ved at flytte markøren, så den fremhæves, og trykke på [F4] for at placere et flueben (✓) ved siden af den.
     - Hvis du er på standard-**VAR-LINK**-skærmbilledet vælges dermed mappen og indholdet. Skjulte mapper vises, når de markeres.
     - Ved markering af en Flash App (fra F7 tasten), markeres App-mappen og dens indhold. Der vises et flueben ved siden af mappen men ikke ved siden af indholdet. Skjulte Flash-App-mapper vises ikke automatisk.

     Bemærk: Du kan ikke slette mappen**Main**.
   - Du vælger flere variable, Flash-applikationer eller mapper ved at fremhæve hver enkelt og trykke på [F4] for at placere et flueben (✓) ved siden af den valgte applikation. Brug [F4] hvis du skal afmarkere nogen, du ikke vil overføre.
   - Du kan vælge alle variable, Flash-applikationer eller mapper med [F5] **All 1:Select All**.

3. Tryk på [F1] og vælg **1:Delete**.
   – eller –
   Tryk på [←]. Der vises en bekræftelsesmeddelelse.
4. Tryk på [ENTER] for at bekræfte sletningen.

Sådan får du Flash-Applikationer (Apps)

Opdaterede oplysninger om tilgængelige Flash-applikationer finder du på Texas Instruments Web-sted på education.ti.com.

Mange Apps kræver ikke længere et certifikat. Hvis du prøver at overføre en App fra en maskine til en anden og modtager meddelelsen **Unlicensed OS or Flash application** , skal du prøve at downloade App'en igen fra Texas Instruments's Web-sted på education.ti.com.

Du kan downloade en Flash-applikation og/eller et certifikat fra Texas Instruments's Web-sted til en computer og anvende et USB cable eller TI Connectivity Cable USB til at installere applikationen eller certifikatet på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Graphing Calculator.

Du finder en installationsvejledning til Flash App's på education.ti.com/guides.

Overførsel af variable under programstyring

Du kan bruge et program med **GetCalc** og **SendCalc** til at overføre en variabel mellem to maskiner.

SendCalc sender en variabel til linkport, hvor en tilsluttet maskine kan modtage variablen. Den tilsluttede maskine skal være på hovedskærmen, eller den skal køre **GetCalc** fra et program.

Du kan bruge valgfrie parametre med kommandoen SendCalc eller GetCalc til at angive enten USB porten eler I/O porten. (Flere oplysninger findes i Tillæg A.) Hvis du ikke medtager disse parametre, kommunikerer TI-89 Titanium gennem USB-porten.

"Chat" programmet

Følgende program anvender **GetCalc** og **SendCalc**. Programmet opsætter to løkker, der skiftevis lader de sammenkoblede enheder sende og modtage/vise en variabel med navnet **msg**. Med **InputStr** kan den enkelte bruger indtaste en meddelelse i variablen **msg** variable

```
: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
❶   :      GetCalc msg
:      Disp msg
❷   :      InputStr msg
:      SendCalc msg
:   EndWhile
:Else
:   While true
❹   :     InputStr msg
:     SendCalc msg
❺   :     GetCalc msg
:     Disp msg
:  EndWhile
:EndIf
:EndPrgm
```

❸

❻

Bemærkninger:

❶ Opsætter denne maskine til at modtage og vise variablen msg.
❷ Lader derefter denne bruger indtaste en meddelelse i msg og sende den.
❸ Løkke, der udføres af den maskine, der modtager den første meddelelse.
❹ Lader denne bruger indtaste en meddelelse i msg og sende den.
❺ Opsætter derefter denne maskine til at modtage og vise msg.
❻ Løkke, der udføres af den maskine, der sender den første meddelelse.

For at kunne synkronisere **GetCalc** og **SendCalc** er løkkerne arrangeret sådan, at modtagermaskinen kører **GetCalc**, mens afsenderen venter på, at brugeren indtaster en besked.

Kørsel af programmet

Denne procedure forudsætter, at:

- De to enheder er sammenkoblet med forbindelseskablet.
- Chat-programmet er indlæst på begge maskiner.
  - Brug den enkelte maskines programeditor til at indtaste programmet.
    – eller –
  - Indtast programmet på den ene maskine og overfør derefter med **VAR-LINK** programvariablen til den anden enhed.

Sådan køres programmet på begge maskiner:

1. I hver maskines hovedskærm indtastes **chat( )**.
2. Når hver maskine viser startprompten, skal du svare som følger.

På:	**Type:**
Enhed, der skal afsende første besked.	**1**og tryk på [ENTER].
Enhed, der skal modtage første besked.	**0**og tryk på [ENTER].

3. Skriv på skift en meddelelse og tryk på [ENTER] for at afsende variablen **msg** til den anden maskine.

Standsning af programmet

Da **Chat**-programmet opsætter en uendelig løkke på begge maskiner, skal du trykke på [ON] (på begge maskiner) for at standse programmet. Hvis du trykker på [ESC] for at kvittere for fejlmeddelelsen, standser programmet på Program I/O-skærmen. Tryk på [F5] eller [ESC] for at vende tilbage til hovedskærmen.

Opgradering af operativsystemet (OS)

Du kan opgradere OS på TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 ved hjælp af din computer. Du kan også overføre OS mellem to maskiner af identisk model (for eksempel fra en TI-89 Titanium til en TI-89 Titanium eller fra en Voyage™ 200 til en Voyage™ 200).

Installation af OS-softwaren nulstiller hele maskinens hukommelse til den oprindelige fabriksindstilling. Det betyder, at alle brugerdefinerede variable (i både RAM og brugerdataarkivet), funktioner, programmer, lister og mapper (undtagen hovedmappen) slettes. Der er også risiko for, at Flash-applikationer slettes. Se de vigtige oplysninger om batterier, før du udfører en opgradering af OS.

Se de vigtige oplysninger om batterier, for du foretager en opgradering af OS.

Vigtige oplysninger om download af operativsystem

Isæt nye batterier, før du påbegynder en download af OS.

Hvis du betjener din TI-89 Titanium på et andet sprog end engelsk, skal du sikre, at du har den nyeste sprogapplikation installeret, når du opgraderer OS-softwaren. Hvis du ikke har den har den nyeste sprogapplikation installeret, vises prompte, fejlmeddelelser og statusoplysninger om nye funktioner i OS'en eventuelt ikke .

Når du er i OS download-tilstand, virker funktionen Automatic Power Down™ (APD™) ikke. Hvis du efterlader maskinen i download-tilstand i længere tid, før du faktisk påbegynder download-proceduren, kan det tømme batterierne. Du skal derfor udskifte brugte batterier med nye, før du downloader.

Hvis du utilsigtet kommer til at afbryde overførslen, før den er gennemført, skal du geninstallere OS. Husk også her at isætte nye batterier, før du downloader.

Sikkerhedskopiering af enheden før installation af et operativsystem

Når du installerer en OS opgradering, gør installationsprocessen følgende:

- Sletter alle brugerdefinerede variable (i både RAM og i brugerdataarkivet), funktioner, programmer og mapper.
- Kan slette alle Flash-applikationer.
- Nulstiller alle systemvariable og tilstande til deres oprindelige fabriksindstillinger. Det svarer til at anvende skærmbilledet **MEMORY** til at nulstille hele hukommelsen.

Du kan bevare eventuelle eksisterende variable eller Flash-applikationer ved at gøre følgende før installering af opgraderingen:

- **Vigtigt:** Isæt nye batterier.
- Afsend variablene eller Flash-applikationerne til en anden maskine.
  – eller –
- Brug et USB cable eller TI Connectivity Cable USB og TI Connect™ softwaren (education.ti.com/downloadticonnect) til at sende variable og/eller Flash-applikationer til en computer.

Hvor henter du opgraderinger til operativsystemet?

Opdaterede oplysninger om tilgængelige OS-opgraderinger finder du på Texas Instruments Web-sted på education.ti.com/downloadticonnect.

Du kan downloade en OS-opgradering eller Flash-applikation fra Texas Instruments's Web-sted til en computer og anvende et USB cable eller TI Connectivity Cable USB til at installere operativsystemet eller applikationen på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

Fuldstændige oplysninger herom finder du i vejledningen på nettet.

Overføring af operativsystemet

OS software kan kun overføres fra en TI-89 Titanium til en TI-89 Titanium, TI-89 til en TI-89, fra en Voyage™ 200 til en Voyage™ 200 eller fra en TI-92 Plus til en TI-92 Plus.

Overføring af operativsystemet (OS) fra maskine til maskine:

1. Forbind to ens maskiner, for eksempel en TI-89 Titanium til en TI-89 Titanium eller en Voyage™ 200 til en Voyage™ 200.
2. På modtager- og afsenderenhed skal du trykke på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK**-skærmbilledet.
3. På både modtager- og afsenderenheden skal du trykke på [F3] **Link** for at vise menuvalgene.
4. På modtagerenheden skal du vælge **5:Receive OS**.

   Der vises en advarselsmeddelelse. Tryk på [ESC] for at standse processen, eller tryk på [ENTER] for at fortsætte. Ved at trykke på [ENTER] vises **VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE** og **BUSY**-indikatoren vises i modtagerenhedens statuslinje.

5. På afsenderenheden skal du vælge **4:Send OS**.

   Der vises en advarselsmeddelelse. Tryk på [ESC] for at standse processen, eller tryk på [ENTER] for at starte overførslen.

Vigtigt:

- For hver modtagerenhed skal du huske at sikkerhedskopiere data efter behov og isætte ny batterier.
- Sørg for, at afsender- og modtageenheder er i **VAR-LINK**-skærmbilledet.

Under overførslen viser modtagerenheden, hvordan overførslen skrider frem. Når overførslen er gennemført:

- Afsender-enheden bliver på **VAR-LINK**-skærmbilledet.
- Modtagerenheden vender tilbage til enten Apps-skrivebordet eller hovedskærmen. Det kan være nødvendigt at anvende [◆] [−] (lysere) eller [◆] [+] (mørkere) til at justere kontrasten.

Forsøg ikke at annullere en overførsel af operativsystemet

Når overførslen er startet, er modtagerenhedens eksisterende OS slettet. Hvis du afbryder overførslen, før den er gennemført, vil modtagermaskinen ikke kunne fungere korrekt. Du skal så geninstallere OS-opgraderingen.

Hvis du opgraderer operativsystemet på flere maskiner

Du kan udføre en OS-opgradering på flere maskiner ved at downloade og installere OS i én maskine og derefter overføre OS-opgraderingen fra den ene maskine til den anden.

Denne metode er hurtigere end at installere den på hver enkelt enhed via en computer. OS-opgraderinger udgives gratis, og du behøver ikke at anskaffe et certifikat, før du downloader eller installerer dem.

Fejlmeddelelser

De fleste fejlmeddelelser vises på afsendermaskinen. Afhængigt af, hvornår fejlen opstår under overførslen, kan du se en fejlmeddelelse på modtagerenheden.

Fejlmeddelelse	Beskrivelse
ERROR Link transmission ESC=CANCEL	Afsender- og modtagerenhederne er ikke forbundet korrekt, eller modtagerenheden er ikke indstillet til at modtage.
ERROR Unlicensed OS or Flash application Enter=OK ESC=CANCEL	Certifikatet på modtagerenheden er ikke gyldigt for operativsystemet (OS) på afsenderenheden. Du skal anskaffe og installere et gyldigt certifikat. Hvis App'en ikke længere kræver et certifikat, kan du downloade den igen fra Texas Instruments's Web-sted på education.ti.com og derefter installere App'en igen på den håndholdte.
ERROR Signature error ESC=CANCEL	Der opstod en fejl under overførslen. Det aktuelle OS i modtagermaskinen er ødelagt. Du skal geninstallere produktsoftwaren fra en computer.

Fejlmeddelelse	Beskrivelse
	Udskift batterierne på den maskine, der viser denne meddelelse.

Indsamling og afsending af ID-lister

VAR-LINK skærmbilledet F3 **6:Send ID List** muliggør indsamling af elektroniske ID-numre fra hver enkelt TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 Graphing Calculator eller TI-92 Plus maskiner.

ID-Lister og gruppecertifikater

ID-listefunktionen er en nem metode til indsamling af maskinernes ID'er ved gruppekøb af kommercielle applikationer. Når ID'erne er indsamlet, sendes de til Texas Instruments, så der kan udstedes et gruppecertifikat.

Et gruppecertifikat muliggør distribution af indkøbt software til flere TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 eller TI-92 Plus-maskiner. Softwaren kan indlæses, slettes og genindlæses på maskinerne så ofte, det kræves, så længe software er på listen i gruppecertifikatet. Du kan tilføje nye ID-numre og /eller nye kommercielle applikationer til et gruppecertifikat.

Indsamling af ID-lister

Du kan indsamle alle ID'er med en enkelt maskine eller bruge flere indsamlingsmaskiner og derefter konsolidere deres ID-lister på en enkelt maskine.

Du kan afsende et ID-nummer mellem to maskiner ved at forbinde to maskiner med et USB unit-to-unit cable eller I/O unit-to-unit cable.

Trin:	På:	Gør følgende:
1.	Indsamlingsmaskine (Modtagermaskine)	Vis hovedskærmen. Tryk på: [HOME] [◆] [CALC HOME]
2.	Afsendermaskine	a. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK** skærmbilledet.
		b. Tryk på [F3] **Link** og vælg **6:Send ID List**.
		Afsendermaskinen føjer en kopi af dens unikke ID-nummer til indsamlingsmaskinens ID-liste. Afsendermaskinens bibeholder altid sit eget ID-nummer, som ikke kan slettes fra maskinen.
3.	Ekstra maskiner	Gentag trin 1 og 2,til alle ID'er er indsamlet på en maskine. Afhængigt af den ledige hukommelse på indsamlingsmaskinen er det muligt at indsamle 4.000 ID'er.

Bemærkninger:

- Du kan ikke se ID-listen på afsender- eller indsamlingsmaskinerne.
- Hver gang en ID-liste sendes mellem to maskiner, slettes ID-listen automatisk fra afsendermaskinen.
- Hvis et ID indsamles to gange fra en maskine, slettes det dobbelte ID automatisk fra listen.

Sletning af ID-listen

ID-listen bliver på indsamlingsmaskinen, når den er indlæst på computeren. Du kan så bruge indsamlingsmaskinen til at indlæse listen på andre computere.

Sådan sletter du ID-listen fra indsamlingsmaskinen:

1. Tryk på [2nd] [VAR-LINK] for at vise **VAR-LINK**-skærmbilledet.
2. Tryk på [F1] **Manage** og vælg **A:Clear ID List**.

Kompatibilitet mellem TI-89 Titanium, Voyage™ 200, TI-89 og TI-92 Plus

Generelt er data and programmer til TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 og TI-92 Plus kompatible med hinanden med få undtagelser.

De fleste funktioner i TI-89 Titanium er kompatible med TI-89, Voyage™ 200 og TI-92 Plus. TI-89 Titanium og TI-89 er identiske med den undtagelse, at TI-89 Titanium har mere hukommelse (mere plads til Apps og brugerarkiv), og TI-89 Titanium har en USB-port. Voyage™ 200 er identisk med TI-92 Plus med den undtagelse, at den har mere hukommelse og dermed mere plads til applikationer (Apps).

Alle data er kompatible mellem TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 og TI-92 Plus, men visse programmer, der er skrevet til en bestemt maskine, kan måske ikke køre eller køre på samme måde på en enden maskine på grund af forskelle i maskinens skærmstørrelse og tastaturer og USB-porten på TI-89 Titanium.

Andre uoverensstemmelser kan forekomme på grund af forskellige versioner i operativsystemet. Du kan hente den nyeste version af operativsystemet på Texas Instruments Web-sted på teducation.ti.com/downloadticonnect.

Link-overføringstabel

Til → Fra ↓	TI-89 Titanium	TI-89	Voyage™ 200	TI-92 Plus
TI-89 Titanium	OS Apps Variable	Apps Variable	Variable	Variable
TI-89	Apps Variable	OS Apps Variable	Variable	Variable
Voyage™ 200	Variable	Variable	OS Apps Variable	Apps Variable
TI-92 Plus	Variable	Variable	Apps Variable	OS Apps Variable

Aktiviteter

Problemet med en stolpe, der skal rundt om et hjørne

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.

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.

1. Definér udtrykket for siden *a* udtrykt ved *w*, og gem det i **a(w)**.

   Bemærk: Anvend navne med flere tegn, når du vil definere en funktion, efterhånden som du opbygger definitionen.

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)**

4. Anvend kommandoen **zeros( )** til at beregne nulpunkterne for den første afledede af **c(w)** for at finde minimumsværdien for **c(w)**.

   Bemærk: Stolpens maksimallængde er minimumsværdien for **c(w)**.

5. Beregn den eksakte maksimallængde af stolpen.

   Skriv: **c** ([2nd] [ANS])

6. Beregn den tilnærmede maksimallængde af stolpen.

   Resultat: ca. 20.8097 meter.

   Bemærk: Klip resultatet ud fra trin 4, og sæt det ind på indtastningslinien i parentesen for **c( )**, og tryk på [◆] [ENTER].

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 *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.

   [2nd] [F6]

   [F6]

   Vælg **1:Clear a-z** og tryk på [ENTER] for at bekræfte.

2. Skriv følgende almindelige andengradsligning i hovedskærmen: **$ax^2+bx+c=0$**.

3. Træk *c* fra begge sider i ligningen.

   [2nd] [ANS] [−] [alpha] **C**

   [2nd] [ANS] [−] **C**

   Bemærk: I dette eksempel anvendes resultatet af det seneste svar til at udføre beregninger på TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Med denne funktion behøver du ikke at trykke på så mange taster, hvilket reducerer risikoen for fejl.

4. Divider begge sider af ligningen med koefficienten *a*.

   Bemærk: Fortsæt med at bruge de seneste svar ([2nd] [ANS]) på samme måde som i trin 3 i trin 4 til og med 9.

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** og **b>0** og **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 andengradsligning på grund af begrænsningerne i trin 9.

Udforskning af en matrix

Denne aktivitet viser, hvordan du udfører flere matrixoperationer.

Udforskning af en 3x3 matrix

Udfør følgende trin for at frembringe en vilkårlig rækkereducere den udvidede matrix og derefter finde en værdi, hvor den inverse matrix ikke eksisterer..

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*.

3. Anvend **rref( )** til at "rækkereducere" matricen *b*:

   Resultatet har enhedsmatricen i de tre første kolonner og **a^⁻1** i de tre sidste kolonner.

   Bemærk: 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**

   Bemærk: Anvend markøren i historikområdet til at rulle resultatet.

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**.

4. Find skæringspunkterne for de to funktioner.

   Bemærk: Tryk på [F5], og vælg **5:Intersection**. Bekræft meddelelserne for at vælge de to kurver og den øvre og nedre grænse for skæringspunktet *A*.

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.

2. Anvend funktionerne **ceiling( )** og **floor( )** til at finde henholdsvis den største og mindste værdi for skæringspunkterne som vist.

   Bemærk: Flyt markøren til historikområdet for at markere det seneste resultat. Tryk på [ENTER] for at kopiere resultatet af den generelle løsning.

3. Indtast den generelle løsning for *x*, og angiv begrænsningen for *@n1* som vist.

   Sammenlign resultatet med metode 1.

   Bemærk: Sådan vises "*with*" operatoren:

   [I]

   [2nd] [{][QUIT][✓]

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 *Symbolsk manipulation* og i *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** og **d(sa(x,y,v),y)=0,{x,y})**

2. Find det mindste overfladeareal, når $v = 300$.

   Skriv: **300→v**
   Skriv: **sa(v^(1/3), v^(1/3),v)**

   Bemærk: 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.

Kør en tekst med selvstudium i teksteditoren

I denne aktivitet vises, hvordan du kan anvende teksteditoren til at køre en tekst med selvstudium.

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: Kommandosymbolet "*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.

4. Tryk på [F4] gentagne gange for at udføre hver linie i teksten, en ad gangen.

   Bemærk: Tryk på [F3], og vælg **2:Clear split** for at vende tilbage til et fuldt skærmbillede med teksteditoren.

5. Gå til hovedskærmen for at se resultaterne af teksten i et fuldt skærmbillede.

   Bemærk: Tryk på [2nd] [QUIT] to gange for at få vist hovedskærmen.

Opløsning af en polynomiumsbrøk

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 *Grundlæggende grafik* og *Symbosk manipulation*.

Opløsning af en polynomiumsbrøk

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)**

   Bemærk: Selve indtastningerne vises med sort baggrund i eksempel-skærmbillederne.

2. Anvend funktionen **(propFrac)** til at opløse funktionen i en kvotient og en rest.

3. Kopier det seneste resultat til indtastningslinien.
   —eller—
   Skriv: **16/(x−2)+x^2−8∗x−17**

   Bemærk: Flyt markøren til historikområdet for at markere det seneste resultat. Tryk på [ENTER] for at kopiere det til indtastningslinien.

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]

8. Tegn grafen.

   Bemærk: Kontroller, at graftilstanden er indstillet til Function.

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.

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**.

3. Åbn menuen F2 **Plot Setup**.

   Bemærk: Indstil flere kassediagrammer, så du kan sammenligne forskellige dele af hele informationsmængden.

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)

8. Afmarker eventuelle funktioner, der kan være markeret i en tidligere aktivitet i Y= editoren.

   Bemærk: Du skal kun markere **Plot 1** til og med **Plot 5**.

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.

❶ median, alle elever
❷ alle elever
❸ alle 7. klasse-elever
❹ alle 10. klasse-elever
❺ alle drenge
❻ alle piger

Et CBL 2™-program til TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Denne aktivitet indeholder et program, der kan anvendes, når TI-89 Titanium / Voyage™ 200 er tilsluttet en CBL 2™ enhed (Calculator-Based Laboratory™). Programmet fungerer med eksperimentet “Newton’s Law of Cooling”. Du kan indtaste længere tekster med et PC-tastatur og derefter overføre den til TI-89 Titanium / Voyage™ 200 med TI Connect™. Flere TI-89 Titanium / Voyage™ 200 CBL 2™-programmer kan hentes på TI’s Websted på education.ti.com.

Programinstruktion	Beskrivelse
:cooltemp()	Programnavn
:Prgm	
:Local i	Erklærer en lokal variabel. Eksisterer kun, når programmet køres.
:setMode("Graph","FUNCTION")	Indstiller TI-89 Titanium / Voyage™ 200 til funktionstegning.

Programinstruktion	Beskrivelse
: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 2™-enheden.
:Send{1,2,1}	Indstiller kanal 2 i CBL 2™ 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.

Programinstruktion	Beskrivelse
:PtText "T(S)",80,⁻5	Sætter navn på grafens x-akse.
:Send{3,1,⁻1,0}	Sender kommandoen Trigger til CBL 2™; indsamler data.
:For i,1,99	Gentager de næste to instruktioner for 99 temperaturaflæsninger.
:Get data[i]	Henter en temperatur fra CBL 2™ 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 forhold mellem afstand, fart, acceleration og tid med data fra de aktiviteter, du udfører.

Analyse af kurven for en bold

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.

3. Indtast ligningen **xt1(t)** som afstanden til bolden ved tidspunktet **t** på venstre side i Y=-editoren

   xt1(t)=95∗t∗cos(32°)

   Bemærk: Tryk på [2nd] [°] for at skrive symbolet for grader.

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]

6. Skift til højre side, og vis grafen.

   Bemærk: Tryk på [2nd] [⊞].

7. Vis dialogboksen **TABLE SETUP**, og ret **tblStart** til **0** og **∆tbl** til **0.1**.

   Bemærk: Tryk på [◆] [TBLSET].

8. Vis tabellen i venstre side, og tryk på ⊖ for at markere *t*=2.

   Bemærk: Tryk på [◆] [TABLE].

9. Skift til højre side. Tryk på F3, og spor grafen for at vise værdierne for **xc** og **yc**, når *tc=2*.

   Bemærk: Når du flytter sporingsmarkøren fra *tc=0.0* til *tc=3.1*, vises boldens position ved tidspunktet *tc*.

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.

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*)**.

2. Kopiér det seneste resultat, og sæt det ind på indtastningslinien, og gem det i funktionen **f(x)**.

   Bemærk: Flyt markøren til historikområdet for at fremhæve det sidste resultat, og tryk på [ENTER] for at kopiere det til indtastningslinjen.

3. Anvend funktionen **abs( )** til at finde den absolutte værdi af **f(x+y*i*)**.

   (Denne beregning kan tage op til 2 minutter.)

   Bemærk: Den absolutte værdi af en funktion tvinger alle rødder til visuelt at røre x aksen i stedet for at skære. Tilsvarende vil den absolutte værdi af en funktion i to variable tvinge alle rødder til visuelt blot at tangere *xy*-planen.

4. Kopiér det seneste resultat, og sæt det ind på indtastningslinien, og gem det i funktionen **z1(x,y)**.

   Bemærk: Grafen for **z1(x,y)** er den flade, der defineres af absolutværdien af funktionen.

5. Indstil regnemaskinen til 3D-graftilstand, vis koordinatakserne, og indstil vinduesvariablerne til:

   eye= [20,70,0]
   x= [⁻2,2,20]
   y= [⁻2,2,20]
   z= [⁻1,2]
   ncontour= [5]

6. I Y=editoren skal du trykke på:

   [calc] [◆] [|]
   [calc] [◆] **F**

   og indstille grafformatet til:

   Axes= ON
   Labels= ON
   Style= HIDDEN SURFACE

   Bemærk: Det tager ca. tre minutter at beregne og tegne grafen.

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. 1Undersøg 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 $\mathbf{x}^3-\mathbf{x}^2+\mathbf{x}-\mathbf{1}$ som de tre punkter, hvor grafen for fladen tangerer **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**.

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%.

   Bemærk:

   - Sådan indtastes "*with*" (|) operatoren:
     [|]
     [2nd] [{][QUIT][✓]
   - 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 og **p=1000** og **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 Programmering, der er tilgængelig på TI web-sted på education.ti.com og på cd'en i denne pakke.

Betalingsfunktionen

Definér i programeditoren følgende betalingsfunktion (Time-Value-of-Money) (**tvm**), 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).

```
: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
```

Bemærk: Du kan indtaste længere tekster med et PC-tastatur og derefter overføre den til TI-89 Titanium / Voyage™ 200 med TI Connect™.

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 *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 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
```

(*fortsættes i næste spalte*)

```
:For j,1,colordim,1
:cumSum(templist)→urncum
: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.

Tillæg A: Funktioner og instruktioner

Kategorisk oversigt over operationer 815
Alfabetisk oversigt over operationer 819

Dette bilag indeholder en fortegnelse over syntaksen og anvendelsesmulighederne for alle funktioner og instruktioner i TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

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 (,).

Kategorisk Oversigt over Operationer

I dette afsnit opføres funktionerne og instruktionerne i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 i grupper sammen med en henvisning til den side, hvor de er beskrevet i dette afsnit.

Algebra

| (“with”)	946	**cFactor()**	823	**comDenom()**	826
cSolve()	832	**cZeros**	836	**expand()**	851
factor()	852	**getDenom()**	858	**getNum()**	860
nSolve()	882	**propFrac()**	889	**randPoly()**	896
solve()	913	**tCollect()**	922	**tExpand()**	923
zeros()	929				

Differential-regning

∫() (integrér)	941	**Π()** (produkt)	942	**Σ()** (sum)	942
arcLen()	821	**avgRC()**	822	***d()***	838
deSolve()	841	**fMax()**	854	**fMin()**	854
ImpDif	864	**limit()**	868	**nDeriv()**	878
nInt()	880	**'** (mærke)	944	**seq()**	903
taylor()	922				

Grafik

AndPic	820	**BldData**	823	**Circle**	825
ClrDraw	825	**ClrGraph**	826	**CyclePic**	836
DrawFunc	845	**DrawInv**	846	**DrawParm**	846
DrawPol	846	**DrawSlp**	846	**DrwCtour**	847
FnOff	854	**FnOn**	855	**Graph**	862
Line	868	**LineHorz**	869	**LineTan**	869
LineVert	869	**NewPic**	879	**PtChg**	890
PtOff	890	**PtOn**	890	**ptTest()**	890
PtText	890	**PxlChg**	891	**PxlCrcl**	891
PxlHorz	891	**PxlLine**	891	**PxlOff**	891
PxlOn	892	**pxlTest()**	892	**PxlText**	892
PxlVert	892	**RclGDB**	896	**RclPic**	896
RplcPic	901	**Shade**	908	**StoGDB**	917
StoPic	917	**Style**	918	**Trace**	925
XorPic	929	**ZoomBox**	931	**ZoomData**	931
ZoomDec	932	**ZoomFit**	932	**ZoomIn**	932
ZoomInt	933	**ZoomOut**	933	**ZoomPrev**	933
ZoomRcl	933	**ZoomSqr**	934	**ZoomStd**	934
ZoomSto	934	**ZoomTrig**	935		

Lister

+ (addér)	935	**–** (subtrahér)	936	**∗** (multiplicér)	936
/ (dividér)	937	**⁻** (fortegnsskift)	939	**^** (potens)	937
augment()	821	**crossP()**	831	**cumSum()**	834
dim()	844	**dotP()**	845	**exp▸list()**	850
left()	867	**list▸mat()**	870	**Δlist()**	870
mat▸list()	875	**max()**	875	**mid()**	876
min()	877	**newList()**	879	**polyEval()**	888
product()	889	**right()**	899	**rotate()**	899
shift()	908	**SortA**	915	**SortD**	915
sum()	918				

Matematik

+ (addér)	935	– (subtrahér)	936	∗ (multiplicér)	936
/ (dividér)	937	⁻ (fortegnsskift)	939	**%** (procent)	939
! (fakultet)	941	**√()** (kv. rod)	942	**^** (potens)	937
G **(gradian)**	**943**	**°** (grader)	944	∠ (vinkel)	944
°, ', "	944	_ (understreg)	945	▸ (konverter)	945
10^()	945	**0b, 0h**	947	**▸Bin**	822
▸Cylind	836	**▸DD**	839	**▸Dec**	839
▸DMS	845	**▸Grad**	819	**▸Hex**	863
▸ln	870	**▸logbase**	873	**▸Polar**	887
▸Rad	895	**▸Rect**	897	**▸Sphere**	915
abs()	819	**and**	819	**angle()**	820
approx()	821	**ceiling()**	823	**conj()**	827
cos()	828	**cos^{-1}()**	829	**cosh()**	829
cosh^{-1}()	829	**cot()**	830	**cot^{-1}()**	830
coth()	830	**coth^{-1}()**	830	**csc()**	831
csc^{-1}()	831	**csch()**	831	**csch^{-1}()**	832
E	847	***e^()***	848	**exact()**	850
floor()	854	**fPart()**	856	**gcd()**	857
imag()	864	**impDif()**	864	**int()**	865
intDiv()	866	**iPart()**	866	**isPrime()**	866
lcm()	867	**ln()**	871	**log()**	872
max()	875	**min()**	877	**mod()**	877
nCr()	878	**nPr()**	881	**P▸Rx()**	884
P▸Ry()	884	**r** (radian)	943	**R▸P0()**	895
R▸Pr()	895	**real()**	896	**remain()**	898
root()	899	**rotate()**	899	**round()**	900
sec()	901	**sec^{-1}()**	902	**sech()**	902
sech^{-1}()	902	**shift()**	908	**sign()**	910
sin()	911	**sin^{-1}()**	911	**sinh()**	911
sinh^{-1}()	912	**tan()**	920	**tan^{-1}()**	921
tanh()	921	**tanh^{-1}()**	921	**tmpCnv()**	924
ΔtmpCnv()	924	**x^{-1}**	946		

Matricer

+ (addér)	935	– (subtrahér)	936	∗ (multiplicér)	936
/ (dividér)	937	⁻ (fortegnsskift)	939	**.+** (pkt. add.)	938
.– (pkt. subtr.)	938	**.∗** (pkt. mult.)	938	**. /** (pkt. div.)	938
.^ (pkt. potens)	938	**^** (potens)	937	**augment()**	821
colDim()	826	**colNorm()**	826	**crossP()**	831
cumSum()	834	**data▸mat**	838	**det()**	843
diag()	843	**dim()**	844	**dotP()**	845
eigVc()	848	**eigVl()**	848	**Fill**	853
identity()	863	**list▸mat()**	870	**LU**	874
mat▸data	874	**mat▸list()**	875	**max()**	875
mean()	875	**median()**	875	**min()**	877
mRow()	877	**mRowAdd()**	877	**newMat()**	879
norm()	881	**product()**	889	**QR**	893
randMat()	896	**ref()**	897	**rowAdd()**	900
rowDim()	900	**rowNorm()**	900	**rowSwap()**	901
rref()	901	**simult()**	910	**stdDev()**	916
stdDevPop()	916	**subMat()**	918	**sum()**	918
T (transponér)	919	**unitV()**	926	**variance()**	927
x^{-1}	946				

Programmering

=	939	**≠**	940	**<**	940
≤	940	**>**	940	**≥**	941
# (omdirigering)	943	**→** (gem)	947	**◉** (kommentar)	947
and	819	**ans()**	821	**Archive**	821
checkTmr()	824	**ClockOff**	825	**ClockOn**	825
ClrErr	825	**ClrGraph**	826	**ClrHome**	826
ClrIO	826	**ClrTable**	826	**CopyVar**	827
CustmOff	835	**CustmOn**	835	**Custom**	835
Cycle	835	**dayOfWk()**	839	**Define**	840
DelFold	841	**DelType**	841	**DelVar**	841
Dialog	843	**Disp**	844	**DispG**	844
DispHome	844	**DispTbl**	845	**DropDown**	847
Else	848	**ElseIf**	849	**EndCustm**	849
EndDlog	849	**EndFor**	849	**EndFunc**	849
EndIf	849	**EndLoop**	849	**EndPrgm**	849
EndTBar	849	**EndTry**	849	**EndWhile**	849
entry()	849	**Exec**	850	**Exit**	850
For	855	**format()**	856	**Func**	856
Get	857	**GetCalc**	857	**getConfg()**	858
getDate()	858	**getDtFmt()**	859	**getDtStr()**	859
getFold()	859	**getKey()**	859	**getMode()**	860
getTime()	860	**getTmFmt()**	860	**getTmStr()**	860
getTmZn()	861	**getType()**	861	**getUnits()**	861
Goto	862	**If**	863	**Input**	865
InputStr	865	**isArchiv()**	866	**isClkOn()**	866
isLocked ()	866	**isVar()**	867	**Item**	867
Lbl	867	**left()**	867	**Local**	872
Lock	872	**Loop**	873	**MoveVar**	877
NewFold	879	**NewProb**	880	**not**	881
or	883	**Output**	884	**part()**	884
PassErr	886	**Pause**	887	**PopUp**	888
Prgm	889	**Prompt**	889	**Rename**	898
Request	898	**Return**	898	**right()**	899
Send	902	**SendCalc**	902	**SendChat**	903
setDate()	903	**setDtFmt()**	903	**setFold()**	904
setGraph()	904	**setMode()**	905	**setTable()**	906
setTime()	906	**setTmFmt()**	906	**setTmZn()**	907
setUnits()	907	**startTmr()**	915	**Stop**	917
Style	918	**switch()**	919	**Table**	920
Text	923	**Then**	923	**timeCnv()**	923
Title	923	**Toolbar**	925	**Try**	925
Unarchiv	926	**Unlock**	926	**when()**	927
While	928	**xor**	928		

Statistik

! (fakultet)	941	**BldData**	823	**CubicReg**	834
cumSum()	834	**ExpReg**	852	**LinReg**	870
LnReg	871	**Logistic**	873	**mean()**	875
median()	875	**MedMed**	876	**nCr()**	878
NewData	878	**NewPlot**	880	**nPr()**	881
OneVar	882	**PlotsOff**	887	**PlotsOn**	887
PowerReg	888	**QuadReg**	894	**QuartReg**	894
rand()	895	**randNorm()**	896	**RandSeed**	896
ShowStat	909	**SinReg**	912	**SortA**	915
SortD	915	**stdDev()**	916	**stdDevPop()**	916
TwoVar	926	**variance()**	927		

Strenge

& (tilføj)	941	**#** (omdirigering)	943	**char()**	824
dim()	844	**expr()**	852	**format()**	856
inString()	865	**left()**	867	**mid()**	876
ord()	883	**right()**	899	**rotate()**	899
shift()	908	**string()**	917		

Alfabetisk oversigt over operationer

En oversigt over de operationer, hvis navne ikke er alfabetiske (f.eks. +, !, og >), findes i slutningen af dette afsnit fra side 935. 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) ⊖
[2nd][F6] Style = 3:Square

[F6] Style = 3:Square

[F2] Zoom = 7:ZoomTrig
[F1] = 2:Save Copy As...
Type = Picture, Variable = PIC1

y2(x) = sin(x)
[2nd][F6] Style = 3:Square

[F6] Style = 3:Square

y1 = no checkmark (F4 to deselect)
[F2] Zoom = 7:ZoomTrig

[HOME]
[◆] [CALC 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.

I vinkeltilstanden grader:

angle(0+2*i*) [ENTER] 90

I vinkeltilstanden nygrader:

angle(0+3*i*) [ENTER] 100

I vinkeltilstanden radianer:

angle(1+*i*) [ENTER] $\frac{\pi}{4}$

angle(z) [ENTER]
angle(x+ *i*y) [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.

I vinkeltilstanden radianer:

angle({1+2*i*, 3+0*i*, 0− 4*i*}) [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]

[HOME]
[◆] [CALC 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*

Giver det nærmeste heltal, som er ≥ argumentet.

Argumentet kan være et reelt eller komplekst tal.

Bemærk: Se også **floor()**.

ceiling(0.456) [ENTER] 1.

---

ceiling(*liste1***)** ⇒ *liste*
ceiling(*matrix1***)** ⇒ *matrix*

Giver en liste eller en matrix af det nærmeste heltal, som er ≥ hvert element.

ceiling({-3.1,1,2.5}) [ENTER]
{-3. 1 3.}

ceiling([0,-3.2*i*;1.3,4]) [ENTER]
$\begin{bmatrix} 0 & -3.\cdot i \\ 2. & 4 \end{bmatrix}$

cFactor() Menuen MATH/Algebra/Complex

cFactor(*udtryk1***[,** *var***])** ⇒ *udtryk*
cFactor(*liste1***[,***var***])** ⇒ *liste*
cFactor(*matrix1***[,***var***])** ⇒ *matrix*

cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a) [ENTER]

cFactor(*udtryk1***)** giver *udtryk1* opløst i faktorer med hensyn til alle dets variable med en fællesnævner.

cFactor(x^2+4/9) [ENTER]

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(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 Titanium / Voyage™ 200. I modulet *Teknisk reference* findes en fuldstændig liste over alle tegn i TI-89 Titanium / Voyage 200 og deres koder.

Det gyldige interval for *heltal* er 0–255.

```
char(38) ENTER                    "&"
char(65) ENTER                    "A"
```

checkTmr() CATALOG

checkTmr(*starttidspunkt***)** ⇒ *heltalr*

Returnerer et heltal, der gengiver det antal sekunder, der er gået siden en timer blev startet. *Starttidspunkt* er et heltal, der returneres fra funktionen **startTmr()**.

Du kan også anvende en liste eller matrix af *starttidspunkts* heltalr. Gyldige *starttidspunkts* heltalr skal falde mellem 0 og det aktuelle klokkeslæt.

Du kan køre flere timere samtidigt.

Bemærk: Se også **startTmr()** og **timeCnv()**.

```
startTmr() ENTER                  148083315
checkTmr(148083315)                      34
```

```
startTmr()→Timer1
⋮
startTmr()→Timer2
⋮
checkTmr(Timer1)→Timer1Værdi
⋮
checkTmr(Timer2)→Timer2Værdi
```

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
```

ClockOff CATALOG

ClockOff

Slår uret FRA.

ClockOn CATALOG

ClockOn

Slår uret TIL.

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:
2nd F6
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
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\left.\frac{x^2\cdot y\cdot(y+1)+2\cdot x\cdot y\cdot(y+1)}{x^2+2\cdot x+1}\right)$$

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)
^2+y^2+y,y) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\left.\frac{y^2\cdot(x^2+2\cdot x+2)+y\cdot(x^2+\ldots}{x^2+2\cdot x+1}\right)$$

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.

Tips: Indtast funktionen **comden()**, og anvend den i stedet for **comDenom()** og **factor()**.

```
comden(1234x^2*(y^3-y)+2468x*
(y^2-1)) ENTER
```

$$1234\cdot x\cdot(x\cdot y+2)\cdot(y^2-1)$$

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+y·i
```

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()

Tasterne 2nd [COS] **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 målt i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den valgte vinkeltilstand. Med betegnelserne °, ᴳ eller ʳ kan du midlertidigt tilsidesætte vinkeltilstanden.

I 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}

I vinkeltilstanden nygrader:

cos({0,50,100}) [ENTER] $\{1 \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 0\}$

I 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.

I 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() Tasterne ◆ [COS⁻¹] 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 gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

cos⁻¹(1) ENTER 0

I vinkeltilstanden nygrader:

cos⁻¹(0) ENTER 100

I 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.

I vinkeltilstanden radianer og tilstanden rektangulært komplekst format:

cos⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} 2.525...+1.734...\cdot i & -.009...-1.490...\cdot i & ... \\ .486...-.725...\cdot i & 1.662...+.623...\cdot i & ... \\ -.322...-2.083...\cdot i & 1.267...+1.790...\cdot i & ... \end{bmatrix}$$

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.

I 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.

I vinkeltilstanden radianer og tilstanden rektangulært komplekst format:

cosh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} 2.525\ldots+1.734\ldots\cdot i & -.009\ldots-1.490\ldots\cdot i & \ldots \\ .486\ldots-.725\ldots\cdot i & 1.662\ldots+.623\ldots\cdot i & \ldots \\ -.322\ldots-2.083\ldots\cdot i & 1.267\ldots+1.790\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

cot() Menuen MATH/Trig

cot(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
cot(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer cotangens til *udtryk1* eller returnerer en liste med cotangens til alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

cot(45) ENTER 1

I vinkeltilstanden nygrader:

cot(50) ENTER 1

I vinkeltilstanden radian :

cot({1,2.1,3}) ENTER

$$\left\{ \frac{1}{\tan(1)}, -.584\ldots, \frac{1}{\tan(3)} \right\}$$

cot⁻¹() Menuen MATH/Trig

cot⁻¹(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
cot⁻¹(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den vinkel, hvis cotangens er *udtryk1*, eller returnerer en liste med den inverse cotangens til de enkelte elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

cot⁻¹(1) ENTER 45

I vinkeltilstanden nygrader:

cot⁻¹(1) ENTER 50

I vinkeltilstanden radian :

cot⁻¹(1) ENTER $\frac{\pi}{4}$

coth() Menuen MATH/Hyperbolic

coth(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
cot(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den hyperbolske cotangens til *udtryk1* eller returnerer en liste med den hyperbolske cotangens til alle elementer i *liste1*.

coth(1.2) ENTER 1.199…

coth({1,3.2}) ENTER

$$\left\{ \frac{1}{\tanh(1)}\ 1.003\ldots \right\}$$

coth⁻¹ () Menuen MATH/Hyperbolic

coth⁻¹(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
coth⁻¹(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den inverse cotangens til *udtryk1* eller returnerer en liste med den inverse cotangens til alle elementer i *liste1*.

coth⁻¹(3.5) ENTER .293…

coth⁻¹({-2,2.1,6}) ENTER

$$\left\{ \frac{-\ln(3)}{2}\ .518\ldots\ \frac{\ln(7/5)}{2} \right\}$$

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]
```

csc() Menuen MATH/Trig

csc(*udtryk1***) ⇒** *udtryk*
csc(*liste1***) ⇒** *liste*

Returnerer cosecansen til *udtryk1* eller returnerer en liste med cosecansen til alle elementer i *liste1*.

I vinkeltilstanden Grader:

csc(45) ENTER $\sqrt{2}$

I vinkeltilstanden nygrader:

csc(50) ENTER $\sqrt{2}$

I vinkeltilstanden Radian :

csc({1,π/2,π/3}) ENTER

$$\left\{ \frac{1}{\sin(1)} \ 1 \ \frac{2\cdot\sqrt{3}}{3} \right\}$$

csc⁻¹() Menuen MATH/Trig

csc⁻¹(*udtryk1***) ⇒** *udtryk*
csc⁻¹(*liste1***) ⇒** *liste*

Returnerer den vinkel, hvis cosecans er *udtryk1*, eller returnerer en liste med den inverse cosecans til de enkelte elementer på *liste1*.

Bemærk: Resultatet gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

csc⁻¹(1) ENTER 90

I vinkeltilstanden nygrader:

csc⁻¹(1) ENTER 100

I vinkeltilstanden radian:

csc⁻¹({1,4,6}) ENTER

$$\left\{ \frac{\pi}{2} \ \sin^{-1}(1/4) \ \sin^{-1}(1/6) \right\}$$

csch() Menuen MATH/Hyperbolic

csch(*udtryk1***) ⇒** *udtryk*
csch(*liste1***) ⇒** *liste*

Returnerer den inverse hyperbolske cosecans til *udtryk1* eller returnerer en liste med den hyberbolske cosecans til alle elementer i *liste1*.

csch(3) ENTER $\frac{1}{\sinh(3)}$

csch({1,2.1,4}) ENTER

$$\left\{ \frac{1}{\sinh(1)} \ .248\ldots \ \frac{1}{\sinh(4)} \right\}$$

csch^{-1} () Menuen MATH/Hyperbolic

csch^{-1}(*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
csch^{-1-1} (*liste1***)** ⇒ *liste*

Returnerer den hyperbolske cosecans til *udtryk1* eller returnerer en liste med den inverse hyperbolske cosecans til hvert enkelt element i *liste1*.

csch^{-1}(1) ENTER sinh^{-1}(1)

csch^{-1}({1,2.1,3}) ENTER

{ sinh^{-1}(1) .459… sinh^{-1}(1/3) }

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.

Selv om TI-89 Titanium / Voyage™ 200 behandler alle udefinerede variable som reelle, kan **cSolve()** finde komplekse nulpunkter i polynomier.

cSolve(x^3=-1,x) ENTER
solve(x^3=-1,x) ENTER

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 _ (📱 ◆ [_], ⌨ 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.

Bemærk: Følgende eksempler anvender en understregning _ (▯ ◆ [_], ▯ 2nd [_]), således at de variable behandles som komplekse.

Komplekse løsninger kan omfatte både reelle og ikke-reelle løsninger som i eksemplet til højre.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$

$$\text{or } u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$

or u_=0 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
```

$$u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}+1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{\sqrt{1-4\cdot c_}+1}{2}$$

or

$$u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c_}-1)}{2}$$

or u_=0 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
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$

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.

or

$$u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$

and w_=@1

or u_=0 and v_=0 and w_=@1

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** programoversigt.

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
:EndPrgmResult when executed:

F1-ONE↓                    F2-TWO
1. A
2. B
```

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, pi

2.Skriv: CyclePic "pic",3,.5,4,⁻1

3.De tre billeder (3) vises automatisk-

▸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_ (▯ ◆ [_], ▭ 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_ (▯ ◆ [_], ▭ 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
```

$$\begin{bmatrix} 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \end{bmatrix}$$

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
```

$$\begin{bmatrix} \frac{e^{w_}}{2} + 1/2\cdot i & \frac{e^{w_} - i}{2} \end{bmatrix}$$

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 muliggøre 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
```

$$\begin{bmatrix} .494\ldots & -.703\ldots \end{bmatrix}$$

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
```

$$\begin{bmatrix} .149\ldots+4.89\ldots\cdot i & 1.588\ldots+1.540\ldots\cdot i \end{bmatrix}$$

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

$\{2 \cdot x \quad 3 \cdot x^2 \quad 4 \cdot x^3\}$

data▸mat Menuen CATALOG/MATH/List

data▸mat *data,mat*[,*række1*] [,*kol1*] [,*række1*] [,*kol2*]

Konverter data til en matrix.

Hvert argument *[,række1][,kol1][,række2] [,kol2]* kan udelades for sig. Hvis *række1* udelades, er standardværdien 1. Hvis *kol1* udelades, er standardværdien 1. Hvis *række1 2* udelades, er standardværdien "maks. række." Hvis *kol2* udelades, er standardværdien "maks. kolonne."

DATA-strukturen tillader tomme celler. Rækker behøver ikke at være på samme længde. Når dataene gemmes som en matrix, udfyldes tomme celler med "undef."

data▸mat d1,m1,1, , ,1 ENTER

Done

dayOfWk() CATALOG

dayOfWk(*år,måned,dag***)** ⇒ *heltal*

Returnerer et heltal fra 1 til 7, hvor hvert heltal gengiver en ugedag. Med **dayOfWk()** kan du konstatere, hvilken ugedag, en bestemt dato falder på.
Bemærk: Giver evt. ikke nøjagtige resultater for år før 1583 (den præ-Gregorianske kalender).

Indtast året som et firecifret heltal. Måned og dag kan være enten et- eller tocifrede heltal.

```
dayOfWk(1948,9,6)                    2
Heltalsværdier:
1 = Søndag
2 = Mandag
3 = Tirsdag
4 = Onsdag
5 = Torsdag
6 = Fredag
7 = Lørdag
```

▸DD Menuen MATH/Angle

tal **▸DD** ⇒ *værdi*
liste1 **▸DD** ⇒ *liste*
matrix1 **▸DD** ⇒ *matrix*

Returnerer den tilsvarende værdi af argumentet udtrykt i grader. Argumentet er et tal, en liste eller en matrix, der tolkes af indstillingen til vinkeltilstanden nygrader, radianer eller grader.

Bemærk: ▸DD kan også modtage argumentet i radianer.

```
I 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}°
I vinkeltilstanden nygrader:
1▸DD ENTER                       (9/10)°
I 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 *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

listinpt() ENTER      Enter name of list
```

DelFold CATALOG

DelFold *mappenavn1*[, *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)

DelType CATALOG

DelType *var_type*

Sletter alle ulåste variable af den type, der er angivet med *var_type*.

Bemærk: Mulige værdier for *var_type* er:

ASM, DATA, EXPR, FUNC, GDB, LIST, MAT, PIC, PRGM, STR, TEXT, AppVar_type_navn, Alle.

```
Deltype "LIST" ENTER               Done
```

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() Menuen MATH/Calculus

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.

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
```

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 *vilkårlige* konstanter på forskellige steder i beregningen, hvilket kan give forskellige fuldstændige løsninger.

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:

[◆] [STO▸]
[2nd] [@]

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* kan være variable som x0 og y0, der ikke har gemte værdier. Implicit differentiation kan hjælpe med til at verificere implicitte løsninger.

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]
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]

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

solve(ans(1),y) [ENTER]

$$y=\frac{2^{2/3}\cdot(3\cdot t)^{4/3}}{4} \text{ and } t\geq 0$$

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
```

$$w=\frac{e^{\frac{\pi}{3}}\cdot x\cdot\cos(3\cdot x)}{10}-\frac{e^{\frac{\pi}{6}}\cdot x\cdot\sin(3\cdot x)}{10}+\frac{x\cdot e^{x}}{10}$$

det() 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·x³-55·x²+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-skærmbilledet. 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:

[◆] [_]

[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 I vinkeltilstanden radianer. Hvis indtastningen efterfølges af symbolet grader (°), foretages der ikke nogen omregning. Du kan kun anvende **▸DMS** ved slutningen af en indtastningslinie.

I 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:

◆ I
◆ F

Tryk på X, Y eller Z for at se ned ad den tilsvarende akse.

E

Tasten EE **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^()

Tasterne ◆ [e^x] **Tasterne** 2nd [e^x]

e*^(*udtryk1*) ⇒ *udtryk

Giver *e* opløftet til *udtryk1*.

Bemærk: På TI-89 Titanium trykke på ◆ [e^x] for at vise *e*^(er ikke det samme som at trykke e på alpha [E]. På Voyage 200 er der forskel på at trykke på 2nd [e^x] for at vise e^ og at taste bogstavet e på QWERTY-tastaturet.

Du kan indtaste et komplekst tal i $re^{i\theta}$ polær form. Men brug udelukkende denne form i vinkeltilstanden radian. Den forårsager en domæne fejl i vinkeltilstanden grader eller nygrader.

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, … , 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

$$\begin{bmatrix} -.800... & .767... & .767... \\ .484... & .573...+.052...\cdot i & .573...-.052...\cdot i \\ .352... & .262...+.096...\cdot i & .262...-.096...\cdot i \end{bmatrix}$$

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 863.

ElseIf

CATALOG Se også **If**, side 863.

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.

Program segment:
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 835.

EndDlog

Se **Dialog**, side 843

EndFor

Se **For**, side 855.

EndFunc

Se **Func**, side 856.

EndIf

Se **If**, side 863.

EndLoop

Se **Loop**, side 873.

EndPrgm

Se **Prgm**, side 889.

EndTBar

Se **ToolBar**, side 925.

EndTry

Se **Try**, side 925.

EndWhile

Se **While**, side 928.

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: **education.ti.com**

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 partialbrøker 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
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right)\blacktriangleright \frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}$$

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
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right)\blacktriangleright \frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1)}$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1)}\right)\blacktriangleright \frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y\cdot(y-1)}$$

Selv når der kun er én variabel, kan faktoropløsningen af nævneren, som anvendes til delvis udvikling af brøker, blive mere fuldstændig, når du anvender *var*.

```
expand((x^3+x^2-2)/(x^2-2)) ENTER
```

$$\frac{2\cdot x}{x^2-2}+x+1$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\frac{1}{x-\sqrt{2}}+\frac{1}{x+\sqrt{2}}+x+1$$

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(*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.

```
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
```

$$\ln(x)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{x}\cdot\sqrt{y}+\ln(y)+\ln(2)$$

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.

```
sign(x*y)+abs(x*y)+ e^(2x+y) ENTER
```

$$e^{2x+y}+\text{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|$$

```
expand(ans(1)) ENTER
```

$$\text{sign}(x)\cdot\text{sign}(y)+|x|\cdot|y|+(e^x)^2\cdot e^y$$

expr() Menuen MATH/String

expr(*streng***)** ⇒ *udtryk*

Viser tegnstrengen i *streng* som et udtryk og udfører straks strengen.

```
expr("1+2+x^2+x") ENTER                    x² + x + 3
expr("expand((1+x)^2)") ENTER
                                           x² + 2• 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
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.

```
factor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3) ENTER
                    x⁵ + 4•x⁴ + 5•x³ - 6•x - 3
factor(ans(1),x) ENTER
                    (x-.964…)•(x+.611…)•
                    (x+2.125…)•(x²+2.227…•
                    x+2.392…)
```

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(*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]→amatrix ENTER          [1 2; 3 4]
Fill 1.01,amatrix ENTER          Done
amatrix 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 = (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
                              "1.23E 0"
format(1.234567,"e3") ENTER
                            "1.235E 0"
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*

```
gcd(18,33) ENTER
                    3
```

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(*liste1, liste2***)** ⇒ *liste*

```
gcd({12,14,16},{9,7,5}) ENTER
                  {3 7 1}
```

Giver de største fælles divisorer for de sammenhørende elementer i *liste1* og *liste2*.

gcd(*matrix1, matrix2***)** ⇒ *matrix*

```
gcd([2,4;6,8],[4,8;12,16]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$$

Giver de største fælles divisorer for de sammenhørende elementer i *matrix1* og *matrix2*.

Get CATALOG

Get *var*

Programudsnit:

```
   ⋮
:Send {3,1,-1,0}
:For i,1,99
:  Get data[i]
:  PtOn i,data[i]
:EndFor
   ⋮
```

Henter en CBL 2™ (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) værdi fra forbindelsesporten og gemmer den i variablen *var*.

GetCalc CATALOG

GetCalc *var*

Programudsnit:

```
   ⋮
:Disp "Press Enter when ready"
:Pause
:GetCalc L1
:Disp "List L1 received"
   ⋮
```

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.

GetCalc *var [port]*

Henter en værdi fra link-porten og gemmer den i variablen *var* på den modtagende TI-89 Titanium.

Hvis porten ikke er specificeret, eller hvis *port = 0* er specificeret, venter TI-89 Titanium på data fra en af portene.

Hvis *port = 1*, venter TI-89 Titanium på data fra USB-porten.

Hvis *port = 2*, venter TI-89 Titanium på data fra I/O-porten.

getConfg() CATALOG

getConfg() ⇒ *Listepar*

Giver en liste med maskinegenskaber.
Egenskaben vises først efterfulgt af dens værdi.

:

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}
```

:

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.

getDate() CATALOG

getDate() ⇒ *liste*

Returnerer en liste med datoen ifølge den aktuelle værdi på uret. Listen er i formatet {*år,måned,dag*}.

getDate() ENTER {2002 2 22}

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

getDtFmt() CATALOG

getDtFmt() ⇒ *heltal*

Returnerer et heltal, der gengiver det datoformat, der i øjeblikket er indstillet på enheden.

```
Heltalsværdier:
1 = MM/DD/ÅÅ
2 = DD/MM/ÅÅ
3 = MM.DD.ÅÅ
4 = DD.MM.ÅÅ
5 = ÅÅ.MM.DD
6 = MM-DD-ÅÅ
7 = DD-MM-ÅÅ
8 = ÅÅ-MM-DD
```

getDtStr() CATALOG

getDtStr([*heltal*]**)** ⇒ *streng*

Returnerer en streng med den aktuelle dato i det aktuelle datoformat. En returneret streng på *28/09/02* gengiver for eksempel den 28. september, 2002 (hvis datoformatet er stillet til DD/MM/ÅÅ).

Hvis du indtaster et valgfrit heltal, der svarer til et datoformat, returnerer strengen den aktuelle dato i det angivne format.

```
Optional heltal values:
1 = MM/DD/ÅÅ
2 = DD/MM/ÅÅ
3 = MM.DD.ÅÅ
4 = DD.MM.ÅÅ
5 = ÅÅ.MM.DD
6 = MM-DD-ÅÅ
7 = DD-MM-ÅÅ
8 = ÅÅ-MM-DD
```

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 modulet *Teknisk reference* 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
```

getTime() CATALOG

getTime() ⇒ *list*

Returnerer en liste med klokkeslættet ifølge den aktuelle værdi på uret. Listen er i formatet {*time,minut,sekund*}. Det returnerede klokkeslæt er i 24 timersformatet.

GetTmFmt() CATALOG

getTmFmt() ⇒ *heltal*

Returnerer et heltal, der gengiver det klokkeslætformat, der aktuelt er stillet på enheden.

```
Heltalsværdier:

12 = 12 timers-ur

24 = 24 timers-ur
```

getTmStr() CATALOG

getTmStr([*heltal***])** ⇒ *streng*

Returnerer en streng med det aktuelle klokkeslæt i det aktuelle klokkeslætformat.

Hvis du indsætter det valgfrie heltal, der svarer til et klokkeslætformat, returnerer strengen det aktuelle klokkeslæt i det angivne format.

```
Valgfrie heltalsværdier:

12 = 12 timers-ur

24 = 24 timers-ur
```

getTmZn() CATALOG

getTmZn() ⇒ *heltal*

Returnerer et heltal, der gengiver den tidszone, der aktuelt er indstillet på enheden.

Det returnerede heltal gengiver det antal minutter, tidszonen er forskudt fra Greenwich-tid (GMT), som er fastlagt i Greenwich, England. Hvis tidszonen for eksempel er forskudt fra GMT med to timer, vil enheden returnere 120 (minutter).

Heltal for tidszoner vest for GMT er negative.

Heltal for tidszoner øst for GMT er positive.

Hvis klokken er 14:07:07 Greenwich-tid (GMT), er klokken:

8:07:07 a.m. i Denver, Colorado (Mountain Time-zone, sommertid) (-360 minutter fra GMT)

16:07:07 p.m. i Bruxelles, Belgien (Centraleuropæisk sommertid) (+120 minutter fra GMT)

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
   ⋮
```

▸Grad CATALOG/MATH/Angle menu

▸Nygrad *udtryk*

Konverterer et regneudtryk til vinkelmåling i nygrader.

I vinkeltilstanden grader:

1.5 ▸Grad [ENTER] 1.66667^{G}

I vinkeltilstanden radianer:

1.5 ▸Grad [ENTER] 95.493^{G}

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:

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]

Funktionstegning	**Graph** *udtryk*, *x*	I 3D-graftilstand:
Parameterkurver	**Graph** *xudtryk*, *yudtryk*, *t*	`Graph (v^2 - w^2)/4,v,w` ENTER
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.

▸Hex MATH/Base menu

integer1 **▸Hex** ⇒ *heltal*

Omregner *heltal1* til et hexadecimalt tal. Binære eller binærtal og 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
   ⋮

Program segment:
 ⋮

 ⋮
```

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]
```

ImpDif() MATH/Calculus Menu, CATALOG

ImpDif(*ligning, uafhængigVar, afhængig-Var[,orden* **]) ⇒** *udtryk*

hvor ordenen som standard bliver 1.

Beregner den implicitte afledede for ligninger, hvor den ene variabel defineres implicit ud fra den anden.

```
impDif(x^2+y^2=100,x,y)ENTER
                                -x/y
```

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.

Program segment:

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 941.

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.}
```

isArchiv() CATALOG

isArchiv(*var_navn***)** ⇒ *sand,falsk*

Bestemmer, om *var_name* er arkiveret eller ikke. Returnerer true, hvis *var_navn* er arkiveret. Returnerer false hvis *var_navn* ikke er arkiveret.

```
isArchiv(PROG1) ENTER                True
```

isClkOn() CATALOG

isClkOn() ⇒ *sand,falsk*

Bestemmer, om uret er slået TIL eller FRA. Returnerer true (sand), hvis uret TIL. Returner false (falsk), hvis uret er FRA.

isLocked() CATALOG

isLocked(*var_navn***)** ⇒ *sand,falsk*

Bestemmer, om *var_navn* er låst eller ikke. Returnerer sand, hvis *var_navn* er låst eller arkiveret. Returner falsk, hvis *var_navn* ikke er låst eller arkiveret.

```
isLocked(PROG1) ENTER                False
```

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
```

isVar() CATALOG

isVar(*var_navn***)** ⇒ *sand,falsk*

Bestemmer, om *var_navn* er i brug. Returnerer sand, hvis *var_navn* findes. Returnerer falsk, hvis *var_navn* ikke findes.

```
isArchiv(PROG1) ENTER          True
```

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*[, *antal1*]**)** ⇒ *streng*

Giver *antal1* tegn fra venstre i tegnstrengen *kildestreng*.

Hvis du udelader *antal1*, vises alle tegn i *kildestreng*.

```
left("Hello",2) ENTER          "He"
```

left(*liste1*[, *antal1*]**)** ⇒ *liste*

Giver *antal1* elementer fra venstre i *liste1*.

Hvis du udelader *antal1*, 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.

```
limit(a^x,x,∞) ENTER                     undef
limit(a^x,x,∞)|a>1 ENTER                 ∞
limit(a^x,x,∞)|a>0 and a<1 ENTER         0
```

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.

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
```

HOME
◆ [CALC 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)
[HOME]
[◆] [CALC 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]

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}

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]

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$$

▸ln — Menuen MATH/String

▸**l** *udtryk* ⇒ *udtryk*

Får input-udtrykket konverteret til et udtryk, der kun indeholder naturlige logaritmer (ln).

Log(x)▸ln [ENTER]

$$\frac{\ln(x)}{\ln(10)}$$

ln()

Tasterne 2nd [LN] **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.

I vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

```
ln([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.831...+1.734...\cdot i & .009...-1.490...\cdot i & ... \\ .448...-.725...\cdot i & 1.064...+.623\cdot i & ... \\ -.266...-2.083...\cdot i & 1.124...+1.790...\cdot i & ... \end{bmatrix}$$

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*[,*udtryk2*]**)** ⇒ *udtryk*
log(*list1*[,*udtryk2*]**)** ⇒ *liste*

Returnerer grund-*udtryk2* logaritmen i argumentet.

Ved en liste, returneres grund-*udtryk2* logaritmen i elementerne.

Hvis udtryk 2 udelades, anvendes, 10.

```
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
      {log(3)+ 1.364...* i  .079... log(5)}
```

log(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Returnerer matricens grund-*udtryk2* logaritmen af *kvadratiskmatrix1*. Dette er *ikke* det samme som at beregne grund-*udtryk2* logaritmen af hvert element. Oplysninger om beregningsmetoden findes i **cos()**

kvadratiskmatrix1 skal kunne diagonaliseres. Resultatet indeholder altid flydende decimaler.

I vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekst format-tilstand:

```
log([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .795...+.753...\cdot i & .003...-.647...\cdot i & ... \\ .194...-.315...\cdot i & .462...+.270\cdot i & ... \\ -.115...-.904...\cdot i & .488...+.777...\cdot i & ... \end{bmatrix}$$

log(*x,b***)** ⇒ *udtryk*
log(*squareMatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

Returnerer på en liste grund-udtryk 2 logaritmen af elementerne.

```
Log(10,3) - log(5,3) ENTER    Log3(2)
Log(2.0,4)ENTER                    .5
```

▶logbase MATH/String menu

udtryk **▶logbase(***udtryk1***)** ⇒ *udtryk*

Forkorter input-udtrykket til et udtryk, der anvender grund-udtryk1.

```
Log(10,3) - log(5,5)▶logbase(5)
```

ENTER

$$\frac{\log_5(30)}{\log_5(3)}$$

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 ø*MatNavn* 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:

  5ᴇ⁻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▸data — Menuen MATH/List

mat▸data *mat,data*[,*række1*][,*kol1*][,*række2*][,*kol2*]

Konverterer en matrix til data.

Hvert enkelt argument [,*række1*][,*kol1*][,*række2*][,*kol2*] kan udelukkes hver for sig. Hvis *række1* udelades, er standardværdien 1. Hvis *col1* udelades, er standardværdien 1.Hvis *række2* udelades, er standardværdien "maks. række". Hvis *col2* udelades, er standardværdien "max kolonne".

mat▸data,m1,d1,1,,,1 ENTER
Done

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
                    [1  2]
                    [0 -2]
mRowAdd(n,[a,b;c,d],1,2) ENTER
                    [a       b
                    [a•n+c   b•n+d]
```

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)                    z•(z-2)•(z-1)
                                  6
ans(1)|z=5                          10
nCr(z,c)                        z!
                            c!(z-c)!
ans(1)/nPr(z,c)                   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
                        [15  10]
                        [6   3 ]
```

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

limit(nDeriv(cos(x),x,h),h,0) ENTER
                        -sin(x)
nDeriv(x^3,x,0.01) ENTER
                 3.•(x² +.000033)
nDeriv(cos(x),x)|x=π/2 ENTER
                        -1.
nDeriv(x^2,x,{.01,.1}) ENTER
                 {2.•x  2.•x}
```

NewData CATALOG

NewData *dataVar***,** *liste1***[,** *liste2***] [,** *liste3***]...**

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*

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.

```
NewFold games ENTER          Done
```

newList() CATALOG

newList(*antalElementer***)** ⇒ *liste*

Giver en liste med dimensionen *antalElementer*. Hvert element er nul.

```
newList(4) ENTER             {0 0 0 0}
```

newMat() CATALOG

newMat(*antalRækker***,** *antalSøjler***)** ⇒ *matrix*

Giver en matrix med nuller med dimensionen *antalRækker* gange *antalSøjler*.

```
newMat(2,3) ENTER            [0 0 0
                              0 0 0]
```

NewPic CATALOG

NewPic *matrix***,** *picVar* [, *maxRow*] [, *maxCol*]

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*.

```
NewPic [1,1;2,2;3,3;4,4;5,5;
5,1;4,2;2,4;1,5],xpic ENTER  Done

RclPic xpic ENTER
```

NewPlot CATALOG

NewPlot *n*, *type*, *xListe* [,[*yListe*], [*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*

```
nInt(e^(-x^2),x,-1,1) ENTER
                                1.493...
```

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(cos(x),x,-π,π+1E-12) ENTER
                            -1.041...E-12
```

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.

```
∫(cos(x),x,-π,π+10^(-12)) ENTER
                    -sin(1/1000000000000)
```

Der vises en advarsel ("Questionable accuracy"), når det ser ud som om målet ikke er nået.

```
ans(1)◆ ENTER                       -1.E-12
```

Indskyd flere **nInt()** for at foretage numeriske integration i flere variable. Integrationsgrænser kan bero på integrationsvariable udenfor grænserne.

Bemærk: Se også ∫**()**.

```
NInt(nInt(e^(⁻x*y)/√(x^2-y^2),
y,⁻x,x),x,0,1) ENTER                3.304...
```

norm() Menuen MATH/Matrix/Norms

norm(*matrix***)** ⇒ *udtryk*

Giver Frobenius-normen.

```
norm([a,b;c,d]) ENTER
```

$$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$$

```
norm([1,2;3,4]) ENTER
```

$$\sqrt{30}$$

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
```

$$\frac{1}{(z+1)\cdot(z+2)\cdot(z+3)}$$

```
nPr(z,c) ENTER
```

$$\frac{z!}{(z-c)!}$$

```
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
```

$$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$$

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(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() 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)|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"
```

Omdirigering Se **#()**, side 943.

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 modulet *Teknisk reference* 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:

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 som en vinkel målt i grader, nygrader eller radianer i overensstemmelse med den aktuelle vinkeltilstand.Hvis argumentet er et udtryk, kan du ved at bruge °, ᴳ eller ʳ midlertidigt tilsidesætte den aktuelle vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden radianer:

P▸Rx(r,θ) ENTER $\cos(\theta)\cdot r$

P▸Rx(4,60°) ENTER 2

P▸Rx({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\left\{-3/2 \quad 5\cdot\sqrt{2} \quad 1.3\right\}$$

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 som vinkel målt i grader, nygrader eller radianer i overensstemmelse med den aktuelle vinkeltilstand. Hvis argumentet er et udtryk, kan du ved at bruge betegnelserne °, ᴳ eller ʳ midlertidigt tilsidesætte den aktuelle vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden radianer:

P▸Ry(r,θ) ENTER $\sin(\theta)\cdot r$

P▸Ry(4,60°) ENTER $2\cdot\sqrt{3}$

P▸Ry({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\left\{\frac{-3\cdot\sqrt{3}}{2} \quad -5\cdot\sqrt{2} \quad 0.\right\}$$

part() CATALOG

part(*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 Titanium / Voyage™ 200 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*]

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.

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
  ⋮
```

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.

I vinkeltilstanden radianer:

3+4*i*▸Polar ENTER $e^{i\cdot(\frac{\pi}{2}-\tan^{-1}(3/4))}\cdot 5$

(4∠π/3)▸Polar ENTER $e^{\frac{i\cdot\pi}{3}}\cdot 4$

I vinkeltilstanden nygrader:

4*i*▸Polar ENTER (4∠100)

I 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
product([1,2,3;4,5,6;7,8,9],
1,2) ENTER                [4,10,18]
```

Produkt() Se Π(), side 942.

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(4/3) ENTER          1 + 1/3
propFrac(⁻4/3) ENTER        ⁻1⁻1/3
```

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.

```
propFrac((x^2+x+1)/(x+1)+
(y^2+y+1)/(y+1),x) ENTER
```

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.

```
propFrac(ans(1))
```

For rationale udtryk er **propFrac()** et hurtigere, men mindre vidtgående alternativ til **expand()**.

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**.

PxlCrcl 40,80,30,1 ENTER
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**.

PxlLine 50,15,20,90,1 ENTER
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

25,50

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]

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

PxlTest(25,50) [ENTER] true

PxlOff 25,50 [ENTER]

[HOME]
[◆] [CALC 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.

PxlText "sample text",20,10 [ENTER]

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 gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

R▸Pθ(x,y) [ENTER]

```
■ R▸Pθ(x, y)
        90·sign(y) − tan⁻¹(x/y)
```

I vinkeltilstanden nygrader:

R▸Pθ(x,y) [ENTER]

```
■ R▸Pθ(x, y)
        100·sign(y) − tan⁻¹(x/y)
```

I vinkeltilstanden radianer:

R▸Pθ(3,2) [ENTER]
R▸Pθ([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]

```
■ R▸Pθ(3, 2)                tan⁻¹(2/3)
■ R▸Pθ([3  -4  2],[0  π/4  1.5▸
  [0  tan⁻¹(16/π) + π/2  .643501]
```

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*).

I vinkeltilstanden radianer:

R▸Pr(3,2) [ENTER]
R▸Pr(x,y) [ENTER]
R▸Pr([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]

```
■ R▸Pr(3, 2)                    √13
■ R▸Pr(x, y)                √(x² + y²)
■ R▸Pr([3  -4  2],[0  π/4  1.5▸
        [3  √(π² + 256)/4  2.5]
```

▸Rad Menuen CATALOG/MATH/Angle

▸Rad *udtryk*

Konverter et udtryk til en vinkelmåling i radianer.

I vinkeltilstanden grader:

1.5 ▸Rad [ENTER] .02618^{R}

I vinkeltilstanden nygrader:

1.5 ▸Rad [ENTER] .023562^{R}

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
```

$$-2 \cdot x^5+3 \cdot x^4-6 \cdot x^3+4 \cdot x-6$$

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 917

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 $\begin{bmatrix} a & 3 \\ c & 0 \end{bmatrix}$

▸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.

I vinkeltilstanden radianer

4*e*^(π/3)▸Rect ENTER $4\cdot e^{\frac{\pi}{3}}$

(4∠π/3)▸Rect ENTER $2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

I vinkeltilstanden nygrader:

(1∠100)▸Rect ENTER i

I 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:

  5ᴇ⁻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 text",t,1 ENTER
```

Argumentet slog alfa-låsen til i ovenstående eksempel.

Det valgfrie alfaOn/Off-argument kan være et hvilket som helst udstryk. Hvis det evalueres til nul, stille alfa-låsen på OFF. Hvis det evalueres til noget som helst andet end nul, stilles alfalåsen til ON. Hvis det valgfrie argument ikke anvendes, er alfa-låsen som standard på ON.

Hvis der forekommer mere end en enkelt Request-kommando i en dialog...EndDlog sammensætning, anvendes den først forekommende alfa-indstilling, og de efterfølgende tilsidesættes.

```
Request "Enter number",n,0
```

Argumentet slog alfa-låsen til i ovenstående eksempel.

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
```

root() Menuen CATALOG/MATH/Number

root(*udtryk***) ⇒ *rod***

Beregner den nte rod af x, hvor x kan være en konstant bestående af et reelt eller komplekst tal med flydende decimal, et heltal eller en kompleks rational konstant eller et generelt symbolsk udtryk.

```
root(8,3) ENTER   2
root(3,3) ENTER   3^(1/3)
root(3,0,3) ENTER   1.442249570
```

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(0b1111010110000110101) 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
                        [1.6  1.1]
                        [3.1  2.7]
```

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
                        [3 4]
                        [0 2]
rowAdd([a,b;c,d],1,2) ENTER
                        [a    b]
                        [a+c  b+d]
```

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        [1 2]
                              [3 4]
                              [5 6]
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:

  5ε⁻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
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{d \cdot x - b \cdot y}{a \cdot d - b \cdot c} \\ 0 & 1 & \frac{-(c \cdot x - a \cdot y)}{a \cdot d - b \cdot c} \end{bmatrix}$$

sec() Menuen MATH/Trig

sec(*udtryk1***) ⇒** *udtryk*
sec(*liste1***) ⇒** *liste*

Returnerer sekanten til *udtryk1* eller returnerer en liste med sekanten til alle elementer i *liste1*.

Bemærk: Resultatet gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden Grader:

```
sec(45) ENTER
```

$$\sqrt{(2)}$$

```
sec({1,2.3,4}) ENTER
```

$$\left\{ \frac{1}{\cos(1)} \quad 1.000\ldots \quad \frac{1}{\cos(4)} \right\}$$

$\sec^{-1}()$ Menuen MATH/Trig

$\sec^{-1}$(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
$\sec^{-1}$(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den vinkel, hvis sekant er *udtryk1*, eller returnerer en liste med de inverse sekanter til de enkelte elementer på *liste1*.

Bemærk: Resultatet gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden Grader:

$\sec^{-1}(1)$ ENTER 0

I vinkeltilstanden Nygrader:

$\sec^{-1}(\sqrt{2})$ ENTER 50

I vinkeltilstanden Radian :

$\sec^{-1}(\{1,2,5\})$ ENTER

$\{0\ \frac{\pi}{3}\ \cos^{-1}(1/5)\}$

sech() Menuen MATH/Hyperbolic

sech(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
sech(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den hyperbolske sekant til *udtryk1* eller returnerer en liste med de hyperbolske sekant til elementerne i *liste1*.

sech(3) ENTER $\frac{1}{\cosh(3)}$

sech({1,2.3,4}) ENTER

$\{\frac{1}{\cosh(1)}\ .198...\ \frac{1}{\cosh(4)}\}$

$\text{sech}^{-1}()$ Menuen MATH/Hyperbolic

sech^{-1}(*udtryk1*) ⇒ *udtryk*
sech^{-1}(*liste1*) ⇒ *liste*

Returnerer den inverse hyperbolske sekant til *udtryk1* eller returnerer en liste med den inverse hyperbolske sekant til de enkelte elementer i *liste1*.

I vinkeltilstanden radian og tilstanden rektangulært kompleks:

$\text{sech}^{-1}(1)$ ENTER 0

$\text{sech}^{-1}(\{1,-2,2.1\})$ ENTER

$\{0\ (\frac{2\cdot\pi}{3})\cdot i\ 1.074...\cdot i\}$

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, TI-92 Plus eller Voyage™ 200 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
⋮
```

SendCalc *var [port]*

Sender indholdet af *var* fra en TI-89 Titanium til en anden TI-89 Titanium.

Hvis porten ikke er specificeret, eller hvis *port = 0* er specificeret, bruger TI-89 Titanium USB-porten til at sende data, hvis denne er forbundet, hvis den ikke er forbundet, sendes der via I/O-porten.

Hvis *port = 1*, sender TI-89 Titanium kun data via USB-porten.

Hvis *port = 2*, sender TI-89 Titanium kun data via I/O-porten.

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, TI-92 Plus eller Voyage 200). 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 36}
seq(1/n,n,1,10,2) ENTER
                 {1 1/3 1/5 1/7 1/9}
sum(seq(1/n^2,n,1,10,1)) ENTER
                              196...
                              127...
```

eller tryk på ◆ENTER for at få: **1.549**.

setDate() CATALOG

setDate(*år,måned,dag***) ⇒** *listegammed*

Stiller uret til den dato, der angives i argumentet og returnerer en liste. (**Bemærk:** år skal falde i intervallet 1997 - 2132.) Den returnerede liste er i formatet {*årgammel,månedgammel,daggammel*}. Den returnerede dato er den foregående urværdi.

Indtast året som et firecifret heltal. Måned og dag kan være enten et eller tocifrede heltal.

```
setDate(2001,10,31) ENTER
                   {2001  11  1}
```

setDtFmt() CATALOG

setDtFmt(*heltal***) ⇒** *heltalgammelt*

Indstiller datoformater for skrivebordet efter argumenterne og returnerer den foregående værdi for datoformatet.

```
Heltalsværdier:

1 = MM/DD/ÅÅ  5 = ÅÅ.MM.DD
2 = DD/MM/ÅÅ  6 = MM-DD-ÅÅ
3 = MM.DD.ÅÅ  7 = DD-MM-ÅÅ
4 = DD.MM.ÅÅ  8 = ÅÅ-MM-DD
```

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]	
"Discontinuity Detection"	"Off", "On" [6]	

[1]Kan ikke bruges i talrækkefølge- , 3D-,eller i DiffEquations tilstand. Er heller ikke tilgængelig i funktionsgraftilstanden med "Discontinuity Detection" indstillet til "On."
[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.
[6]Gælder kun funktionsgraftilstanden, når "Graph Order" er indstillet til "Seq."

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("Angle","Gradian")
ENTER                                  "RADIAN"
sin(50) 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", "Gradian"
"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 Voyage™ 200)
"Exact/Approx"	"Auto", "Exact", "Approximate"
"Base"	"Dec", "Hex", "Bin"
"Language"	"English", "*Andet sprog*"
"Apps Desktop"	"Off", "On"

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"

setTime() CATALOG

setTime(*time,minut,sekund***) ⇒** *listold*

Indstiller uret til det klokkeslæt, der angives i argumentet og returnerer en liste. Listen er i formatet {*timergammel,minutgammel,sekundgammel*}. Det returnerede klokkeslæt er den foregående værdi i uret.

Indtast timetal i 24-timers format, hvor 13 = klokken 1 eftermiddag.

```
setTime(11,32,50)
                        {10  44  49}
```

setTmFmt() CATALOG

setTmFmt(*heltal***) ⇒** *heltalgammelt*

Indstiller klokkeslætformatet for skrivebordet efter argumentet og returnerer den foregående værdi for klokkeslætformatet.

Heltalsværdier:

12 = 12 timers-ur

24 = 24 timers-ur

setTmZn() CATALOG

setTmZn(*heltal***)** ⇒ *heltagammelt*

Indstiller tidszonen efter argumentet og returnerer værdien for den foregående tidszone.

Tidszonen er defineret ved et heltal, der giver tidsforskellen i minutter fra Greenwich-tid (GMT), som den er fastlagt i Greenwich, England. Hvis tidszonen for eksempel er forskudt fra GMT med to timer, returnerer maskinen 120 (minutter).

Heltal for tidszoner vest for GMT er negative.

Heltal for tidszoner øst for GMT er positive.

Hvis klokken er 14:07:07 Greenwich-tid (GMT), er klokken:

7:07:07 a.m. i Denver, Colorado (Mountain Time-zone, normaltid) (-420 minutter fra GMT)

15:07:07 p.m. i Bruxelles, Belgien (Centraleuropæisk normaltid) (+60 minutter fra GMT)

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 _.

[▲] [_]
[2nd] [_]

Du kan også vælge enheder i en menu ved at trykke på:

[2nd] [UNITS]
[▲] [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 CATALOG

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°

I tegnevinduet **ZoomTrig**:

Shade cos(x),sin(x) [ENTER]

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5 [ENTER]

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.

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2 [ENTER]

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2,1 [ENTER]

shift() CATALOG

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.

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.

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.

---

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:

  5ε⁻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
```

$$\begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Løsningen er x=⁻3 og y=2.

Løs:

$$ax + by = 1$$
$$cx + dy = 2$$

```
[a,b;c,d]→matx1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

```
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:

$$x + 2y = 1$$
$$3x + 4y = -1$$

```
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()

Tasterne 2nd [SIN] **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 som en vinkel målt i grader, nygrader eller radianer i overensstemmelse med den aktuelle vinkeltilstand. Du kan ved at bruge betegnelserne °, ᴳ eller ʳ midlertidigt tilsidesætte den aktuelle vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

sin((π/4)ʳ) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin({0,60,90}) ENTER $\{0 \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1\}$

I vinkeltilstanden nygrader:

sin(50) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

I vinkeltilstanden radianer:

sin(π/4) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45°) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

---

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.

I vinkeltilstanden radianer:

sin([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .942\ldots & ^-.045\ldots & ^-.031\ldots \\ ^-.045\ldots & .949\ldots & ^-.020\ldots \\ ^-.048\ldots & ^-.005\ldots & .961\ldots \end{bmatrix}$$

sin⁻¹()

Tasterne ◆ [SIN⁻¹] **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 gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

sin⁻¹(1) ENTER 90

I vinkeltilstanden nygrader:

sin⁻¹(1) ENTER 100

I vinkeltilstanden radianer:

sin⁻¹({0,.2,.5}) ENTER
{0 .201… .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.

I vinkeltilstanden radianer og tilstanden rekangulært komplekt formattilstand:

sin⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} ^-.164\ldots-.064\ldots\cdot i & 1.490\ldots-2.105\ldots\cdot i & \ldots \\ .725\ldots-1.515\ldots\cdot i & .947\ldots-.778\ldots\cdot i & \ldots \\ 2.083\ldots-2.632\ldots\cdot i & ^-1.790\ldots+1.271\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

sinh()

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.

I 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.

I vinkeltilstanden radianer:

sinh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .041... & 2.155... & 1.158... \\ 1.463... & .926... & .112... \\ 2.750... & ^-1.528... & .572... \end{bmatrix}$$

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(*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.

```
I 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.

```
I 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*

Giver mulige reelle løsninger til de samhørende algebraiske ligninger, hvor hver *varEllerGæt* angiver en variabel, du vil løse med hensyn til.

```
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
```

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 lignigerne. 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 $[\sqrt{13} \quad \angle\frac{\pi}{4} \quad \angle\cos^{-1}\left(\frac{3\cdot\sqrt{13}}{13}\right)]$

startTmr() CATALOG

startTmr() ⇒ *heltal*

Returnerer den aktuelle værdi for uret i sin heltalsgengivelse og giver *startklokkeslæt* for en timer. Du kan indtaste *startklokkeslæt* som et argument i **checkTmr()** for at se, hvor mange sekunder, der er gået.

Du kan køre flere timere samtidigt.

Bemærk: Se også **checkTmr()** og **timeCnv()**.

```
startTmr() ENTER             148083315

checkTmr(148083315)                 34

startTmr()→Timer1
⋮
startTmr()→Timer2
⋮
checkTmr(Timer1)→Timer1Værdi
⋮
checkTmr(Timer2)→Timer2Værdi
```

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.

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]

stdDevPop() Menuen MATH/Statistics

stdDevPop(*liste***[**, *frekvliste***])** ⇒ *udtryk*

Returnerer en standardafvigelse for udfyldningen af elementerne i *liste*.

Hvert *frekvliste*-element tæller antallet af hinanden følgende forekomster af det tilsvarende element i *liste*.

Bemærk: *liste* skal have mindst to elementer.

I vinkeltilstanden radian og i auto-tilstand:

stdDevPop({a,b,c}) ENTER

stdDevPop({1,2,5,⁻6,3,⁻2}) ENTER

stdDevPop({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5}) ENTER

stdDevPop(*matrix1***[**, *frekvmatrix***])** ⇒ *matrix*

Returnerer en rækkevektor for standardafvigelse for udfyldningen af elementerne i kolonnerne i *matrix1*.

Hvert *freqmatrix*-element element tæller antallet af hinanden følgende forekomster af det tilsvarende element i *matrix1*.

Bemærk: *matrix1* skal have mindst to rækker.

stdDevPop([[1,2,5][-3,0,1][.5,.7,3]]) ENTER

stdDevPop([-1.2,5.3;2.5,7.3;6,-4],[4,2;3,3;1,7]) ENTER

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 947.

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() Se **Σ()**, side 942.

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 Titanium / Voyage™ 200 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() Tasterne 2nd TAN 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 som en vinkel målt i grader, nygrader eller radianer i overensstemmelse med den aktuelle vinkeltilstand. Du kan med betegnelserne °, ᴳ eller ʳ midlertidigt tilsidesætte den aktuelle vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

tan((π/4)ʳ) ENTER 1

tan(45) ENTER 1

tan({0,60,90}) ENTER {0 √3 undef}

I vinkeltilstanden nygrader:

tan((π/4)ʳ) ENTER $\frac{200 \bullet \tan\left(\frac{\pi}{4}\right)}{\pi}$

tan(50) ENTER 1

tan({0,50,100}) ENTER {0 1 undef}

I vinkeltilstanden radianer

tan(π/4) ENTER 1

tan(45°) ENTER 1

tan({π,π/3,-π,π/4}) ENTER {0 √3 0 1}

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.

I vinkeltilstanden radianer:

tan([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} -28.291... & 26.088... & 11.114... \\ 12.117... & -7.835... & -5.481... \\ 36.818... & -32.806... & -10.459... \end{bmatrix}$$

tan^{-1}()

Tasterne ◆ [TAN^{-1}] **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 gives i grader, nygrader eller radianer afhængigt af den aktuelt valgte vinkeltilstand.

I vinkeltilstanden grader:

tan^{-1}(1) ENTER 45

I vinkeltilstanden nygrader:

tan^{-1}(1) ENTER 50

I 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.

I 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.

I 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.

I 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 $\pi/180$ 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 863.

timeCnv() CATALOG

timeCnv(*sekunder***)** ⇒ *list*

Konverterer sekunder til tidsenheder der nemmere kan forstås ved en beregning. Listen er i formatet {*dag,time,minut,sekund*}.

Bemærk: Se også **checkTmr()** og **startTmr()**.

```
timeCnv(152442117)
                    {1764  9  1  57}
```

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] [°].
For at skrive _ skal du trykke på [◆] [_].
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].

[2nd] [UNITS]

[◆] [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] [°].
For at skrive _ skal du trykke på [◆] [_].
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 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()**.

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].

[2nd] [UNITS]

[◆] [UNITS]

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 søjleenhedsvektor, 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

$$\left[\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right]$$

unitV([1,2,1]) ENTER

$$\left[\frac{\sqrt{6}}{6}\ \frac{\sqrt{6}}{3}\ \frac{\sqrt{6}}{6}\right]$$

unitV([1;2;3]) ENTER

$$\begin{bmatrix}\frac{\sqrt{14}}{14}\\ \frac{\sqrt{14}}{7}\\ \frac{3\cdot\sqrt{14}}{14}\end{bmatrix}$$

Unlock — CATALOG

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

Låser 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.

HOME
◆ [CALC 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 946.

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
```

$$\left\{\frac{-(\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b)}{2\cdot a}\ \frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a}\right\}$$

```
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
```

$$\begin{bmatrix} \frac{e^z\cdot\sin(z)+1}{e^z+1} & \frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1} \end{bmatrix}$$

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

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z}) ENTER
```

antallet af ubekendte være lig med antallet af ligninger, og alle andre variable i udtrykkene skal reduceres til tal.

[.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]

[HOME]
[◆] [CALC 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]

[HOME]
[◆] [CALC 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]

[HOME]
[◆] [CALC 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

Pic zoomout.bmp

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
```

```
HOME
◆ [CALC 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
```

$$\begin{bmatrix} a+1 & b \\ c & d+1 \end{bmatrix}$$

---

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
```

$$\begin{bmatrix} 21 & 2 \\ 3 & 24 \end{bmatrix}$$

− (subtrahér) **Tasten** [−]

udtryk1 − udtryk2 ⇒ *udtryk*

Giver *udtryk1* minus *udtryk2*.

6−2 [ENTER] → 4

π−π/6 [ENTER] → $\frac{5\cdot\pi}{6}$

---

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·π 5·π 6·π}

---

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                     x²
```

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
```

$$\left\{\frac{a}{3}\ 1\ \sqrt{a}\right\}$$

```
{a,b,c}/(a*b*c) ENTER
```

$$\left\{\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\right\}$$

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
```

$$\left[\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\right]$$

^ (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 c³}
```

udtryk ^ liste1 ⇒ liste

Giver *udtryk* opløftet til elementerne i *liste1*.

```
p^{a,2,-3} ENTER
```

$$\left\{p^a\ \ p^2\ \ \frac{1}{p^3}\right\}$$

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
```

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix}7 & 10\\15 & 22\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix}-2 & 1\\3/2 & -1/2\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix}11/2 & -5/2\\-15/4 & 7/4\end{bmatrix}$$

.+ (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
```

⁻ (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*

Se "=" (lig) -eksemplet.

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.

< Tasterne 2nd [<]

udtryk1 < *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 < *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 < *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Se "="(lig) -eksemplet.

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.

≤ Tasterne ◆ 0

udtryk1 <= *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 <= *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 <= *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Se "="(lig) -eksemplet.

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.

> Tasterne 2nd [>]

udtryk1 > *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 > *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 > *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Se "="(lig) -eksemplet.

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.

≥ **Tasterne** [◆] [.]

udtryk1 >= *udtryk2* ⇒ *boolsk udtryk*
liste1 >= *liste2* ⇒ *boolsk liste*
matrix1 >= *matrix2* ⇒ *boolsk matrix*

Se "="(lig) -eksemplet.

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.

! (fakultet) **Tasterne** [◆] [÷] **Tasterne** [2nd] [!]

udtryk1! ⇒ *udtryk*
liste1! ⇒ *liste*
matrix1! ⇒ *matrix*

5! [ENTER] 120

{5,4,3}! [ENTER] {120 24 6}

Giver fakultetet af argumentet.

For en liste eller matrix vises en liste eller matrix af fakulteter af elementerne.

[1,2;3,4]! [ENTER] $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

TI-89 beregner en kun en talværdi for ikke-negative heltalsværdier.

& (tilføj) **Tasterne** [◆] [×] **Tasterne** [2nd] [&]

streng1 & *streng2* ⇒ *streng*

"Hello " & "Nick" [ENTER] "Hello Nick"

Giver en tekststreng, som består af *streng2* i forlængelse af *streng1*.

∫() (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]

$$\int\left(\frac{1}{2-\cos(x)}\right)dx \qquad \frac{1}{2-\cos(x)}$$

$$\sqrt{3}\cdot\frac{2\cdot\tan^{-1}\left(\sqrt{3}\cdot\tan\left(\frac{x}{2}\right)\right)}{3}$$

∫() 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.

∫(∫(ln(x+y),y,0,x),x,0,a) ENTER

$$\int_0^a\int_0^x \ln(x+y)\,dy\,dx$$
$$\frac{a^2\cdot\ln(a)}{2}+a^2\cdot(\ln(2)-3/4)$$

Bemærk: Se også **nInt()**.

√() (kv. rod) **Tasten** 2nd [√]

√ (*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
√ (*liste1***)** ⇒ *liste*

√(4) ENTER 2

√({9,a,4}) ENTER {3 √a 2}

Giver kvadratroden af argumentet.

For en liste vises kvadratroden af alle elementer i *liste1.*

Π() (produkt) **Menuen MATH/Calculus**

Π(*udtryk1*, *var*, *nedre*, *øvre***)** ⇒ *udtryk*

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 $\left\{\frac{1}{120}\ 120\ 32\right\}$

Beregner *udtryk1* for hver værdi af *var* fra *nedre* til *øvre* og giver produktet af resultaterne.

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*

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 $\frac{\pi^2}{6}$

Beregner *udtryk1* for hver værdi af *var* fra *nedre* til *øvre* og giver summen af resultaterne

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
```

(omdirigering) CATALOG

*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
   ⋮
```

ᴳ (nygrader) Menuen MATH/Angle

*udtryk1*ᴳ ° ⇒ *udtryk*
*liste1*ᴳ ° ⇒ *liste*
*matrix1*ᴳ ° ⇒ *matrix*

Denne funktion giver mulighed for at anvende vinkelmåling i nygrader, mens du er i vinkeltilstanden grader eller radianer.

I vinkeltilstanden radianer ganger kommandoen *udtryk* med π/200. I vinkeltilstanden grader ganger kommandoen udtryk 1 med g/100. I vinkeltilstanden nygrader, returneres udtryk1 uændret.

I vinkeltilstanden grader, grader eller radianer:

cos(50ᴳ) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0,100ᴳ,200ᴳ}) ENTER {1,0.-1}

ʳ (radianer) Menuen MATH/Angle

*udtryk1*ʳ ⇒ *udtryk*
*liste1*ʳ ⇒ *liste*
*matrix1*ʳ ⇒ *matrix*

I vinkeltilstanden grader ganger kommandoen *udtryk1* med 180/π. I vinkeltilstanden radianer, returneres *udtryk1* uændret. I vinkeltilstanden nygrader ganges *udtryk1* med 200/π.

Denne funktion giver mulighed for at anvende vinkelmåling i radianer, mens du er i vinkeltilstanden grader eller nygrader.

Tips: Anvend ʳ, hvis du ønsker at regne med radianer i en funktions- eller programdefinition, uanset den gældende tilstand for funktionen eller programmet.

I vinkeltilstanden grader, nygrader 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*

I vinkeltilstanden radianer ganger kommandoen *udtryk* med π/180. I vinkeltilstanden grader returneres *udtryk* uændret. I vinkeltilstanden nygrader ganges *udtryk1* med 10/9.

Denne funktion giver mulighed for at anvende vinkelmåling i grader, mens du er i vinkeltilstanden radianer eller nygrader.

I vinkeltilstanden grader, nygrader eller 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

I 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.

I 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.

I 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) **Tasterne** [◆][_] **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:
[2nd] [UNITS]
[◆] [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*

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:
[2nd] [UNITS]
[◆] [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:
[◆] [_]
[2nd] [_]

Bemærk: Omregningsoperatoren ▶ behandler ikke temperaturenheder. Anvend i stedet **tmpCnv()** og **ΔtmpCnv()**.

```
3_m▶_ft [ENTER]                    9.842…•_ft
```

10^() **CATALOG**

10^ (*udtryk1***)** ⇒ *udtryk*
10^ (*liste1***)** ⇒ *liste*

Giver 10 opløftet til argumentet.

For en liste vises 10 opløftet til elementerne i *liste1*.

```
10^1.5 [ENTER]                     31.622…

10^{0,-2,a} [ENTER]
```

$\{1\ \frac{1}{100}\ 100\ 10^{a}\}$

10^(*kvadratiskmatrix1***)** ⇒ *kvadratiskmatrix*

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.

```
10^([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.143...E7 & 8.171...E6 & 6.675...E6 \\ 9.956...E6 & 7.115...E6 & 5.813...E6 \\ 7.652...E6 & 5.469...E6 & 4.468...E6 \end{bmatrix}$$

x^{-1} Katalog (^-1)

udtryk1 $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *udtryk*
liste1 $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *liste*

Giver den reciprokke værdi til argumentet.

For en liste vises den reciprokke værdi til elementerne i *liste1*.

```
3.1^-1 ENTER                    .322581
{a,4,-.1,x-2}^-1 ENTER
```

$$\left\{\frac{1}{a}\quad \frac{1}{4}\quad -10\quad \frac{1}{x-2}\right\}$$

kvadratiskmatrix1 $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *kvadratiskmatrix*

Giver den inverse til *kvadratiskmatrix1*.

kvadratiskmatrix1 skal være en kvadratisk matrix med determinant 0.

```
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;a,4]^-1 ENTER
```

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} \frac{-2}{a-2} & \frac{1}{a-2} \\ \frac{a}{2\cdot(a-2)} & \frac{-1}{2\cdot(a-2)} \end{bmatrix}$$

| ("with") Tasten [|] 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".

Operatoren "with" fungerer på tre grundlæggende måder: udskiftninger, intervalbegrænsninger og udelukkelser.

```
x+1| x=3 ENTER                  4
x+y| x=sin(y) ENTER             sin(y) + y
x+y| sin(y)=x ENTER             x + y
```

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 $\frac{\pi}{4}$

2cos(x)→Y1(x) ENTER Done

{1,2,3,4}→Lst5 ENTER {1 2 3 4}

[1,2,3:4,5,6]→MatG ENTER $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

"Hello"→str1 ENTER "Hello"

◉ (kommentar) **Programeditor /Menuen Control** eller

Tasterne ◆)

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

Tasterne 0 alpha [B] **Tasterne** 0 B

Tasterne 0 alpha **[H]** **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

Tillæg B: Teknisk reference

Dette afsnit indeholder en fuld liste med fejlmeddelelser og tegnkoder i TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Det indeholder også oplysninger om, hvordan visse TI-89 Titanium / Voyage™ 200 operationer beregnes.

Fejlmeddelelser i TI-89 Titanium / Voyage™ 200

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)*
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 or receiving (***For lidt batterikraft til at sende eller modtage)* Isæt nye batterier, før du sender eller modtager.
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.

Fejl-nummer	Beskrivelse
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.”
205	**Data is too big to save to a variable. Please use F6 Util to reduce the size.** *(Dataene er for store at gemme i en variabel. Reducer størrelsen med F6 Util.)* Størrelsen på dataene i editoren overskrider den maksimale størrelse, der kan gemmes i en variabel. Menuen F6 Util indeholder operationer, der kan anvendes til at nedsætte størrelsen på dataene.
210	**Data type** Et argumenter af forkert datatype.
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.
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.

Fejl-nummer	Beskrivelse
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)*
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**
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.
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.

Fejl-nummer	Beskrivelse
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.
585	**Invalid relocation data in ASM program** *(Ugyldig relokering af data i ASM-programmet)* De nødvendige relokeringsdata i ASM (Assembler) programmet mangler, eller de er ødelagt.
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)*
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.

Fejl-nummer	Beskrivelse
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)*
850	**Program not found** *(Programmet ikke fundet)* En programreference indeni et andet program kunne ikke findes i den angivne sti under kørsel.
855	**Rand type functions not allowed in graphing (Funktioner af Rand-typen er ikke tilladt i graftegning)**
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 OS or Flash application (***OS 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)*
	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)*

Fejl-nummer	Beskrivelse
	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)*
	NB: Domæne resultat kan være større
	NB: Domæne resultat kan være mindre

Tilstande

I dette afsnit beskrives de tilstande, som findes i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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.

1:main	Standardmappen i TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

2: — (egne mapper)	Andre mapper er kun tilgængelige, hvis de er oprettet af en bruger.

Bemærk: Der er flere oplysninger om brug af mapper i kapitel 5.

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 Titanium / Voyage™ 200 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
3: GRADIAN

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., $\frac{\pi}{2}$, 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 Voyage™ 200.).

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 Bfra skærmbilledet Page 2, eller når du trykker på O. 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 Voyage™ 200)

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 Titanium / Voyage™ 200 til ét af flere sprog afhængigt af, hvilke sprog der er installeret Flash-applikationen til.

1:English	Standardsproget, der er indeholdt i operativsystemet(OS) til TI-89 Titanium / Voyage™ 200.
2: — (Sprog som Flash-applikationer)	Andre sprog er kun tilgængelige, hvis de respektive Flash-programmer til sprogene er installeret.

Apps-skrivebord

Anvendes til at slå Apps-skrivebordet til eller fra.

TIL	Viser det navigerbare Apps-skrivebord. Apps-skrivebordet vises, når du: • Trykker på [APPS]. • Tænder maskinen, efter at den har været slukket ved at trykke på [2nd] [OFF]. • Tryk på [2nd] [QUIT] i en App, der vises i fuldt skærmbillede.
FRA	• Viser ikke den navigerbare Apps-desktop. • Maskinen går som standard til regnemaskinens hovedskærmbillede. • Regnemaskinens hovedskærmbillede vises, når du trykker på [2nd] [QUIT]. • Menuen APPLICATIONS vises, når du trykker på [APPS].

Tastekoder i TI-89 Titanium / Voyage™ 200

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	38.	&	77.	M	116.	t	154.	x̄	192.	À	231.	ç
2.	STX	39.	'	78.	N	117.	u	155.	ȳ	193.	Á	232.	è
3.	ETX	40.	(	79.	O	118.	v	156.	≤	194.	Â	233.	é
4.	EOT	41.	)	80.	P	119.	w	157.	≠	195.	Ã	234.	ê
5.	ENQ	42.	*	81.	Q	120.	x	158.	≥	196.	Ä	235.	ë
6.	ACK	43.	+	82.	R	121.	y	159.	∠	197.	Å	236.	ì
7.	BELL	44.	,	83.	S	122.	z	160.	…	198.	Æ	237.	í
8.	BS	45.	-	84.	T	123.	{	161.	¡	199.	Ç	238.	î
9.	TAB	46.	.	85.	U	124.	|	162.	¢	200.	È	239.	ï
10.	LF	47.	/	86.	V	125.	}	163.	£	201.	É	240.	ð
11.	⇗	48.	0	87.	W	126.	~	164.	¤	202.	Ê	241.	ñ
12.	FF	49.	1	88.	X	127.	◆	165.	¥	203.	Ë	242.	ò
13.	CR	50.	2	89.	Y	128.	α	166.	¦	204.	Ì	243.	ó
14.	🔒	51.	3	90.	Z	129.	β	167.	§	205.	Í	244.	ô
15.	✓	52.	4	91.	[	130.	Γ	168.	√	206.	Î	245.	õ
16.	▪	53.	5	92.	\	131.	γ	169.	◉	207.	Ï	246.	ö
17.	◀	54.	6	93.	]	132.	Δ	170.	ª	208.	Ð	247.	÷
18.	▶	55.	7	94.	^	133.	δ	171.	«	209.	Ñ	248.	ø
19.	▲	56.	8	95.	_	134.	ε	172.	¬	210.	Ò	249.	ù
20.	▼	57.	9	96.	`	135.	ζ	173.	-	211.	Ó	250.	ú
21.	←	58.	:	97.	a	136.	θ	174.	®	212.	Ô	251.	û
22.	→	59.	;	98.	b	137.	λ	175.	¯	213.	Õ	252.	ü
23.	↑	60.	<	99.	c	138.	ξ	176.	°	214.	Ö	253.	ý
24.	↓	61.	=	100.	d	139.	Π	177.	±	215.	×	254.	þ
25.	◖	62.	>	101.	e	140.	π	178.	^{2}	216.	Ø	255.	ÿ
		63.	?	102.	f	141.	ρ	179.	^{3}	217.	Ù		
26.	◗	64.	@	103.	g	142.	Σ	180.	$^{-1}$	218.	Ú		
27.	↑	65.	A	104.	h	143.	σ	181.	µ	219.	Û		
28.	∪	66.	B	105.	i	144.	τ	182.	¶	220.	Ü		
29.	∩	67.	C	106.	j	145.	φ	183.	·	221.	Ý		
30.	⊂	68.	D	107.	k	146.	ψ	184.	¸	222.	Þ		
31.	∈	69.	E	108.	l	147.	Ω	185.	^{1}	223.	ß		
32. SPACE		70.	F	109.	m	148.	ω	186.	º	224.	à		
		71.	G	110.	n	149.	E	187.	»	225.	á		
33.	!	72.	H	111.	o	150.	*e*	188.	*d*	226.	â		
34.	"	73.	I	112.	p	151.	***i***	189.	∫	227.	ã		
35.	#	74.	J	113.	q	152.	r	190.	∞	228.	ä		
36.	$	75.	K	114.	r	153.	T	191.	¿	229.	å		
37.	%	76.	L	115.	s					230.	æ		

Tastekoder i TI-89 Titanium

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].

Tast Ændringstast Ingen Assoc. Værdi

Tabel 1: Tastekoder for primære taster

Tast	Ændringstast									
	Ingen		[↑]		2		[◆]		j	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc	Værdi
ƒ[F1]	F1	268	F1	268	F1	268	Y=	8460	F1	268
„[F2]	F2	269	F2	269	F2	269	Window	8461	F2	269
[F3]	F3	270	F3	270	F3	270	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
¼			Copy	24576	Cut	12288				
‰j					a-lock					
Š[ESC]	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360	PASTE	8456	ESC	264
O	APPS	265	APPS	265	Switch	4361		8457	APPS	265
"	HOME	277	HOME	277	CUST	4373	HOME	277	Home	277
3	MODE	266	MODE	266	Ž	18	_	95	MODE	266
¾	CATLG	278	CATLG	278	i	151	%	190	CATLG	278
0	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8447	BS	257
M	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455		
Ÿ	x	120	X	88	LN	4184	e^x	8280	x	120
⁄	y	121	Y	89	SIN	4185	SIN^{-1}	8281	y	121
¤	z	122	Z	90	COS	4186	COS^{-1}	8282	z	122
T	t	116	T	84	TAN	4180	TAN^{-1}	8276	t	116
Z	^	94	^	94	p	140	q	136	^	94
Õ	|	124	F	70	Û	176	Format d/b	8316	f	102
c	(	40	B	66	{	123			b	98
d	)	41	C	67	}	125	¶	169	c	99
b	,	44	D	68	[	91		8236	d	100
e	/	47	E	69	]	93	!	33	e	101
p	*	42	J	74	á	4138	&	38	j	106
|	-	45	O	79	VAR-LNK	4141	Contr. -		o	111

Tast	Ændringstast									
	Ingen		⇧		2		◆		j	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc	Værdi
´	+	43	U	85	CHAR	4139	Contr. +		u	117
³	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	149	K	75	,	159	SYMB	8341	k	107
(-)	-	173	SPACE	32	ANS	4372		8365	SPACE	32
.	.	46	W	87	>	62	|	158	w	119
µ	0	48	V	86	<	60	{	156	v	118
®	1	49	Q	81	“	34		8241	q	113
©	2	50	R	50	\	92		8242	r	114
™	3	51	S3	83	CUST	4147		8243	s	115
y	4	52	L	76	:	58		8244	l	108
z	5	53	M	77	MATH	4149		8245	m	109
{	6	54	N	78	MEM	4150		8246	n	110
m	7	55	G	71	â	4151		8247	g	103
n	8	56	H	72	d	4152		8248	h	104
o	9	57	I	73	;	59		8249	i	105

Tabel 2: Piltaster (inklusive diagonale bevægelser)

Piltaster	Normal	⇧	2	◆	j
C	338	16722	4434	8530	33106
B	340	16724	4436	8532	33108
D	344	16728	4440	8536	33112
A	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			
	j		⇧	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
= [A]	a	128		
([B]	b	129		
, [D]	d	133	D	132
÷ [E]	e	134		
I [F]	f	145		
7 [G]	g	131	G	130
4 [L]	l	137		
5 [M]	m	181		
STO▸ [P]	p	140	P	139
2 [R]	r	141		
3 [S]	s	143	S	142
T [T]	t	144		
. [W]	w	148	W	147
X	x	138		
Y	y	146		
Z	z	135		

Tastekoder i Voyage™ 200

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		↑		2		◆	
	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
à	F6	273	F6	273	F6	273		8465
â	F7	274	F7	274	F7	274		8466
F8	F8	275	F8	275	F8	275		8467
3	MODE	266	MODE	266	MODE	266		8458
M	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455
x	LN	262	LN	262	e^x	4358		8454
N	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360		8456
O	APPS	265	APPS	265	SWITCH	4361		8457
ENTER	CR	13	CR	13	ENTRY	4109	APPROX	8205
W	SIN	259	SIN	259	SIN^{-1}	4355		8451
X	COS	260	COS	260	COS^{-1}	4356		8452
Y	TAN	261	TAN	261	TAN^{-1}	4357		8453
Z	^	94	^	94	p	140		8286
c	(	40	(	40	{	123		8232
d	)	41	)	41	}	125		8233
b	,	44	,	44	[	91		8236
e	/	47	/	47	]	93		8239
p	*	42	*	42	÷	4138		8234
|	-	45	-	45	VAR-LNK	4141	Contrast	
+	+	43	+	43	CHAR	4139	Contrast +	
STO▸	STO▸	258	STO▸	258	RCL	4354		8450

Tast	Ændringstast							
	Ingen		⇧		2		◆	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
SPACE		32		32		32		8224
[=]	=	61	=	61	\	92		8253
0	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8449
[θ]	q	136	q	136	:	58		8328
[(-)]	-	173	-	173	ANS	4372		8365
[.]	.	46	.	46	>	62		8238
µ	0	48	0	48	<	60		8240
[1]	1	49	1	49	E	149		8241
©	2	50	2	50	CATALOG	4146		8242
[3]	3	51	3	51	CUST	4147		8243
y	4	52	4	52	S	4148		8244
z	5	53	5	53	MATH	4149		8245
{	6	54	6	54	MEM	4150		8246
m	7	55	7	55	*	4151		8247
n	8	56	8	56	d	4152		8248
o	9	57	9	57	x^{-1}	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	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	CALC HOME	8273

Tast	Ændringstast							
	Ingen		⇧		2		◆	
	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi	Assoc.	Værdi
R	r	114	R	82	@	64	GRAPH	8274
S	s	115	S	83	b	223	SAVE	8275
T	t	116	T	84	#	35	TBLSET	8276
U	u	117	U	85	Table 9			8277
V	v	118	V	86	¼	157	PASTE	8278
W	w	119	W	87	!	33	Y=	8279
X	x	120	X	88	◉	169	CUT	8280
Y	y	121	Y	89	4	18	TABLE	8281
Z	z	122	Z	90	CAPS			8282

Tabel 2: Piltaster (herunder diagonale bevægelser)

Piltaster	Normal	↑	2	◆	⎙,
C	338	16722	4434	8530	33106
B	340	16724	4436	8532	33108
D	344	16728	4440	8536	33112
A	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

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	a	128	
B	b	129	
D	d	133	132
E	e	134	
F	f	145	
G	g	131	130
L	l	137	
M	m	181	
P	p	140	139
R	r	141	
S	s	143	142
T	t	144	
W	w	148	147
X	x	138	
Y	y	146	
Z	z	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	

Komplekse tal

Du kan indtaste komplekse tal på den polære form ($r\angle\theta$), 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, grader eller nygrader
$re^{i\theta}$	Kun Radian (I vinkeltilstanden grader eller nygrader forårsager denne form en domænefejl.)
($r\angle\theta$)	Radianer, grader eller nygrader

Indtast et komplekst tal efter følgende metoder.

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:

Bemærk: *Tegnet **i** fås ved at trykke på* [2nd] [i]*. Skriv ikke blot bogstavet i.*

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. **TI89 Titanium:** [alpha] [R] [◆] [e^x] [2nd] [i] [◆] [θ] [)] – eller – [(] [alpha] [R] [2nd] [∠] [◆] [θ] [)] **Voyage 200:** R [2nd] [e^x] [2nd] [i] [θ] [)] – eller – [(] R [2nd] [i] [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:

- TI89 Titanium: [◆] [e^x].
- Voyage™ 200: [2nd] [e^x]

Skriv ikke blot bogstavet e.

Tips: Tryk på [2nd][∠] for at få symbolet ∠ .

Tip: For at indtaste θ i grader for (r θ) kan du skrive symbolet √ (f.eks. 45√). du får √ ved at trykke på [2nd] . Du må ikke brugegrader eller nygrader i re^itheta.

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 Titanium / Voyage™ 200:**
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+b***i*** eller $re^{i\theta}$.
RECTANGULAR	Viser komplekse resultater som a+b***i***.
POLAR	Viser komplekse resultater som: • $re^{i\theta}$ hvis tilstanden Angle = Radian – eller – • $(r\angle\theta)$ hvis tilstanden Angle = grader eller nygrader

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 _ (TI89 Titanium: [◆] [_] Voyage™ 200: [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 Titanium / Voyage™ 200 alle indtastede trigonometriske værdier til radianer, men omregner ikke værdierne for eksponentielle, logaritmiske eller hyperbolske funktioner.

Bemærk: Hvis du anvender vinkeltilstanden grader eller nygrader, skal du indtaste polære størrelser på formen (r ∠ θ). I vinkeltilstanden grader eller nygrader giver en r $e^{i\theta}$ indtastning en fejl.

I vinkeltilstanden grader og nygrader er komplekse størrelser som e^(iθ) = cos(θ) + 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^(i45) = cos(45) + i sin(45), der behandles internt som e^(i45) = cos(p/4) + i sin(p/4). Komplekse størrelser er altid sande i vinkeltilstanden Radian.

Nøjagtighed

For at maksimere nøjagtigheden anvender TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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. @x 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 eq 12 cifre.

Systemvariabler og reserverede navne

I dette afsnit listes navne på systemvariabler og de reserverede funktionsnavne, der anvendes af TI-89 Titanium / Voyage™ 200. 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 Titanium / Voyage™ 200. 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 Titanium / Voyage™ 200 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.
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^(c*x))+d

Regression	Beskrivelse
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

Tegning af niveaukurver og implicit plottealgoritme

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):

$$E = \frac{z1 + z2 + z3 + z4}{4}$$

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 Titanium / Voyage™ 200 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 Titanium / Voyage™ 200- tilpasser ikke intervallængden til at ramme særlige outputområder. Den tager de størst mulige trin (ud fra fejltolerancen diftol) og når resultater for $x_n \leq x \leq x_{n+1}$ 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.

Batterier

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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?

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 Titanium / Voyage 200 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 TI89 Titanium

1. Sluk regnemaskinen hvis den er tændt (tryk på [2nd] [OFF]), for at undgå tab af data i hukommelsen.
2. Skub beskyttelseslåget hen over tastaturet og placer enheden med forsiden nedad.
3. Skub låsen på batteridækslet nedad, og træk derefter opad for at fjerne dækslet.
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 TI89 Titanium

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 SR44SW eller 303 batteri, med den positive (+) side op. Sæt låget og skruen på plads.

Udskiftning af alkaliske batterier i Voyage™ 200

1. Sluk Voyage 200, hvis den er tændt (tryk på [2nd] [OFF]) for at undgå at miste data, der er lagret i hukommelsen.
2. Skub beskyttelseslåget hen over tastaturet og placer enheden med forsiden nedad.
3. Tryk på det tappede batteridæksel og skub det af i retning væk fra maskinen.
4. Isæt fire nye AAA batterier som vist på poldiagrammet i batterirummet.
5. Isæt fire nye AAA alkaline-batterier, placeret med korrekt polaritet efter (+ and -) diagrammet i batterirummet.
6. Skub batteridækslet mod maskinen med tungesiden forrest. Skub forsigtigt på dækslet, til tungerne klikker på plads.

Udskiftning af Lithiumbatteriet i Voyage 200

Lithium backup-batteriet skiftes ved at aftage batteridækslet. Stik en stump genstand ind i den runde forsdybning ved siden af batteriet. Sæt forsigtigt en finger på lithiumbatteriet og lirk det ud.

Skub et nyt batteri på plads af typen CR1616 eller CR1620 med plus-siden (+) opad. Giv et fast tryk for at klikke det nye lithiumbatteri på plads.

I tilfælde af problemer

Hvis du har problemer med at bruge TI-89 Titanium / Voyage™ 200, 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 Titanium / Voyage™ 200 venter på et input. Tryk på x̄.
Der vises en fejlmeddelelse.	Se listen med fejlmeddelelser i dette modul. Tryk på ESC for at fjerne den.
TI-89 Titanium / Voyage™ 200 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.

Bemærk: Afhjælpning af en “låsning” nulstiller TI-89 Titanium / Voyage™ 200 og rydder hukommelsen.

TI89 Titanium synes at være "låst" og reagerer ikke på input fra tastaturet.	Nedenstående handling rydder RAM’en. Dette sletter alle data, programmer og brugerdefinerede variable, funktioner eller mapper. Tryk på ◀, ▶ og 2nd og hold dem nede. Tryk derefter på ON og slip. Nedenstående handling rydder RAM *og* Flash-ROM. Dette sletter alle data, programmer og brugerdefinerede variable, funktioner, mapper, Flash-applikationer og brugerdataarkivet. 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.

Hvis:		foreslås følgende:

Voyage™ 200 lader til at være “låst” og reagerer ikke på input fra tastaturet.		Nedenstående handling rydder RAM’en. Dette sletter alle data, programmer og brugerdefinerede variable, funktioner eller mapper. Tryk på [2nd] og [⊕] hold dem nede. Tryk derefter på [ON], og slip. Nedenstående handling rydder RAM *og* Flash-ROM. Dette sletter alle data, programmer og brugerdefinerede variable, funktioner, mapper, Flash-applikationer og brugerdataarkivet. 1. Tag et af de fire AAA-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.

Tillæg C: Programmørvejledning

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 cifererstatningerne 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")

sætIndst( ) og visTilst( )

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

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
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
FLYDENDE 10	24
FLYDENDE 11	25
FLYDENDE 12	26
Vinkel	3
RADIAN	1

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
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

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
VENSTRE-HØJRE	3
Split1App	9
(programmerne er ikke nummereret)	
Split2App	10
(programmerne er ikke nummereret)	
Antal grafer	11
1	1
2	2
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

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Eksakt/Approks.	14
AUTO	1
EKSAKT	2
APPROKS.	3
Base	15
DEC	1
HEX	2
BIN	3

sætGraf( )

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

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
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
Felter	9
HLDFLD	1
DIRFLD	2
FLDOFF	3
DL Akser	10

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
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

sætTabel( )

Parameter/tilstandsindstilling	Strenge
Graf <-> Tabel	1
OFF	1
ON	2
Uafhængig	2
AUTO	1
SPØRG	2
Akser	4

Tillæg D: Generelle oplysninger

Oplysninger om TI-produktservice og garanti

Produkt- og serviceoplysninger	Yderligere oplysninger om TI-produktservice fås ved at kontakte TI via e-post eller ved at besøge TI internetadresse. E-postadresse: **ti-cares@ti.com** Internetadresse: **education.ti.com**
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.

Sikkerhedsforanstaltninger med batterier

Træf følgende sikkerhedsforanstaltninger ved udskiftning af batterier.

- Efterlad ikke batterier inden for børns rækkevidde.
- Sammenbland ikke nye og brugte batterier. Sammenbland ikke batterimærker (eller forskellige typer af samme mærke).

- Undgå at sammenblande genopladelige og ikke-genopladelige batterier.
- Installer batterierne efter polaritetsdiagrammerne (+ og -).
- Sæt ikke batterier, der ikke kan genoplades, i en oplader.
- Bortskaf straks de brugte batterier på korrekt vis.
- Brænd ikke batterierne, og skil dem ikke ad.

TI-89 Titanium 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.

◆ =	*f*
◆ c	Få adgang til græske bogstaver (se næste spalte)
◆ d	(kommentar)
◆ b	Kopierer grafkoordinaterne til sysdata
◆ e	!(fakultet)
◆ |	Vis dialogboksen FORMATS
◆ 1 – ◆ 6	Kør programmerne kbdprgm1( ) til og med kbdprgm6( )
◆ ×	&(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: ON (alpha [W] viser ω.
◆ (↑ + bogstav	Åbner store græske tegn. Eksempel: ON (↑ [W] viser Ω

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

Voyage™ 200 Genvejstaster

Generelt

◆ APPS	Liste over Flash-programmer (hvis skrivebordet er slået fra)
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 – ◆ 6	Kør programmerne kbdprgm1() med kbdprgm6()

Tastaturoversigt på skærmen (◆ [KEY])

Tryk på N for at afslutte oversigten.

Tastaturoversigten viser genveje, der ikke er markeret på tastaturet Voyage 200.

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
X	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: 2 G W viser ω
2nd G T + bogstav	Åbner store græske tegn. Eksempel: 2 G T W viser Ω

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

Forskelle i tastetryk

Der er visse forskelle i tastetryk ved brug af TI-89 Titanium / Voyage™ 200 til forskellige operationer. Følgende tabel viser tastetrykkene til større kommandoer på de to regnemaskiner.

FUNKTION	TI-89 Titanium	Voyage™ 200
BOGSTAVER	alpha A-S, U-W	A-S, U-W
Ét lille bogstav (a-s, u, v, w)	T, X, Y, Z	T, X, Y, Z
Ét lille bogstav (t, x, y, z)	2nd [a-lock]	
Flere små bogstaver	alpha	
Afslut flere små bogstaver	↑ 3	2nd [CAPS]
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 ⊕	⊕ og ⊖ ⊕ og ⊕ ⊖ og ⊖ ⊖ og ⊕
FUNKTIONER		
Vis hovedskærmen	HOME	◆ [CALC 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
SYMBOLER		
▶ (Konverteringstrekant)	2nd ▶	2nd ▶
_ (Understregning)	◆ [_]	2nd [_]
θ (Theta)	◆ [θ]	[θ]
| ("With")	|	2nd |
' (Primtal)	2nd [′]	2nd [′]

FUNKTION	TI-89 Titanium	Voyage™ 200
° (Grad)	2nd [°]	2nd [°]
∠ (Vinkel)	2nd [∠]	2nd [∠]
Σ (Sigma)	CATALOG Σ (	2nd [Σ]
x[␣] (Reciprok)	CATALOG ^-1	2nd [x^{-1}]
Mellemrum	alpha[_]	Mellemrumstast
SKJULTE GENVEJE		
Placer data i sysdata variabel	◆ ,	◆ D
Græske tegn	◆ (alpha or ◆ (↑	◆ G or ◆ 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)	◆ × (times)	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

Indeks

Symbols

- (negationstast) 20
!, fakultet 83, 943
→, gemme 625, 949
≠, /=, forskellig fra 633, 942
#, omdirigering 631
#, omvej 945
√( ), kvadratrod 944
%, procent 941
∞, uendelig 296
&, tilføje 631, 943
', minutnotation 946
', primtal 946
', sekund notation 946
Σ( ), sum 284, 944
∫( ), integrere 89, 260, 262, 263, 267, 284, ... 286, 943
*, multiplicere 938
∫f(x)dx (grafisk matematisk værktøj) . 350, 354
+, addere 937
F1–F8 (function keys (funktionstaster))
anvendelser 19
flytte mellem værktøjslinjemenuer 61
fysisk placering 14
vælge kategorier 34, 37
vælge menuer 55
°, gradnotation 803, 946
∠, vinkel 946
.*, punktmultiplikation 940
.+, punktaddition 940
./, punktdivision 940
.^, punktpotens 940
.−, punktsubtraktion 940
/, dividere 939
<, mindre end 633, 942
<<...>>, utilstrækkelig displayhukommelse 249
=, lig med 633, 941
>, større end 633, 942
@, arbitrært heltal 295
Δlist( ), liste forskel 872
Δtbl, tabelspring 482
ΔtmpCnv( ), omregning af temperaturområde 305, 926
Δx window-variabel 344, 345
Δy window-variabel 344, 345
^, potens 945
_, understregning 947
≤, <=, mindre end eller lig med . 633, 942
− (subtraktionstast) 20
≥, >=, større end eller lig med . . 633, 943
●, kommentar 610, 949
|, with 87, 94, 259, 269, 948
← / ◆ DEL (slette tegn) 23
(hånd ændringstast)

beskrivelse 18
fysisk placering 14
status 45
[2nd] (2nd ændringstast)
beskrivelse 18
fysisk placering 14
status 45
[2nd] [MEM] (HUKOMMELSE) 23
[2nd] [EE] (eksponenttast) 20
[2nd] [▶] (måleomregninger) 23
[2nd] [_] (måleenheder) 23
[2nd] [RCL] (huske) 23
[2nd] [CATALOG] (Katalog)
afslutte 30
beskrivelse 27
kommandoer 28
tastekommando 23
[2nd] [CUSTOM] (Brugerdefineret)
beskrivelse 62
eksempel 63
tastekommando 22
[2nd] [CHAR] (Tegn)
indtaste specialtegn 14
markere tegn 15
tastekommando 23
[2nd] [QUIT]
afslutte delt skærmtilstand 72
indtaste kommandoer 28
regnemaskinens hovedskærmbillede 30
slukke regnemaskinens 10
▶, omregne 301, 947
▶Bin, vis som binært talsystem . 715, 824
▶Cylind, vis som cylindrisk vektor . . . 838
▶DD, vise vinkel i decimalsystem 841
▶Dec, vis som decimal heltal 841
▶Dec, vis som decimalt heltal 715
▶DMS, vis som grader/minutter/sekunder 847
▶Hex, vis som hexadecimal 715, 865
▶Polar, vis som polær vektor 888
▶Rect, vis som rectangulær vektor . . . 898
▶Sphere, vis som sfærisk vektor 917
[↑] (skift ændringstast)
beskrivelse 18
fysisk placering 14
status 45
[◆] (ruder ændringstast)
beskrivelse 18
fysisk placering 14
status 45
[◆] F (FORMATS/GRAPH FORMATS) 22
[◆] N (ny fil) 22
[◆] O (åbne fil) 22
[◆] S (SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM))
beskrivelse 22
dialogboks 22
eksempel 60
[STO▶] (gem) tast 23
◀▶▲▼ (markørtaster)
åbne Apps 34
anvende menuen CHAR (TEGN) . 15

anvendes med hånd-tasten 18
anvendes med håndtasten 18
funktion 19
fysisk placering 14
indtaste kommandoer 29
vælge indtastnings-/resultatpar . . 32
yderligere funktioner 19
E, eksponent 849
-, negative tal 174
-, negere 941
−, subtrahere 937
Π( ), produkt 285, 944
θmax window-variabel 363
θmin window-variabel 363
θstep window-variabel 364
r, radian 945
T, transponere 921
(x window-variabel 974
(y window-variabel 974

Numerics

009AppA, page = 540 950
009AppB, page = 574 983
0b, binær indikator 949
0h, hexadecimal indikator 949
10^( ), potens af ten 947
1tegn
#, omvej 979
^, potens 979
|, with 979
2nd ændringstast (2nd)
beskrivelse 18
status 45
3D (tredimensional) tilstand 45
3D-graftegning 397
animation 114, 414
CONTOUR LEVELS 419
HIDDEN SURFACE 419
WIRE AND CONTOUR 419
WIRE FRAME 419
▸Grad, ▸Nygrad 864
▸ln( ) 873
▸logbase( ) 875
▸Nygrad, ▸Grad 864
▸Rad( ) 896

A

Åbn fil (◆O) 22
ABOUT (OM) skærmbillede 73
About-skærmbillede 253, 254
abs( ), absolut værdi 821
absolut værdi, abs( ) 806, 821
Accenttegn
CHAR (TEGN) menu 23
tastekommandoer 18
addere, + ... 937
addition, sum( ) 920
Ægte brøk, propFrac 85, 794
ægte brøk, propFrac 276, 282, 890
Ændringstast 166
(hånd) 167
2nd (second) 166

[↑] (skift) 167
[◆] (ruder) 166
[alpha] (alpha) 167
Ændringstaster ([2nd] [◆] [↑] [⌫]) 18
fysisk placering 14
status 45
Afbetaling og financiering aktivitet . . 810
Afledede 88
første afledede, *d*( ) 88
afledede
første afledede, *d*( ) . .267, 284, 286, 840
numeriske afledede, nDeriv( ) . . 285
Afledede (grafisk matematisk værktøj) . . 350, ... 354, 366, 374
afrunde, round( ) 901
Afslutte
program, EndPrgm 142
afslutte
brugerdefineret, EndCustm 651, 837
dialogboks, EndDlog 651, 845
Exit 852
forsøg, EndTry 667
funktion, EndFunc 616, 858
program, EndPrgm 620, 890
værktøjslinje, EndTBar 651, 927
akser (talfølge), CUSTOM 385
aktiviteter. *Se* eksempler, demonstrationer, aktiviteter
Aktuel mappestatus 45
alfa-regler 171
algebra operationer 817
Algebra-menu 275, 278
All (Alle) kategori 37
and, Boolesk og 269, 634, 719, 821
andengradsregression, QuadReg . . 895, 981
AndPic, og billede 659, 822
Angle (Vinkel) tilstand 24
status 45
angle( ), vinkel 822
Angle-tilstand 323, 956
ans( ), seneste resultat 240
ans( ), sidste resultat 823
APD (Automatic Power Down) 160
i OS downloadtilstand 80
tænde efter 10
under beregning eller programafvikling 11
APPLICATIONS (APPLIKATIONER) menu ([APPS]) 65
APPROX (APPROKS) tilstandsstatus . 45
approx( ), tilnærmet 276, 823
Approximate-tilstand 261, 958
Apps (håndholdte software-applikationer)
åbne 34, 65
genveje 40
ikon fremhævet, sidste åbne 8
ikoner 6
skifte 71
slette 74
APPS, programmer, grundlæggende 199

Apps-skrivebord
dato og tid 50
dele af 8
delt skærmbillede status 43
første opstart 6
kategorier 34, 39
regnemaskinens hovedskærm og 30
slå fra 46
slukke regnemaskinens 10
tilstand 24, 46
ur 48
arbitrært heltal, @ 295
Arc (grafisk matematisk værktøj) . . .351, 357, ... 366
Archive, arkivere variable . 625, 744, 823
arcLen( ), buelængde 285, 823
argument/sammenkæde, augment( ) 786, ... 823
arkivere variable, Archive . 625, 744, 823
assemblersprog 672, 673, 674, 852
augment( ), argument/sammenkæde 786, ... 823
AUTO tilstand status 45
Auto-indsætte 32
Automatic Power Down (APD)
i OS downloadtilstand 80
tænde efter 10
under beregning eller programafvikling 11
automatisk indsætning 233
reduktion 264
tabeller 485
Auto-tilstand 262, 958
avgRC( ), gennemsnitlig ændringshastighed 824
Axes grafformat 335, 440, 460, 461
Axes indstillinger 409, 418

B

Base (Talsystem) tilstand 24
Base-tilstand 206, 959
Batterier
forholdsregler 78, 999
forlænge levetid 10
første opstart 5
udskifte 78
batterier 984, 985, 987
indikator for flad, BATT 163
udskift 163
beregne polynomium, polyEval( ) . . . 889
bevægelig 404
markør 338, 365, 373, 383, 444
billedcyklus, CyclePic 529
billeder 525, 527
cyklus, CyclePic 659, 838
eksklusivt eller, XorPic 659
erstatte, RplcPic 902
gemme, StoPic 659, 919
genkalde, RclPic 897
huske, RclPic 659
nye, NewPic 626, 659, 881

og, AndPic 659, 822
slette 528
udelukkende eller, XorPic 931
udskift, RplcPic 659
binær
flytte, shift( ) 721
indikator, 0b 949
rotere, rotate( ) 720
talssystem, vise, ▸Bin 715
vise, ▸Bin 824
BldData, generere data . . 465, 625, 825
Bogacki-Shampine-formel 982
Boolesk
eksklusive eller, xor 634, 719
eller, or 634, 719, 885
ikke, not 634, 718, 883
og, and 269, 634, 719, 821
udelukkende eller, xor 930
Box Plot 585
Brøker 793
brøker 276, 282, 890
brugerdefinerede
enheder 308
fra, CustmOff 251
funktioner . 243, 290, 501, 504, 614, 615
menu 251
tegninger, CUSTOM . . 378, 460, 461
til, CustmOn 251
brugerdefinerede funktioner 842
brugerdefineret værktøjslinje *Se* værktøjslinje
buelængde, arcLen( ) 285, 823
Build Web, generere net 385, 386
BUSY (OPTAGET) 46
BUSY indikator 337, 602
Busy/Pause (Optaget/Pause status . . 46

C

Calc-menu 284
Calculator-Based Laboratory system
tilslutning 76
Calculator-Based Laboratory. *Se* CBL
Calculator-Based Ranger system
tilslutning 76
Calculator-Based Ranger. *Se* CBR
CATALOG (Menü) 1004
CATALOG menuer 209
CBL
aktivitet 800
hente/returnere, Get 859
programmer 663, 800
sende listevariabel, Send 903
statistiske data 597, 598
CBL 2 system
tilslutning 76
CBR
hente/returnere, Get 859
programmer 663, 800
sende listevariabel, Send 903
statistiske data 597, 598

CBR system
tilslutning 76
ceiling( ), ceiling 825
ceiling, ceiling( ) 788, 825
certifikat . 763, 770, 771, 772, 773, 774, 775
Certifikatrevision (Cert. Rev.) 254
cFactor( ), kompleks faktor 277, 813, 825
cFactor(†), kompleks faktor 972
CHAR (TEGN) menu (2nd [CHAR])
indtaste specialtegn 14
tastekommando 23
char( ), tegnstreng 631, 826
char(†), tegnstreng 962
check, timer checkTmr( ) 826
checkTmr( ), check timer 826
ciclus, Cycle 837
Circle, tegne cirkel 662, 827
Circular definitionfejlmeddelelse 624
Cirkel
graftegning 101
cirkel
Circle 662, 827
tegne 521
CLOCK (UR) dialogboks 48
ClockOff, slå ur fra 827
ClockOn, slå ur til 827
ClrDraw, rydde tegning . . . 517, 661, 827
ClrErr, rydde fejlmeddelelse . . . 667, 827
ClrGraph, rydde graf . 501, 657, 711, 828
ClrHome 34
ClrHome, rydde historikområde 828
ClrIO, rydde I/O 604, 649, 828
colDim( ), matrixsøjledimension 828
colNorm( ), matrixsøjlenorm 828
comDenom( ), fællesnævner . . 276, 277, 282, ... 828
Complex Format (Kompleks format)
tilstand 24
conj( ), kompleks konjugering 829
Coordinates grafformat 334, 365
CopyVar, kopiere variabel .625, 738, 829
cos( ), cosinus 830
$\cos^{-1}$( ), invers cosinus 831
cosekant, csc( ), ... 833
cosh( ), hyperbolsk cosinus 831
$\cosh^{-1}$( ), hyperbolsk invers cosinus . 831
cosinus, cos( ) 830
cot( ), cotangens 832
$\cot^{-1}$( ), invers cotangens 832
cotangens, cot( ), ... 832
coth( ), hyperbolsk cotangens 832
$\coth^{-1}$ ( ) invers hyperbolsk cotangens 832
crossP( ), krydsprodukt 833
csc( ), cosekant 833
$\csc^{-1}$ ( ), invers cosekant 833
csch( ), hyperbolisk cosekant 833
csch^{-1} ( ),invers hyperbolisk cosekant 834
cSolve( ), kompleks løsning . . . 260, 834
cSolve(†), kompleks l¯sning 972
CubicReg, tredjegradsregression . . 575, 836, ... 980

cumSum( ), kumuleret sum . . . 564, 836
Current (Aktuel) tilstand 24
Current folder-tilstand 955
CustmOff, brugerdefineret værktøjslinje, fra 837
CustmOn, brugerdefineret værktøjslinje til 837
CUSTOM (BRUGERDEFINERET) (2nd [CUSTOM]) menu 63
beskrivelse 62
tastekommando 22
CUSTOM brugerdefinerede tegninger . . 378, ... 460, 461
Custom Units (Brugerdefinerede enheder) tilstand 24
Custom Units-tilstand 206, 959
Custom, definere værktøjslinje . 651, 837
CUSTOM-akser (talfølge) 385
Cycle, ciclus 837
CyclePic
cyclusbillede 838
CyclePic, cyclusbillede 529, 659
cyclusbillede, CyclePic 659, 838
cylindrisk vektor, vise, ▸Cylind 838
cZeros( )
komplekse nuller 277
komplekse rødder 260
cZeros(†)
komplekse nuller 972

D

d( ), første afledede . . 88, 267, 284, 286, 840
data (nye), NewData 880
data/matrix-editor 495
Auto-calculate 561
cellebredde 556
flytte, shift( ) 910
listevariable 549, 550, 551, 552
matrixvariabel 548
ny, NewData 626
rulle 554
søjleoverskrift . . 558, 560, 562, 564, 565
statistiske tegninger . 579, 580, 582, 583
udfylde 555
værdier 553
data▸mat( ) 840
Datafiltrering 796
Datategning 131
Dato
indstilling 48
nulstille 55
dayOfWk( ), ugedag 841
DE (differentialligning) tilstand 45
dearkivere variable, Unarchiv 626
decimal
heltalsvisning, ▸Dec 841
vinkelvisning, ▸DD 841
decimal heltalvisning, ▸Dec 715

Define, definere 290, 327, 370, 379, 437, 470, ... 842
definere værktøjslinje, Toolbar . 651, 927
definere, Define 244, 290, 327, 370, 379, 400, . 437, 470, 499, 505, 620, 625, 657, ... 781, 842
DEG (grader) tilstand 45
del, part( ) 886
dele skærmbillede
skifte, switch( ) 921
deleting
variables of type 740
DelFold, slette mappe 625, 740, 843
delmatrix, subMat( ) 920
delt skærmbillede . . 508, 512, 535–544, 698, ... 712
afslutte 539
indstilling 535, 536
indtastningslinje 542, 544
pixelkoordinater 537
skifte 542
skifte, switch( ) 647
Delt skærmbillede tilstand
(Delt 1 App) 69
afslutte 72
aktiv graf 45
angive viste Apps 69
Antal grafer 69
indstille startApps 69
indstilling 66
Split 2 App (Delt 1 App) 69
status 42
status og åbne Apps 6
Størrelsesforhold 69
Vælge aktiv App 72
vende tilbage fra en App 37
DelType 625
DelType command 740
DelType, SletType 843
DelVar, slette variabel . . . 258, 289, 625, 629, ... 740, 843
demonstrationer. *Se* eksempler, demonstrationer, aktiviteter
deSolve( ), løsning 285, 470, 843
det( ), matrixdeterminant 845
detect discontinuities 103
diag( ), matrixdiagonal 845
Dialog, definere dialogboks 845
Dialogboks
(◆S SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM) 22
åbne Apps 34
CLOCK (UR) 48
Edit Categories (Rediger kategorier) 40
FORMATS (FORMATER)/GRAPH FORMATS (GRAFFORMATER) (◆ F) 22
menuindikator 60
MODE (INDSTILLING) 24
dialogboks, definere, Dialog . . . 651, 845
differentialkvotienter

numerisk differentialkvotient, nDeriv( ) 880
differentialligninger
anden orden 452, 470
DIRFLD, retningsfelt . . 439, 448, 476
fejlfinding 473
FLDOFF, felt fra 439, 449, 478
første orden 450, 470
graftegning 434
løsningsmetoder 439, 465
SLPFLD, hældningsfelt . . . 439, 475
startbetingelser 446
tredje orden 457
differentialoperationer 817
diftol window-variabel 442
dim( ), dimension 846
dimension, dim( ) 631, 846
DIRFLD, retningsfelt 439, 448, 476
Disp, vise I/O skærm 145, 611, 650, 666, 846
Disp, vise I/O skÊrm 962
DispG, vise graf 650, 658, 846
DispHome, vise hovedskærm . . 650, 846
Display
Digits-tilstand 955
display
I/O skærmbillede, Disp 846
Display Digits (Vis cifre) tilstand 24
display I/O skærmbillede, Disp 611
DispTbl, vise tabel 650, 657, 847
Distance (grafisk matematisk værktøj) . . 351, ...355, 366, 374
dividere
/ 939
heltal intDiv( ) 868
domæneafgrænsninger 273
dotP( ), prikprodukt 847
DrawFunc, tegnefunktion .514, 662, 847
DrawInv, tegne invers 848
DrawInv, tegne omvendt 515, 662
DrawParm, tegne parameterfremstilling . 662
DrawParm, tegne parameterkurve . 514, 848
DrawPol, tegne polær 514, 662, 848
DrawSlp, tegne hældning .523, 662, 848
DropDown, rullemenu 651, 849
DrwCtour, tegne kontur . . .424, 662, 849
dtime window-variabel 443

E

E (eksponentsymbol) 20
E, eksponent 849
e, grundtal for den naturlige logaritme 296
e^( ), *e* i en potens 850
egenværdi, eigVl( ) 850
egenvektor, eigVc( ) 850
eigVc( ), egenvektor 850
eigVl( ), egenværdi 850
eksakt, exact( ) 852
Eksempel

ændre tilstandsindstillinger 25
anvende dialogbokse 60
anvende kataloget 29
anvende menuen CHAR (TEGN) . 15
anvende tastaturoversigt 16, 17
gendanne brugerdefineret standardmenu 63
oprette nyt program 35
redigere kategorier 40
slå brugerdefineret menu til/fra . . 63
slå uret fra 54
vælge menuindstillinger 57
Eksempler, demonstrationer, aktiviteter
"Detect Discontinuities" 101
3D-graftegning 789
afbetaling og financiering 810
afledede 88
andengradsligning 782
baseball 803
CBL-program 800
cos(x)=sin(x) aktivitet 787
data/matrix-editor 129
datafiltrering 796
delt skærmbillede 127, 803
demonstrationsprogram med teksteditoren 791
differentialligninger 117
en bolds bane 105
fakultet 82
funktionstegning 101
GRAD(gradian) mode 91
graftegningsfunktioner 98
hukommelsesstyring 154
implicit afledninger 89
implicitte afledninger 88
komplekse faktorer 812
komplekse nulpunkter 805
komplekse tal 82, 83
konstanter 95
los uligheden 87
løse lineære ligninger 86, 87
måleenheder 95
numerisk solver 148
opdele polynomier I faktorer 86
opløse en rationel funktion 793
polær rose 108
population 131
primfaktorer 82, 84
programmering 141
Pythagoras lov 780
rationale faktorer 812
reducere udtryk 85
reelle faktorer 812
rødderne 84
standardannuitet 808
statistik 131
stolpe, der skal rundt om hjørne opgave 780
stykvise funktioner 122
symbolsk manipulation 93
talsystemer 151
tegning af parameterkurver . 105, 803

tegning af talfølge 110
tekstoperationer 146
træer og skov 110
tredjegradspolynomium 805
udtrækning 814
variabelstyring 154
eksempler, demonstrationer, aktiviteter
differentialligning af anden orden 470
differentialligning af tredje orden 457
divergerende web-tegninger . . . 389
Fibonacci-følge 395
implicitte diagrammer 431
kompleks modulusflade 426
konvergerende web-tegninger . . 388
ligning af anden orden 452
løse lineære ligninger 280
opløse polynomier i faktorer 278
oscillerende web-tegninger 391
programmering . 667, 668, 669, 670, 671
rovdyr-bytte-model 392, 461
Eksempler, demonstrationer, aktiviteter,find roden 84
eksklusive eller (Boolesk), xor . 634, 719
eksklusivt eller-billede, XorPic 659
eksponent, E 849
eksponentiel
notation 175
regression, ExpReg 575
eksponentiel regression, ExpReg . . . 854, 980
Eksponentsymbol (E) 20
Eksponenttast (2nd EE) 20
eller (Boolesk), or 634, 719, 885
ellers hvis, ElseIf 504, 637, 851
ellers, Else 637
Else, ellers 865
else, Else 865
ElseIf, ellers hvis 851
end
for, EndFor 611, 640, 857
hvis, EndIf 611, 865
mens, EndWhile 930
EndCustm, afslutte brugerdefineret . 651, 837
EndDlog, afslutte dialogboks . . . 651, 845
EndFor, afslutte for 611, 640, 857
EndFunc, afslutte funktion 616, 858
EndIf, afslutte hvis-betingelse . 611, 635, 636, ... 865
EndLoop, afslutte løkke 644
EndPrgm, afslutte program 142, 620, 890
EndTBar, afslutte værktøjslinje . 651, 927
EndTry, afslutte forsøg 667
EndWhile, afslutte mens 642, 930
Engelsk kategori 38
Enheder
tilstande 95
enheder 297
brugerdefineret 308
hente/returnere, getUnits( ) . 646, 863
indstille, setUnits( ) 646, 909

måle 297
omregne 301
standarder 305, 310
tilstande 959
vise 305
enhedsvektor, unitV( ) 928
Enhed-til-enhedkabel 80
tilslutning 76
entry( ), indtastning 239, 851
EOS (Equation Operating System) . . 978
Equation Operating System (EOS) . . 978
er uret slået til, IsClkOn( ) 868
erArkiv( ), isArchiv( ) 728, 868
erLåst( ), isLocked( ) 728
erLåst,( ) isLocked( ) 868
erVar( ), isVar( ) 728, 869
Estep window-variabel 443
etiket, Lbl 622, 635, 638, 645, 869
Euler-metode 439, 465
EXACT (EKSAKT) tilstand status 45
exact( ), eksakt 852
Exact/Approx (Exakt/Approks) tilstand 24
Exact/Approx-tilstand 260, 261, 262, 958
Exec, udføre assemblersprog 852
Exit, exit 852
exp▸list( ), udtryk til liste 852
expand( ), udvide 276, 278, 784, 806, 853
Exponential Format (Eksponentielt format) tilstand 24
Exponential Format-tilstand 956
expr( ), streng til udtryk . . 630, 631, 649, 854
ExpReg, eksponentiel regression . . 575, 854, ... 980
Extract menu 277
eyeϕ z-akse-window-variabel . 401, 410, 412
eyeθ x-akse-window-variabel . 401, 410, 411
eyeψ rotere-window-variabel . . 401, 410, 412

F

factor( ), faktor 84, 86, 260, 276, 278, 854
fællesnævner, comDenom( ) . . 276, 277, 282, ... 828
faktor, factor( ) . 260, 276, 278, 785, 813, 854
fakultet, ! 83, 943
false-meddelelse 294
familie af kurver 506
fejl og fejlmeddelelser slet fejl, ClrErr 667
fejlfinding Se fejlmeddelelser og fejlfinding
fejlmeddelelser og fejlfinding 987
Circular definition 624
Out-of-memory 292
overføre fejl, PassErr 887
overføring 763, 774
programs 665, 666
rydde fejlmeddelelse, ClrErr 827
videregivelsesfejl, PassErr 667

Fejltilstande efter APD 11
felt fra, FLDOFF 439, 449, 478
feltbillede, fldpic 443
Fibonacci-følge 395
Field grafformat 439
Fil, åbne ([◆] O) 22
Fil, ny ([◆] N) 22
Fill, matrixudfyldning 855
fjerdegradsregression, QuartReg . . . 576, 895, ... 981
fjerne variable fra arkiv, Unarchiv . . . 744
FLASH APPLICATIONS (FLASH-APPLIKATIONER) ([◆] [APPS])
hvis ikke installeret 27
tastekommandoer 22
Flash, opgradere operativsystem . . . 770, 771, ... 772
Flash-applikationer 213, 292, 724
slette 763
FLDOFF, felt fra 439, 449, 478
fldpic, feltbillede 443
fldres window-variabel 443
floor( ), floor 856
floor, floor( ) 788, 856
flytte variabel, MoveVar 626, 879
flytte, shift( ) 632, 721, 910
fMax( ), funktion maksimum . . . 260, 285, 856
fMin( ), funktion minimum . 260, 285, 856
FnOff, funktion fra 329, 658, 856
FnOn, funktion til 329, 658, 857
følge, seq( ) 904
For, for 857
for, For 611, 640, 857
forespørgsel, Request 649, 651, 899
format( ), formatstreng 858
format, Style 331, 658, 920
FORMATS (FORMATER) ([◆] F)
dialogboks 22, 113, 118
tastekommando 22
FORMATS dialogboks . . . 334, 417, 419, 421, ... 429, 690
formatstreng, format( ) 631, 650, 858
forskellig fra, ≠, /= 633, 942
forsøge, Try 667
Første opstart 5
fortegn, sign( ) 911
fPart( ), decimaldelsfunktion 858
Fremhæve
tegn under redigering 18
vise fuldt navn på App 6
fremhæve tekst 683
Frobeniusnorm, norm( ) 883
Fuld skærm tilstand
Apps-skrivebord 43
skifte fra delt skærmbillede 72
vise Apps i 71
FUNC (funktion) tilstand 45
Func, programfunktion 616, 858
functioner
maksimum, fMax( ) 856
Funktioner 27

funktioner 177
brugerdefinerede 214, 290, 504, 614, ... 615, 616, 842
brugerdefineret 243, 501
decimaldel, fPart( ) 858
flere sætninger 245, 504
forsinket reduktion 267
fra, FnOff 329, 658, 856
graftegning 320–359
maksimum, fMax( ) 260, 285
minimum, fMin( ) 260, 285, 856
programfunktion, Func 616, 858
til, FnOn 329, 658, 857
Funktionstaster (F1–F8)
flytte mellem værktøjslinjemenuer 61
fysisk placering 14
operationer 19
vælge kategorier 34, 37
vælge menuer 55

G

gå til, Goto 622, 635, 638, 645, 864
Garbage collection-meddelelse 745, 746, 747, ... 748, 749, 750, 751
gcd( ), største fælles divisor 859
Gem (STO▸) tast 23
gemme
billede, StoPic 659, 919
grafdatabase, StoGDB 534, 659, 918
tegn, → 625, 949
generere
data, BldData 465, 625, 825
net, Build Web 385, 386
tabel, Table 657, 922
genkalde
billede, RclPic 897
grafdatabase, RclGDB 897
genkalde grafdatabase, RclGDB 534
gennemsnitlig ændringshastighed, avgRC( ) 824
Get, hente/returnere CBL/CBR-værdi . . . 597, ... 859
get/return
denominator, getDenom( ) 277
number, getNum( ) 277
GetCalc, hente/returnere regnemaskine . 664, ... 859
GetCalc, hente/returnere regner 766, 767
getConfg( ), hente/returnere konfiguration 646, ... 860
getDate( ), hent dags dato 860
getDenom( ), hente/returnere nævner . . . 277, ... 860
getDtFmt( ), hent datoformat 861
getDtStr( ), hent datostreng 861
getFold( ), hente/returnere mappe . 625, 646
getKey( ), hente/returnere tast . 648, 861
getKey(†), hente/returnere tast 962
getMode( ), hente/returnere tilstand 646, 862
getNum( ), hente/returnere tal . . 277, 862

getTime( ), hent akt. Klokkeslæt 862
getTmFmt( ), hent klokkeformat 862
getTmStr( ), hent klokkeslætstreng . 862
getTmZn( ), hent tidszone 863
getType( ), hente/returnere type . . . .258, 625, ... 863
getUnits( ), hente/returnere enhed . .646, 863
give, Return 504
globale variable 629
Goto, gå til 622, 635, 638, 645, 864
grader/minutter/sekunder, vise som, ▸DMS 847
gradian,[G] 945
gradnotation, ° 803, 946
grænse, limit( ) 267, 284, 287, 870
Græske tegn 14
græske tegn 690, 693, 694
Graf
Graph 122
nummer tilstand 45
tilstand 45
tilstand status 45
graf, Graph 327, 500, 507, 658, 864
Grafer
antal 69, 71
tegne på 18
Grafer og graftegning
koordinater 99
Minimum 99
spore 99
spore, Trace 789, 800, 802, 806
Y= editor 101
grafer og graftegning
∫f(x)dx 350, 354
2-graftilstand 508, 510, 535, 536
3D 397
afledede 350, 354, 366, 374
animation 529
Arc 351, 357, 366
billeder 525, 527
brugerdefinerede akser 385
brugerdefinerede tegninger 378, 460, 461
delt skærmbillede 508, 512, 535, 536
differentialligninger 434
Distance 351, 355, 366, 374
familie af kurver 506
format, Style 658, 920
formater 334, 365, 438
funktioner 320–359
funktioner fra, FnOff 658, 856
funktioner til, FnOn 658, 857
gemme grafdatabase, StoGDB . 659, 918
genkalde grafdatabase, RclGDB 897
graf, Graph 500, 658, 864
grafdatabaser 532
hovedskærmbilledet 497, 500
huske grafdatabase, RclGDB . . .659
implicitte diagrammer 428, 431
indlejrede funktioner 502, 503

indstilling, setGraph( ) 646, 658, 905
Inflection 355
Intersection 353
konturtegninger 420, 424
koordinater 338
linjeformater 329, 363, 371, 379, 400
Maksimum 350, 352
matematiske funktioner . . . 349, 350
Minimum 350, 352
nul 350
omvendte funktioner 515
operationer 817
oprindelig, uafhængig variabel . . 497
oversigt 320, 360, 367, 375, 397, 434
panorering 342
parameterkurver 367
pause 337
pixler 974
polær 360
programmer 657
QuickCenter 343
rydde, ClrGraph . 501, 657, 711, 828
samhørende grafer 507
Shade 351, 357, 358
Skæringspunkt 350
skravere, Shade 663
skravering, Shade 909
spore 366, 374, 384, 404, 445
spore, Trace 340, 342, 343, 658, 927
sporing 340, 342, 343
stykvise funktioner 502
talfølge 375
Tangent 351, 356, 366, 374
tegning 516, 518, 519, 520, 521, 522, ...523, 524, 525, 659
tekst 524
tidstegninger 378, 385, 460, 461
tilstande . . . 322, 362, 369, 377, 399, 436, ... 955
uafhængig variabel 497
vælge funktioner 327, 371, 379
værdi . 350, 351, 366, 384, 404, 445
Value 374
vendepunkt 350
vise vindue 331
visningsvindue 363, 380, 401
web-diagrammer 378
web-tegninger 385, 386
window-variable 331, 363, 372, 380, 401
Y= editor . . 323, 363, 370, 378, 399, 437, ... 497
Zero 352
zoom . 344, 365, 373, 383, 404, 658
zoom hukommelse 345, 348
zoom-faktorer 345, 347
grafisk brugergrænseflade, GUI 651
Grafnummer tilstandsstatus 45
Graph (Graf) tilstand 24
Graph 2-tilstand 958
GRAPH FORMATS (GRAFFORMATER) (◆ F) 22

dialogboks 22
Graph Order grafformat 334, 439
Graph, graf 327, 500, 507, 658, 864
Graph<->Table, tabel-graf 483
Graphing (Graftegning) kategori 38
Graph-tilstand . 322, 362, 369, 377, 399, 436, ... 955
Grid grafformat 335
Grundlæggende grafik II 101
grundtal for den naturlige logaritme, *e* 296
GUI, grafisk brugergrænseflade 651

H

H ID (identitet) 254
hældningsfelt, SLPFLD . . . 439, 448, 475
Hånd ændringstast (⟲)
beskrivelse 18
status 45
Håndholdte software-applikationer (Apps) 8
ikoner 6
Hardware version 255
heltal, int( ) 867
heltalsdel, iPart( ) 111, 868
heltalsdivision, intDiv( ) 717
hent akt. Klokkeslæt, getTime( ) 862
hent dags datoi, getDate( ) 860
hent datoformat, getDtFmt( ) 861
hent datostreng, getDtStr( ) 861
hent klokkeformat, getTmFmt( ) 862
hent klokkeslætstreng, getTmStr( ) . 862
hent tidszone, getTmZn( ) 863
hente/returnere
CBL/CBR-værdi, Get . 597, 665, 859
enheder, getUnits( ) 646, 863
konfiguration, getConfg( ) . . 646, 860
mappe, getFold( ) 625, 646, 861
nævner, getDenom( ) 860
regnemaskine, GetCalc . . . 664, 859
regner, GetCalc 766, 767
tal, getNum( ) 862
tast, getKey( ) 648, 861
tast, getKey(†) 962
tilstand, getMode( ) 646
tilstande, getMode( ) 862
type, getType( ) 258, 625, 863
hexadecimal
indikator, 0h 949
vise, ▸Hex 865
hexadecimalt talsystem vise, ▸Hex . . 715
histogram 586
Historikindikator 33
Historikområde
status 46
historikområde 698
rydde historikområde, ClrHome . 828
højre, right( ) 277, 632, 900
hovedskærmbillede 225
Hovedskærmbillede *Se* regnemaskinens hovedskærmbillede
Hovedskærmsikon 30
Hukommelse 723

arkivere, Archive 744
fjerne fra arkiv, Unarchiv 744
kontrollere 723, 725, 727, 728
nulstille 724, 725, 727, 728
VAR LINK-skærmbillede . .729, 730, 738, ... 739, 743, 744
hukommelse
arkivere, Archive 625, 823
fjerne fra arkiv. Unarchiv 626
slette fra arkiv, Unarchiv 928
utilstrækkelig displayhukommelse, <<...>> 249
Hukommelse ([2nd] [MEM]) 23
hukommelse (zoom) 348
huske
billede, RclPic 659
grafdatabase, RclGDB 659
Huske([2nd] [RCL]) 23
hvis, If 504, 611, 635, 636, 637, 865
hyperbolisk
cosekant, csch( ) 833
sekant, sech( ) 903
hyperbolsk
cosinus, cosh( ) 831
sinus, sinh( ) 913
tangens, tanh( ) 923
hyperbolsk cotangens, coth( ) 832

I

i streng, inString( ) 631, 867
I/O port 75
identitetsmatrix, identity( ) 865
identity( ), identitetsmatrix 865
ID-liste 775, 777
ID-nummer 770, 771, 772, 775, 777
If, hvis 504, 865
ikke (Boolesk), not 634, 883
imag( ), imaginærdel 866
imaginærdel, imag( ) 866
ImpDif 866
implicitte tegninger 428, 431, 982
Independent AUTO/ASK, uafhængig auto/ask 483, 485, 491
Indsætningstilstand ([2nd] [INS]) 23
indsætte
auto- 241, 242
fra historik 241, 242
Indstille
mappe, setFold( ) 733
indstille
enheder, setUnits( ) 646, 909
faktorer (zoom) 345
graf, setGraph( ) 646, 658
graph, setGraph( ) 905
mappe, setFold( ) 646, 905
tabel, setTable( ) .485, 646, 657, 907
tilstand, setMode( ) . . .646, 658, 906
indtastning, entry( ) 851
Indtastnings-/resultatpar
status 46
Indtastningslinje
huske 32

indsætte kommandoer 28
markør befinder sig på 32
rydde historikområdet 34
indtastningslinje, redigere . 190, 237, 239
Inflection (grafisk matematisk værktøj) . . 350, ... 355
Input, input 649, 658, 867
input, Input 649, 658, 867
InputSt, inputstreng . 630, 649, 767, 867
inputstreng, InputSt . 630, 649, 767, 867
inString( ), i streng 631, 867
Instruktioner
Catalog (Katalog) 27
regnemaskinens hovedskærmbillede 30
int( ), heltal 867
intDiv( ), heltalsdivision 717, 868
integrere, ∫( ) 89, 260, 262, 263, 267, 284, ... 286, 943
Internationale/accenttegn 14
Intersection (grafisk matematisk værktøj) 350, ... 353
invers, x^{-1} 948
iPart( ), heltalsdel 111, 868
isArchiv( ), erArkiv( ) 728, 868
isArchiv() 625
IsClkOn( ), er uret slået til 868
isLocked( ), erLåst( ) 728, 868
isLocked() 625
isPrime( ), primtalsprøve 868
isVar( ), erVar( ) 728, 869
isVar() 625
Item, menupunkt 651, 654, 869

K

Kabel 73
Kabler 75
kabler 752, 771, 776
Katalog (2nd [CATALOG])
afslutte 30
beskrivelse 27
kommandoer 28
tastekommando 23
Kategorier
All (Alle) 37
Apps-skrivebord 39
brugerdefinere 39
eksempel på redigering 40
English (Engelsk) 38
Graftegning 38
Math (Matematik) 38
Naturfag 38
Organizr (Lommebog) 38
SocialSt (samfundsfag) 38
vælge 37
vælge tom 39
klip 232, 233, 234
klippe 684
klippebord 232, 233, 234
Klokkeslæt
indstille 48
nulstille 55

koefficient, mod( ) 879
kombinationer, nCr( ) 880
Kommandoer
Flash Apps 27
tast 14, 16
kommandoer 177
kommandomærke 695
kommandoscripts . . 230, 695, 696, 697, 698
Kommandoscripts, aktivitet 791
kommentar, ◉ 610, 949
Kompleks
faktor, cFactor( ) 813
tal 82, 83
kompleks
faktor, cFactor( ) 277, 825
faktor, cFactor(†) 972
Format-tilstand 956
konjugere, conj( ) 829
l¯se, cSolve(†) 972
løse, cSolve( ) 260, 834
løsninger, cZeros( ) 260
menu 277
modulusflade 426
nuller, cZeros( ) 277
tabeller 489
tilstand, Complex Format 956
komplekse
nuller, cZeros(†) 972
konstanter 297
foruddefinerede 310
Konstanthukommelse 24
Kontrast
første opstart 5
justere 79
justering 5
kontrast, indstille 162
kontur-niveau-graftegning 419, 982
konturtegninger 420, 424
DrwCtour, tegne kontur 424
Konvertering af vinkelmåls 91
kopiere 232, 233, 234, 235, 684
variabel, CopyVar 625
kopiere variabel, CopyVar 738, 829
krydsprodukt, crossP( ) 833
kumuleret sum, cumSum( ) 836
kvadratisk regression, QuadReg 576
kvadratrod, √( ) 944

L

Labels grafformat 335
Låg
aftage 8
påsætte 8
placering under arbejde 9
Language (Sprog) tilstand
visning 24
låse
op, Unlock 626
variabel, Lock 626
låse op, Unlock 928
låse variabel, Lock 874

last
answer 170
entry 170
Låst/arkiveret variabelstatus 46
Lbl, etiket 622, 635, 638, 645, 869
lcm, mindste fælles multiplum 869
Leading Cursor grafformat 335
left( ), venstre 277, 631, 869
lig med, = ... 633, 941
limit( ), grænse 267, 284, 287, 870
Line, tegne linje 662, 871
lineær regression, LinReg 575, 872
lineÊr regression, LinReg 980
LineHorz, tegne vandret linje . . 662, 871
LineTan, tegne en tangentlinje . 662, 871
LineVert, tegne lodret linje 662, 872
Link-overføringstabel 779
LinReg, lineær regression 575, 872
LinReg, lineÊr regression 980
list▸mat( ), liste til matrix 561, 872
liste forskel, Δlist( ) 872
liste til matrix, list▸mat( ) 872
lister
addition, sum( ) 920
argument/sammenkæde, augment( ) 823
forskel, Δlist( ) 872
krydsprodukt, crossP( ) 833
kumuleret sum, cumSum( ) 836
liste til matrix, list▸mat( ) 872
maksimum, max( ) 877
matrix til liste, mat▸list( ) 877
midt i streng, mid( ) 878
minimum, min( ) 879
ny, newList( ) 881
nye data, NewData 626, 880
operationer 817
prikprodukt, dotP( ) 847
produkt, product( ) 890
sortere faldende, SortD 917
sortere stigende, SortA 916
summation, sum( ) 900
tabelvariable 493
udtryk til liste, exp▸list( ) 852
ln( ), naturlig logaritme 873
LnReg, logaritmisk regression . 575, 873, 980
Local, lokal variabel 874
Lock, låse variabel 626, 874
log( ), logaritme 874
logaritme, log( ) 874
logaritmer 873, 874
logaritmisk regression, LnReg . 575, 873, 980
Logistic, logistisk regression . . 575, 875, 980
logistisk regression, Logistic . . 575, 875, 980
lokal variabel, Local . 618, 625, 626, 627, 628
lokal variabel, Lokal 623
lokal variable, Local 874

løkke, Loop 644, 875
Loop, løkke 875
løse ligninger, løse 700
Løse lineære ligninger 86, 87
løse lineære ligninger 280
løse, solve( ) 86, 93, 260, 262, 263, 267, 273, ... 276, 280, 281, 470, 914
løsning, deSolve( ) 285, 470, 843
løsninger, zeros( ) 260, 282
LU, matrix nedre øvre- opløsning . . . 876
lysere/mørkere 162

M

maksimum, max( ) 877
Mål
enheder (2nd [_]) 23
omregninger (2nd [▶]) 23
Mapper 730
indsætte navn 740, 741
indstille, setFold( ) 733
låse/låse op 738
omdøbe 734
slette 739
slette, DelFold 740
VAR LINK 735, 738, 739
mapper 955
hente/returnere, getFold( ) 861
indstille, setFold( ) 646, 905
ny, NewFold 626
nye, NewFold 881
overføre 756, 757, 760, 762
slette, DelFold 625, 843
Markør
flytte 19
funktionalitet 19
i historikområdet 32
placering efter APD™ 11
slette et indtastnings-/resultatpar . 34
slette tegn 23
Vælge en kommando 29
vise indtastninger 32
markør
3D-graf 405
bevæge 166
bevægelig . 338, 365, 373, 383, 404, 444
knap beskrivelse 165
skjult overflade 407
spore 340, 342, 343
taster 164
udenfor kurven 408
Markørtaster (◀▶▲▼)
åbne Apps 34
anvende menuen CHAR (TEGN) . 15
anvendes med hånd-tasten 18
anvendes med håndtasten 18
ekstra funktioner 19
funktion 19
fysisk placering 14
indtaste kommandoer 29
vælge indtastnings-/resultatpar . . . 32
mat▸data( ) 876

mat▸list( ), matrix til liste 877
matematiske operationer 818
Matematiske tegn 14
Math (matematik kategori 38
MATH-menu 349, 350
Matricer
argument/sammenkæde, augment( ) 786
reduceret række-echelon-form, rref( ) 786
vilkårlig, randMat( ) 786
matricer
addition, sum( ) 920
argument/sammenkæde, augment( ) 823
data fra en graf 495
delmatrix, subMat( ) 920
determinant, det( ) 845
diagonal, diag( ) 845
dimension, dim( ) 846
egenværdi, eigVl( ) 850
egenvektor, eigVc( ) 850
identitet, identity( ) 865
kopiere 567
kumuleret sum, cumSum( ) 836
låse 559
liste til matrix, list▸mat( ) 872
maksimum, max( ) 877
matrix til liste, mat▸list( ) 877
matrixsøjlenorm, colNorm( ) 828
minimum, min( ) 879
multiplikation og addition i rækker, mRowAdd( ) 879
nedre øvre opløsning, LU 876
nye data, NewData 626, 880
nye, newMat( ) 881
operationer 818
opløsning i faktorer, QR 894
oprette 551
pretty print 548
produkt, product( ) 890
punktaddition, .+ 940
punktdivision, ./ 940
punktmultiplikation, .* 940
punktpotens, .^ 940
punktsubtraktion, .− 940
rækkedimension, rowDim( ) 901
række-echelon-form, ref( ) 898
rækkenorm, rowNorm( ) 902
rækkeombytning, rowSwap( ) . . . 902
rækkeoperation, mRow( ) 879
rækketilføjelse, rowAdd( ) 901
reduceret række-echelon-form, rref( ) 281, ... 902
søjledimension, colDim( ) 828
udfylde, Fill 855
vilkårlig, randMat( ) 897
matrices
summation, sum( ) 900
transponere, T 921
matrix til liste, mat▸list( ) 877
max( ), maksimum 877

Maximum (grafisk matematisk værktøj) . 350, ... 352
mean( ), middel 877
Meddelelser
Garbage collection . . .745, 746, 747, 748, ... 749, 750, 751
meddelelser
BATT 984, 987
false 294
true 294
undef (udefineret) 296
utilstrækkelig displayhukommelse, <<...>> 249
meddelelser Se ogsÂ fejlmeddelelser og fejlfinding
median( ), median 877
median, median( ) 877
medium-medium linje regression, MedMed 981
medium-medium linjeregression, MedMed 576, 878
MedMed, medium-medium linjeregression 576, 878, 981
Memory (zoom) 345
mens, While 642, 930
Menuer
annullere 61
APPLICATIONS (APPLIKATIONER ([2nd] [APPS]) 65
CHAR (TEGN) 14, 23
CUSTOM (BRUGERDEFINERET) ([2nd] [CUSTOM]) 22, 62, 63
FLASH APPLICATIONS (FLASH-APPLIKATIONER) ([◆] [APPS]) 22, ...56
indstillinger 18
undermenuindstillinger 58
vælge indstillinger 56
menuer 193
Algebra 275, 278
brugerdefineret 251, 652, 656
Calc 284
CATALOG 209
Complex 277
Extract 277
MATH 349, 350
Trig 276
menupunkt, Item 651, 654, 869
Menüs
CATALOG 1004
mid( ), midt i streng 878
middel, mean( ) 877
midt i streng, mid( ) 631, 878
min( ), minimum 879
mindre
end eller lig med, ≤, <= 633
end, < 633
mindre end eller lig med, ≤, <= 942
mindre end, < 942
mindste fælles multiplum, lcm 869

Minimum (grafisk matematisk værktøj) . . 99, ... 350, 352
minimum, min( ) 879
minutnotation, ' 946
mod( ), koefficient 879
mørkere/lysere 162
MoveVar, flytte variabel 626, 879
mRow( ), matrix rækkeoperation . . . 879
mRowAdd( ), multiplikation og addition i matrixrækker 879
multiplicere, * 938
multiplikation, underforstået 178

N

n¯jagtighed 974
nævner 828
når, when( ) 122, 502, 929
Naturfag kategori 38
naturlig logaritme, ln( ) 873
ncontour window-variabel 402
nCr( ), kombinationer 880
ncurves window-variabel 442
nDeriv( ), numerisk differentialkvotient . . 880
nDeriv( ), numeriske afledede 285
ne 782
Negationstast (⊡) 20
Negative tal 20
negative tal, - 174
negere, - 941
NewData, nye data . 547, 560, 598, 626, 880
NewFold, ny mappe 626, 733, 881
newList( ), ny liste 881
newMat( ), nymatrix 881
NewPic, nyt billede 626, 659, 881
NewPlot, ny tegning 585, 658, 882
NewProb, nyt problem 882
nInt( ), numerisk integrale 285, 882
nmax window-variabel 380
nmin window-variabel 380
norm( ), Frobeniusnorm 883
not, Boolesk ikke 634, 718, 883
nPr( ), permutationer 883
nSolve( ), numerisk løsning 276, 884
nul, aktivitet 805
nuller, zeros( ) 931
nulpunkter, zeros( ) 276, 782
Number of Graphs-tilstand 958
numerisk
differentialkvotient, nDeriv( ) 285, 880
integrale, nInt( ) 285, 882
løsning, nSolve( ) 276, 884
numerisk solver 700
delte skærmbiller 710, 711
graftegning .709, 710, 711, 712, 713
ligninger 700, 702, 703
variable 703
Numerisk tastatur 20
fysisk placering 14
ny

beregning, NewProb 208
billede, NewPic 626, 659
data, NewData 598, 626, 880
liste, newList( ) 881
mappe, NewFold 626, 881
matrix, newMat( ) 881
tegning, NewPlot 585, 658, 882
Ny fil ([◆] N) 22
ny mappe, NewFold 733
nyt
billede, NewPic 881
problem, NewProb 882

O

og (Boolesk), and 269, 634, 821
og billede, AndPic 659, 822
omdirigering, # 631
omdøb, Rename 626, 899
omregn klokkeslæt, timeCnv( ) 926
omregn klokkeslæt, timeCnv( ) 926
Omregne mål 23
omregne, ▸ 301, 947
omregning af temperaturområde, ΔtmpCnv( ) 305
omvej, # 945, 979
ON/OFF 160
OneVar, statistik med en variabel . . . 575, 884
Opdele i faktorer 86
operativsystem 772, 773
Operativsystem (OS)
downloade 80
Operativsystem (OS)-version 254
operativsystem, opgradere 770, 771, 772
opgradere operativsystem (OS) 770, 771, ... 772
Opløse i faktorer
aktivitet 812
opløse i faktorer 278
or, Boolesk eller 634, 719, 885
ord( ), numerisk tegnkode 632, 885
ord(†), numerisk tegnkode 962
Organizr (Lommebog) kategori 38
OS 770, 771, 772
OS (Operativsystem) version 254
Out-of-memory- fejlmeddelelse 292
Output, output 886
output, Output 650, 886
overføre fejl, PassErr 667, 887
Overskrivningstilstand ([2nd] [INS]) 23

P

P▸Rx( ), rektangulær x koordinat 886
P▸Ry( ), rektangulær y koordinat 886
panorering 342
PAR (parametrisk) tilstand 45
Parallelepipedum-aktivitet 789
parameterkurvetegning 367
parenteser, kantparenteser og , and kr¯lparenteser 978
part( ), del 886
PassErr, overføre fejl 887

PAUSE 46
Pause, pause 888
pause, Pause 650, 666, 888
permutationer, nPr( ) 883
pixel
ændre, PxlChg 892
cirkel, PxlCrcl 662, 892
fra, PxlOff 661, 892
linje, PxlLine 525, 662, 892
lodret linje, PxlVert 662, 893
skifte, PxlChg 661
tekst, PxlText 661, 893
test, pxlTest( ) 661, 893
til, PxlOn 525, 661, 893
vandret linje, PxlHorz 662, 892
PlotsOff, tegninger fra 329, 658, 888
PlotsOn, tegninger til 329, 658, 888
plotStep window-variabel 380
plotStrt window-variable 380
POL (polær) tilstand 45
polær
koordinat, R▸Pr( ) 896
vise vektor, ▸Polar 888
polær graftegning 360
polyEval( ), beregne polynomium . . . 889
Polynomier 86
aktivitet 805
polynomier 278, 287
beregne, polyEval( ) 889
vilkårlig, randPoly( ) 897
PopUp, popup-menu 889
popup-menu, PopUp 649, 889
Port
tilbehør 75
potens, ^ 945, 979
potensregression, PowerReg . 576, 889, 981
power of ten, 10^( ) 947
PowerReg, potensregression . 576, 889, 981
pretty print 183
Pretty Print-tilstand 24, 98, 957
Prgm, udføre program 142, 620, 890
prikker, ... 196
prikprodukt, dotP( ) 847
Primtal 84
primtal, ' 946
primtalsprøve, isPrime( ) 868
problemer ved betjening Se fejlmeddelelser og fejlfinding
problems (new), NewProb 882
procent, % 941
product( ), produkt 890
produkt, Π( ) 285, 944
produkt, product( ) 890
Produkt-ID (identitet) 254
Programeditor 35
Programmer 27
Programmer og programmering
afslutte program, EndPrgm 142
CBL 800
CBR 800

definere, Define 781
udføre program, Prgm 142
vise I/O skærm, Disp 145
programmer og programmering 601–675
afgrening 635, 638
afslutte brugerdefineret, EndCustm . 651, ... 837
afslutte dialogboks, EndDlog . . . 651, 845
afslutte for, EndFor 640
afslutte forsøg, EndTry 667
afslutte funktion, EndFunc . 616, 858
afslutte hvis-betingelse, EndIf . . 635, 636, ... 637
afslutte løkke, EndLoop 644
afslutte mens, EndWhile 642
afslutte program, EndPrgm 620, 890
afslutte værktøjslinje, EndTBar . 651, 927
afslutte, Exit 852
argumenter 613
assemblersprog 672, 673, 674
betingelsestests 632
brugerdefineret værktøjslinje fra, CustmOff 651, 837
brugerdefineret værktøjslinje til, CustmOn 651, 837
CBL 663
CBR 663
definere dialogboks Dialog . 651, 845
definere værktøjslinje, Custom . 651, 837
definere værktøjslinje, Toolbar . 651, 927
definere, Define 620, 657, 842
ellers hvis, ElseIf 504, 637
ellers, Else 637
else if, ElseIf 851
else, Else 865
end for, EndFor 611, 857
end if, EndIf 611, 865
end while, EndWhile 930
etiket, Lbl . . . 622, 635, 638, 645, 869
fejlfinding 665, 666
flere kommandolinjer 609
for, For 611, 640, 857
forespørgsel, Request . 649, 651, 899
forgrene 611
formatstreng, format( ) 650, 858
forsøge, Try 667
funktion, Func 616, 858
funktioner 605, 614, 615, 616
gå til, Goto . . 622, 635, 638, 645, 864
grafer 657
grafisk brugergrænseflade, GUI . 651
hente/returnere enheder, getUnits( ) . 646, ... 863
hente/returnere fra regnemaskine, GetCalc 664, 859
hente/returnere fra regner, GetCalc, . 766, ... 767

hente/returnere konfiguration, getConfg( ) 646, 860
hente/returnere mappe, getFold( ) . . 646, ... 861
hente/returnere tast, getKey( ) . . 648, 861
hente/returnere tast, getKey(†) . 962
hente/returnere tilstand, getMode( ) . 646, ... 862
hvis, If . 504, 611, 635, 636, 637, 865
indtaste 604, 605, 608, 609, 610, 611, ... 612
input 603, 612, 648
input, Input 649, 658, 867
kalde et andet program . . . 619, 620
kommentar, ◉ 610, 949
kopiere 608
køre 601
lokal, Local 618, 623, 625, 626, 627, 628, ... 874
løkke 611, 639, 640, 642
løkke, Loop 644, 875
mens, While 642
menuer 652, 656
menupunkt, Item 651, 654, 869
operationer 819
output 603, 611, 648, 649
output, Output 650, 886
overføre fejl, PassErr 887
pause, Pause 650, 666, 888
popup-menu, PopUp 649, 889
prompt, Prompt( ) 649, 890
prøve, Try 927
returnere, Return 618, 621, 900
rullemenu, DropDown 651, 849
ryd I/O, ClrIO 604
rydde fejlmeddelelse, ClrErr 667, 827
rydde graf, ClrGraph . . 501, 657, 828
rydde historikområde, ClrHome . 828
rydde I/O, ClrIO 649, 828
rydde tabel, ClrTable 828
så, Then 635, 636, 637, 865
sammenkoble regnemaskiner . . . 663
slette 608
standse 602
stop, Stop 608, 919
tabeller 657
tekst, Text 650, 651, 925
titel, Title 651, 926
udføre assemblersprog, Exec . . . 852
udføre program, Prgm 620, 890
underprogrammer 619, 620
variable 622
videregive værdier 613
videregivelsesfejl, PassErr 667
vise graf, DispG 650, 658, 846
vise hovedskærm, DispHome . . 650, 846
vise I/O skærm, Disp . 611, 650, 666, 846
vise I/O skÊrm, Disp 962
vise tabel, DispTbl 650, 657, 847

while, While 930
Prompt( ), prompt 890
prompt, Prompt( ) 649, 890
propFrac, ægte brøk . 85, 276, 282, 794, 890
prøve, Try 927
PtChg, skifte punkt 661, 891
PtOff, punkt fra 661, 891
PtOn, punkt til 661, 891
ptTest( ), punkttest 661, 891
PtText, punkttekst 661, 891
punkt
addition, .+ 940
division, ./ 940
fra, PtOff 661, 891
multiplikation, .* 940
potens, .^ 940
skifte, PtChg 661, 891
subtraktion, .− 940
tekst, PtText 661, 891
test, ptTest( ) 661
til, PtOn 661, 891
punktdiagrammer tegninger 584
PxlChg, skifte pixe 661, 892
PxlCrcl, pixel cirkel 662, 892
PxlHorz, pixel vandrejt linje 892
PxlHorz, pixel vandret linje 662
PxlLine, pixel linje 525, 662, 892
PxlOff, pixel fra 661, 892
PxlOn, pixel til 525, 661, 893
pxlTest( ), pixel test 661, 893
PxlText, pixel tekst 661, 893
PxlVert, pixel lodret linje 662, 893

Q

QR opløsning i faktorer, QR 894
QR, QR opløsning i faktorer 894
QuadReg, andengradsregression . . 576, 895, ... 981
QuartReg, fjerdegradsregression . . 576, 895, ... 981
QuickCenter 343
QWERTY-tastatur 14

R

^{r}, radian 945
R▸Pθ( ), polær koordinat 896
R▸Pr( ), polær koordinat 896
RAD (radian) tilstand 45
radian, ^{r} 945
række-echelon-form, ref( ) 898
rand( ), vilkårligt tal 896
randMat( ), vilkårlig matrix 786, 897
randNorm( ), vilkårlig normalfordeling 897
randPoly( ), vilkårlig polynomium . . . 897
RandSeed, vilkårligt basistal . . . 786, 897
Rationelle funktioner aktivitet 793
RclGDB, genkalde grafdatabase . . . 534, 659, ... 897
RclPic, genkalde billede 659, 897
real( ), reel 897
reciprok, x^{-1} 948

rectangulær y koordinat, P▸Ry( ) . . . 886
redigere tekst 676
reduceret række- echelon-form, rref( ) . . 281
reduceret række-echelon-form, rref( ) 786
reduceretrække-echelon-form, rref( ) 902
reduktion
forsinket 267
regler 264
standse 266
reel, real( ) 897
ref( ), række- echelon-form 898
Regnemaskinens hovedskærmbillede
[2nd] [QUIT] 23
brugerdefineret menu 62
funktionstaster 19
indtaste kommandoer 28
slukke regnemaskinens 10
tastaturkommando 23
værktøjslinjemenur 55
vende tilbage til Apps-skrivebord . 48
Regressioner
aktivitet med andengradsligning . 782
regressioner 872
andengrads, QuadReg 895, 981
eksponentiel, ExpReg 575, 854, 980
fjerdegrads, QuartReg 576, 895, 981
formler 980, 982
kvadratisk, QuadReg 576
lineær regression, LinReg . 575, 872
lineÊr regression, LinReg 980
logaritmiske, LnReg . . 575, 873, 980
logistiske, Logistic 575, 875, 980
medium-medium linje, MedMed 576, 878
potensregression, PowerReg . . 576, 889, ... 981
sinus, SinReg 576, 914, 981
tredjegrads, CubicReg 575, 836, 980
vælge 574
regressions
medium-medium line, MedMed . . 981
rektangulær x koordinat, P▸Rx( ) 886
remain( ), rest 899
Rename, omdøbe 626, 899
Request, forespørgsel 649, 651, 899
reserverede navne 978
rest, remain( ) 899
resultat (sidste), ans( ) 823
resultat med to variable, TwoVar . . . 575, 928
Resultater 30
retningsfelt, DIRFLD 439, 448, 476
Return, returnere 504, 621, 900
returnere *Se* hente/returnere
returnere, Return 618, 621, 900
right( ), højre 277, 632, 900
rod, root 900
rødderne 84
root, rod 900
rotate( ), rotere 720, 900
rotere, rotate( ) 632, 720, 900

round( ), afrunde 901
rowAdd( ), matrixrækketilføjelse 901
rowDim( ), matrixrækkedimension . . 901
rowNorm( ), matrixrækkenorm 902
rowSwap( ), matrixrækkeombytning . 902
RplcPic, udskift billede 659, 902
rref( ), reduceret række-echelon-form 281
rref( ), reduceretrække-echelon-form 786, ... 902
Ruder ændringstast (◆)
beskrivelse 18
status 45
Rulle 32
rulle 248, 489
rullemenu, DropDown 651, 849
Runge-Kutta-metode 439, 461, 465, 982
rydde
fejlmeddelelse, ClrErr 827
graf, ClrGraph . . 501, 657, 711, 828
I/O, ClrIO 604, 649, 828
tegning, ClrDraw 517, 661, 827

S

så, Then 635, 636, 637, 865
sætte ind 232, 233, 234, 235, 684
samhørende ligninger, simult( ) 281, 912
sammenkoble og overføre
annullere 763
fejlmeddelelser 763, 773, 774
Flash-applikationer . . .756, 757, 760, 765, ... 766
hent/returner CBL/CBR-værdi, Get . . 597
mapper 756, 757, 762, 763
program 766, 767
regner til regner . 752, 755, 756, 760, 766, ...767, 769, 770
SendChat, sende chat 766, 767
sende til regner, SendCalc .766, 767
variable 756, 757, 760, 762
sammenkoble og sende 904
hente/returnere CBL/CBR-værdi, Get 665, ...859
program 663
regnemaskine til regnemaskine .663
sende chat, SendChat 664
sende liste variabel, Send 665
sende listevariabel, Send 903
sende til regnemaskine, SendCalc . . 664
SAVE COPY AS (GEM KOPI SOM) (◆ S)
beskrivelse 22
dialogboks 22
eksempel 60
Scripts
aktivitet 791
demonstration 791
scripts 230, 695, 696, 697, 698
sec( ), sekant 903
sec^{-1}( ), invers sekant 903
sech( ), hyperbolisk sekant 903
$sech^{-1}$( ),invers hyperbolisk sekant . . 903

sekant, sec( ), ... 903
sekundnotation, ... 946
Send, sende listevariabel 665, 903
SendCalc, sende til regnemaskine . . 664, 904
SendCalc, sende til regner 766, 767
SendChat, sende chat 664, 766, 767, 904
sende
chat, SendChat 664
listevariabel, Send 665
til regnemaskine, SendCalc 664
sende chat, SendChat 904
sende listevariabel, Send 903
sende til regnemaskine, SendCalc . . 904
sende til regner, SendCalc 766, 767
sende. *Se* sammenkoble og sende
seneste
resultat 237
resultat, ans() 240
SEQ (sekvens) tilstand 45
seq( ), følge 904
serienummer 253, 254
setDate( ), stil dato 905
setDtFmt( ), stil datoformat 905
SetFactors (zoom) 347
setFold( ), Indstille mappe 646
setFold( ), indstille mappe 733, 905
setGraph( ), indstille graf . 646, 658, 905
setMode( ), indstille tilstand . . .646, 647, 658, ... 906
setTable( ), indstille tabel 485, 646, 657, 907
setTime( ), stil klokkeslæt 908
setTmFmt( ), stil klokkeslætformat . . 908
setTmZn( ),stil tidszone 908
setUnits( ), indstille enheder . . . 646, 909
sfærisk vektor, vise, ▸Sphere 917
Shade (grafisk matematisk værktøj) 351, 357, ... 358
Shade, skravere 909
shift( ), flytte 563, 632, 721, 910
ShowStat, vise statistiske resultater 577, 911
sign( ), fortegn 911
simult( ), samhørende ligninger . 281, 912
sin( ), sinus 912
$\sin^{-1}$( ), invers sinus 913
sinh( ), hyperbolsk sinus 913
$\sinh^{-1}$( ), hyperbolisk invers sinus . . . 913
SinReg, sinusregression . . 576, 914, 981
sinus, sin( ) 912
sinusregression, SinReg . . 576, 914, 981
Skift ændringstast (⇧)
beskrivelse 18
status 45
skifte, switch( ) 647, 921
skjult overflade 407, 419
skravere, Shade 663, 909
Skrive
filnavn 35
med stort 14

rulle gennem Katalog 28
slå ur fra ClockOff 827
slå ur til ClockOn 827
Slet tilbage (⇐) 23
Slette
mappe, DelFold 740
tegn (⇐ / ◆ DEL) 23
variabel, DelVar 740
slette
fejlmeddelelser, ClrErr 667
mappe, DelFold 625
mapper, DelFold 843
variabel, DelVar 258, 289, 625, 629, 843
variable fra arkiv, Unarchiv 928
SletType, DelType 843
SLPFLD, hældningsfelt . . . 439, 448, 475
Slukke 10
efter APD 10
efter manglende aktivitet 10
slut
hvis-betingelse, EndIf 635, 636
løkke, EndLoop 644
mens, EndWhile 642
Smart Graph 337
SocialSt (samfundsfag) kategori 38
software version 253, 254
Solution Method grafformat 439
solve( ), løse 86, 93, 260, 262, 263, 267, 273, ... 276, 280, 281, 470, 914
SortA, sortere stigende 916
SortD, sortere faldende 917
sortere
faldende, SortD 917
sigende, SortA 916
specialtegn 688, 691
spindelvævstegning. *Se* web-tegninger
Split App-tilstand 958
Split Screen-tilstand 957
Split-screen (Delt skærmbillede) tilstand
visning 24
Spore 99
spore 340, 342, 343, 366, 374, 384, 445
spore, Trace . . 340, 342, 343, 658, 789, 800, ... 802, 806, 927
Sprachauswahl 1004
Sprache 1004
Sprog-tilstand 207, 959
stAfvPop, stdDevPop 918
standardafvigelse, stdDev( ) 917
Standardannuitet-aktivitet 808
start timer, startTmr( ) 917
startbetingelser 446
startTmr( ), start timer 917
Statistik
fakultet, ! 83
vilkårligt basistal, RandSeed 786
statistik 569
Se også regressioner
Box Plot 585
Calculation Type 571, 572, 574
Category 571, 572

fakultet, ! 943
frekvens 592
Freq 571, 572
histogram tegninger 586
kategorier 594
kombinationer, nCr( ) 880
med en variabel, OneVar 575
median, median( ) 877
middel, mean( ) 877
ny tegning, NewPlot 585, 882
operationer 820
oversigt 569
permutationer, nPr( ) 883
plot fra, PlotsOff 329
plot til, PlotsOn 329
punktdiagrammer tegninger 584
resultat med to variable, TwoVar 928
resultater med to variable, TwoVar . 575
standardafvigelse, stdDev( ) . . . 917
statistik med en variabel, OneVar . . 575, ... 884
tegninger . 579, 580, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591
tegninger fra, PlotsOff 658, 888
tegninger til, PlotsOn 658, 888
variable 573, 577
varians, variance( ) 929
vilkårlig normalfordeling, randNorm( ) 897
vilkårligt basistal, RandSeed . . . 897
vilkårligt tal, rand( ) 896
vise resultater, ShowStat . . 577, 911
xy linje tegninger 584
statistik med en variabel, OneVar . . . 884
Status
batteri opbrugt 79
delt skærmbillede 42
på Apps-skrivebord 6
Statuslinje
historikoplysninger 33
kommandoparametre 29
statuslinje 220, 323
stdDev( ), standardafvigelse 917
stdDevPop, stAfvPop 918
stil dato setDate( ) 905
stil datoformat setDtFmt( ) 905
stil klokkeslæt, setTime( ) 908
stil klokkeslætformat, setTmFmt( ) . . 908
stil tidszone, setTmZn( ) 908
StoGDB, gemme grafdatabase 534, 659, 918
Stop, stop 919
stop, Stop 608, 919
StoPic, gemme billede 659, 919
større
end eller lig med, ≥, >= 633
end, > 633
større end eller lig med, ≥, >= 943
større end, > 942
største fælles divisor, gcd( ) 859
strenge

dimension, dim( ) 631
flytte, shift( ) 910
format, format( ) 631, 650, 858
højre, right( ) 632, 900
i, InString 631, 867
indsætte, InputSt 767
input, InputSt 630, 649
midt I streng, mid( ) 878
midt i streng, mid( ) 631
og operationer 629
omdirigering, # 631
omvej, # 945, 979
operationer 631, 820
rotere, rotate( ) 632, 900
shift, shift( ) 632
streng til udtryk, expr( ) . . .630, 631, 649, ... 854
tegnkode, ord( ) 632, 885
tegnkode, ord(†) 962
tegnstreng, char( ) 631, 826
tegnstreng, char(†) 962
tilføje, & 631, 943
udtryk til streng, string( ) . . . 632, 919
venstre, left( ) 631, 869
string( ), udtryk til streng 632, 919
stykvise funktioner 502
Style, format 331, 658, 920
subMat( ), delmatrix 920
subtrahere, − 937
Subtraktionstast (⊟) 20
sum( ), summering 900, 920
sum, Σ( ) 284, 944
summering, sum( ) 900
switch( ), skifte 647, 921
symbolsk manipulation 256
systemdata, sysData 495, 496
systemvariable 976, 978

T

ᵀ, transponere 921
t0 window-variabel 441
tabel-graf, Graph<->Table 483
tabeller 480
Δtbl 482
automatisk 485
cellebredde 487, 494
differentialligninger 479
funktioner 490
generere med talfølge 395
generere Table 922
generere, Table 657
graftegning, Graph<->Table 483
Independent AUTO/ASK . . 483, 485, 491
indstille 485
indstille, setTable( ) . . .646, 657, 907
indstille, TABLE SETUP 482
komplekse tal 489
manuel 491
oversigt 480
programmer 657
rydde, ClrTable 828

setTable( ) 485
starte, tblStart 482
tblStart 482
trinvis spring, Δtbl 482
vise, DispTbl 650, 657, 847
TABLE SETUP, indstille tabel 482
Table, generere tabel 657, 922
Tænde
første opstart 5
tal
irrationale 260, 261
negative 174
rationale 260, 261, 262
talsystemer 714
Booleske operationer 718
matematiske systemer 716, 717, 718
omregninger 715
tan( ), tangens 922
$\tan^{-1}$( ), invers tangens 923
tangens, tan( ) 922
Tangent (grafisk matematisk værktøj) . . 351, ... 356, 366, 374
tanh( ), hyperbolsk tangens 923
$\tanh^{-1}$( ), hyperbolsk invers tangens . 923
Tastatur
oversigt 14, 16
QWERTY 14
unterschiedliche Tasten und Tastenkombinationen 1003
tastatur 164
generelt layout og markørknap . 165
genveje 690
layout beskrivelse 165
oversigt 688, 691
tastekoder 648
Tastekommandoer
specialtegn 14
tastaturoversigt 16
Taster
ændrings- 14, 18
andre 21
funktion- 14, 19
markør 14, 19
taster
ændringstast 166
markør 164
Taylor polynomium, taylor( ) . . 285, 287, 924
taylor( ), Taylor polynomium . . 285, 287, 924
tblStart, tabelstart 482
tCollect( ), trigonometrisk samling . . 277, 924
Tegn
græske 14, 23
internationale/accent 14, 23
matematiske 23
med stort 18
slette 23
special 14, 18, 23
stort bogstav 14
tegn

accent 690, 692
græske 690, 693, 694
koder 962
med accent 688, 690, 692
numerisk kode, ord( ) 632, 885
numerisk kode, ord(†) 962
special 688
specialtegn 174
specielle 691
store/små 681
streng, char( ) 631, 826
streng, char(†) 962
symboler 691
Tegn med stort 14
tegning af talfølge 375
Tegninger
data 131
tegninger
fra, PlotsOff 329, 658, 888
nye, NewPlot 585, 658, 882
rydde 583
spore 591
til, PlotsOn 329, 658, 888
vælge 583
visningsvindue 590
tegninger og tegne
cirkel 521
cirkel, Circle 662, 827
frihånds 518
funktion, DrawFunc . . 514, 662, 847
hældning, DrawSlp . . . 523, 662, 848
invers, DrawInv 848
kontur, DrwCtour 662, 849
linje, Line 662, 871
linjer 522
lodret linje, LineVert 662, 872
omvendt, DrawInv 515, 662
på en graf 659
parameterfremstilling, DrawParm 662
parameterkurve, DrawParm 848
parametrisk, DrawParm 514
polær, DrawPol 514, 662, 848
rydde, ClrDraw 661, 827
slette 519
tangentlinje, LineTan 662, 871
vandret linje, LineHorz 662, 871
tegnstreng, char( ) 631, 826
tegnstreng, char(†) 962
tekst, Text 650, 651, 925
tekstredigering
fremhæve 683
klippe, kopiere, sætte ind . 232, 233, 234, ... 235, 684
søge 685
temperaturområdeomregning, ΔtmpCnv( ) 926
temperaturomregning, tmpCnv( ) . . . 304
tExpand( ), trigonometrisk udvidelse 277, 925
Text, tekst 925
Then, så 635, 636, 637, 865
TI Connectivity-kabel

installation af Apps 73
TI Connect-software 73
TI sammenkoblingskabel USB .752, 771, 776
TI ViewScreen overheadpanel tilslutning 76
TI Connect software 771
tidstegninger, TIME . 378, 385, 460, 461
Tilbehørsport 75
tilføje, & 631, 943
tilnærmet, approx( ) 276, 823
Tilslutning
computer 75
enheder 75
TI ViewScreen overheadpanel . . . 76
TI-Presenter videoadapter 76
Voyage 200 PLT 75
tilstand
Angle 956
Display Digits 955
Tilstande
3D (tredimensional) 45
Angle (Vinkel) 24, 45
APPROX (APPROKS) 45
Apps-skrivebord 24, 46
AUTO 45
Base (Talsystem) 24
Complex Format (Kompleks format) 24
Current (Aktuel) 24
DE (differentialligning) 45
DEG (grader) 45
delt skærmbillede . 6, 24, 37, 42, 45, 66, ... 69, 72
Display Digits (Vis cifre) 24
EXACT (EKSAKT) 45
Exact/Approx (Exakt/Approks) . . . 24
Exponential Format (Eksponentielt format) 24
Fuld skærm 37, 43, 69, 71, 72
FUNC (funktion) 45
Grafnummer 45
Graph (Graf) 24
Graph type (Graftype) 45
indsætning (2nd [INS]) 23
indstillinger 24
Language (Sprog) 24, 25
nedtonet 24
overskrivning (2nd [INS]) 23
PAR (parametrisk) 45
POL (polær) 45
Pretty Print 24
RAD (radian) 45
SEQ (sekvens) 45
Unit System 95
Unit System (Enhedssystem) 24
Vector Format (Vektorformat) 24
tilstande 203
Approximate 261, 958
Auto 262, 958
Base 206, 959
Complex Format 956

Current folder 955
Custom Units 206, 959
Display Digits 187
Exact/Approx 184, 260, 261, 262, 958
Exponential Format 188, 956
Graph . 322, 362, 369, 377, 399, 436
Graph 2 958
hente/returnere, getMode( ) 646, 862
indstille, setMode( ) . . 646, 647, 906
indstilling i programmer 646
indstilling, setMode( ) 658
Number of Graphs 958
Pretty Print 183, 957
Split Screen 957
Sprog 207, 959
Unit System 206, 959
Vector Format 957
TIME, tidstegninger . 378, 385, 460, 461
timeCnv( ), omregn klokkeslæt 926
timeCnv( ), omregn klokkeslæt 926
TI-Presenter videoadapter
tilslutning 76
titel, Title 926
Title, title 926
TIGRAPH LINK 681
tmax window-variabel 372, 441
tmin window-variabel 372
tmpCnv( ), temperaturomregning . . . 304
Toolbar, værktøjslinje 651, 927
Top-bund delt skærmbillede
indstilling 67
indstilling startApps 69
status 42
tplot window-variabel 441
Trace, spore . . 340, 342, 343, 658, 789,
800, ... 802, 806, 927
tracing 404
trådnetgraftegning 419
tråd-og kontur graftegning 419
transponere, T 921
Tre-dimensionel graftegning
animation 114
tredimensionel graftegning 397
animation 414
CONTOUR LEVELS 419
HIDDEN SURFACE 419
WIRE AND CONTOUR 419
WIRE FRAME 419
tredjegradsregression, CubicReg . . 575,
836, ... 980
Trig menu 276
trigonometric udvidelse, tExpand( ) . . 925
trigonometriks
samling, tCollect( ) 277
udvidelse, tExpand( ) 277
trigonometrisk samling, tCollect( ) . . . 924
true-meddelelsen 294
Try, forsøge 667
Try, prøve 927
tstep window-variabel 372, 441

U

uafhængig auto/ask, Independent AUTO/ASK 483, 485, 491
udelukkende eller (Boolesk), xor . . . 930
udelukkende eller-billede, XorPic . . . 931
udføre assemblersprog, Exec 852
Udføre program, Prgm 142
udføre program, Prgm 620, 890
udklipsholder 684
udskifte billede, RplcPic 659, 902
udskiftninger . . . 269, 270, 271, 273, 274
Udtrækning-aktivitet 814
Udtryk 30
reducere 85
udtryk
flere 178
streng til udtryk, expr( ) . . .630, 631, 649, ... 854
udtryk til liste, exp▸list( ) 852
udvide, expand( ) 276, 278, 784, 806, 853
uendelig, ∞ 296
ugedag, dayOfWk( ) 841
Unarchiv, fjerne variable fra arkiv . . .626, 744
Unarchiv, slette variable fra arkiv . . . 928
undef (udefineret)-meddelelse 296
underforstået multiplikation 370
undermenuer 195
understregning, _ 947
Unit ID (identifier) 255
Unit System (Enhedssystem) tilstand . 24
Unit System -tilstand 206
Unit System-tilstand 95, 959
units, tilstande 206
unitV( ), enhedsvektor 928
Unlock, låse op 626, 928
Ur
betjening 48
slå fra 53
slå til 55
user-defined funktioner 214
utilstrækkelig display hukommelse, <<...>> 249

V

Vælge kategorier 37
værktøjslinje
definere, Custom 651, 837
fra, CustmOff 837
hovedskærm 225
til, CustmOn 837
Værktøjslinjemenuer
erstattet med brugerdefineret menu . 62
navigere mellem 61
regnemaskinens hovedskærm . . . 55
vælge matematiske operationer . 19, 30
Value (grafisk matematisk værktøj) . 350, 351, ...374, 404, 445
Variabel 46
Variable

arkivere og fjerne fra arkiv 742
arkivere, Archive 744
benævnelse for App-filer 35
fjerne fra arkiv, Unarchiv 744
gemme 23, 730
huske 23
i programmer 740, 741
indsætte navn 740, 741
kopiere 738
kopiere, CopyVar 738
låse/låse op 738
omdøbe 734
slette, DelVar 740
VAR LINK . 729, 730, 735, 738, 739, 743, ... 744
variable
arkivere, Archive 625, 823
data 546
dearkivere, Unarchiv 626
definerede 256, 704, 705, 707
flytte, MoveVar 626
forsinket reduktion 267
grundlæggende 216
ikke-definerede 705
komplekse 973
kopiere, CopyVar 625, 829
låse op, Unlock 626
låse, Lock 626
liste 545
lokal, Local 618, 623, 625, 626, 627, 628, ... 874
overføre 752, 755, 762
reserverede navne 976, 978
rydde 713
slette 763
slette fra arkiv, Unarchiv 928
slette, DelVar 258, 289, 625, 629, 843
statistiske 573, 577
system 976, 978
tekst 230
tilsidesætte 259
ubekendte, løse med hensyn til . 708
udefinerede 256, 257
variables
deleting
DelType 740
variance( ), varians 929
varians, variance( ) 929
Vector Format (Vektorformat) tilstand . 24
Vector Format-tilstand 957
vektorer
cylindrisk vektor, vise, ▸Cylind . . . 838
enhed, unitV( ) 928
krydsprodukt, crossP( ) 833
prikprodukt, dotP( ) 847
Vector Format-tilstand 957
venstre, left( ) 277, 631, 869
Venstre-højre delt skærmbillede
indstilling 67
indstilling startApps 69
status 42
version 253, 254

Videnskabelig notation 20
Vilkårlig
basistal, RandSeed 786
matrix, randMat( ) 786
vilkårlig
matrix, randMat( ) 897
normalfordeling, randNorm( ) . . . 897
polynomium, randPoly( ) 897
vilkårligt
basistal, RandSeed 897
tal, rand( ) 896
Vindueeditor 65
vinkel, ∠ 946
vinkel, angle( ) 822
Vise
I/O-skærm, Disp 145
vise
graf, DispG 650, 658, 846
hovedskærm, DispHome . . 650, 846
I/O-skærm, Disp 650, 666
I/O-skÊrm, Disp 962
statistiske resultater, ShowStat . 577
tabel, DispTbl 650, 657, 847
vise rektangulær-vektor, ▸Rect 898
vise som
binært talsystem, ▸Bin 715
binært, ▸Bin 824
cylindrisk vektor, ▸Cylind 838
decimalt heltal, ▸Dec 715
grader/minutter/sekunder, ▸DMS 847
heltal i decimalsystem, ▸Dec . . . 841
hexadecimal, ▸Hex 865
hexadecimalt talsystem, ▸Hex . . . 715
polær vektor, ▸Polar 888
rektangulær vektor, ▸Rect 898
sfærisk, ▸Sphere 917
vinkel i decimalsystem, ▸DD 841
vise statistiske resultater, ShowStat . 911
visningskreds 415
visningsvinkel 409

W

WEB
web-diagrammer 378
web-tegninger 385
WEB, web-tegninger 386
web-tegninger
divergens 389
konvergens 388
oscillering 391
WEB 385, 386
when( ), når 122, 502, 929
While, mens 642, 930
window-variabel
(x 974
(y 974
window-variable
diftol 442
dtime 443
Estep 443
eyeϕ (z-akse) 401, 410, 412
eyeθ (x-akse) 401, 410, 411

eyeψ (rotere) 401, 410, 412
fldres 443
ncontour 402
ncurves 442
nmax 380
nmin 380
plotStep 380
plotStrt 380
θmax 363
θmin 363
θstep 364
t0 441
tmax 372, 441
tmin 372
tplot 441
tstep 372, 441
xgrid 402
xmax . 332, 364, 372, 380, 401, 442, 974
xmin . 332, 364, 372, 380, 401, 442, 974
xres 332
xscl 332, 364, 372, 380, 442
ygrid 402
ymax . 332, 364, 372, 380, 401, 442, 974
ymin . 332, 364, 372, 380, 401, 442, 974
yscl 332, 364, 372, 380, 442
zmax 401
zmin 401
with, | 87, 94, 259, 269, 948, 979

X

x^{-1}, reciprok 948
xgrid window-variabel 402
xmax window-variabel . . . 332, 364, 372, 380, ... 401, 442, 974
xmin window-variabel 332, 364, 372, 380, ... 401, 442
xmin window-variable 974
xor, Boolesk eksklusive eller . . . 634, 719
xor, Boolesk udelukkende eller 930
XorPic, eksklusivt eller- billede . 659, 931
xres window-variabel 332
xscl window-variabel 332, 364, 372, 380, 442, ... 974
xylinje tegninger 584

Y

Y= editor . 101, 323, 363, 370, 378, 399, 437, ... 497
ygrid window-variabel 402
ymax window-variabel . . . 332, 364, 372, 380, ... 401, 442
ymax window-variable 974
ymin window-variabel 332, 364, 372, 380, ... 401, 442
ymin window-variable 974
yscl window-variabel 332, 364, 372, 380, 442

Z

Zero (grafisk matematisk værktøj) . . 350, 352
zeros( ), løsninger 260, 282
zeros( ), nuller 931
zeros( ), nulpunkter 276, 782
zmax window-variabel 401
zmin window-variabel 401
zoom
    boks, ZoomBox 346, 933
    data, ZoomData 345, 933
    decimal, ZoomDec 344, 934
    faktorer 345, 347
    fit, ZoomFit 345
    gemme, ZoomSto 348
    heltalsteknik, ZoomInt 345
    hukommelse 348
    in, ZoomIn 344
    ind, ZoomIn 347
    kvadrat, ZoomSqr 344
    Memory 345
    out, ZoomOut 344
    previous, ZoomPrev 349
    recall, ZoomRcl 349
    standard, ZoomStd 345
    store, ZoomSto 349
    tilpassse, ZoomFit 934
    trig, ZoomTrig 345
    ud, ZoomOut 347
ZoomBox, zoomboks 933
ZoomBox, zoom-felt 344, 346
ZoomData, zoom data 345, 933
ZoomDec, zoom decimal 344, 934
zoome
    gemme, ZoomSto 936
    heltalsteknik, ZoomInt 935
    huske, ZoomRcl 935
    ind, ZoomIn 934
    kvadratisk, ZoomSqr 936
    standard, ZoomStd 936
    til foregående, ZoomPrev 935
    trigonometrisk, ZoomTrig 937
    ud, ZoomOut 935
zoom-felt, ZoomBox 344
ZoomFit, zoom tilpasse 934
ZoomIn, zoom in 934
ZoomInt, zoome på heltalsteknik 935
ZoomOut, zoome ud 935
ZoomPrev, zoome til foregående . . . 935
ZoomRcl, zoome huske 935
ZoomSqr, zoome kvadratisk 936
ZoomStd, zoome standard 936
ZoomSto, zoome gemme 936
ZoomTrig, zoome trigonometrisk 937