

HP 39gs grafische rekenmachine

gebruikershandleiding



Editie 3

HP artikelnummer F2223AA-90013

Kennisgeving

REGISTREER UW PRODUCT OP: www.register.hp.com

DEZE HANDLEIDING EN DE DAARIN OPGENOMEN VOORBEELDEN WORDEN IN DE FEITELIJKE STAAT GELEVERD EN KUNNEN ZONDER VOORAFGAANDE KENNISGEVING WORDEN GEWIJZIGD. HEWLETT-PACKARD BIEDT GEEN ENKELE GARANTIES VOOR DEZE HANDLEIDING, MET INBEGRIIP VAN, MAAR NIET BEPERKT TOT IMPLICIETE GARANTIES VOOR VERKOOPBAARHEID, NIET-INBREUK EN GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL.

HEWLETT-PACKARD CO. IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR FOUTEN OF INCIDENTELE SCHADE DAN WEL GEVOLGSCHADE IN VERBAND MET DE LEVERING, PRESTATIES OF HET GEBRUIK VAN DEZE GEBRUIKSAANWIJZING EN DE DAARIN OPGENOMEN VOORBEELDEN.

© 1994-1995, 1999-2000, 2003, 2006 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Reproductie, bewerking of vertaling van deze handleiding is verboden zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hewlett-Packard Company, behoudens zoals toegestaan door het auteursrecht.

Hewlett-Packard Company
16399 West Bernardo Drive
MS 8-600
San Diego, CA 92127-1899
USA

Drukgeschiedenis

Editie 2

December 2003

Editie 3

April 2005

Inhaltsverzeichnis

Voorwoord

Handmatige conventies.....	P-1
Opmerking.....	P-2

1 Aan de slag

Aan/uit, annuleren.....	1-1
Het scherm	1-2
Het toetsenbord	1-4
Menu's	1-9
Invoerformulieren	1-10
Modusinstellingen	1-11
Een modus instellen	1-13
Aplets (E-lessen)	1-14
Apletbibliotheek	1-18
Apletweergaven	1-18
Configuratie van apletweergaven	1-20
Wiskundige berekeningen	1-21
Breuken gebruiken	1-28
Complexe getallen	1-31
Catalogi en editors.....	1-32

2 Aplets en hun weergaven

Aplet-weergaven	2-1
Over de Symbolische weergave	2-1
Een uitdrukking definiëren (Symbolische weergave)	2-1
Uitdrukkingen evalueren	2-3
Over de Curve-weergave	2-5
De curve opstellen (Instelling curveweergave).....	2-5
De grafiek bestuderen	2-8
Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek	2-15
Over de numerieke weergave	2-18
Het instellen van de tabel (Numerieke weergave instellen)	2-18
De cijfertabel bestuderen	2-20
Uw eigen tabel van getallen opbouwen	2-21
Menu-toetsen "Eigen Tabel Maken"	2-22
Voorbeeld: een cirkel grafisch weergeven	2-23

3 Functie-aplet

Over het Functie-aplet.....	3-1
Beginnen met het Functie-aplet	3-1

Interactieve analyse Functie-aplet	3-9
Een segmentgedefinieerde functie grafisch weergeven.....	3-12
4 Parametrische aplet	
Over het Parametrische aplet	4-1
Beginnen met het Parametrische aplet.....	4-1
5 Polaire aplet	
Beginnen met het Polaire aplet	5-1
6 Reeks-aplet	
Over de Reeks-aplet	6-1
Beginnen met de Reeks-aplet	6-1
7 Solve-aplet	
Over de Solve-aplet	7-1
Beginnen met de Solve-aplet.....	7-2
Een eerste schatting gebruiken	7-6
Resultaten interpreteren	7-7
Grafisch afbeelden om schattingen te vinden	7-9
Variabelen in vergelijkingen gebruiken	7-11
8 De aplet Linear Solver	
Over de aplet Linear Solver	8-1
Aan de slag met de aplet Linear Solver.....	8-1
9 De aplet Triangle Solve	
Over de aplet Triangle Solver	9-1
Aan de slag met de aplet Triangle Solver.....	9-1
10 Statistisch aplet	
Over het Statistische aplet	10-1
Met het Statistische aplet te beginnen	10-1
Statistische gegevens invoeren en bewerken	10-6
Een regressiemodel definiëren	10-12
Berekende statistieken	10-15
Curve opmaken.....	10-17
Curvetypes.....	10-18
Een curve aan 2VAR-gegevens aanpassen	10-19
De curve opstellen (Beeld curve-instellingen)	10-20
Probleemoplossing bij een curve	10-21
De grafisch bestuderen	10-21
Voorspelde waarden berekenen	10-23

11 Conclusie-aplet

Over het Conclusie-aplet	11-1
Aan de slag met het Conclusie-aplet	11-1
Voorbeeldstatistieken vanaf het Statistische aplet importeren	11-5
Hypothesetesten	11-9
Eén-Steekproef Z-Test	11-9
Twee-Steekproeven Z-Test	11-10
Eén-proporctie Z-Test	11-11
Twee-proporctie Z-Test	11-12
Eén-steekproef T-Test	11-13
Twee-steekproef T-Test	11-15
Betrouwbaarheidsintervallen	11-16
Eén-steekproef Z-interval	11-16
Twee-Steekproeven Z-interval	11-17
Eén-proporctie Z-interval	11-18
Twee-Proporcties Z-interval	11-19
Eén-steekproef T-interval	11-20
Twee-Steekproeven T-interval	11-21

12 Het gebruik van de Finance Solver

Aflossings berekenen	12-7
----------------------------	------

13 Wiskundige functies gebruiken

Wiskundige functies	13-1
Het MATH-menu	13-1
Wiskundige functies volgens categorie	13-2
Functies op het toetsenbord	13-4
Calculusfuncties	13-6
Functies van complexe getallen	13-7
Constanten	13-8
Conversies	13-9
Hyperbolische trigonometrie	13-10
Lijstfuncties	13-10
Lusfuncties	13-11
Matrixfuncties	13-11
Veeltermfuncties	13-12
Waarschijnlijkheidsfuncties	13-13
Functies van reële getallen	13-15
Statistieken van twee variabelen	13-18
Symbolische functies	13-18
Testfuncties	13-20
Trigonometrische functies	13-21
Symbolische berekeningen	13-22

Afgeleiden van functies vinden	13-23
Programmaconstanten en natuurlijke constanten	13-26
Programmaconstanten	13-26
Natuurlijke constanten	13-27

14 Variabelen en geheugenbeheer

Inleiding	14-1
Variabelen opslaan en weer oproepen	14-2
Het VARS-menu	14-4
Geheugenbeheer.....	14-10

15 Matrices

Inleiding	15-1
Het maken en opslaan van matrices.....	15-2
Met matrices werken.....	15-5
Matrixrekenkunde.....	15-7
Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen.....	15-9
Matrixfuncties en -opdrachten	15-11
Argumentconventies	15-11
Matrixfuncties.....	15-12
Voorbeelden	15-15

16 Lijsten

Lijsten maken	16-1
Lijsten weergeven en bewerken	16-4
Lijsten verwijderen	16-6
Lijsten verzenden	16-6
Lijstfuncties.....	16-6
Statistische waarden zoeken voor lijstelementen	16-9

17 Opmerkingen en schetsen

Inleiding	17-1
Aplet Opmerkingenweergave	17-1
Aplet schetsweergave	17-3
Het kladblok	17-6

18 Programmeren

Inleiding	18-1
Programmacatalogus.....	18-2
Programma's creëren en bewerken.....	18-4
Programma's gebruiken	18-7
Een aplet aanpassen.....	18-9
Naamgevingprocedure voor aplets	18-10
Voorbeeld.....	18-11

Programmeeropdrachten	18-14
Aplet-opdrachten	18-14
Vertakkingsopdrachten	18-18
Tekelopdrachten	18-20
Grafische opdrachten	18-22
Lusopdrachten	18-24
Matrix-opdrachten	18-25
Opdrachten afdrukken	18-27
Prompt-opdrachten	18-27
Stat-One en Stat-Two opdrachten	18-32
Variabelen in programma's opslaan en opvragen	18-33
Variabelen Curveweergave	18-33
Variabelen Symbolische weergave	18-41
Variabelen Numerieke weergave	18-43
Opmerkingsvariabelen	18-46
Schetsvariabelen	18-46

19 Aplets uitbreiden

Nieuwe aplets maken op basis van bestaande aplets	19-1
Een aangepast aplet gebruiken	19-3
Een aplet opnieuw instellen	19-4
Een aplet van opmerkingen voorzien	19-4
Een aplet van schetsen voorzien	19-4
E-lessen van het web downloaden	19-4
Aplets verzenden en ontvangen	19-5
Sorteren van items in de menulijst van de apletbibliotheek	19-6

Referentie-informatie

Woordenlijst	R-1
HP 39gs opnieuw instellen	R-3
Het volledige geheugen wissen en de standaarden opnieuw instellen	R-4
Als de rekenmachine niet inschakelt	R-4
Details van de werking	R-5
Batterijen	R-5
Variabelen	R-7
Homevariabelen	R-7
Functie-apletvariabelen	R-8
Parametrische apletvariabelen	R-9
Polaire apletvariabelen	R-10
Sequentie-apletvariabelen	R-11
Oplossings-apletvariabelen	R-12
Statistische apletvariabelen	R-13

MATH (wiskundige)-menucategoriën	R-14
Wiskundige functies	R-14
Programmaconstanten	R-16
Natuurlijke constanten	R-17
Programma-opdrachten	R-18
Statusberichten	R-19

Beperkte Garantie

Service	G-3
Regelgeving	G-5

Index

Voorwoord

De HP 39gs is een grafische rekenmachine, rijk aan eigenschappen. Het is tevens een krachtig leermiddel voor wiskunde. De HP 39gs is zo ontworpen, dat u hem kunt gebruiken om wiskundige functies en hun eigenschappen te bestuderen.

Op de website van Hewlett-Packard's Calculators kunt u meer informatie krijgen betreffende de HP 39gs. Van de website kunt u aangepaste aplets downloaden en deze op uw rekenmachine laden. Aangepaste aplets zijn speciale toepassingen die zijn ontworpen om bepaalde functies uit te voeren en wiskundige concepten te demonstreren.

De website van Hewlett Packard's Calculators kunt u hier vinden:

<http://www.hp.com/calculators>

Handmatige conventies

In deze handleiding worden de volgende conventies gebruikt om de knoppen te beschrijven die u dient in te drukken. Ook de menu-opties die u kunt kiezen om de beschreven handelingen uit te voeren, worden weergegeven.

- Het drukken op knoppen wordt als volgt weergegeven :
`[SIN]`, `[COS]`, `[HOME]`, enz.
- De shift-toetsen (wisseltoetsen) zijn de knopfuncties waartoe u toegang krijgt zodra u eerst op de knop `[SHIFT]` drukt. Zij worden als volgt weergegeven:
`[SHIFT] CLEAR`, `[SHIFT] MODES`, `[SHIFT] ACOS`, enz.
- Nummers en letters worden over het algemeen als volgt weergegeven:
5, 7, A, B, enz.
- Menu-opties, ofwel de functies die u selecteert met behulp van de menuknoppen boven het toetsenblok, worden als volgt weergegeven:

`[STOP]`, `[CANCEL]`, `[OK]`.

- De invoer van formulevelden en het kiezen van lijstitems worden als volgt weergegeven:
Function, Polar, Parametric
- Uw invoer, zoals die in de opdrachtregel of binnen de invoerformulieren verschijnt, wordt als volgt weergegeven:
 $2 * X^2 - 3X + 5$

Opmerking

Deze handleiding en elk willekeurig voorbeeld erin, worden als-is gegeven en kunnen zonder kennisgeving worden veranderd. Tenzij door de wet verboden, biedt de Hewlett-Packard Company geen enkele uitdrukkelijke of impliciete garanti onder welke vorm ook met betrekking tot deze handleiding. De Hewlett-Packard Company verworpt specifiek de impliciete garanties en de voorwaarden van verhandelbaarheid en geschiktheid voor een bepaald doel. De Hewlett-Packard Company zal niet verantwoordelijk worden gesteld voor enige fouten of voor incidentele of gevolgschade in verband met het gebruiksartikel, de prestatie of het gebruik van deze handleiding en de hierin gegeven voorbeelden.

© 1994-1995, 1999-2000, 2003, 2006 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

De programma's die uw HP 39gs besturen vallen onder het auteursrecht en alle rechten zijn voorbehouden. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hewlett Packard is reproductie, aanpassing en vertaling van deze programma's verboden.

Aan de slag

Aan/uit, annuleren

Inschakelen

Druk op **[ON]** (aan) om de rekenmachine aan te zetten.

Annuleren

Als de rekenmachine aan staat, annuleert de toets **[ON]** de huidige bewerking.

Uitschakelen

Druk op **[SHIFT] OFF** (uit) om de rekenmachine uit te zetten.

Om de batterij te sparen, zal de rekenmachine zichzelf uitzetten als hij enkele minuten niet gebruikt wordt. Alle opgeslagen en weergegeven informatie wordt bewaard.

Als u de annunciator ((•)) ziet, of het **Low Bat** (lage batterij)-bericht, heeft de rekenmachine nieuwe batterijen nodig.

HOME

HOME is het thuisbeeld van de rekenmachine en is gemeenschappelijk voor alle aplets. Als u berekeningen wilt uitvoeren, of u de huidige activiteit (zoals een aplet, een programma of een editor) wilt verlaten, drukt u op **[HOME]**. In HOME zijn alle wiskundige functies beschikbaar. De naam van het huidige aplet wordt in de titel van de startpagina weergegeven.

Beschermingsdeksel

De calculator wordt geleverd met een schuifdeksel die het scherm en het toetsenpaneel beschermt. Verwijder de deksel door deze aan beide kanten vast te pakken en omlaag te trekken.

U kunt de schuifdeksel omdraaien en op de achterzijde van de calculator schuiven. Op deze manier voorkomt u dat u de deksel tijdens het gebruik van de calculator verliest.

Om de levensduur van de calculator te verlengen, plaatst u de deksel altijd over het scherm en het toetsenpaneel als u de calculator niet gebruikt.

Het scherm

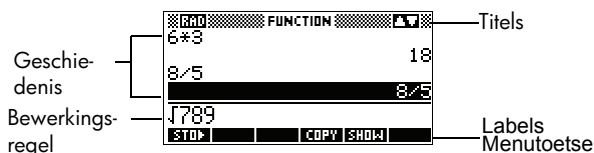
Het contrast bijstellen

Druk gelijktijdig op **[ON]** (aan) en **[+]** (of **[-]**) om het contrast te verhogen (of te verlagen).

Het scherm wissen

- Druk op **CANCEL** (annuleren) om de bewerkingsregel te verwijderen.
- Druk op **[SHIFT] CLEAR** (verwijderen) om de bewerkingsregel en de weergavegeschiedenis te verwijderen.

Onderdelen van het scherm



Menu-toets of labels zachte toetsen. De labels met de huidige betekenis voor de zachte toetsen **STO** is het label voor de eerste menu-toets in deze afbeelding. "Druk op **STO**" betekent dat u op de eerste menu-toets dient te drukken, dit is de linkertoets op de bovenste rij van het toetsenbord van de rekenmachine.

Bewerkings-regel. De regel van de huidige invoer.

Geschiedenis. De HOME-weergave (**[HOME]**) toont tot vier regels van de geschiedenis: de laatste invoer en uitvoer. Oudere regels schuiven aan de bovenkant van het scherm, maar worden in geheugen gehouden.

Titel. De naam van het huidige aplet wordt in de titel van de startpagina weergegeven. RAD, GRD, DEG geeft aan of u voor HOME de hoekmodus radiaal, gradiënten of graden hebt ingesteld. De symbolen ▼ en ▲ geven aan of er in de HOME-weergave meer geschiedenis is. Druk op ▼ en ▲ om in de HOME-weergave te rollen.

OPMERKING

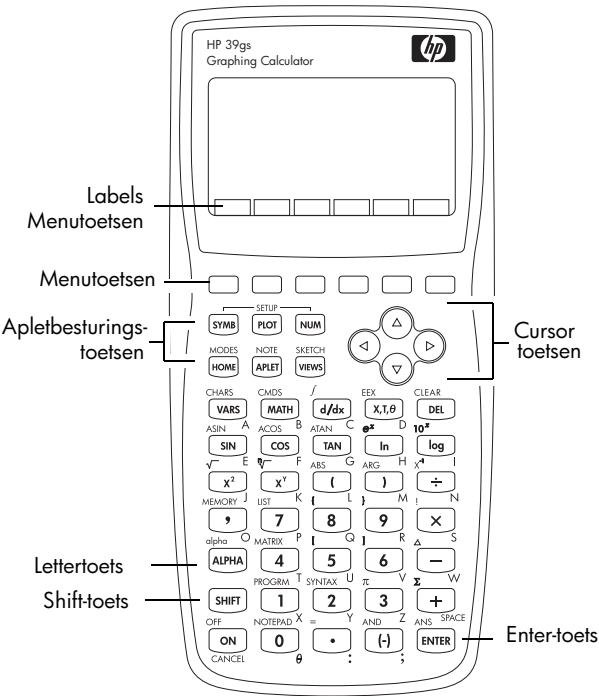
Deze gebruiksaanwijzing bevat afbeeldingen van de HP 39gs. Het menu-toetslabel **STO** wordt niet in de gebruiksaanwijzing vermeld.

Annunciators. Annunciators zijn symbolen die boven in de titelbalk verschijnen en u belangrijke statusinformatie geven.

Annunciators	Beschrijving
	Shift geactiveerd voor de volgende toetsenbordinput. Om te annuleren drukt u nogmaals op SHIFT .
α	Alpha geactiveerd voor de volgende toetsenbordinput. Om te annuleren drukt u nogmaals op ALPHA .
((•))	Batterij bijna leeg.
	Bezig.
	Gegevens worden via infrarood of kabel verzonden.

Het toetsenbord

Menutoetsen



- De toetsen op de bovenste rij heten menutoetsen. Hun betekenis is afhankelijk van de context – daarom hebben ze geen opdruk. De menutoetsen worden soms “zachte toetsen” genoemd.
- De onderste regel van het scherm toont de labels met de huidige betekenis van de menutoetsen.

Aplet-besturingstoetsen

De aplet-besturingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
SYMB	Geeft de symbolische weergave voor het huidige aplet. Zie “Symbolische Weergave” op pagina 1-22.

Toets	Betekenis (Vervolg)
	Geeft de curveweergave voor het huidige aplet. Zie "Curveweergave" op pag 1-22.
	Geeft de numerieke weergave voor het huidige aplet. Zie "Numerieke Weergave" op pagina 1-23.
	Geeft het beeld van de thuispositie weer. Zie "HOME" op pagina 1-1.
	Geeft het menu van de apletbibliotheek. Zie "Apletbibliotheek" op pagina 1-22.
	Geeft het VIEWS-menu. Zie "Apletweergaven" op pagina 1-22.

Invoer-/ bewerkingstoetsen

De invoer- en bewerkingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
 (CANCEL)	Als de rekenmachine aan staat, annuleert u de huidige handeling door op  te drukken. Druk op  en dan op <i>OFF</i> (uit) om de rekenmachine uit te zetten.
	Geeft toegang tot de functie die in het blauw boven een toets is afgedrukt.
	Gaat terug naar het HOME-beeld om berekeningen uit te voeren.
	Geeft toegang tot de alfabetische tekens die in het oranje onder een toets zijn afgedrukt. Houd deze ingedrukt om een reeks tekens in te voeren.
	Voert een gegeven in of voert een handeling uit. Bij berekeningen reageert  als "=". Als  of  als een menutoets aanwezig is, reageert  hetzelfde als wanneer u op  of  drukt.

Toets	Betekenis (Vervolg)
	Voert een negatief getal in. Om -25 in te voeren, drukt u op  25. <i>Opmerking: dit is niet dezelfde handeling die door de aftrektoets wordt uitgevoerd ().</i>
	Voert de onafhankelijke variabele in door X, T, θ , of N in de bewerksregel in te voegen, afhankelijk van het huidige actieve aplet.
	Wist het teken onder de cursor. Werkt als de backspace-toets als de cursor aan het einde van de regel staat.
 CLEAR	Verwijdert alle gegevens van het scherm. Op een instellingenscherm, bijvoorbeeld een Curve-instelling, doet  CLEAR alle instellingen terugkeren naar hun standaardwaarden.
 ,  ,  , 	Verplaatst de cursor op de display. Druk eerst op  om naar het begin, einde, boven of onder te gaan.
 CHARS	Geeft een menu weer met alle beschikbare tekens. Om er één te typen gebruikt u de pijltoetsen om het te markeren. Daarna drukt u op  . Om meerdere tekens te selecteren, kiest u elk gewenst teken en drukt u eerst op  , daarna drukt u op  .

Shift-toetsen

Er zijn twee shift-toetsen. Deze kunt u gebruiken om toegang tot de handelingen en tekens die boven de toetsen zijn afgedrukt te krijgen. Deze toetsen zijn: **SHIFT** en **ALPHA** .

Toets	Beschrijving
SHIFT	Druk op de toets SHIFT voor toegang tot de bewerkingen die in het blauw boven de toetsen zijn afgedrukt. Om bijvoorbeeld in het Modusscherm te komen, drukt u op SHIFT . Daarna drukt u op HOME . (<i>MODES</i> wordt in het blauw boven de toets HOME weergegeven). U hoeft SHIFT niet ingedrukt te houden als u op HOME drukt. Deze handeling wordt in deze handleiding beschreven als "druk op SHIFT <i>MODES</i>." Om een shift te annuleren drukt u nogmaals op SHIFT .
ALPHA	De alfabetische toetsen zijn ook shift-toetsen. Om bijvoorbeeld Z te typen, drukt u op ALPHA Z. (De letters worden in het oranje rechts onder elke toets weergegeven.) Om Alpha te annuleren drukt u nogmaals op ALPHA . Voor een kleine letter, drukt u op SHIFT ALPHA . Voor een reeks letters houdt u tijdens het typen ALPHA ingedrukt.

HELPWITH (helpen bij)

De ingebouwde hulp van HP 39gs is alleen in HOME beschikbaar. Het levert syntaxis-hulp voor ingebouwde wiskundigefuncties.

U krijgt toegang tot de opdracht HELPWITH door op **SHIFT** *SYNTAX* te drukken en daarna op de wiskundige toets waarvoor u de syntaxis-hulp aanvraagt.

Voorbeeld

Druk op **[SHIFT]** **Syntax**

[X²] **[ENTER]**



Opmerking: Voordat u de HELPWITH-opdracht oproept, dient u van de ingebouwde functies zoals sinus, cosinus en tangens het linkerhaakje te verwijderen.

The HP 40G CAS commands are provided with more detailed built-in help such as a description and an example. Refer to the CAS User Manual for further information.

Wiskundige toetsen

HOME (**[HOME]**) is de plaats voor het uitvoeren van de berekeningen.

Toetsen op het toetsenbord. De meest algemene handelingen zijn beschikbaar vanaf het toetsenbord. Hieronder worden bijvoorbeeld rekenkundige (zoals **[+]**) en trigonometrische (zoals **[SIN]**) functies verstaan. Druk op **[ENTER]** voor het voltooien van de bewerking: **[SHIFT]** **[√]** 256 **[ENTER]** geeft 16 weer.

MATH-menu. Om het MATH-menu te openen drukt u op **[MATH]**. Het MATH-menu is een uitgebreide lijst van wiskundefuncties die niet op het toetsenbord verschijnen. Het bevat ook categorieën voor alle andere functies en constanten. De functies zijn volgens categorieën in groepen ondergebracht en van integraalrekening tot trigonometrie in alfabetische volgorde gerangschikt.



- Met de pijltoetsen rolt u door de lijst (**[↓]**, **[↑]**) en gaat u van de categorielijst in de linkerkolom naar de itemlijst in de rechterkolom (**[←]**, **[→]**).
- Druk op **[OK]** om de geselecteerde opdracht in de bewerkingsregel in te voegen.
- Druk op **[CANCEL]** om het MATH-menu te verwijderen zonder een opdracht te selecteren.

- Druk op **CONS** zodat de lijst met programmaconstanten wordt weergegeven. Deze kunt u gebruiken in programma's die u ontwikkelt.
- Als u op **PHYS** drukt, wordt er een menu weergegeven met natuurlijke constanten die betrekking hebben op scheikunde, natuurkunde en kwantummechanica. U kunt deze constanten gebruiken in berekeningen. (Zie "Natuurlijke constanten" op pagina 13-27 voor meer informatie.)
- Druk op **MATH** om naar het begin van het MATH-menu te gaan.

Voor meer details betreffende de wiskundefuncties, raadpleegt u "Wiskundige functies volgens categorie" op pagina 13-2.

TIP Wanneer u het MATH-menu, of een ander menu op de HP 39gs gebruikt, komt u, zodra u op een lettertoets drukt, rechtstreeks bij de eerste menu-optie die met die letter begint. Met deze methode hoeft u niet eerst op **ALPHA** te drukken. U drukt gewoon op de toets die met de eerste letter van de opdracht overeenkomt.

Programma-opdrachten

Druk op **SHIFT** **CMD5** zodat de lijst met programma-opdrachten wordt weergegeven. Zie "Programmeeropdrachten" op pagina 18-14.

Inactieve toetsen

Als u op een toets drukt die in de huidige context niet werkzaam is, verschijnt er een waarschuwingssymbool: **!**. Er wordt geen piepgeluid gegeven.

Menu's

Een menu biedt u een keuze aan items. Menu's worden in één of twee kolommen weergegeven.



- De **▼** pijl op het scherm betekent dat eronder nog meer items zijn.
- De **▲** pijl op het scherm betekent dat erboven nog meer items zijn.



Een menu zoeken

- Druk op $\blacktriangledown$ of $\blacktriangle$ om door de lijst te rollen. Als u op SHIFT $\blacktriangledown$ of SHIFT $\blacktriangle$ drukt, gaat u of naar het begin of einde van de lijst. Markeer het item dat u wilt selecteren en druk daarna op F1 (of ENTER).
- Als er twee kolommen zijn, toont de linkerkolom algemene categorieën en de rechterkolom de specifieke inhoud van elke categorie. Markeer in de linkerkolom een algemene categorie en daarna een item in de rechterkolom. De lijst in de rechterkolom verandert zodra u een andere categorie markeert.
Druk op F1 of ENTER zodra u uw selectie hebt gemarkeerd.
- Om snel in een lijst te kunnen zoeken, typt u de eerste letter van het woord. Bijvoorbeeld, voor het vinden van de matrix-categorie in MATH , drukt u op M de letter "M".
- Om naar een vorige pagina te gaan, kunt u op SHIFT $\blacktriangleleft$ drukken. Om naar een volgende pagina te gaan, kunt u op SHIFT $\blacktriangleright$ drukken.

Een menu annuleren

Druk op ON (voor *CANCEL*) of CANCEL . Hiermee annuleert u de huidige bewerking.

Invoerformulieren

Een invoerformulier toont verschillende informatievelden die u kunt bestuderen en definiëren. Nadat u een te bewerken veld hebt gemarkeerd, kunt u een getal (of uitdrukking) invoeren of bewerken. U kunt ook opties van een lijst selecteren (CHOOSE). Sommige invoerformulieren bevatten items die u moet aanvinken (CHECK). Zie verder voor voorbeelden van invoerformulieren.

FUNCTION PLOT SETUP	
XRNG: -7.8995...	8.52145...
YRNG: -3.1	3.2
XTICK: 1	YTICK: 1
RES: Faster	
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE	
EDIT	PAGE $\blacktriangledown$

FUNCTION PLOT SETUP	
☒ SIMULT	☐ INV. CROSS
☒ CONNECT	☒ LABELS
☒ AXES	☐ GRID
PLOT FUNCTIONS SIMULTANEOUSLY?	
☒ CHK	PAGE $\blacktriangle$

De waarden van de invoerformulieren opnieuw instellen

Om op een invoerformulier de standaardwaarden van een veld opnieuw in te stellen, verplaatst u de cursor naar dat veld en drukt u op **[DEL]**. Om op het invoerformulier alle standaard veldwaarden opnieuw in te stellen, drukt u op **[SHIFT]** *CLEAR*.

Modusinstellingen

U gebruikt het modus-invoerformulier om de modi voor HOME instellen

TIP Hoewel de numerieke instelling in Modes alleen HOME beïnvloedt, bestuurt de hoekinstelling HOME en het huidige aplet. De hoekinstelling die in Modes wordt geselecteerd, is de hoekinstelling die zowel in HOME als in het huidige aplet wordt gebruikt. Om een aplet verder te configureren, gebruikt u de *SETUP* -toetsen (**[SHIFT]** **[PLOT]** en **[SHIFT]** **[NUM]**).

Druk op **[SHIFT]** *MODES* om toegang tot het invoerformulier HOME MODES toegang te krijgen.

Instelling	Opties
Hoekmeting	Hoekwaarden zijn: Graden. 360 graden in een cirkel. Radialen. 2π radianten in een cirkel. Gradiënten. 400 gradiënten in een cirkel. De hoekmodus die u instelt, is de hoekinstelling die zowel in HOME als ook in het huidige aplet wordt gebruikt. Dit gebeurt om er zeker van te zijn dat de driehoeksmetingen die in het huidige aplet worden uitgevoerd, hetzelfde resultaat hebben als die in HOME.

Instelling	Opties (Vervolg)
Getalweergave	De getalweergave die u instelt, is de hoekinstelling die zowel in HOME als ook in het huidige aplet wordt gebruikt. Standaard. Volledige-precisieweergave. Vast. Geeft afgeronde resultaten weer, tot een aantal decimaalplaatsen. Voorbeeld: 123,456789 wordt 123,46 in Vast 2-weergave. Wetenschappelijk. Geeft resultaten weer met een exponent één cijfer links van de decimaalpunt en het specifieke aantal decimaalplaatsen. Voorbeeld: 123,456789 wordt 1,23E2 in wetenschappelijk 2-weergave. Technisch. Geeft een resultaat weer met een exponent die een meervoud is van 3, en het bepaalde aantal cijfers die na het eerste komen. Voorbeeld: 123,456E7 wordt 1,23E9 in Technisch 2-weergave. Breuk. Geeft resultaten als breuken weer, gebaseerd op het aangegeven aantal decimale plaatsen. Voorbeelden: 123,456789 wordt 123 in Breuk 2-weergave en ,333 wordt $1/3$ en 0,142857 wordt $1/7$. Raadpleeg "Breuken gebruiken" op pagina 1-28. Gemengde breuk. Geeft resultaten als gemengde breuken weer, op basis van het opgegeven aantal decimalen. Een gemengde breuk bestaat uit een geheel getal en een breuk. Voorbeelden: 123.456789 wordt $123+16/35$ in het formaat Fraction 2, en $7 \div 3$ resulteert in $2+1/3$. Zie "Breuken gebruiken" op pagina 1-28.

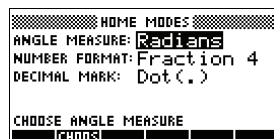
Instelling	Opties (Vervolg)
Decimaal- teken	Punt of Komma. Geeft een getal weer als 12456.98 (Puntmodus) of als 12456,98 (Kommamodus). Puntmodus gebruikt komma's om elementen in lijsten en matrices te scheiden en om functieargumenten te scheiden. Kommamodus gebruikt punten als scheidingstekens in deze contexten.

Een modus instellen

Dit voorbeeld toont hoe u de hoekmeting vanuit de standaardmodus, radianten, naar graden voor het huidige aplet kunt veranderen. De procedure is gelijk aan het veranderen van de getalweergave en de decimale tekenmodi.

1. Druk op de **[SHIFT] MODES** om het invoerformulier HOME MODES te openen.

De cursor (markering) is in het eerste veld, Hoekmeting.



2. Druk op **[CHOOSE]** om een keuzelijst weer te geven.



3. Druk op **[↑]** voor het selecteren van Graden, en druk op **[OK]**. De hoekmeting wordt naar graden gewijzigd.



4. Druk op **[HOME]** om naar HOME terug te keren.

TIP

Wanneer een invoerformulier een keuzelijst voor velden heeft, kunt u drukken op **[+]** om door de keuzes te gaan, in plaats van **[CHOOSE]** te gebruiken.

Aplets (E-lessen)

Aplets zijn de toepassingsomgevingen waar u verschillende klassen wiskundige uitvoeringen kunt onderzoeken. U selecteert het aplet waarin u wenst te werken.

Aplets komen van verschillende bronnen:

- In de HP 39gs ingebouwd (aanvankelijke aankoop).
- Aplets die door het opslaan van bestaande aplets, die met specifieke configuraties zijn gewijzigd, worden gemaakt. Zie “Nieuwe aplets maken op basis van bestaande aplets” op pagina 19-1.
- Van de website HP Calculators gedownload.
- Van een andere rekenmachine gekopieerd.

Aplets worden in de apletbibliotheek opgeslagen. Raadpleeg “Apletbibliotheek” op pagina 1-22 voor meer informatie.



U kunt de configuratieinstellingen voor de grafische, tabelvormige en symbolische beelden van de aplets, in de volgende tabel wijzigen. Raadpleeg “Configuratie van apletbeelden” op pagina 1-24 voor meer informatie.

Aplet-naam	Gebruik dit aplet om het volgende te onderzoeken:
Function	Rechthoekfuncties met reële waarden y uitgaande van x. Voorbeeld: $y = 2x^2 + 3x + 5$.
Inference	Betrouwbaarheidsintervallen en Hypothesetests gebaseerd op de normale en student-t-verdeling.
Parametric	Parametrische relaties x en y uitgaande van t. Voorbeeld: $x = \cos(t)$ en $y = \sin(t)$.
Polar	Polaire functies r uitgaande van een hoek θ . Voorbeeld: $r = 2 \cos(4\theta)$.

Aplet-naam	Gebruik dit aplet om het volgende te onderzoeken: (Vervolg)
Sequence	Reeksfuncties U uitgaande van n , of uitgaande van voorgaande termen in dezelfde of een andere reeks zoals U_{n-1} en U_{n-2} . Voorbeeld: $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ en $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$.
Solve	Vergelijkingen in één of meer werkelijke-waardevariabelen. Voorbeeld: $x + 1 = x^2 - x - 2$.
Finance	Time Value of Money-berekeningen (TVM).
Linear Solver	Oplossingen voor verzamelingen van twee of drie lineaire vergelijkingen.
Triangle Solver	Onbekende waarden voor de lengtes en hoeken van driehoeken.
Statistics	Statistische gegevens met één-variabele (x) of twee-variabelen (x en y).

Naast deze aplets, die u in verschillende toepassingen kunt gebruiken, is de HP 39gs voorzien van twee leeraplets: Quad Explorer en Trig Explorer. Voor deze aplets kunt u geen configuratie-instellingen wijzigen.

Op de website van HP en websites die door onderwijsdeskundigen zijn gemaakt, kunt u veel meer leeraplets vinden, samen met begeleidende U kunt deze gratis downloaden en naar de HP 39gs verzenden aan de hand van het meegeleverde Connectiviteitspakket.

Quad Explorer- aplet

Het **Quad Explorer** -aplet wordt gebruikt voor het onderzoeken van het gedrag van $y = a(x+h)^2 + v$ wanneer de waarden van a , h en v veranderen, zowel door de vergelijking te manipuleren en de wijziging in de grafiek te zien, en door de grafiek te manipuleren en de wijziging in de vergelijking te zien.

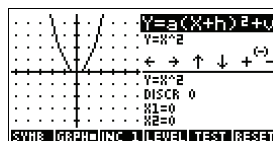
TIP

Op de website van HP kunt u documentatie met meer details en een begeleidend werkpapier voor studenten vinden.

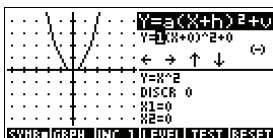
Druk op **[APLET]**, selecteer Quad Explorer, en druk daarna op **[EDIT]**. Het

Quad Explorer-aplet opent in de modus **[GRAPH]**, waarbij u de pijltoetsen, de toetsen **[+]**

en **[-]** en de toets **(-)** gebruikt om de vorm van de grafiek te veranderen. De verandering van vorm wordt in de vergelijking uitgedrukt, die in de rechterbovenhoek van het scherm wordt weergegeven, terwijl de originele grafiek behouden wordt als vergelijking. In deze modus beheert de grafiek de vergelijking.



Het is ook mogelijk om de vergelijking de grafiek te laten beheeren. Door te drukken op **[SYMB]** wordt er een sub-uitdrukking van uw vergelijking weergegeven.



Door te drukken op **[>]** en **[<]** beweegt u tussen sub-uitdrukkingen, terwijl het drukken op **[▲]** en **[▼]** hun waarden verandert.

Door te drukken op **[LEVEL]** kan de gebruiker selecteren of hij/zij alle drie de sub-uitdrukkingen tegelijkertijd of een voor een wil onderzoeken.

Een **[TEST]**-toets is voorzien om de kennis van de student te evalueren. Door te drukken op **[TEST]** wordt er een kwadratische

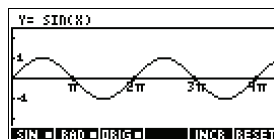
doelgrafiek weergegeven. De student dient de vergelijgingsparameters manipuleren om zo de vergelijking op de doelgrafiek aan te passen. Als een student denkt de juiste parameters gekozen te hebben, evalueert een **[CHECK]**-toets het antwoord en geeft het commentaar. Er is een **[ANSW]**-toets voorzien voor degenen die het opgeven!



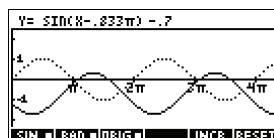
Trig Explorer-aplet

Het **Trig Explorer**-aplet wordt gebruikt voor het onderzoeken van het gedrag van de grafiek $y = a \sin(bx + c) + d$ wanneer de waarden van a , b , c en d veranderen, zowel door de vergelijking te manipuleren en de verandering in de grafiek te zien, als door de grafiek te manipuleren en de verandering in de vergelijking te zien.

Druk op **[APLET]**, selecteer Trig Explorer en druk daarna op **[SIN]** om het rechts getoonde scherm weer te geven.

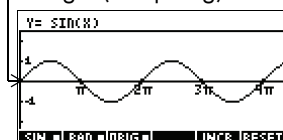


In deze modus bestuurt de grafiek de vergelijking. Door te drukken op **[▲]** **[▼]** en **[◀]** **[▶]** transformeert de grafiek, terwijl deze transformaties in de vergelijking worden weerspiegeld.



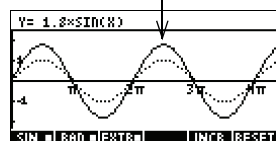
De toets met het label **[ORIG]** is een schakeltoets tussen **[ORIG]** en **[EXTR]**. Als u kiest voor **[ORIG]**, dan bevindt het 'controlepunt' zich op de oorsprong (0,0) en de toetsen **[▲]** **[▼]** en **[◀]** **[▶]** besturen verticale en horizontale transformaties. Als u kiest voor **[EXTR]** zal het 'controlepunt' op het eerste extreem van de grafiek (d.w.z bij de sinusgrafiek op $(\pi/2, 1)$) liggen.

Origin (oorsprong)

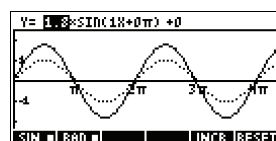


De pijltoetsen wijzigen de amplitude en frequentie van de grafiek. U kunt dit het beste zien door te experimenteren.

Extreem



Door op **[SYMB]** te drukken wordt boven in het scherm de vergelijking weergegeven. De vergelijking wordt door de grafiek bestuurd. Door op de toetsen **[▶]** en **[◀]** te drukken, gaat u van parameter naar parameter. Door op de toetsen **[▲]** of **[▼]** te drukken, wijzigt u de parameterwaarden.



De standaard hoekinstelling van deze aplet is radialen. De hoekinstelling kunt u wijzigen naar graden door op **[DEG]** te drukken.

Apletbibliotheek

Aplets worden in de apletbibliotheek opgeslagen.

Het openen van een aplet

Druk op **[APLET]** voor een weergave van het apletbibliotheekmenu. Selecteer het aplet en druk op **[START]** of **[ENTER]**.

Vanuit een aplet kunt u op elk moment naar HOME terugkeren door te drukken op **[HOME]**.

Apletweergaven

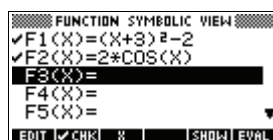
Als u een aplet hebt geconfigureerd om de relatie of data die u wilt onderzoeken, te definiëren, kunt u deze in verschillende weergeven tonen. Hier vindt u de weergaven van de drie hoofd-apletweergaven (Symbolisch, Curve en Numeriek), de zes ondersteunende apletbeelden (vanuit het menu VIEWS) en de twee door de gebruiker gedefinieerde weergaven, Note (opmerking) en Sketch (schets).

Opmerking: Sommige aplets - zoals de aplet Linear Solver en de aplet Triangle Solver - hebben slechts één weergave, de numerieke weergave.

Symbolische weergave

Druk op **[SYMB]** om het symbolische beeld van het aplet weer te geven.

Deze weergave gebruikt u om de functie(s) of vergelijking(en) die u wilt onderzoeken, te definiëren.

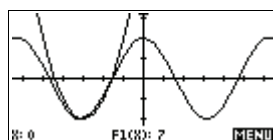


Raadpleeg "Over de Symbolische weergave" op pagina 2-1 voor meer informatie.

Curveweergave

Druk op **[PLOT]** om de curveweergave van het aplet weer te geven.

In deze weergave worden de door u gedefinieerde functies grafisch weergegeven.



Raadpleeg "Over de Curveweergave" op pagina 2-5 voor meer informatie.

Numerieke weergave

Druk op **NUM** voor de Numerieke weergave van het aplet.

In dit beeld worden de door u gedefinieerde functies in tabelformaat weergegeven.

X	F1	F2
0	2.61	2.440008
1	8.24	1.460133
2	8.84	1.410673
3	9.56	1.842122
4	10.25	1.755165

Raadpleeg "Over de numerieke weergave" op pagina 2-18 voor meer informatie.

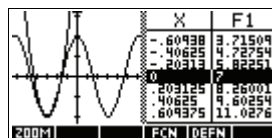
Curve-Tabelweergave

Het menu VIEWS bevat de Curve-Tabelweergave.

VIEWS

Selecteer Plot-Table 

Verdeelt het beeld in de curve en de datatabel.



Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.

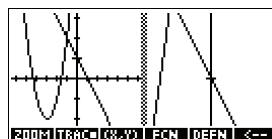
Curve-Detailweergave

Het menu VIEWS bevat de Curve-Tabelweergave.

VIEWS

Selecteer Plot-Detail 

Verdeelt het beeld in de curve en een close-up.



Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.

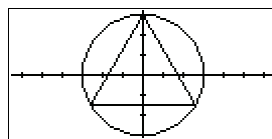
Overlay Curveweergave

Het menu VIEWS bevat de Overlay curveweergave.

VIEWS

Selecteer Overlay Plot 

Brengt de huidige uitdrukking(en) in curvezonder voorgaande curve(s) te wissen.



Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.

Opmerkingenweergave

Druk op **[SHIFT]** *NOTE* voor de opmerkingenweergave van het aplet.

Deze opmerking wordt samen met het aplet verzonden als het naar een andere rekenmachine of naar een computer wordt verzonden. Een opmerkingenweergave bevat tekst als aanvulling op een aplet.



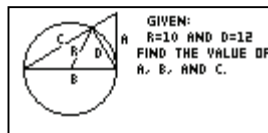
Raadpleeg "Opmerkingen en schetsen" op pagina 17-1 voor meer informatie.

Schetsweergave

Druk op **[SHIFT]** *SKETCH* om de schetsweergave van het aplet weer te geven

Geeft afbeeldingen weer als aanvulling op een aplet.

Raadpleeg "Opmerkingen en schetsen" op pagina 17-1 voor meer informatie.

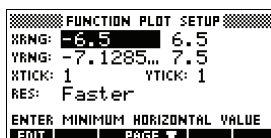


Configuratie van apletweergaven

U gebruikt de *SETUP*-toetsen (**[SHIFT]** **[PLOT]**, en **[SHIFT]** **[NUM]**) om het aplet te configureren. Druk bijvoorbeeld op **[SHIFT]** *SETUP-PLOT* (**[SHIFT]** **[PLOT]**) om het invoerformulier voor de curveinstellingen van de aplet weer te geven. Hoekmeting wordt via de weergave *MODES* beheerd.

Curve-instelling

Druk op **[SHIFT]** *SETUP-PLOT*. Stelt parameters in om een grafiek te vormen.



Numerieke instelling

Druk op **[SHIFT]** *SETUP-NUM*. Stelt parameters in om een tabel met numerieke waarden te bouwen.



Symbolische instelling

Dit beeld is alleen in het Statistische aplet in de modus **EDIT** beschikbaar. Het speelt een belangrijke rol bij het kiezen van datamodellen. Druk op **[SHIFT]** **SETUP-SYMB**.



weergaven wijzigen

Elke weergave is een afzonderlijke omgeving. Om een weergave te wijzigen, selecteert u een andere weergave door te drukken op de toetsen **[SYMB]**, **[NUM]**, **[PLOT]** of door vanuit het menu VIEWS een weergave te selecteren. Om naar HOME te gaan, drukt u op **[HOME]**. De huidige weergave wordt niet echt gesloten, u gaat gewoon naar een andere – net als wanneer u in huis van de ene kamer naar de andere gaat. Gegevens die worden ingevoerd, worden automatisch tijdens het invoeren opgeslagen.

Apletconfiguratie opslaan

U kunt een apletconfiguratie die u hebt gebruikt, opslaan en het aplet naar andere HP 39gs rekenmachines verzenden. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5.

Wiskundige berekeningen

De meest algemene wiskundige handelingen zijn vanaf het toetsenbord beschikbaar. Via het menu MATH(**[MATH]**) hebt u toegang tot de rest van de wiskundige functies.

Voor toegang tot programmeeropdrachten drukt u op **[SHIFT]** **CMDS**. Raadpleeg "Programmeeropdrachten" op pagina 18-14 voor meer informatie.

Waar te beginnen?

De thuisbasis van de rekenmachine is het beeld HOME (**[HOME]**). Hier voert u alle berekeningen uit en hebt u toegang tot alle **[MATH]** bewerkingen.

Uitdrukkingen invoeren

- U voert een uitdrukking in de HP 39gs in dezelfde links-naar-rechts-volgorde zoals u de uitdrukking zou schrijven. Dit heet *algebraïsche invoer*.
- Om functies in te voeren, selecteert u de toets of het MATH-menuitem voor die functie. U kunt een functie ook met behulp van de lettertoetsen invoeren door de naam uit te spellen.

- Druk op **ENTER** om de uitdrukking in de bewerkingsregel (waar de cursor knippert) te evalueren. Een *uitdrukking* kan getallen, functies en variabelen bevatten.

Voorbeeld

Bereken $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3} \ln(45)$:

(23 **X²**
 - 14
 × **SHIFT** $\sqrt{}$ 8)
 ÷ **(-)** 3
 ln 45)
ENTER

```

RAD  FUNCTION
(23^2-14*sqrt(8))/-3*LN(45)
-620.996104305
STO

```

Lange resultaten

Als het resultaat te lang is en niet op de weergaveregel past, of als u een uitdrukking wilt zien zoals in een boek, dan drukt u op **▲** om het te markeren en daarna op **SHOW**.

Negatieve getallen

Typ **(-)** om een negatief getal te starten of een negatief teken in te voegen.

Om een negatief getal naar een macht te verhogen, dient u het tussen haakjes te plaatsen. Bijvoorbeeld, $(-5)^2 = 25$, waarbij $-5^2 = -25$.

Wetenschappelijke notatie (machten van 10)

Een getal als 5×10^4 of 3.21×10^{-7} wordt in *wetenschappelijke notatie* geschreven, dat wil zeggen in termen van machten van tien. Dit is eenvoudiger om mee te werken dan 50000 of 0,000000321. Om dit soort getallen in te voeren, gebruikt u **EEX**. (Dit is eenvoudiger dan **× 10^{X^Y}**.)

Voorbeeld

Bereken $\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$

(4 **SHIFT** **EEX**
(-) 13)
 × (6 **SHIFT** **EEX**
 23) ÷ 3 **SHIFT** **EEX**
(-) 5

```

RAD  FUNCTION
(4E-13)*(6E23)/3E-5
STO

```

ENTER

RAD FUNCTION
4.E-13*6.E23/.00003
8.E15
STO▶

Expliciete en impliciete vermenigvuldiging

Impliciete vermenigvuldigingen vinden plaats wanneer er twee operanden verschijnen zonder operator ertussen. Als u bijvoorbeeld AB invoert, is het resultaat $A*B$.

Voor de duidelijkheid is het echter beter om het vermenigvuldigingsteken toe te voegen als u in een uitdrukking een vermenigvuldiging verwacht. Het is duidelijker om AB als $A*B$ in te voeren.

TIP

Een impliciete vermenigvuldiging werkt niet altijd zoals verwacht. Bijvoorbeeld, het invoeren van $A(B+4)$ geeft niet $A*(B+4)$. In plaats daarvan wordt een foutbericht weergegeven: "Invalid User Function" (ongeldige gebruikersfunctie). Dit komt doordat de rekenmachine $A(B+4)$ interpreteert als zijnde een 'evaluatiefunctie A met de waarde van $B+4$ ', en functie A bestaat niet. Als u twijfelt, voert u het $*$ -teken handmatig in.

Ronde haakjes

U dient de ronde haakjes te gebruiken om argumenten voor functies zoals $\sin(45)$ in te sluiten. Aan het einde van een bewerkingsregel kunt u het laatste haakje weglaten. De rekenmachine zal het automatisch invoegen.

Ronde haakjes zijn ook belangrijk om de bewerkingsvolgorde aan te geven. *Zonder* ronde haakjes berekent de HP 39gs volgens de volgorde van de *algebraïsche prioriteiten* (het volgende onderwerp). Hieronder vindt u enkele voorbeelden die ronde haakjes gebruiken.

Invoer...	Berekent...
$\sin 45 + \pi$	$\sin(45 + \pi)$
$\sin 45) + \pi$	$\sin(45) + \pi$
$\sqrt{85} \times 9$	$\sqrt{85} \times 9$
$\sqrt{(85 \times 9)}$	$\sqrt{85 \times 9}$

Algebraïsche prioriteit voor evaluatie

Functionen binnen een uitdrukking worden in de volgende prioriteitsvolgorde geëvalueerd. Functionen met dezelfde prioriteit worden van links naar rechts geëvalueerd.

1. Uitdrukkingen tussen ronde haakjes. Geneste ronde haakjes worden van binnen naar buiten geëvalueerd.
2. Prefixfuncties zoals SIN en LOG.
3. Postfixfuncties zoals !
4. Machtfunctie, ^, NTHROOT.
5. Negatie, vermenigvuldiging en deling.
6. Optellen en aftrekken.
7. AND en NOT (en en niet).
8. OR en XOR (of en xof).
9. Linker argument van | (waarbij).
10. Gelijk aan, =.

Grootste en kleinste getallen

Het kleinste getal dat de HP 39gs kan weergeven is 1×10^{-499} (1E-499). Een kleiner resultaat wordt als nul weergegeven. Het grootste getal is $9.99999999999 \times 10^{499}$ (1E499). Een groter resultaat wordt als dit getal weergegeven.

Getallen wissen

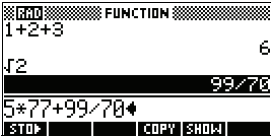
- **[DEL]** wist het teken onder de cursor. Als de cursor na het laatste teken wordt geplaatst, wist **[DEL]** het teken links van de cursor. Dit betekent dat het net als een backspace-toets werkt.
- **CANCEL** (**[ON]**) wist de bewerkingsregel.
- **[SHIFT] CLEAR** wist alle invoer en uitvoer op het scherm, inclusief de schermgeschiedenis.

Voorgaande resultaten gebruiken

De HOME-display (**HOME**) toont u vier regels van de invoer/uitvoer-geschiedenis. Een onbepert (behalve via geheugen) aantal van voorgaande regels worden via het rollen weergegeven. U kunt elk van deze waarden of uitdrukkingen herstellen en opnieuw gebruiken.

invoer		Uitvoer
Laatste invoer	$\sqrt{2}$	Laatste uitvoer
invoer	$5 \times 77 +$	
Bewerkings-regel	STO	

Als u een voorgaande invoer of resultaat markeert (door te drukken op **▲**), verschijnen de **COPY** en **SHOW** menu-labels.



Een voorgaande regel kopiëren

Markeer de regel (druk op **▲**) en druk op **COPY** . Het getal (of uitdrukking) wordt in de bewerkingsregel gekopieerd.

Het laatste resultaat opnieuw gebruiken

Druk op **SHIFT** **ANS** (laatste antwoord) om het laatste resultaat vanuit de HOME-display in een uitdrukking te voegen. **ANS** is een variabele die elke keer als u op **ENTER** drukt, wordt bijgewerkt.

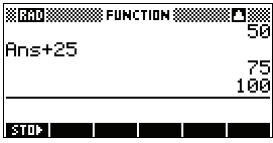
Een voorgaande regel herhalen

Om de allerlaatste regel te herhalen drukt u gewoon op **ENTER** . Markeer anders de regel (druk eerst op **▲**) en druk daarna op **ENTER** . De gemarkeerde getal wordt opnieuw ingevoerd. Als de voorgaande regel een uitdrukking is die de **ANS** bevat, wordt de berekening frequent herhaald.

Voorbeeld

Kijk hoe **SHIFT** **ANS** het laatste resultaat (50) ophaalt en opnieuw gebruikt en **ENTER** de **ANS** (van 50 tot 75 tot 100) bijwerkt.

50 **ENTER** **+** 25
ENTER **ENTER**



Het laatste resultaat kunt u als de eerste uitdrukking in de bewerkingsregel gebruiken, zonder te drukken op $\boxed{\text{SHIFT}} \text{ANS}$. Druk op $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, of $\boxed{\div}$, (of andere handelingen die een voorgaand argument vereisen) om ANS automatisch voor de operator in te voeren.

U kunt een andere uitdrukking of waarde in het HOME-display opnieuw gebruiken, door de uitdrukking (met behulp van de pijltoetsen) te markeren en daarna op $\boxed{\text{F1}} \text{F2}$ te drukken. Zie "Voorgaande resultaten gebruiken" op pagina 1-25 voor meer details.

De variabele ANS verschilt van de getallen in de geschiedenis van de HOME-display. Een waarde in ANS wordt intern opgeslagen met de volledige precisie van de berekende uitkomst. De weergegeven getallen komen hierbij overeen met de schermmodus.

TIP

Als u een getal van ANS ophaalt, krijgt u het resultaat met de volledige precisie. Als u een getal van de geschiedenis van de HOME-display ophaalt, krijgt u precies wat er wordt weergegeven.

Door op $\boxed{\text{ENTER}}$ te drukken wordt de laatste invoer geëvalueerd (of opnieuw geëvalueerd), terwijl het drukken op $\boxed{\text{SHIFT}} \text{ANS}$ het laatste (als ANS) in de bewerkingsregel kopieert.

Een waarde in een variabele opslaan

U kunt een antwoord in een variabele opslaan en deze variabele in latere berekeningen gebruiken. Er zijn 27 variabelen beschikbaar voor het opslaan van reële waarden. Deze zijn A tot en met Z en θ . Zie Hoofdstuk 12, "Variabelen- en geheugenbeheer" voor meer informatie over variabelen. Bijvoorbeeld:

1. Voer een berekening uit.

45 $\boxed{+}$ 8 $\boxed{X^Y}$ 3
 $\boxed{\text{ENTER}}$



2. Sla het resultaat op in de A variabele.

STOP **ALPHA** A
ENTER

FUNCTION	
45+8^3	557
Ans→A	557
STOP	

3. Voer een andere berekening uit met de A variabele.

95 **+** 2 **×** **ALPHA** A
ENTER

FUNCTION	
Ans→A	557
95+2*A	1209
STOP	

De scherm- geschiedenis openen

Het drukken op **▲** schakelt de mogelijkheid balk in de schermgeschiedenis in. Terwijl de gemarkeerde balk actief is, zijn de volgende menu- en toetsenbordtoetsen erg nuttig:

Toets	Functie
▲ , ▼	Rolt door de schermgeschiedenis.
COPY	Kopieert de gemarkeerde uitdrukking naar de cursorpositie in de bewerkingsregel.
SHOW	Geeft de huidige uitdrukking in standaard wiskundig formaat weer.
DEL	Wist de gemarkeerde uitdrukking uit de schermgeschiedenis, tenzij er een cursor in de bewerkingsregel is.
SHIFT CLEAR	Wist alle regels uit de schermgeschiedenis en de bewerkingsregel.

De display- geschiedenis verwijderen

Het is een goede gewoonte om de displaygeschiedenis schoon te wissen (**SHIFT** **CLEAR**) als u klaar bent met het werken in HOME. Het spaart geheugen van de rekenmachine uit als u de schermgeschiedenis wist. Denk eraan dat al uw voorgaande invoeringen en resultaten worden opgeslagen totdat u ze wist.

Breuken gebruiken

Om in HOME met breuken te werken stelt u het getalformaat als volgt in op Fraction of Mixed Fraction:

Breukmodus instellen

1. In HOME opent u het invoerformulier HOME MODES.

SHIFT MODES



2. Selecteer Number Format, druk op **CHOOS** om de opties weer te geven, en markeer Fraction of Mixed Fraction.



3. Druk op **OK** om de optie Getalweergave te selecteren en ga dan naar het veld van de precisiewaarde.



4. Vul de precisiewaarde in die u wilt gebruiken en druk op **OK** om de precisie in te stellen. Druk op **HOME** om naar HOME terug te keren.

Zie "Breukprecisie instellen" hieronder, voor meer informatie.

Breukprecisie instellen

De instelling breukprecisie bepaalt de precisie waarmee de HP 39gs een decimale waarde in een breuk omzet. Hoe hoger de ingestelde precisiewaarde is, hoe dichter de breuk bij de decimaalwaarde komt.

Door een precisie van 1 te kiezen, zegt u dat de breuk maar 0,234 tot minstens 1 decimale plaats ($3/13$ is 0,23076...) hoeft te zijn.

De gebruikte breuken worden gevonden met behulp van kettingbreuken.

Als u repeterende decimalen omzet, kan dit belangrijk zijn. Bijvoorbeeld, bij een precisie van 6 wordt de decimaal 0,6666 3333/5000 ($6666/10000$) terwijl hij bij een precisie van 3, 0,6666 wordt $2/3$, wat waarschijnlijk is wat u wilt.

Als u bijvoorbeeld 0,234 in een breuk omzet, heeft de precisiewaarde het volgende effect:

- Precisie op 1 ingesteld:



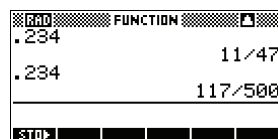
- Precisie op 2 ingesteld:



- Precisie op 3 ingesteld:



- Precisie op 4 ingesteld



Breukberekeningen

Als u breuken invoert:

- U gebruikt de toets $\frac{\square}{\square}$ om de teller en de noemer van de breuk van elkaar te scheiden.
- Om een gemengde breuk zoals bijvoorbeeld $1\frac{1}{2}$ in te voeren, dient u deze als $(1+\frac{1}{2})$ in te voeren.

Zo voert u bijvoorbeeld de volgende berekening uit:

$$3(2\frac{3}{4} + 5\frac{7}{8})$$

1. Stel de getalformatmodus in op Fraction of Mixed Fraction en geef een precisiewaarde van 4 op. (In dit voorbeeld selecteren we Fraction als formaat.)

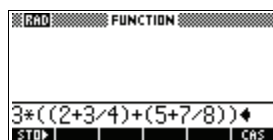
SHIFT MODES ▼
MODE Selecteer
Fraction
ENTER ► 4 $\frac{\square}{\square}$



2. Vul de berekening in.

3 $\times$ (((2 + 3
÷ 4) + (5 + 7 ÷ 8
))

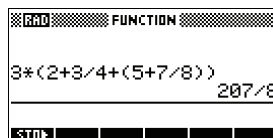
Opmerking: Zorg dat u in HOME-beeld bent.



3. Evalueer de berekening.

ENTER

Merk op dat als u Mixed Fraction in plaats van Fraction had geselecteerd voor het getalformaat, het antwoord zou zijn uitgedrukt als $25\frac{7}{8}$.



Decimalen naar breuken omzetten

Een decimale waarde naar een breuk omzetten:

1. Stel de getalformatmodus in op Fraction of Mixed Fraction.
2. Herstel de waarde vanuit de Geschiedenis of vul de waarde op de opdrachtregel in.

3. Druk op **ENTER** om het nummer naar een breuk om te zetten.

Om een decimaal naar breuk om te zetten, moet u rekening houden met de volgende punten:

- Als u een terugkerende decimaal in een breuk omzet, stelt u de breukprecisie op ongeveer 6 in en zorgt u dat u meer dan zes decimaalplaatsen aan de repeterende decimaal die u invoert, toevoegt.

In dit voorbeeld is de breukprecisie op 6 ingesteld. De bovenste berekening geeft het juiste resultaat. De onderste doet dit niet.

MODE	FUNCTION
.666666666	2/3
.6666	3333/5000
STO>	

- Om een exacte decimaal in een breuk om te zetten, stelt u de breukprecisie in op minstens twee meer dan het aantal decimaalplaatsen in de decimaal.

In dit voorbeeld is de breukprecisie op 6 ingesteld.

MODE	FUNCTION
.25	1/4
.625	5/8
STO>	

Complexe getallen

Complexe resultaten

De HP 39gs kan een complex getal als uitkomst voor bepaalde wiskundefuncties retourneren. Een complex getal verschijnt als een geordend paar (x, y) , waarbij x het imaginair deel is. Als u bijvoorbeeld invult $\sqrt{-1}$ invult, wordt $(0, 1)$ geretourneerd.

Complexe getallen invoeren

Vul het getal in één van deze formulieren in, waarbij x het reële deel is, y het imaginair deel is en i de imaginair constante is, $\sqrt{-1}$:

- (x, y) of
- $x + iy$.

Om i in te vullen:

- drukt u op **SHIFT** **ALPHA** **I**
- of

- drukt u op **MATH**, **▲** of **▼** voor het selecteren van **Constante**, **▶** om naar de rechterkolom van het menu te gaan, **▼** voor het selecteren van **i**, en **OK**.

Complexe getallen opslaan

Er zijn 10 variabelen beschikbaar voor het opslaan van complexe getallen: Z0 tot Z9. Zo slaat u een complex getal in een variabele op:

- Vul het complexe getal in en druk op **STO**, vul de variabele in waar u het getal in wilt opslaan en druk op **ENTER**.

(**4** **5**) **STO**
ALPHA **Z 0** **ENTER**



Catalogi en editors

De hp 39g heeft verschillende catalogi en editors. U kunt ze gebruiken om objecten te maken en te manipuleren. Zij hebben toegang tot eigenschappen en opgeslagen waarden (getallen, tekst of andere items) die van de aplets afhankelijk zijn.

- Een *catalogus* heeft items in de lijst die u kunt wissen of versturen, zoals bijvoorbeeld een aplet.
- Een *editor* laat u items en getallen maken of wijzigen, zoals een opmerking of een matrix.

Catalogus/Editor	Inhoud
Apletbibliotheek (APLET)	Aplets.
Schetseditor (SHIFT SKETCH)	Schetsen en diagrammen, zie Hoofdstuk 17 "Opmerkingen en schetsen".
Lijst (SHIFT LIST)	Lijsten. In HOME worden lijsten tussen {} ingesloten. Zie Hoofdstuk 16 "Lijsten".

Catalogus/Editor	Inhoud (Vervolg)
Matrix (SHIFT <i>MATRIX</i>)	Eén- en tweedimensionale matrices. In HOME worden matrices ingesloten tussen []. Zie Hoofdstuk 15 "Matrices".
Notepad (=kladblok) (SHIFT <i>NOTEPAD</i>)	Opmerkingen (korte tekstinvoeringen). Zie Hoofdstuk 17 "Opmerkingen en schetsen".
Programmeren (SHIFT <i>PROGRAM</i>)	Programma's die u maakt, of die verbonden zijn met door de gebruiker gedefinieerde aplets, Hoofdstuk 18 "Programmeren".

Aplets en hun weergaven

Aplet-weergaven

Deze paragraaf onderzoekt de opties en functionaliteit van de drie hoofdweergaven voor de Functie-, Polaire, Parametrische en Reeks-aplets: Symbolische, Grafische en Numerieke weergaven.

Over de Symbolische weergave

De Symbolische weergave is de *bepalende weergave* voor de Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplets. De andere weergaven worden aan de symbolische uitdrukking ontleend.

U kunt voor elke Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplet maximaal 10 verschillende definities maken. U kunt elke willekeurige relatie (in dezelfde aplet) gelijktijdig grafisch weergeven door ze te selecteren.

Een uitdrukking definiëren (Symbolische weergave)

Kies de aplet in de aplet-bibliotheek.

APLET

Druk op ▲ of ▼
om een aplet te
selecteren.



START

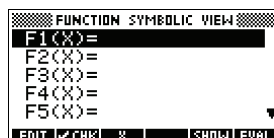
De Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplets beginnen in de Symbolische weergave.

Als een bestaande uitdrukking is gemarkeerd, rolt u naar een lege regel—tenzij u het niet erg vindt om over de uitdrukking te schrijven—of u verwijdert één regel () of alle regels ().

De uitdrukkingen worden bij het invoeren geselecteerd (aangevinkt). Om een uitdrukking te deselecteren, drukt u op **CHK**. Alle geselecteerde uitdrukkingen zijn in een grafiek ondergebracht.

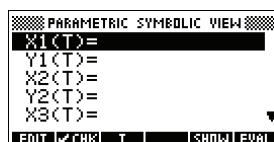
– **Voor een Functiedefinitie**

voert u een uitdrukking in om $F(X)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukking is X .



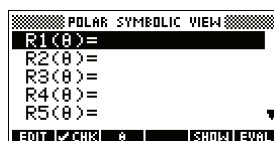
– **Voor een Parametrische definitie**

voert u een paar uitdrukkingen in om $X(T)$ en $Y(T)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukkingen is T .



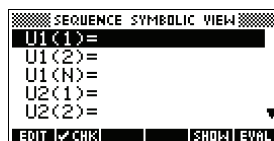
– **Voor een Polaire definitie**

voert u een uitdrukking in om $R(\theta)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukking is θ .



– **Voor een Sequence-definitie**

voert u de eerste term in, of de eerste en de tweede term, voor U ($U1$, of... $U9$, of $U0$). Vervolgens definieert u de n e term van de reeks uitgedrukt in N of de eerdere termen, $U(N-1)$ en/of $U(N-2)$. De uitdrukkingen dienen reeksen met reële waarden en domeinen van gehele getallen te produceren. U kunt de n e term tevens definiëren als een niet-recursieve uitdrukking die alleen wordt uitgedrukt in n . In dat geval plaatst de calculator de eerste twee termen op basis van de uitdrukking die u definieert.



- *Opmerking:* U moet de tweede term invoeren als de HP 39gs deze niet automatisch kan berekenen. Als $U_x(N)$ normaliter afhankelijk is van $U_x(N-2)$, moet u $U_x(2)$ invoeren.

Uitdrukkingen evalueren

In aplets

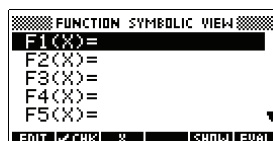
In de Symbolische weergave is een variabele alleen maar een symbool. Deze vertegenwoordigt geen specifieke waarde. Om een functie in de Symbolische weergave te evalueren, drukt u op **ENTER**. Als de ene functie een andere functie oproept, zal **ENTER** alle referenties omzetten naar andere functies met betrekking tot hun onafhankelijke variabele.

1. Kies de Functie-aplet.

APLET

Selecteer Function

START



2. Vul de uitdrukkingen in de Symbolische weergave van de functie-aplet in.

ALPHA A $\times$ X^2

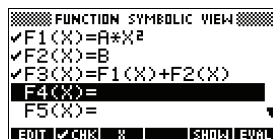
X^2 **OK**

ALPHA B **OK**

ALPHA F1

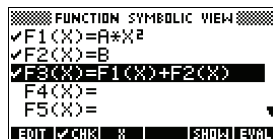
(X^2) $+$

ALPHA F2 (X^2) **OK**



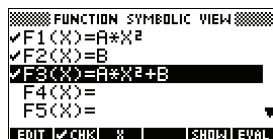
3. Markeer F3(X).

▲



4. Druk op **ENTER**

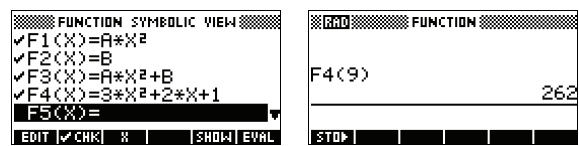
Merk op hoe de waarden voor $F1(X)$ en $F2(X)$ naar $F3(X)$ worden omgezet.



In HOME

U kunt een uitdrukking ook in HOME evalueren deze in de bewerkinsregel in te voeren en op **ENTER** te drukken.

Bijvoorbeeld, definieer F4 zoals hieronder. In HOME typt u **F4(9)** en drukt u op **ENTER**. Hiermee evalueert u de uitdrukking, waarbij 9 de plaats vervangt van X in F4.



SYMB-
weergave-
toetsen

De volgende tabel geeft details over de menu-toetsen waarmee u in de Symbolische weergave werkt.

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de gemarkeerde uitdrukking naar de bewerkinsregel. Druk op OK als u dit hebt gedaan.
✓CHK	Vinkt de huidige uitdrukking (of stel uitdrukkingen) aan/af. Alleen aangevinkte uitdrukkingen worden in de Curve- en Numerieke weergaven geëvalueerd.
X	Voert de onafhankelijke variabele in de Functie-aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
T	Voert de onafhankelijke variabele in de Parametrische aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
θ	Voert de onafhankelijke variabele in de Polaire aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
n	Voert de onafhankelijke variabele in de Reeks-aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
SHOW	Geeft de huidige uitdrukking in weer zoals in een boek.

Toets	Betekenis (Vervolg)
EURL	Verandert alle referenties naar andere definities ten opzichte van variabelen en evalueert alle rekenkundige uitdrukkingen.
VARL	Geeft een menu weer om namen van variabelen of de inhoud van variabelen in te voeren.
MATH	Geeft het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen.
SHIFT CHARS	Geeft speciale tekens weer. Om er één in te voeren, dient u de cursor erop te plaatsen en op OK te drukken. Om in het CHARS-menu te blijven en andere speciale tekens in te voeren, drukt u op EQW .
DEL	Wist de gemarkeerde uitdrukking of het huidige teken in de bewerkingsregel.
SHIFT CLEAR	Verwijdert alle uitdrukkingen in de lijst of wist de bewerkingsregel.

Over de Curve-weergave

Nadat u de uitdrukking in de Symbolische weergave hebt ingevoerd en geselecteerd (aangevinkt), drukt u op **PLOT**. Om het uiterlijk van de weergegeven grafiek of interval aan te passen, kunt u de instellingen van de Curveweergave wijzigen.

U kunt gelijktijdig maximaal 10 uitdrukkingen in een curve verwerken. Selecteer de uitdrukkingen die u samen in een grafiek wilt verwerken.

De curve opstellen (Instelling curveweergave)

Druk op **SHIFT** **SETUP-PLOT** om een van de instellingen te definiëren die in de volgende twee tabellen worden getoond.

1. Markeer het te bewerken veld.
 - Als u een getal dient in te voeren, typt u dat in en drukt u op **ENTER** of **OK**.

- Als er een optie is die u kunt kiezen, drukt u op **CHOOSE**. Markeer uw keuze en druk op **ENTER** of **OK**. Als u een snelkoppeling kunt kiezen, **CHOOSE**, markeert u het te wijzigen veld en drukt u op **+** om door de opties te bladeren.
 - Als u een optie kunt selecteren of deselecteren, drukt u op **WCHK** om deze aan of af te vinken.
2. Druk op **PAGEV** om meer instellingen te zien.
 3. Als u dit hebt gedaan, drukt u op **PLOT** om de nieuwe curve te zien.

Instellingen Curveweergave

De instellingen voor de curveweergave zijn:

Veld	Betekenis
XRNG, YRNG	Bepaalt de minimum en maximum horizontale (X) en verticale (Y) waarden voor het curvevenster.
RES	Voor functiecurves: Resolutie; "Snellere" curves in om de andere pixelkolommen; "Detail"-curves in elke pixelkolom.
TRNG	Parametrische aplet: Bepaalt de t-waarden (T) voor de grafiek.
ØRNG	Polaire aplet: Bepaalt het bereik van de hoekwaarde (θ) voor de grafiek.
NRNG	Reeks-aplet: Bepaalt de indexwaarden (N) voor de grafiek.
TSTEP	Voor Parametrische curves: de toename voor de onafhankelijke variabele.
ØSTEP	Voor Polaire curves: de waarde waarmee de onafhankelijke variabele verhoogd wordt.
SEQPLOT	Voor Reeks-aplet: Stairstep- of Cobweb-types.

Veld	Betekenis (Vervolg)
XTICK	Horizontale spatiëring voor vinkjes.
YTICK	Verticale spatiëring voor vinkjes.

Deze items met ruimte voor een vinkje zijn instellingen die u aan of uit kunt schakelen. Druk op **PAGE↑** om de tweede pagina weer te geven.

Veld	Betekenis
SIMULT	Als er meer dan één relatie in een curve wordt verwerkt, dient u dit gelijktijdig (en anders opeenvolgend) te doen.
INV. CROSS	De dradenkruis van de cursor keert de status om van de pixels die het bedekken.
CONNECT	Verbindt de curvepunten. (De Reeks-aplet verbindt ze altijd.)
LABELS	De assen met XRNG en YRNG waarden labelen.
AXES	Teken de assen.
GRID	Teken de rasterpunten met behulp van X TICK en Y TICK spatiëring.

Curve- instellingen opnieuw instellen

Om de standaardwaarden van alle curve-instellingen opnieuw in te stellen, drukt u op **SHIFT CLEAR** in de weergave Curve-instellingen. Om de standaardwaarden voor een veld opnieuw in te stellen, markeert u dit veld en drukt u op **DEL**.

De grafiek bestuderen

Curweergave biedt u een aantal toetsen en menutoetsen om een grafiek verder te bestuderen. De opties variëren naargelang de aplet.

Toetsen PLOT-weergave

De volgende tabel geeft details over de toetsen waarmee u in de grafiek werkt.

Toets	Betekenis
SHIFT CLEAR VIEWS	Wist de curve en assen. Biedt extra vooraf gedefinieerde weergaven voor het opsplitsen van het scherm en voor het op schaal maken ("zoomen") van de assen.
SHIFT ◀ SHIFT ▶	Verplaatst de cursor naar uiterst links of uiterst rechts.
▲ ▼	Verplaatst de cursor tussen de relaties.
PAUSE of ON CONT MENU	Onderbreekt het opmaken van de curve. Gaat verder met het opmaken van de curve na een onderbreking. Schakelt de labels van de menutoetsen in en uit. Als de labels zijn uitgeschakeld, drukt u op MENU om ze weer in te schakelen. • Eenmaal op MENU drukken, geeft de volledige rij van labels weer. • Een tweede keer op MENU drukken, verwijdert de labels en zorgt dat alleen de grafiek wordt weergegeven. • Een derde keer op MENU drukken, geeft de coördinatenmodus weer.
ZOOM TRACE	Geeft de menulijst ZOOM weer. Zet de traceermodus aan/uit. Er verschijnt een wit vak over de E op TRACE.

Toets	Betekenis
GO TO	Opent een invoerformulier waar u een X (of T of N of θ) waarde kunt invullen. Voer de waarde in en druk op OK . De cursor springt naar het punt op de grafiek dat u hebt ingevoerd.
FCN	Alleen een functie-aplet: activeert een menulijst voor de functies die de kern zoeken (zie "Grafiek analyseren met FCN-functies" op pagina 3-4).
DEFN	Geeft de huidige <i>definiërende</i> uitdrukking weer. Druk op MENU om het menu te herstellen.

Een grafiek tekenen

U kunt langs een functie tekenen met de toets  of , die de cursor langs de grafiek beweegt. De weergave toont ook de huidige coördinatenpositie (x, y) van de cursor. Zodra er een curve wordt getekend worden de tekenmodus en coördinatenweergave automatisch ingesteld.

Opmerking: Als de resolutie (in de weergave Curve-instelling) op Sneller (Faster) is ingesteld, is het mogelijk dat het lijkt alsof de tekening niet precies uw curve volgt. Dit is omdat RES: FASTER (sneller) alleen curves opmaakt in om de andere kolom, terwijl bij het tekenen steeds elke kolom wordt gebruikt.

In Functie- en Reeks-aplets: U kunt ook links of rechts schuiven (de cursor bewegen) voorbij de rand van het weergavevenster in tekenmodus. Hierdoor krijgt u meer te zien van de curve.

Naar andere relaties gaan

Als er meer dan een relatie wordt weergegeven, drukt u op  of  om van de ene naar de andere relatie te gaan.

Rechtstreeks naar een waarde springen

Om rechtstreeks naar een waarde te springen, in plaats van de Tekenfunctie te gebruiken, dient u de menutoets **GO TO** te gebruiken. Druk op **GO TO** en voer vervolgens een waarde in. Druk op **OK** om naar de waarde te springen.

**Om het tekenen
aan/uit te zetten**

Als de menulabels niet worden weergegeven, drukt u eerst op **MENU**.

- Schakel de tekenmodus uit door op **TRACE** te drukken.
- Schakel de tekenmodus in door op **TRACE** te drukken.
- Om de coördinatenweergave uit te schakelen, drukt u op **MENU**.

**Binnen een
grafiek zoomen**

Eén van de opties van de menutoetsen is **ZOOM**. Het zoomen tekent de curve opnieuw op een grotere of kleinere schaal. Het is een snelkoppeling om de Curve-instelling te veranderen.

Met de optie **Set Factors...** kunt u de factoren instellen voor het in- en uitzoomen, en kunt u bepalen of het zoomen gecentreerd wordt rond de cursor.

ZOOM-opties

Druk op **ZOOM**, selecteer een optie en druk op **OK**. (Als **ZOOM** niet wordt weergegeven, drukt u op **MENU**.) Niet alle **ZOOM**-opties zijn in alle aplets beschikbaar.

Optie	Betekenis
Center	Centreert de curve opnieuw rond de huidige cursorpositie <i>zonder</i> de schaal te veranderen.
Box...	Hiermee kunt u een kader tekenen waarop u kunt inzoomen. Zie "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15.
In	Deelt horizontale en verticale schalen door de X-factor en de Y-factor. Als de zoomfactoren bijvoorbeeld 4 zijn, is het resultaat van het inzoomen 1/4 van het aantal eenheden dat per pixel wordt afgebeeld. (zie Set Factors...)
Out	Vermenigvuldigt horizontale en verticale schalen met de X-factor en Y-factor (zie Set Factors ...).
X-Zoom In	Deelt alleen de horizontale schaal met gebruik van de X-factor.

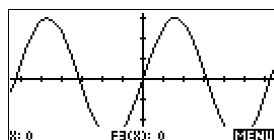
Optie	Betekenis
X-Zoom Out	Vermenigvuldigt de horizontale schaal met gebruik van de X-factor.
Y-Zoom In	Deelt alleen de verticale schaal met gebruik van de Y-factor.
Y-Zoom Out	Vermenigvuldigt alleen de verticale schaal met gebruik van de Y-factor.
Square	Verandert de verticale schaal zodat hij overeenkomt met de horizontale schaal. (Gebruik dit na het zoomen op een box, of na een X-Zoom of een Y-Zoom.)
Set Factors...	Stelt de factoren voor de X-Zoom en Y-Zoom in op in- of uitzoomen. Bevat de optie om de curve opnieuw te centreren voor het zoomen.
Auto Scale	Stelt de schaal van de verticale as opnieuw in, zodat de weergave een representatief stuk curve toont voor de geleverde x asinstellingen. (Bij Reeks- en Statistische aplets stelt het automatisch schalen de schaal van beide assen opnieuw in.) Het proces van het automatisch schalen gebruikt alleen de eerst geselecteerde functie om te bepalen welke de beste aangewezen schaal is.
Decimal	Stelt voor beide assen de schaal zo in, dat elke pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. Stelt de standaardwaarden voor $XRNG$ opnieuw in (-6,5 tot 6,5) en $YRNG$ (-3,1 tot 3,2). (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)

Optie	Betekenis
Integer	Stelt alleen de schaal van de horizontale as opnieuw in, zodat elke pixel overeenkomt met 1 eenheid. (Niet beschikbaar voor Reeks- of Statistische aplets.)
Trig	Stelt de schaal van de horizontale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met $\pi/24$ radialen, 7,58, of $8^{1/3}$ gradiënten; stelt de schaal van de verticale schaal opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)
Un-zoom	Brengt de weergave terug naar de voorgaande zoom. Of, als er maar één zoom is geweest, wordt de grafiek met de oorspronkelijke curve-instellingen weergegeven.

ZOOM voorbeelden

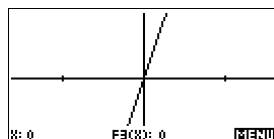
De volgende schermen tonen de effecten van de zoomopties op een curve van $3 \sin x$.

Curve van $3 \sin x$



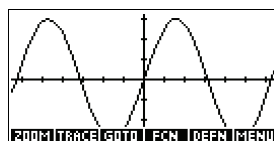
Inzoomen:

MENU **ZOOM** In **OK**



Zoomen ongedaan maken:

ZOOM Un-zoom
ongedaan maken **OK**

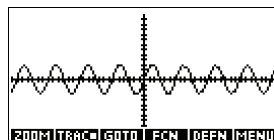


Opmerking: Druk op  om naar de onderkant van de zoomlijst te gaan.

Uitzoomen:

ZOOM Out **0%**

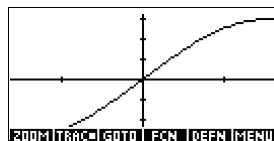
Nu zoomen ongedaan maken



X-Inzoomen:

ZOOM X-zoom In **0%**

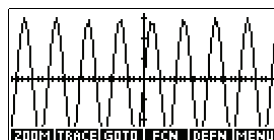
Nu zoomen ongedaan maken



X-Uitzoomen:

ZOOM X-zoom Out **0%**

Nu zoomen ongedaan maken



Y-inzoomen:

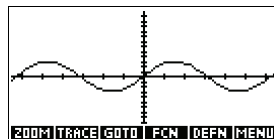
ZOOM Y-zoom In **0%**

Nu zoomen ongedaan maken



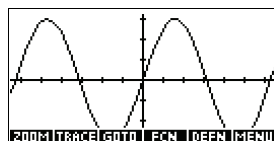
Y-uitzoomen:

ZOOM Y-zoom Out **0%**



Vierkant zoomen:

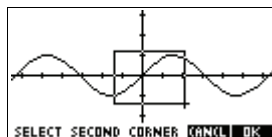
ZOOM Square **0%**



Op kader zoomen

Met de optie Op kader zoomen kunt u een kader tekenen rond het gebied waarop u wilt inzoomen. U doet dit door de eindpunten van één diagonaal van de zoomdriehoek te selecteren.

1. Indien nodig, drukt u op **MENU** om de labels van de menutoetsen in te schakelen.
2. Druk op **Zoom** en selecteer **Box**...
3. Plaats de cursor op een hoek van de driehoek. Druk op **OK**.
4. Gebruik de cursortoetsen (**▼**, etc.) om naar de tegenoverliggende hoek te slepen.



5. Druk op **OK** om in te zoomen op het geselecteerde gebied.



Om zoomfactoren in te stellen

1. In de Curveweergave drukt u op **MENU**.
2. Druk op **Zoom**.
3. Selecteer **Set Factors...** en druk op **OK**.
4. Vul de zoomfactoren in. Er is één zoomfactor voor de horizontale schaal (**XZOOM**) en één voor de verticale schaal (**YZOOM**).

Uitzoomen *vermenigvuldigt* de schaal met de factor, zodat er een grotere schaalafstand op het scherm verschijnt. Uitzoomen *deelt* de schaal door de factor, zodat er een kortere schaalafstand op het scherm verschijnt.

Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek

Het menu voor de vooraf ingestelde weergaveopties (**VIEWS**) bevat opties om de curve opnieuw te tekenen met bepaalde vooraf gedefinieerde instellingen. Dit is een snelkoppeling om de instellingen van de Curveweergave te wijzigen. Als u bijvoorbeeld een trigonometrische functie hebt gedefinieerd, kunt u **Trig** selecteren om uw functie op een trigonometrische schaal in een curve weer te geven. Het bevat ook opties voor het splitsen van het scherm.

Bij zekere aplets, bijvoorbeeld deze die u van het 'world wide web' download, kan het menu met de vooraf ingestelde weergaveopties, ook opties bevatten die betrekking hebben op de aplet.

VIEWS- menuopties

Druk op **VIEWS**, selecteer een optie en druk op **OK**.

Optie	Betekenis
Plot-Detail	Verdeelt het beeld in de curve en een close-up.
Plot-Table	Verdeelt het beeld in de curve en de gegevenstabel.
Overlay Plot	Maakt van de huidige uitdrukking(en) een curve <i>zonder</i> voorgaande curve(s) te wissen.
Auto Scale	Stelt de schaal van de verticale as opnieuw in, zodat de weergave een representatief stuk curve toont voor de geleverde x asinstellingen. (Bij Reeks- en Statistische aplets stelt dit de schaal van beide assen opnieuw in.) Het proces van het automatisch schalen gebruikt alleen de eerste geselecteerde functie om te bepalen welke de beste aangewezen schaal is.

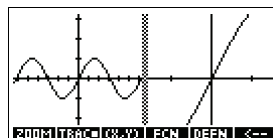
Optie	Betekenis
Decimal	Stelt voor beide assen de schaal zo in, dat elke pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. Stelt de standaardwaarden voor XRNG opnieuw in (-6,5 tot 6,5) en YRNG (-3,1 tot 3,2). (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)
Integer	Stelt alleen de schaal van de horizontale as opnieuw in, waarbij elke pixel overeenkomt met 1 eenheid. (Niet beschikbaar voor Reeks- of Statistische aplets.)
Trig	Stelt de schaal van de horizontale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met $\pi/24$ radianten, 7,58, of $8\frac{1}{3}$ gradiënten; stelt de schaal van de verticale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)

Het scherm splitsen

De weergave Curvedetail kan gelijktijdig twee weergaven van de curve geven.

1. Druk op **VIEWS**. Selecteer Plot-Detail en druk op **OK**. De grafiek wordt tweemaal in een curve weergegeven. U kunt nu op de rechterkant inzoomen.

2. Druk op **MENU ZOOM**, selecteer de zoommethode en druk op **OK** of **ENTER**. Hiermee wordt de rechterkant gezoomd. Hier volgt een voorbeeld van een gesplitst scherm met Zoom In.

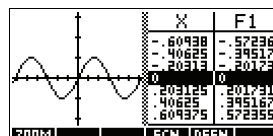


- De toetsen van het Curvemenu zijn voor de volledige curve beschikbaar (voor tekenen, coördinatenweergave, vergelijkingsweergave enzovoort).

- **[SHIFT]** **[◀]** verplaatst de cursor die uiterst links ligt naar de linkerrand van het scherm en **[SHIFT]** **[▶]** verplaatst de cursor die uiterst rechts ligt, naar de rechterrand van het scherm.
 - De **[←→]** menu-toets kopieert de rechtercurve naar de linkercurve.
3. Om het splitsen van het scherm ongedaan te maken, drukt u op **[PLOT]**. De linkerkant neemt het hele scherm over.

Het beeld Curvetabel geeft u gelijktijdig twee weergaven van de curve.

1. Druk op **[VIEWS]**.
 Selecteer Plot-
 Table en druk op **[TABLE]**. Het scherm geeft de curve aan de linkerkant weer en een tabel met getallen aan de rechterkant.



2. Om op en neer te bewegen in de tabel, gebruikt u de cursortoetsen **[◀]** en **[▶]**. Met deze toetsen kunt u het traceerpunt links of rechts langs de curve verplaatsen. In de tabel worden de overeenstemmende waarden gemarkeerd.
3. Om tussen functies te bewegen gebruikt u de cursorknoppen **[▲]** en **[▼]** om de cursor van de ene grafiek naar de andere te verplaatsen.
4. Om naar een volledig Numerieke weergave (of Curveweergave) terug te keren, drukt u op **[NUM]** (of **[PLOT]**).

Curves overlappen

Als u over een bestaande curve een curve wilt aanbrengen *zonder die curve te wissen*, gebruik dan **[VIEWS]** Overlay Plot in plaats van **[PLOT]**. Denk eraan dat het tekenen alleen volgens de huidige functies van de huidige aplet kan worden uitgevoerd.

Decimaal schalen

Decimaal schalen is de standaard schaalinstelling. Als u het schalen naar Trig of Integer hebt gewijzigd, kunt u het weer Decimaal maken.

Integer schalen

Integer schalen comprimeert de assen zodat elke pixel 1×1 en het origineel bij het centrum van het scherm ligt.

Trigonometrisch schalen

Gebruik trigonometrisch schalen als u een uitdrukking, die trigonometrische functies bevat, in een curve verwerkt. Trigonometrische curves zullen de assen eerder op de punten kruisen die worden gefactoriseerd door π .

Over de numerieke weergave

Nadat u de uitdrukking of uitdrukkingen, die u in de Symbolische weergave wilt bestuderen, hebt ingevuld en geselecteerd (aanvinken), drukt u op

X	F1	F2	
1	1	2	
1	.9	2.61	
2	.8	8.24	
3	.7	8.89	
4	.6	9.56	
5	.5	10.25	

0

200M		BIG	DEFN
------	--	-----	------

NUM om een tabel met de gegevenswaarden voor de onafhankelijke variabelen (X , T , θ , of N) en afhankelijke variabelen te bekijken.

Het instellen van de tabel (Numerieke weergave instellen)

Druk op **[SHIFT]** *NUM* om willekeurige tabelinstellingen te definiëren. Gebruik het invoerformulier van de Numerieke instellingen om de tabel te configureren.

FUNCTION NUMERIC SETUP

NUMSTART:	0
NUMSTEP:	.1
NUMTYPE:	Automatic
NUMZOOM:	4

ENTER STARTING VALUE FOR TABLE

EDIT					PLT
------	--	--	--	--	-----

1. Markeer het te bewerken veld. Gebruik de pijlknoppen om van veld naar veld te gaan.
 - Als u een getal dient in te voeren, typt u dat in en drukt u op **[ENTER]** of **OK**. Om een bestaand getal te wijzigen, drukt u op **EDIT**.
 - Als er een optie is die u kunt kiezen, drukt u op **CHOOSE**. Markeer uw keuze en druk op **[ENTER]** of **OK**.
 - **Snelkoppeling:** Druk op de toets **[PLOT]** om de waarden van de curve-instelling te kopiëren naar **NUMSTART** en **NUMSTEP**. In feite kunt u met de menu-toets **[PLOT]** de tabel doen overeenstemmen met de pixelkolommen in de grafische weergave.
2. Als u dit hebt gedaan, drukt u op **[NUM]** om de cijfertabel te bekijken.

Instellingen numerieke weergave

De volgende tabel geeft details over de velden op het invoerformulier van de numerieke instellingen.

Veld	Betekenis
NUMSTART	De beginwaarde van de onafhankelijke variabele.
NUMSTEP	De stap van één onafhankelijke waarde naar de volgende.
NUMTYPE	Type van numerieke tabel: Automatisch of Eigen Tabel Maken. Om uw eigen tabel op te maken, dient u zelf elke onafhankelijke waarde in de tabel typen.
NUMZOOM	Laat u in- of uitzoomen op een geselecteerde waarde van de onafhankelijke waarde.

Numerieke instellingen opnieuw instellen

Om op het invoerformulier alle standaardwaarden voor alle tabelinstellingen opnieuw in te stellen, drukt u op **SHIFT** *CLEAR*.

De cijfertabel bestuderen

menutoetsen NUM-weergave

De volgende tabel geeft details over de menu-toetsen waarmee u met de cijfertabel werkt.

Toets	Betekent
ZOOM	Geeft de menulijst ZOOM weer.
BIG	Schakelt tussen twee tekengroottes.
DEFN	Geeft de functie-uitdrukking weer die de gemarkeerde kolom bepaalt. Om deze weergave te annuleren, drukt u op DEFN .

Binnen een tabel zoomen

Het zoomen tekent de cijfertabel opnieuw met meer of minder details.

ZOOM-opties

De volgende tabel geeft de zoomopties weer

Optie	Betekenis
In	Vermindert de intervallen voor de onafhankelijke variabele zodat er een kleiner bereik wordt getoond. Gebruikt de factor NUMZOOM in de Numerieke instelling.
Out	Vergroot de intervallen voor de onafhankelijke variabele zodat er een groter bereik wordt getoond. Gebruikt de factor NUMZOOM in de Numerieke instelling.
Decimal	Wijzigt intervallen voor de onafhankelijke variabele met 0.1 eenheden. Begint met nul. (Snelkoppeling voor het wijzigen van NUMSTART en NUMSTEP.)
Integer	Wijzigt intervallen voor de onafhankelijke variabele naar 1 eenheid. Begint met nul. (Snelkoppeling voor het wijzigen van NUMSTEP.)

Optie	Betekenis
Trig	Wijzigt intervallen voor onafhankelijke variabele naar $\pi/24$ radialen of 7,5 graden of $8^{1/3}$ gradiënten. Begint met nul.
Un-Zoom	Brengt de weergave terug naar de voorgaande zoom.

De weergave rechts is een ingezoomd beeld van de weergave links. De ZOOM-factor is 4.

X	F1		
.075	.0749242		
.1	.0998334		
.125	.1246747		
.15	.1494261		
.175	.1741081		
.2	.1986693		
9.98334166468E-2			
ZOOM		BIG	DEFN

X	F1		
0	.0		
.1	.0998334		
.2	.1986693		
.3	.2975042		
.4	.3963391		
.5	.4951740		
9.98334166468E-2			
ZOOM		BIG	DEFN

TIP

Om in de tabel naar de waarde van een onafhankelijke variabele te springen, gebruikt u de pijltoetsen om de cursor in de kolom van de onafhankelijke variabelen te plaatsen. Daarna voert u de waarde in waarnaar u wilt springen.

Automatisch opnieuw berekenen

U kunt een nieuwe waarde invoeren in de X-kolom. Als u drukt op **[ENTER]**, worden de waarden voor de afhankelijke variabelen opnieuw berekend en wordt de gehele tabel opnieuw geproduceerd met hetzelfde interval tussen de X-waarden.

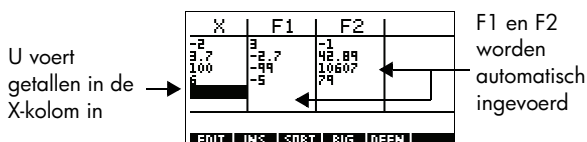
Uw eigen tabel van getallen opbouwen

Het standaard NUMTYPE is "Automatisch". Het vult de tabel met gegevens voor regelmatige intervallen van de onafhankelijke variabele (X, T, θ , of N). Met de optie NUMTYPE op "Eigen Tabel Maken" ingesteld, kunt u de tabel zelf invullen door de waarden in te voeren voor de onafhankelijke variabelen die u wilt. De afhankelijke waarden worden vervolgens berekend en weergegeven.

Maak een tabel

1. Start met een uitdrukking (in Symbolische weergave) die is gedefinieerd in de aplet van uw keuze.
Opmerking: Alleen voor Functie-, Polaire, Parametrische en Reeks-aplets.
2. In de Numerieke instellingen (**[SHIFT]**NUM), kiest u NUMTYPE: Build Your Own.

3. Open de Numerieke weergave (**NUM**).
4. Verwijder bestaande gegevens uit de tabel (**SHIFT CLEAR**).
5. Vul de onafhankelijke waarden in de linkerkolom in.
Typ een getal in en druk op **ENTER**. U hoeft ze niet in volgorde in te voeren, want de functie **SORT** kan ze opnieuw rangschikken. Om een getal tussen twee andere te plaatsen, gebruikt u **INS**.



Gegevens wissen

Druk op **SHIFT CLEAR**, **YES** om de gegevens uit de tabel te verwijderen.

Menu-toetsen “Eigen Tabel Maken”

Toets	Betekenis
EDIT	Plaatst de gemarkeerde onafhankelijke waarde (X, T, θ , of N) in de beweringsregel. Door op ENTER te drukken, wordt deze variabele vervangen door zijn huidige waarde.
INS	Voegt een nulwaarde in op de plaats van de markering. Vervang een nul door het gewenste getal in te typen en te drukken op ENTER .
SORT	Sorteert de waarden van de onafhankelijke variabele in oplopende of aflopende volgorde. Druk op SORT , selecteer de oplopende of aflopende optie uit het menu, en druk op OK .
BIG	Schakelt tussen twee tekengroottes.

Toets	Betekenis
DEFN	Geeft de bepalende functie-uitdrukking weer voor de gemarkeerde kolom.
DEL	Verwijdert de gemarkeerde rij.
SHIFT CLEAR	Verwijdert <i>alle</i> gegevens uit de tabel.

Voorbeeld: een cirkel grafisch weergeven

Teken de cirkel $x^2 + y^2 = 9$. Eerst opnieuw ordenen zodat het wordt: $y = \pm\sqrt{9-x^2}$.

Om zowel de positieve als negatieve y waarden grafisch weer te geven, dient u twee vergelijkingen als volgt te definiëren:

$$y = \sqrt{9-x^2} \text{ en } y = -\sqrt{9-x^2}$$

1. In de Functie-aplet bepaalt u de functies.

APLET Select

Function **START**

SHIFT $\sqrt{}$ $\left[\right]$ 9

$\left[- \right]$ $\left[X,T,\theta \right]$ $\left[X^2 \right]$ $\left[\right]$

ENTER

$\left[(-) \right]$ **SHIFT** $\sqrt{}$ $\left[\right]$ 9

$\left[- \right]$ $\left[X,T,\theta \right]$ $\left[X^2 \right]$ $\left[\right]$ **ENTER**

```

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=√(9-X²)
✓F2(X)=-√(9-X²)
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK % SHOW EVAL

```

2. Stel de grafische instellingen opnieuw in op standaardinstellingen.

SHIFT SETUP-PLOT

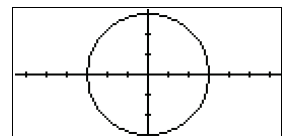
SHIFT CLEAR

```

FUNCTION PLOT SETUP
XWNG: -6.5 6.5
YWNG: -3.1 3.2
XTICK: 1 YTICK: 1
RES: Detail
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE
EDIT PAGE

```

3. Teken de twee functies en verberg het menu zodat u de hele cirkel kunt zien.



PLOT **MENU** **MENU**

4. Stel de numerieke instellingen opnieuw in op de standaardinstellingen.

SHIFT *SETUP-NUM*

SHIFT *CLEAR*

```

      FUNCTION NUMERIC SETUP
NUMSTART: 0
NUMSTEP:  .1
NUMTYPE:  Automatic
NUMZOOM:  4
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE
EDIT      CLEAR
  
```

5. Toon de functies in numerieke vorm.

NUM

X	F1	F2	
0	3	-3	
.1	2.998333	2.998333	
.2	2.993326	2.993326	
.3	2.984462	2.984462	
.4	2.973214	2.973214	
.5	2.95804	2.95804	
0			
ZOOM		BIG	DEFN

Functie-aplet

Over het Functie-aplet

Met een Functie-aplet kunt u maximaal 10 reële, rechthoekige functies y ten opzichte van x bestuderen. Bijvoorbeeld $y = 2x + 3$.

Zodra u een functie hebt gedefinieerd, kunt u:

- grafieken maken om wortels, afgesneden stukken curve, hellingen, getekende gebieden en extremen te vinden.
- tabellen maken om functies te evalueren op specifieke waarden.

Dit hoofdstuk toont de basisgereedschappen van de Functie-aplet door u stapsgewijs door een voorbeeld te helpen. Raadpleeg "Aplet-weergaven" op pagina 2-1 voor meer informatie over de functionaliteit van de Symbolische, Numerieke en Curve-weergaven.

Beginnen met het Functie-aplet

Het volgende voorbeeld betreft twee functies: een lineaire functie $y = 1 - x$ en een kwadratische vergelijking $y = (x + 3)^2 - 2$.

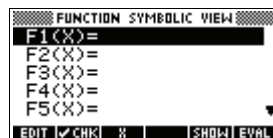
Het Functie-aplet openen

1. Open het Functie-aplet.

Selecteer

Function

Het Functie-aplet start in de Symbolische weergave.

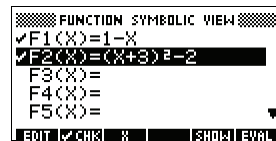


De Symbolische weergave is de *bepalende* weergave voor de Functie-, Parametrische, Polaire en Sequentie-aplets. De andere weergaven worden aan de symbolische uitdrukking ontleend.

Definieer de uitdrukkingen

- Op het Symbolische beeldscherm van het Functie- aplet zijn 10 velden voor het definiëren van de functies. Zij worden van F1 (X) tot F0(X) gelabeld. Markeer het veld voor functiedefiniëring dat u wilt gebruiken en voer een uitdrukking in. (U kunt op **[DEL]** drukken om een bestaande regel te verwijderen, of **[SHIFT]** *CLEAR* om alle regels te wissen.)

1 **[-]** **[X,T,θ]** **[ENTER]**
[(] **[X,T,θ]** **[+]** 3
[)] **[X²]** **[-]** 2 **[ENTER]**

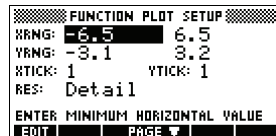


Stel de curve in

U kunt de schalen van de x en y-assen, grafiekresolutie en de spatiering van de vinkjes van de as wijzigen.

- Curve-instellingen weergeven.

[SHIFT] *SETUP-PLOT*



*Opmerking: Voor ons voorbeeld kunt u de curve-instellingen op hun standaardwaarden laten, aangezien we de functie Automatisch schalen zullen gebruiken om een geschikte y-as voor onze x-asinstellingen te kiezen. Als onze instellingen niet bij dit voorbeeld passen, drukt u op **[SHIFT]** *CLEAR* om de standaardwaarden opnieuw in te stellen.*

- Een raster voor de grafiek bepalen.

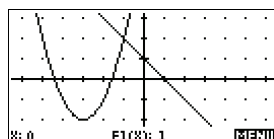
[F1]
[▶] **[▼]** **[▼]** **[F2]**



De grafiek maken

5. Maak de grafiek.

PLOT

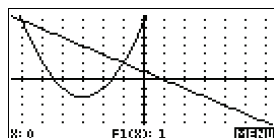


De schaal veranderen

6. U kunt de schaal veranderen zodat u meer of minder van uw grafieken ziet. In dit voorbeeld dient u te kiezen voor Auto Scale. (Zie "VIEWS-menuopties" op pagina 2-15 voor een beschrijving van Automatisch schalen).

VIEWS Selecteer

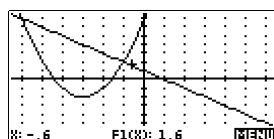
Auto Scale



Een grafiek tekenen

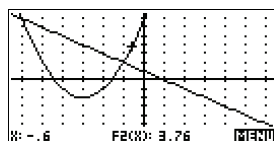
7. De lineaire functie tekenen.

6 keer



Opmerking: De tekenfunctie is standaard actief.

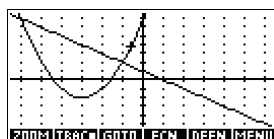
8. Spring van de lineaire functie naar de kwadratische functie.



Grafiek analyseren met FCN-functies

9. Geef het menu van de Curveweergave weer.

MENU



Vanuit het menu van de Curveweergave, kunt u de functie op het FCN-menu gebruiken om te zoeken naar wortels, intersecties, hellingen en gebieden voor een functie die in de Functie-aplet is gedefinieerd (en elke andere op functie gebaseerde aplets). De FCN-functies beïnvloeden de huidige geselecteerde grafiek. Raadpleeg "FCN-functies" op pagina 3-10 voor meer informatie.

Om een wortel van de kwadratische functie te vinden

10. Verplaats de cursor naar de grafiek van de kwadratische vergelijking door te drukken op de toets

of . Verplaats de cursor daarna zodat hij dicht bij $x = -1$ door op de toets of te drukken.

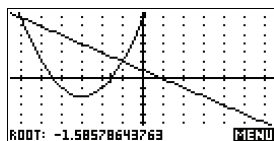
FCN Selecteer Root

OK



De wortelwaarde wordt onderin het scherm weergegeven.

Opmerking: Als er meer dan één wortel is (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten van de wortel die het dichtst bij de cursorpositie ligt, weergegeven.



Om de intersectie van de twee functies te vinden

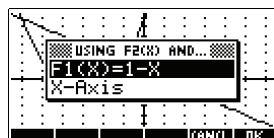
11. De intersectie van de twee functies vinden.

MENU F2N **OK**

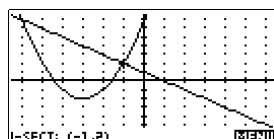


12. Kies de lineaire functie waarvan u de intersectie met de kwadratische functie wilt vinden.

OK



De coördinaten van het intersectiepunt worden onder in het scherm weergegeven.



Opmerking: Als er meer dan één intersectie is (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten van het intersectiepunt dat het dichtst bij de cursorpositie ligt, weergegeven.

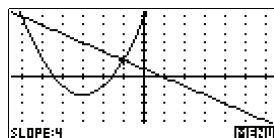
Om de helling van de kwadratische functie te vinden

13. Zoek de helling van de kwadratische functie op het intersectiepunt.

MENU F2N

Selecteer Slope

OK



De hellingwaarde wordt onderin het scherm weergegeven.

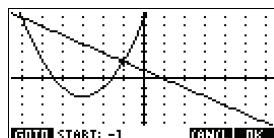
Om de oppervlakte tussen de twee functies te vinden

14. Om de oppervlakte tussen de twee functies in het bereik van $-2 \leq x \leq -1$, te vinden verplaatst u de cursor eerst naar $F1(x) = 1 - x$ en selecteert u de optie getekend gebied.

MENU F2N

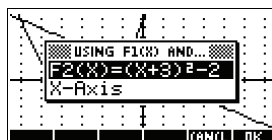
Selecteer

Signed area **OK**



15. Verplaats de cursor naar $x = -2$ door op de toets  of  te drukken.





16. Druk op  om het gebruik te accepteren van $F2(x) = (x + 3)^2 - 2$ als de andere grens voor de integraal.

17. Kies de eindwaarde voor x .

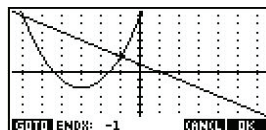


 1





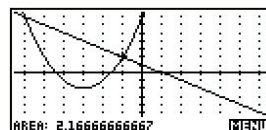
De cursor springt naar $x = -1$ op de lineaire functie.



18. Geef de numerieke waarde van de integraal weer.



Opmerking: Zie "Gebied arceren" op pagina 3-11 voor een andere methode om een gebied te berekenen.



Om de extreme waarde van de kwadratische functie te vinden

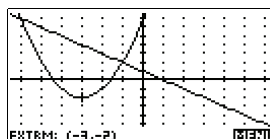
19. Verplaats de cursor naar de kwadratische vergelijking en zoek de extreme waarde van de kwadratische vorm.

Selecteer

Extremum 

De coördinaten van de extreme waarde worden onderin het scherm weergegeven.



TIP

De Wortel- en Extreemfuncties geven maar één waarde, zelfs als de functie meer dan één wortel of extreme waarde heeft. De functie zoekt de waarde die het dichtst bij de positie van de cursor ligt. U dient de cursor opnieuw te verplaatsen om andere wortels en extreme waarden te vinden die er kunnen zijn.

De Numerieke Weergave tonen

20. Toon de Numerieke weergave.

NUM

X	F1	F2	
0	1	2	
.1	.4	2.61	
.2	.8	8.24	
.3	1.7	8.84	
.4	2.6	8.84	
.5	3.5	10.25	
0			
ZOOM			
BIG DEFN			

Tabel instellen

21. Toon de numerieke instelling.

SHIFT *SETUP-NUM*

FUNCTION NUMERIC SETUP			
NUMSTART:	0		
NUMSTEP:	.1		
NUMTYPE:	Automatic		
NUMZOOM:	4		
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE			
EDIT			PLT

Zie “Het instellen van de tabel (Numerieke weergave instellen)” op pagina 2-18 voor meer details.

22. Stem de tabelinstellingen af op de pixelkolommen in het grafiekweergave.

08

FUNCTION NUMERIC SETUP			
NUMSTART:	-6.5		
NUMSTEP:	.1		
NUMTYPE:	Automatic		
NUMZOOM:	4		
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE			
EDIT			PLT

De tabel bestuderen

23. Geef de waardentabel weer.

NUM

X	F1	F2	
-6.5	2.5	10.25	
-6.4	2.4	9.56	
-6.3	2.3	8.84	
-6.2	2.2	8.24	
-6.1	2.1	7.61	
-6	2	4	
-6.5			
ZOOM			
BIG DEFN			

Navigeren In een tabel

24. Ga naar $X = -5,9$.

▼ 6 keer

X	F1	F2	
-6.4	-8.4	154.56	
-6.3	-8.3	156.84	
-6.2	-8.2	159.24	
-6.1	-8.1	161.61	
-6	-8	164	
-5.9	-8.9	166.41	
-5.9			
ZOOM		BIG	DEFN

Rechtstreeks naar een waarde gaan

25. Ga rechtstreeks naar $X = 10$.

1 0

X	F1	F2	
9.5	-8.5	154.25	
9.6	-8.6	156.76	
9.7	-8.7	159.29	
9.8	-8.8	161.84	
9.9	-8.9	164.41	
10	-9	167	
10			
ZOOM		BIG	DEFN

Voor toegang tot de zoomopties

26. Zoom in op $X = 10$ met een factor van 4. *Opmerking: NUMZOOM heeft een instelling van 4.*

In

X	F1	F2	
9.875	-8.875	163.7656	
9.9	-8.9	164.41	
9.925	-8.925	165.0556	
9.95	-8.95	165.7033	
9.975	-8.975	166.3556	
10	-9	167	
10			
ZOOM		BIG	DEFN

De tekengrootte wijzigen

27. Getallen van tabel in een groot lettertype weergeven.

X	F1	F2	
9.875	-8.875	163.7656	
9.9	-8.9	164.41	
9.925	-8.925	165.0556	
9.95	-8.95	165.7033	
9.95			
ZOOM		BIG	DEFN

De symbolische definitie van een kolom weergeven

28. Geef de symbolische definitie voor kolom F1 weer.

►

De symbolische definitie van F1 wordt onder in het scherm weergegeven.

X	F1	F2	
9.875	-8.875	163.7656	
9.9	-8.9	164.41	
9.925	-8.925	165.0556	
9.95	-8.95	165.7033	
1-X			
ZOOM		BIG	DEF

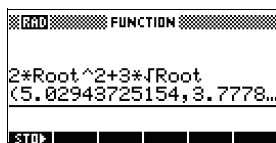
Interactieve analyse Functie-aplet

Vanuit de Curveweergave (**PLOT**), kunt u de functies van het FCN-menu gebruiken om te zoeken naar wortels, intersecties, hellingen en gebieden voor een functie die in het Functie-aplet wordt gedefinieerd (en elke andere op een functie gebaseerde aplet). Zie "FCN-functies" op pagina 3-10. De FCN-bewerkingen beïnvloeden de huidige geselecteerde grafiek.

De resultaten van de FCN-functies worden in de volgende variabelen opgeslagen:

- Oppervlakte
- Extreme waarde
- Intersectie
- Wortel
- Helling

Als u bijvoorbeeld de Wortelfunctie gebruikt om de wortel of een curve te vinden, kunt u de resultaten van de berekeningen in HOME gebruiken.



Toegang tot FCN-variabelen

De FCN-variabelen vindt u in het VARS-menu.

Voor toegang tot FCN-variabelen in HOME:

VAR **FILE**
Selecteer Plot FCN
▶
▲ of **▼** om een
variabele te kiezen **OK**



Voor toegang tot FCN-variabelen in de Symbolische weergave in de Functie-aplet:

Selecteer Plot FCN



of om een variabele te kiezen



FCN-functies

De FCN-functies zijn:

Functie	Beschrijving
Root	Selecteer Root om te zoeken naar de wortel van de huidige functie die het dichtst bij de cursor ligt. Als u geen wortel vindt, maar alleen een extreme waarde, dan wordt het resultaat aangegeven als EXTR : in plaats van ROOT :. (De wortelzoeker wordt ook in het Oplossing-aplet gebruikt. Zie ook "Resultaten interpreteren" op pagina 7-7.) De cursor wordt verplaatst naar de wortelwaarde op de x-as en de resulterende x-waarde wordt opgeslagen in een variabele die ROOT wordt genoemd.
Extremum	Selecteer Extremum om te zoeken naar het maximum of minimum van de huidige functie die het dichtst bij de cursor ligt. Hiermee worden de coördinatenwaarden weergegeven en wordt de cursor naar de extreme waarde gebracht. De resulterende waarde wordt in een variabele opgeslagen die EXTREMUM wordt genoemd.

Functie	Beschrijving
Slope	Selecteer <code>Slope</code> om de numerieke afgeleide op de huidige positie van de cursor te vinden. Het resultaat wordt in een variabele opgeslagen die <code>SLOPE</code> wordt genoemd.
Signed area	Selecteer <code>Signed area</code> om de numerieke integraal te vinden. (Als u twee of meer uitdrukkingen hebt aangevinkt, zult u worden gevraagd de tweede uitdrukking te kiezen uit een lijst die de x-as bevat.) Selecteer een beginpunt, en verplaats de cursor daarna naar het eindpunt van de selectie. Het resultaat wordt in een variabele opgeslagen die <code>AREA</code> wordt genoemd.
Intersection	Selecteer <code>Intersection</code> om de intersectie te vinden van twee grafieken die het dichtst bij de cursor liggen. <i>(U dient minstens twee geselecteerde uitdrukkingen in de Symbolische weergave te hebben.)</i> Geef de coördinatenwaarden weer en verplaatst de cursor naar de intersectie. (Gebruikt Oplossing-functie.) De resulterende x-waarde wordt in een variabele opgeslagen die <code>ISECT</code> wordt genoemd.

Gebied arceren

U kunt een geselecteerd gebied tussen functies arceren. Dit proces geeft u ook een schatting van de oppervlakte van het gebied.

1. Het Functie-aplet openen. Het Functie-aplet wordt geopend in de Symbolische weergave.
2. Selecteer de uitdrukkingen waarvan u de curves wilt bestuderen.

3. Druk op **□** om de functies grafisch weer te geven.
4. Druk op **◀** of **▶** om de cursor naar het beginpunt van het gebied te brengen, dat u wilt arceren.
5. Druk op **MENU**.
6. Druk op **AREA**, selecteer daarna *Signed area* en druk op **OK**.
7. Druk op **OK**, selecteer de functie die als de grens van het gearceerde gebied zal optreden en druk op **OK**.
8. Druk op de toets **◀** of **▶** om binnen het gebied te arceren.
9. Druk op **OK** om de oppervlakte te berekenen. De oppervlakte wordt onderin het scherm weergegeven.

Om de arcering te verwijderen, drukt u op **AREA** om de curve opnieuw te tekenen.

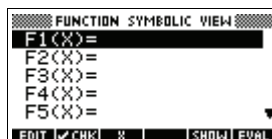
Een segmentgedefinieerde functie grafisch weergeven

Laten we aannemen dat u de volgende segmentgedefinieerde functie grafisch wilt weergeven.

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & ; x \leq -1 \\ x^2 & ; -1 < x \leq 1 \\ 4 - x & ; x \geq 1 \end{cases}$$

1. Open het Functie-aplet.

APLET *Selecteer*
Function
START



2. Markeer de regel die u wilt gebruiken en voer de uitdrukking in. (U kunt op **DEL** drukken om een bestaande regel te verwijderen, of **SHIFT** *CLEAR* om alle regels te wissen.)

$($ $\frac{\Box}{\Box}$ $+$ 2 $)$ $\div$

$($ $\frac{\Box}{\Box}$ SHIFT $\text{CHARS} \leq$

$(-)$ 1 $)$ ENTER

$\frac{\Box}{\Box}$ X^2 $\div$ $($ $\frac{\Box}{\Box}$

SHIFT $\text{CHARS} >$ $(-)$ 1

SHIFT AND $\frac{\Box}{\Box}$ SHIFT $\text{CHARS} \leq 1$ $)$ ENTER

$($ 4 $-$ $\frac{\Box}{\Box}$ $)$ $\div$ $($

$\frac{\Box}{\Box}$

SHIFT $\text{CHARS} > 1$ $)$

ENTER

FUNCTION SYMBOLIC VIEW

✓F1(X)=(X+2)/(X≤-1)

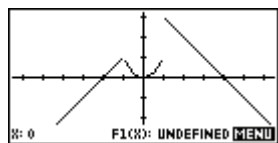
✓F2(X)=X²/(X>-1 AND...

✓F3(X)=(4-X)/(X>1)

F4(X)=

F5(X)=

EDIT ✓CHS $\frac{\Box}{\Box}$ SHOW EVAL



Opmerking: U kunt de menutoets $\frac{\Box}{\Box}$ gebruiken als hulp bij het invoeren van vergelijkingen. Dit heeft hetzelfde effect als wanneer u drukt op $[X,T,\theta]$.

Parametrische aplet

Over het Parametrische aplet

Met het parametrische aplet kunt u parametrische vergelijkingen bestuderen. Dit zijn vergelijkingen waarin zowel x als y zijn gedefinieerd als functies van t . Zij nemen de vormen $x = f(t)$ en $y = g(t)$ aan.

Beginnen met het Parametrische aplet

Het volgende voorbeeld gebruikt de parametrische vergelijkingen

$$\begin{aligned}x(t) &= 3 \sin t \\ y(t) &= 3 \cos t\end{aligned}$$

Opmerking: Dit voorbeeld zal een cirkel maken. Om dit voorbeeld te laten slagen, dient u graden in te stellen voor de berekening van trigonometrische functies.

Parametrisch aplet openen

1. Opent de Parametrische aplet.

Selecteer
 Parametric

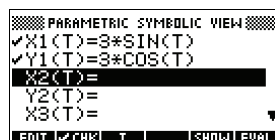


Uitdrukkingen definiëren

2. Definieer de uitdrukkingen.

3

 3



Eenheid voor trigonometrisch e functies instellen

3. Stel de eenheid graden in.

SHIFT MODES

CHOOSE

Selecteer Degrees

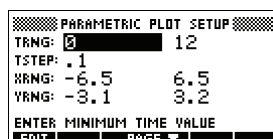
OK



Curve instellen

4. Geef de grafische opties weer.

SHIFT PLOT



Het invoerformulier van de Curve-instelling heeft twee velden die niet in de functie-aplet zijn opgenomen, TRNG en TSTEP. TRNG bepaalt het bereik van t -waarden. TSTEP bepaalt de stapgrootte tussen t -waarden.

5. Stel de TRNG en TSTEP zo in dat t stappen van 0° tot 360° in 5° stappen gebeurt.

▶ 360 **OK**

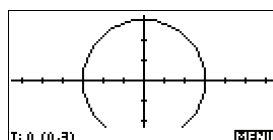
5 **OK**



De uitdrukking grafisch weergeven

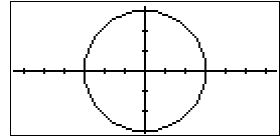
6. De uitdrukking grafisch weergeven.

PLOT



7. Om de gehele cirkel te zien, dient u tweemaal op **MENU** te drukken.

MENU MENU



Curve overlappen

8. Een driehoeksgrafiek boven de bestaande cirkelgrafiek weergeven.

SHIFT *PLOT*



120 **OK**

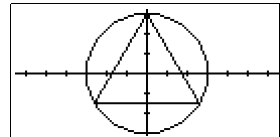
PARAMETRIC PLOT SETUP	
TRNG: 0	360
TSTEP: 120	
XRNG: -6.5	6.5
YRNG: -3.1	3.2
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE	
EDIT	PAGE ▼

VIEWS

Select Overlay Plot

OK

MENU MENU



Er wordt een driehoek in plaats van een cirkel weergegeven (zonder de vergelijking te veranderen), omdat de gewijzigde waarde van **TSTEP** ervoor zorgt dat de grafisch weergegeven punten 120° uit elkaar liggen, in plaats van bijna ononderbroken.

U kunt de grafiek verkennen door te tekenen, zoomen, het scherm te splitsen en met de schaafunctie die in de Functie-aplet beschikbaar is. Raadpleeg "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8 voor meer informatie.

De getallen weergeven

9. Geef de waardentabel weer.

NUM

U kunt een *t*-waarde markeren, een vervangende waarde intypen en zien hoe de tabel naar die waarde springt. U kunt ook op elke willekeurige *t*-waarde in de tabel in- of uitzoomen.

T	X1	Y1
0	0	0
.1	.005236	0.999995
.2	.010472	0.999982
.3	.015707	0.999959
.4	.020943	0.999927
.5	.026179	0.999886
0		
200M		BIG DEFN

U kunt de tabel bestuderen met behulp van **FORM**, **EDIT**, uw eigen tabel bouwen en de functie Scherm splitsen die beschikbaar is in de Functie-aplet kiezen. Raadpleeg “De cijfertabel bestuderen” op pagina 2-20 voor meer informatie.

Polaire aplet

Beginnen met het Polaire aplet

Het Polaire aplet openen

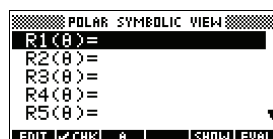
1. Open het Polaire aplet.

[APLET] *Selecteer*

Polar

[RESET] [YES] [START]

Net als de Functie-
aplet, wordt de Polaire
aplet geopend in de
Symbolische weergave.



De uitdrukking definiëren

2. Definieer de polaire vergelijking

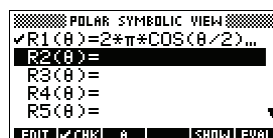
$$r = 2\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2.$$

2 [SHIFT] π [COS]

[X,T,θ] [÷] 2 [)]

[COS] [X,T,θ] [)]

[X²] [ENTER]



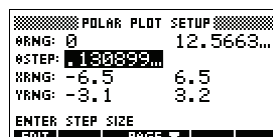
De curve-instellingen bepalen

3. Bepaal de curve-instellingen. In dit voorbeeld gebruiken we de standaardinstellingen, behalve voor de θRNG velden.

[SHIFT] *SETUP-PLOT*

[SHIFT] *CLEAR*

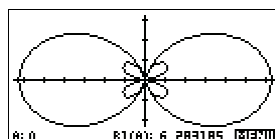
[▶] 4 [SHIFT] π [OK]



De uitdrukking grafisch weergeven

- De uitdrukking grafisch weergeven.

PLOT

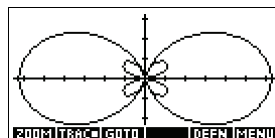


De grafiek bestuderen

- De labels van menu-toetsen van de Curveweergave tonen.

MENU

De beschikbare opties van de Curveweergave zijn dezelfde als deze van het Functie-aplet. Raadpleeg "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8 voor meer informatie.



De getallen weergeven

- De waardentabel voor θ en $R1$ weergeven.

NUM

De beschikbare opties van de Numerieke weergave zijn dezelfde als deze van het Functie-aplet.

Raadpleeg "De cijfertabel bestuderen" op pagina 2-20 voor meer informatie.

θ	$R1$		
0	6.283185		
0.1	6.212789		
0.2	6.005094		
0.3	5.670069		
0.4	5.224109		
0.5	4.68857		

Reeks-aplet

Over de Reeks-aplet

Met de Reeks-aplet kunt u reekss bestuderen.

U kunt een reeks definiëren die bijvoorbeeld U_1 heet:

- ten opzichte van n
- ten opzichte van U_1 ($n-1$)
- ten opzichte van U_1 ($n-2$)
- ten opzichte van een andere reeks, bijvoorbeeld U_2 (n)
- in elk van de hierboven vermelde combinaties.

Met de Reeks-aplet kunt u twee types grafieken maken:

- Een **Stairsteps** grafiek geeft n op de horizontale as weer en U_n op de verticale as.
- Een **Cobweb** grafiek geeft U_{n-1} op de horizontale as weer en U_n op de verticale as.

Beginnen met de Reeks-aplet

Het volgende voorbeeld definieert een uitdrukking in de Sequence-aplet en plot deze vervolgens uit. De geïllustreerde reeks is de bekende Fibonacci-reeks waarin elke term, vanaf de derde term, de som is van de twee voorgaande termen. In dit voorbeeld geven we drie reeksvelden op: de eerste term, de tweede term en een regel voor het genereren van alle volgende termen.

U kunt een reeks echter ook definiëren door alleen de eerste term en de regel voor het genereren van alle volgende termen op te geven. U zult de tweede term echter moeten invoeren als de HP 39gs deze niet automatisch kan berekenen. Normaliter moet u de tweede term invoeren als de n e term in de reeks afhankelijk is van $n-2$.

Het Reeks-aplet openen

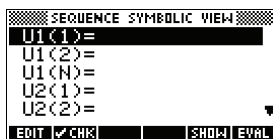
1. Opent de Reeks-aplet.

APLET *Selecteer*

Sequence

START

De Reeks-aplet start in de Symbolische weergave.



De uitdrukking definiëren

2. Definieer de Fibonacci-reeks, waarin elke term (na de eerste twee) de som is van de twee voorgaande termen:

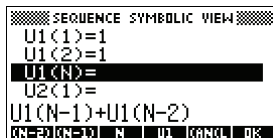
$$U_1 = 1, U_2 = 1, U_n = U_{n-1} + U_{n-2} \text{ voor } n > 3.$$

In de Symbolische weergave van de Reeks-aplet dient u het veld $U1(1)$ te markeren en beginnen met het definiëren van uw reeks.

1 **ENTER** 1 **ENTER**

U1 **(N-1)** **+** **U1**

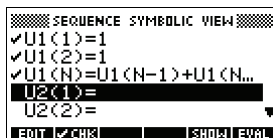
(N-2)



Opmerking: U kunt gebruik maken van de menu-toetsen

N, **(N-2)**, **(N-1)**, **U1**, en **UE** om u te helpen met het invoeren van de vergelijkingen.

ENTER



De Curve-instellingen bepalen

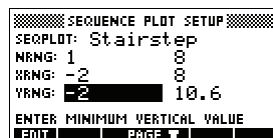
3. In de Curve-instelling, stelt u eerst de SEQPLOT -optie in op Stairstep. U stelt de standaard curve-instellingen opnieuw in door de weergave Curve-instelling te wissen.

SHIFT *SETUP-PLOT*

SHIFT *CLEAR*

▼ **►** 8 **ENTER**

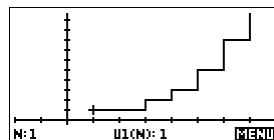
► 8 **ENTER**



De reeks grafisch weergeven

- Geef de Fibonacci-reeks grafisch weer

[PLOT]



- In de Curve-instelling, stelt u de SEQPLOT -optie in op Cobweb.

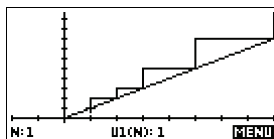
[SHIFT] SETUP-PLOT

CHOOSE *Selecteer*

Cobweb

OK

[PLOT]



De tabel weergeven

- Geef de waardentabel voor dit voorbeeld weer.

[NUM]

N	U1		
1	1		
2	1		
3	2		
4	3		
5	5		
6	8		
7	13		
8	21		
9	34		
10	55		
11	89		
12	144		
13	233		
14	377		
15	610		
16	987		
17	1597		
18	2584		
19	4181		
20	6765		
21	10946		
22	17711		
23	28657		
24	46368		
25	75025		
26	121393		
27	196418		
28	317811		
29	514229		
30	832040		
31	1346269		
32	2178309		
33	3524558		
34	5699057		
35	9227465		
36	14930352		
37	24157817		
38	39088369		
39	63245986		
40	102334155		
41	165580141		
42	267914296		
43	433494447		
44	701408743		
45	1134903190		
46	1836301933		
47	2971205123		
48	4807507056		
49	7778752444		
50	12586864067		
51	20365583040		
52	32951285097		
53	53317068147		
54	86268343244		
55	139583842141		
56	225851433817		
57	365435296968		
58	591286730785		
59	956722026573		
60	1548009757358		
61	2504730784361		
62	4052739541719		
63	6557470326080		
64	10610109867809		
65	17167680183899		
66	27777810051608		
67	44945490255407		
68	72723300307015		
69	117668810562422		
70	190392490869437		
71	308061301471869		
72	498453792341306		
73	798436073813175		
74	1256689866154481		
75	1995125839967656		
76	3095825706122137		
77	4811951546089793		
78	7407777252211930		
79	11319738798291727		
80	17527536050503657		
81	26947274848795385		
82	41474810901299042		
83	63422085750094427		
84	97996896651393569		
85	150418982401488000		
86	231415779052881569		
87	354374761454279569		
88	541790540507161138		
89	831165301961440707		
90	1267581292468601845		
91	1948746594429042552		
92	2969427886897644397		
93	4518174481326686959		
94	6887602368224331356		
95	10485776849550918315		
96	16013379217775249671		
97	24499156067326168086		
98	37112535285001417757		
99	56180791352327585843		
100	85413776637328993600		

Solve-aplet

Over de Solve-aplet

De Solve-aplet lost een vergelijking of een uitdrukking op voor een onbekende variabele. U definieert een vergelijking of een uitdrukking in de Symbolische weergave. Daarna levert u de waarden voor alle variabelen behalve voor één in de numerieke weergave. Oplossen werkt alleen met reële getallen.

Let op de verschillen tussen een vergelijking en een uitdrukking:

- Een *vergelijking* bevat een gelijkheidsteken. Zijn oplossing is een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat beide kanten dezelfde waarde hebben.
- Een *uitdrukking* bevat geen gelijkheidsteken. Zijn oplossing is een *wortel*. Dat is een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat de *uitdrukking* de waarde nul heeft.

U kunt de Solve-aplet gebruiken om een vergelijking op te lossen voor elk van zijn variabelen.

De Solve-aplet wordt geopend in de Symbolische weergave.

- In de Symbolische weergave dient u de uitdrukking of vergelijking bepalen die moet worden opgelost. U kunt maximaal 10 vergelijkingen (of uitdrukkingen), E0 tot E9 genaamd, definiëren. Elke vergelijking kan maximaal 27 reële variabelen bevatten. Deze heten A tot Z en θ .
- In de Numerieke weergave bepaalt u de waarden van de bekende variabelen. Markeer de variabele die u wilt oplossen en druk op **SOLVE**.

U kunt de vergelijking zo vaak als u wilt oplossen, met nieuwe waarden voor de bekende, en door het markeren van verschillende onbekende waarden.

Opmerking: Het is niet mogelijk om meer dan één variabele tegelijk op te lossen. Simultane lineaire vergelijkingen moeten bijvoorbeeld worden opgelost met de aplet Linear Solver, matrices of grafieken in de aplet Function.

Beginnen met de Solve-aplet

Laten we aannemen dat u de versnelling wilt vinden, die nodig is om over een afstand van 100 meter de snelheid van een auto op te drijven van 16,67 m/s (60 km/h) naar 27,78 m/s (100 km/h).

De op te lossen vergelijking is:

$$V^2 = U^2 + 2AD$$

Open de Solve-aplet

1. Open de Solve-aplet.

[APLET] Selecteer

Solve



De Solve-aplet wordt gestart in de Symbolische weergave.



Definieer de vergelijking

2. Definieer de vergelijking.

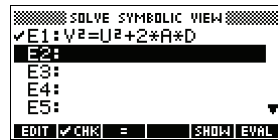
[ALPHA] V [X²]

[] [ALPHA] U [X²]

[+] 2 [X]

[ALPHA] A [X]

[ALPHA] D [ENTER]

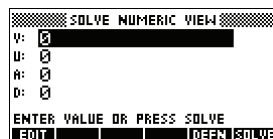


Opmerking: U kunt de menu-toets [] gebruiken om bij het invoeren van vergelijkingen te helpen.

Voer bekende variabelen in

3. Het scherm met de numerieke weergave van Solve weergeven.

NUM



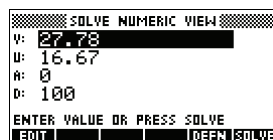
4. Voer de waarden in voor de bekende variabelen.

27 **.** 78 **ENTER**

16 **.** 67 **ENTER**

▼

100 **ENTER**



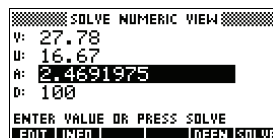
TIP

Als de instelling Decimaalteken in het invoerformulier Modi (**SHIFT** *modes*) op Komma is ingesteld, gebruik dan **,** in plaats van **.**

De onbekende variabele oplossen

5. Oplossing voor de onbekende variabele (*A*).

▼ ▼ SOLVE



Dus is de versnelling die nodig is om de snelheid van een auto op te drijven van 16,67 m/s (60 km/h) naar 27,78 m/s (100 km/h) over een afstand van 100 m gelijk aan ongeveer $2,47 \text{ m/s}^2$.

Omdat de variabele *A* in de vergelijking lineair is, weten we dat we niet hoeven te zoeken naar andere oplossingen.

De vergelijking grafisch weergeven

De Curveweergave toont één grafiek voor elke kant van de geselecteerde vergelijking. U kunt elke variabele als de onafhankelijke variabele kiezen.

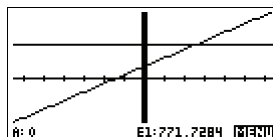
De huidige vergelijking is $V^2 = U^2 + 2AD$.

Eén van deze is $Y = V^2$, met $V=27,78$, dat wil zeggen, $Y=771,7284$. Deze grafiek zal een horizontale lijn zijn. De andere grafiek zal $Y = U^2 + 2AD$, met $U=16,67$ en $D=100$ zijn, dat wil zeggen, $Y=200A+277,8889$. Deze grafiek is ook een lijn. De gewenste oplossing is de waarde van A waar deze twee lijnen elkaar kruisen.

6. Geef de vergelijking voor variabele (A) grafisch weer.

VIEWS Selecteer Auto

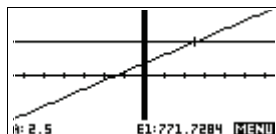
Scale



7. Teken langs de grafiek die de linkerhelft van de vergelijking weergeeft, tot de cursor de intersectie nadert.

≈ 20 keer

Let op de waarde van A die in de hoek linksonder op het scherm wordt weergegeven.



De Curveweergave biedt een geschikte manier om een benadering van de oplossing te vinden, in plaats van de Oplossingsoptie van de Numerieke weergave te gebruiken. Zie "Grafisch afbeelden om schattingen te vinden" op pagina 7-9 voor meer details.

Toetsen NUM-weergave van Solve-aplet

Toetsen NUM-weergave van het Solve-aplet zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de gemarkeerde waarde voor bewerking naar de bewerkingsregel. Druk op OK wanneer u klaar bent.
INFO	Geeft een bericht over de oplossing weer (zie "Resultaten interpreteren" op pagina 7-7).
PRGE	Geeft andere pagina's variabelen weer, als die er zijn.
DEFN	Geeft de symbolische definitie van de huidige uitdrukking weer. Druk op OK wanneer u klaar bent.
SOLVE	Zoekt een oplossing voor de gemarkeerde variabele, die gebaseerd is op de waarden van de andere variabelen.
DEL	Maakt de gemarkeerde variabele nul of verwijdert het huidige teken in de bewerkingsregel, als de bewerkingsregel actief is.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Stelt alle variabele waarden weer in op nul of wist de bewerkingsregel, als de cursor op de bewerkingsregel staat.

Een eerste schatting gebruiken

Normaal gesproken kunt u een snellere en nauwkeurigere oplossing krijgen als u een geschatte waarde voor de onbekende variabele kunt leveren, *voordat* u drukt op **SOLVE**. Solve begint bij de eerste schatting naar een oplossing te zoeken.

Voor het grafisch weergeven, dient u ervoor te zorgen dat de onbekende variabele is gemarkeerd in de numerieke weergave. Geef de vergelijking grafisch weer om u te helpen een eerste schatting te selecteren, als u niet weet binnen welk bereik u naar de oplossing moet zoeken. Raadpleeg "Grafisch afbeelden om schattingen te vinden" op pagina 7-9 voor meer informatie.

TIP

Een eerste schatting is vooral belangrijk als de curve meer dan één oplossing kan bevatten. In dit geval wordt alleen de oplossing die het dichtst bij de eerste schatting ligt, teruggegeven.

Cijferindeling

In de weergave Numerieke instelling kunt u de getalweergave wijzigen voor het Solve-aplet. De opties zijn dezelfde als in HOME MODES: Standaard, Vast, Wetenschappelijk en Technisch. Voor de laatste drie kunt u ook aangeven tot op hoeveel cijfers nauwkeurig u de oplossing wilt. Zie "Modusinstellingen" op pagina 1-11 voor meer details.

U zult het misschien handig vinden om een andere getalweergave in te stellen voor de Solve-aplet. U kunt bijvoorbeeld vergelijkingen definiëren om de geldwaarde op te lossen. De getalweergave *Fixed 2* zou in dit geval geschikt zijn.

Resultaten interpreteren

Nadat Solve een oplossing heeft gegeven, drukt u in de Numerieke weergave op  voor meer informatie. U zult één van de volgende drie berichten zien. Druk op  om het bericht te wissen.

Bericht	Voorwaarde
Zero	De aplet Solve heeft een punt gevonden waarop de waarden van de vergelijking gelijk zijn of waarop de uitdrukking gelijk is aan nul (een wortel) binnen de 12-cijferige nauwkeurigheid van de calculator.
Sign Reversal	Solve heeft twee punten gevonden waarop het verschil tussen de twee zijden van de vergelijking tegenovergestelde tekens heeft, maar daartussen kan geen punt worden gevonden waarop de waarde gelijk is aan nul. Hetzelfde geldt voor een uitdrukking waarbij de waarde van de uitdrukking verschillende tekens heeft maar niet precies gelijk is aan nul. Dit kan zijn omdat de twee punten buien zijn (het verschil op de twaalfde positie is één) of omdat de vergelijking tussen de twee punten geen reële waarden heeft. Solve geeft het punt waarop de waarde of het verschil dicht bij nul ligt. Als de vergelijking of uitdrukking continu reëel is, is dit punt de beste benadering die Solve voor een eigenlijke oplossing kan geven.

Bericht	Voorwaarde
Extremum	Solve heeft een punt gevonden waar de vergelijingswaarde een lokaal minimum (voor positieve waarden) of maximum (voor negatieve waarden) benadert. Dit punt kan een wortel zijn of niet. Of: Solve is opgehouden met zoeken bij 9,999999999999999E499, het grootste getal dat de rekenmachine kan weergeven. Merk op dat de geretourneerde waarde waarschijnlijk niet geldig is.

Als Solve geen oplossing kan vinden, zult u één van de volgende twee berichten zien.

Bericht	Voorwaarde
Bad Guess(es)	De aanvankelijke schatting ligt buiten het vergelijingsdomein. Daarom was de oplossing geen reëel getal of heeft deze een fout veroorzaakt.
Constant?	De vergelijingswaarde is op elk getest punt dezelfde.

TIP

Het is belangrijk dat u de informatie controleert betreffende het oplossingsproces. De oplossing die bijvoorbeeld door het Solve-plet wordt gevonden, is geen oplossing, maar ligt het dichtst bij nul als mogelijk is voor de functie. Alleen door de informatie te controleren, kunt u weten of dit het geval is.

De wortelzoeker aan het werk

U kunt het proces bekijken, waarbij de wortelzoeker een wortel zoekt en berekent. Onmiddellijk na het drukken op  om de wortelzoeker te starten, dient u op elke willekeurige toets drukken, behalve op . U ziet twee tussenliggende schattingen en aan de linkerkant, het teken van de uitdrukking die bij elke schatting wordt geëvalueerd. Bijvoorbeeld:

+ 2 2,219330555745
 - 1 21,311111111149

U kunt kijken hoe de wortelvinder een tekenomkering vindt, of convergeert op een lokale extreme waarde, of helemaal niet convergeert. Als er geen convergentie is tijdens het proces, zult u de bewerking willen annuleren (druk op **ON**) en opnieuw beginnen met een andere aanvankelijke schatting.

Grafisch afbeelden om schattingen te vinden

De hoofdreden voor het grafisch afbeelden in het Solve-
 aplet, is u te helpen bij het zoeken naar aanvankelijke
 schattingen en oplossingen voor de vergelijkingen met
 moeilijk te vinden, of meervoudige oplossingen.

Beschouw de vergelijking van de beweging voor een
 versnellend voorwerp:

$$X = V_0 T + \frac{AT^2}{2}$$

waarbij X de afstand is, V_0 de aanvankelijke snelheid, T
 de tijd en A de versnelling. Dit zijn eigenlijk twee
 vergelijkingen, $Y = X$ en
 $Y = V_0 T + AT^2 / 2$

Aangezien deze vergelijking kwadratisch is voor T , kan er
 zowel een positieve als een negatieve oplossing zijn. Wij
 zijn echter alleen geïnteresseerd in positieve oplossingen,
 omdat alleen een positieve afstand zin heeft.

1. Selecteer het Solve-**aplet** en voer de vergelijking in.

APLET Selecteer Solve **START**

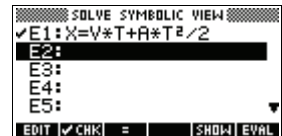
ALPHA X **=**

ALPHA V **x**

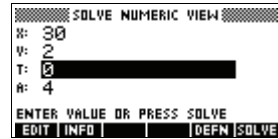
ALPHA T **+**

ALPHA A

x **ALPHA** T **x²** **÷** **2** **xx**



2. Zoek de oplossing voor T (tijd) bij $X=30$, $V=2$, en $A=4$. Voer de waarden in voor X , V , en A ; markeer daarna de onafhankelijke variabele, T .



NUM

30 ENTER

2 ENTER

▼ 4 ENTER

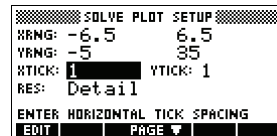
▼ ▼ voor het markeren van T

3. Gebruik de Curveweergave om een aanvankelijke schatting te zoeken voor T . Stel eerst de geschikte X - en Y -bereiken in de Curve-instelling in. Met vergelijking $X=V \times T + A \times T^2/2$ zal de curve twee grafieken maken: één voor $Y=X$ en één voor $Y=V \times T + A \times T^2$. Aangezien we $X=30$ hebben ingesteld in dit voorbeeld, zal een van de grafieken zijn: $Y=30$. Daarom dient u de $YRNG$ -5 tot 35 te maken. Houd de $XRNG$ standaard tussen $-6,5$ en $6,5$.

SHIFT SETUP-PLOT

▼ (-) 5 SHIFT 35

SHIFT

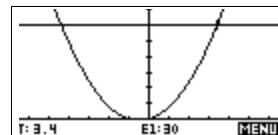


4. Geef de grafiek weer.

PLOT

5. Beweeg de cursor naar de positieve (rechtterkant) intersectie. Deze cursorwaarde zal een aanvankelijke schatting zijn voor T .

Druk op ► tot de cursor op de intersectie staat.



De twee punten van de intersectie tonen dat er voor deze vergelijking twee oplossingen zijn. Alleen de positieve waarden voor X zijn zinvol. We willen dus de oplossing vinden voor de intersectie aan de rechterkant van de y -as.

6. Ga terug naar de Numerieke weergave.

NUM

Opmerking: de T-waarde wordt ingevuld met de cursorpositie van de Curveweergave.

```

SOLVE NUMERIC VIEW
X: 30
V: 2
T: 8.4
R: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE

```

7. Zorg dat de T waarde is gemarkeerd en los de vergelijking op.

SOLVE

```

SOLVE NUMERIC VIEW
X: 30
V: 2
T: 8.40512483795
R: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE

```

Gebruik deze vergelijking om een andere variabele, zoals snelheid, op te lossen. Hoe snel dient de aanvankelijke snelheid van een voorwerp te zijn om zich binnen 3 seconden 50 m te verplaatsen? Veronderstel dezelfde versnelling van 4 m/s^2 . Bewaar de laatste waarde van V als de aanvankelijke schatting.

3 ENTER ▲ ▲ ▲

50 ENTER

SOLVE

```

SOLVE NUMERIC VIEW
X: 50
V: 10.66666666667
T: 3
R: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE

```

Variabelen in vergelijkingen gebruiken

U kunt elk van de namen van reële variabelen gebruiken, A tot Z en θ . Gebruik geen namen van variabelen die voor andere types zijn gedefinieerd, zoals M1 (een matrixvariabele).

Home-variabelen

Alle homevariabelen (andere dan die voor aplet-instellingen, zoals Xmin en Ytick) zijn *globaal*, wat betekent dat ze gemeenschappelijk worden gebruikt door de verschillende aplets van de rekenmachine. Een waarde die op een willekeurige plaats wordt toegewezen aan een homevariabele, blijft bij deze variabele, ongeacht waar zijn naam wordt gebruikt.

Als u dan ook een waarde hebt gedefinieerd voor T (zoals in het voorbeeld hierboven) in een ander aplet of zelfs een

andere Solve-vergelijking, dan zal deze waarde verschijnen in de Numerieke weergave voor deze Solve-vergelijking. Wanneer u vervolgens de waarde in deze Solve-vergelijking opnieuw definieert voor T wordt die waarde in alle andere contexten toegepast op T (tot deze weer wordt gewijzigd).

Met dit gemeenschappelijk gebruik kunt u op verschillende plaatsen (zoals HOME en het Solve-aplet) aan hetzelfde probleem werken, zonder dat u de waarde hoeft bij te werken wanneer het opnieuw wordt berekend.

TIP

Als de Solve-aplet bestaande variabele waarden gebruikt, zoek dan naar bestaande variabele waarden, die het oplossingsproces kunnen beïnvloeden. (U kunt gebruik maken van **SHIFT** **CLEAR** om alle waarden in de Numerieke weergave van het Solve-aplet terug in te stellen op nul, indien u dit wenst.)

Aplet-variabelen

Functies die in andere aplets worden gedefinieerd, kunnen ook gebruikt worden als verwijzing in het Solve-aplet. Als u bijvoorbeeld in het Functie-aplet het volgende definieert:

$F1(X) = X^2 + 10$, kunt u $F1(X) = 50$ in het Solve-aplet invoeren om de vergelijking $X^2 + 10 = 50$ op te lossen.

De applet Linear Solver

Over de applet Linear Solver

Met de applet Linear Solver kunt u een verzameling lineaire vergelijkingen oplossen. De verzameling kan twee of drie lineaire vergelijkingen bevatten.

In een verzameling met twee vergelijkingen moet elke vergelijking in de vorm $ax + by = k$ staan. In een verzameling met drie vergelijkingen moet elke vergelijking in de volgende vorm staan:

$$ax + by + cz = k.$$

U geeft voor elke vergelijking de waarden op van a , b en k (en c bij verzamelingen met drie vergelijkingen). De applet Linear Solver zal vervolgens de vergelijkingen op proberen te lossen voor x en y (en z bij verzamelingen met drie vergelijkingen).

The hp39gs waarschuwt u als er geen oplossing kan worden gevonden, of als er een oneindig aantal oplossingen is.

Merk op dat de applet Linear Solver alleen een numerieke weergave heeft.

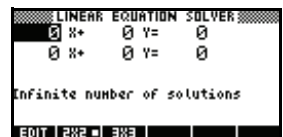
Aan de slag met de applet Linear Solver

Het volgende voorbeeld definieert een verzameling van drie vergelijkingen en lost deze vervolgens op voor de onbekende variabelen.

De applet Linear Solver Openen

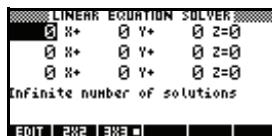
1.  Select Linear Solver

De Linear Equation Solver wordt geopend.



De verzameling vergelijkingen kiezen

- Als u de aplet Linear Solver de vorige keer heeft gebruikt voor het oplossen van twee vergelijkingen, wordt het invoerformulier voor twee vergelijkingen weergegeven (zoals in het voorbeeld van de vorige stap). Om een verzameling met drie vergelijkingen op te lossen, drukt u op **3VE**. Nu geeft het invoerformulier drie vergelijkingen weer.



Als het invoerformulier voor drie vergelijkingen wordt weergegeven en u een verzameling met twee vergelijkingen wilt oplossen, drukt u op **2VE**.

In dit voorbeeld gaan we de volgende verzameling vergelijkingen oplossen:

$$6x + 9y + 6z = 5$$

$$7x + 10y + 8z = 10$$

$$6x + 4y = 6$$

Daarom hebben we het invoerformulier voor drie vergelijkingen nodig.

De vergelijkingen definiëren en oplossen

- U definieert de vergelijkingen die u wilt oplossen door in elke vergelijking de coëfficiënten van elke variabele en de constante term in te voeren. Merk op dat de cursor direct wordt gepositioneerd op de coëfficiënt van x in de eerste vergelijking. Voer deze coëfficiënt in en druk op **OK** of **ENTER**.
- De cursor wordt verplaatst naar de volgende coëfficiënt. Voer deze coëfficiënt in, druk op **OK** of **ENTER**, en ga op dezelfde manier verder totdat u alle vergelijkingen heeft gedefinieerd.

Opmerking: U kunt voor elke coëfficiënt of constante de naam van een variabele invoeren. Druk op **ALPHA** en begin met het invoeren van de naam. De menu-toets **ALPHA** verschijnt. Druk op deze toets om de alfabetische invoermodus te vergrendelen. Druk nogmaals om de vergrendeling te annuleren.

Zodra u genoeg waarden voor de oplosser heeft ingevoerd om oplossingen te genereren, verschijnen deze oplossingen op het scherm. In het voorbeeld rechts kon de oplosser oplossingen voor x , y en z vinden zodra de eerste coëfficiënt van de laatste vergelijking was ingevoerd.

LINEAR EQUATION SOLVER					
6	X+	9	Y+	6	Z=5
7	X+	10	Y+	8	Z=10
6	X+	0	Y+	0	Z=0
X=0 Y=-1.666666 Z=3.333333					
EDIT 2X2 3X3					

Terwijl u de resterende bekende waarden invoert, verandert de oplossing. In het voorbeeld rechts zijn de uiteindelijke oplossingen weergegeven nadat alle coëfficiënten en constanten waren ingevoerd voor de verzameling vergelijkingen die we wilden oplossen.

LINEAR EQUATION SOLVER					
6	X+	9	Y+	6	Z=5
7	X+	10	Y+	8	Z=10
6	X+	4	Y+	0	Z=6
X=3.166666 Y=-3.25 Z=2.541666					
EDIT 2X2 3X3					

De aplet Triangle Solve

Over de aplet Triangle Solver

Met de aplet Triangle Solver kunt u de lengte van een zijde van een driehoek of de hoek van het hoekpunt van een driehoek bepalen op basis van gegevens over de andere lengtes en/of andere hoeken.

U moet ten minste drie van de zes mogelijke waarden—de lengtes van de drie zijden en de grootte van de drie hoeken—opgeven voordat de oplosser de andere waarden kan berekenen. Bovendien moet ten minste één opgegeven waarde een lengte zijn. U kunt bijvoorbeeld één van de hoeken en de lengtes van twee zijden opgeven; of twee hoeken en één lengte; of alle drie de lengten. In alle gevallen berekent de oplosser de resterende lengtes of hoeken.

The hp39gs waarschuwt u als er geen oplossing kan worden gevonden, of als u onvoldoende gegevens heeft opgegeven.

Als u de eigenschappen van een rechthoekige driehoek bepaalt, kunt u naar een eenvoudiger invoerformulier gaan door op de menu-toets **RECT** te drukken.

Merk op dat de aplet Triangle Solver alleen een numerieke weergave heeft.

Aan de slag met de aplet Triangle Solver

In het volgende voorbeeld wordt de onbekende lengte opgelost van de zijde van een driehoek waarvan twee bekende zijden—met de lengtes 4 en 6—bij elkaar komen in een hoek van 30 graden.

Voordat u begint: U dient te controleren of de hoekmeetmodus juist is. Als uw hoekinformatie in graden is (zoals in dit voorbeeld) en uw huidige hoekmeetmodus op radialen of gradiënten staat, wijzigt u de modus naar graden alvorens de oplosser uit te voeren. (Zie

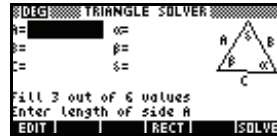
'Modusinstellingen' op pagina 1-11 voor instructies.) Omdat de hoekmeetmodus geassocieerd is met de applet, moet u eerst de applet starten en vervolgens de instelling wijzigen.

De applet Triangle Solver openen

1. Open de applet Triangle Solver.

APLET Select
Triangle Solver
START

De applet Triangle Solver wordt geopend.



Opmerking: Als u de Triangle Solver reeds heeft gebruikt, worden de invoer en resultaten van het vorige gebruik weergegeven. Om de Triangle Solver 'schoon' op te starten, wist u de eerdere invoer en resultaten door op **SHIFT** **CLEAR** te drukken.

Het type driehoek kiezen

2. Als u voor de applet Triangle Solver de vorige keer het invoerformulier voor rechthoekige driehoeken heeft gebruikt, wordt het



invoerformulier voor rechthoekige driehoeken weergegeven (zoals in het voorbeeld rechts). Als de onderzochte driehoek geen rechthoekige driehoek is, of als u niet zeker om welk type het gaat, gebruikt u het algemene invoerformulier (zie illustratie onder de vorige stap). Om naar het algemene invoerformulier te schakelen, drukt u op **RECT**.

Als het algemene invoerformulier wordt weergegeven en u een rechthoekige driehoek onderzoekt, drukt u op **RECT** om het eenvoudigere invoerformulier weer te geven.

De bekende waarden opgeven

3. Ga met de pijltoetsen naar het veld waarvan u de waarde weet, voer de waarde in en druk op **OK** of **ENTER**. Herhaal dit voor elke bekende waarde.

Merk op dat de lengtes van de zijden A , B en C worden genoemd, en dat de hoeken α , β en δ worden genoemd. Het is belangrijk dat u de bekende waarden

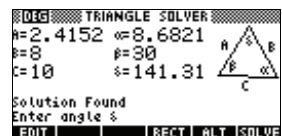
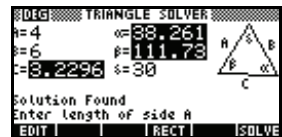
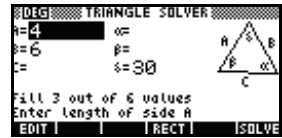
in de juiste velden zet. In ons voorbeeld weten we de lengte van twee zijden en de hoek waarmee deze zijden bij elkaar komen. Als we dus de lengtes van de zijden A en B opgeven, moeten we de hoek als δ invoeren (omdat δ de hoek is waarbij A en B bij elkaar komen). Als we de lengtes in plaats daarvan als B en C hadden ingevoerd, zouden we de hoek als α moeten opgeven. De illustratie op het scherm helpt u te bepalen op welke plek de bekende waarden moeten worden ingevoerd.

Opmerking: Als u de hoekmeetmodus moet wijzigen, drukt u op **SHIFT** **MODES**, wijzigt u de modus en drukt u vervolgens op **NUM** om naar de aplet terug te keren.

4. Druk op **SOLVE**. De oplosser berekent de waarden van de onbekende variabelen, om deze vervolgens weer te geven. Zoals is te zien op de illustratie rechts, is de lengte van de onbekende zijde in ons voorbeeld 3,2296. (Ook de andere twee hoeken zijn berekend.)

Opmerking: Als u twee zijden en een aangrenzende scherpe hoek heeft ingevoerd en er twee oplossingen zijn, wordt er in eerste instantie slechts één oplossing weergegeven.

In dit geval wordt de menu-toets **ALT** weergegeven (zoals in dit voorbeeld). U drukt op **ALT** om de tweede oplossing weer



te geven, en nogmaals op **ALT** om naar de eerste oplossing terug te keren.

Fouten

Geen oplossing met opgegeven gegevens

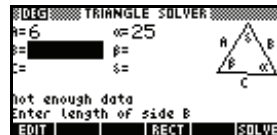
Als u het algemene invoerformulier gebruikt en meer dan 3 waarden invoert, zijn de waarden mogelijk niet consistent, dat wil zeggen dat er geen driehoek is die mogelijkwijze alle opgegeven waarden kan hebben. In dit soort gevallen verschijnt de melding No sol with given data op het scherm.



Een soortgelijke situatie doet zich voor als u het eenvoudigere invoerformulier (voor een rechthoekige driehoek) gebruikt en u meer dan twee waarden invoert.

Niet genoeg gegevens

Als u het algemene invoerformulier gebruikt, moet u ten minste drie waarden voor de Triangle Solver specificeren om de resterende eigenschappen van de driehoek te berekenen. Als u minder dan drie waarden opgeeft, verschijnt de melding Not enough data op het scherm.



Als u het eenvoudigere invoerformulier (voor een rechthoekige driehoek) gebruikt, moet u ten minste twee waarden opgeven.

Daarnaast kunt u niet alleen hoeken (geen lengtes) opgeven.

Statistisch aplet

Over het Statistische aplet

Het Statistische aplet kan tegelijkertijd maximaal 10 datasets opslaan. Het kan statistische analyses van één of twee variabelen van één of meer datasets uitvoeren.

Het Statistische aplet begint met de Numerieke weergave die wordt gebruikt om gegevens in te voeren. De Symbolische weergave wordt gebruikt om aan te geven welke kolommen gegevens bevatten en welke kolom frequenties bevat.

U kunt statistische waarden in HOME berekenen en de waarden van specifieke statistische variabelen opnieuw oproepen.

De waarden die in het Statistische aplet worden berekend, worden in variabelen opgeslagen. Veel van deze variabelen worden door de **STATS** -functie in een lijst opgenomen. Deze functie is toegankelijk via de Numerieke weergave van het Statistische aplet.

Met het Statistische aplet te beginnen

Het volgende voorbeeld vraagt u de advertentie- en verkoopdata (in de tabel hieronder) in te voeren en te analyseren, de statistieken te berekenen, een curve aan de data aan te passen en het effect van meer adverteren op de verkoop te voorspellen.

Data invoeren

- Voer de data in de kolommen in.

2 1

3 5

5 4

n	C1	C2	C3	C4
1		1400		
2		920		
3		1100		
4		2265		
5		2890		
6		2200		
Σ		1400		
EDIT INS SORT BIG 1VAR=STATS				

om naar de volgende kolom te gaan

1400 920

1100 2265

2890 2200

Kies aangepaste en gegevenskolommen

- Selecteer een aanpassing in de weergave Symbolische instelling.

SETUP-SYMB

CHOOSE
Selecteer Linear

STATISTICS SYMBOLIC SETUP	
ANGLE MEASURE:	Radians
S1FIT:	Linear
S2FIT:	Linear
S3FIT:	Linear
S4FIT:	Linear
S5FIT:	Linear
CHOOSE STATISTICS MODEL TYPE	
CHOOSE	

U kunt tot vijf onderzoeken creëren voor gegevens met twee variabelen, genaamd S1 tot S5. In dit voorbeeld zullen we er maar één creëren: S1.

- Geef de kolommen aan die de gegevens bevatten die u wilt analyseren.

U kon uw gegevens ingevoerd hebben in andere kolommen dan C1 en C2.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
✓S1:	C1
✓Fit1:	m*X+b
S2:	
Fit2:	m*X+b
ENTER INDEPENDENT	
EDIT	✓CHK C
SHOW	EVAL

Statistieken onderzoeken

- Zoek de gemiddelde tijd voor adverteren (MEANX) en de gemiddelde verkoop (MEANY) .

MEANX is 3,3 minuten en MEANY is ongeveer \$1796.

2-VAR	S1		
MEANX	3.333333		
ΣX	20		
ΣX ²	80		
MEANY	1795.833		
ΣY	10775		
ΣY ²	22338725		
3.333333333333			
OK			

7. Rol naar beneden om de waarde voor de correlatiecoëfficiënt weer te geven (CORR). De CORR-waarde geeft aan in hoeverre het lineaire model bij de gegevens past.

▼ 9 keer

De waarde is 0,8995.

OK

2-VAR	S1		
EVS	2238725		
SMV	41595		
SCDV	1135.667		
PCDV	946.3884		
CORR	.8995304		
RELEFF	.0255324		
	.899530938561		
			OK

Curve instellen

8. Verander het curvebereik om er zeker van te zijn dat alle datapunten in de curve worden verwerkt (en selecteer, indien gewenst een andere puntmarkering).

SHIFT SETUP-PLOT

► 7 ENTER

(-) 100 ENTER

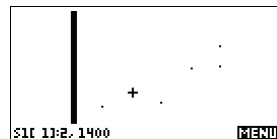
4000 ENTER

EW STATISTICS PLOT SETUP			
XRNG:	-2	7	
YRNG:	-100	4000	
SIMARK:	+	SEMARK:	+
CHMARK:	:	SEMARK:	:
CHOOSE MARK FOR SCATTER PLOT			
CHOOSE	PAGE		

Grafisch weergeven

9. Geef de grafisch weer.

PLOT



Regressiekromme tekenen

10. Teken de regressiekromme (een curve om alle gegevenspunten te doen passen).

MENU FIT

Hiermee wordt de regressieregel voor de beste lineaire aanpassing getekend.



Vergelijking voor de beste lineaire aanpassing weergeven.

11. Ga terug naar de Symbolische weergave.

SYMB

EW STATISTICS SYMBOLIC VIEW			
✓S1:	C1	C2	
✓Fit1:	425.875*X+376...		
S2:			
Fit2:	m*X+b		
ENTER INDEPENDENT			
EDIT	✓CHK	C	SHOW EVAL

12. Geef de vergelijking voor de beste lineaire aanpassing weer.

☐ om naar het veld
FIT1 te gaan

SHOW

De volledige FIT1 uitdrukking wordt getoond. De helling (m) is 425,875. Het y -snijpunt (b) is 376,25.

425.875X+376.25
OK

Waarden voorspellen

13. Om het voorspelde verkoopcijfer te vinden als het adverteren tot 6 minuten vermeerderd zou worden:

ON **HOME**

MATH S (voor het
markeren van Stat-
Two)

(voor het
markeren van PREDY)

ON 6 **ENTER**

STATISTICS
PREDY(6) 2931.5
STD

14. Ga terug naar de Curveweergave.

PLOT



15. Spring naar het aangegeven punt op de regressielijn.

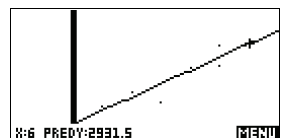
GOTO

6

GO TO...
X: 6
6
CANCL **OK**

ON

Bekijk de voorspelde y -
waarde in de
linkerhoek onder in het
scherm.



Statistische gegevens invoeren en bewerken

De Numerieke weergave (**NUM**) wordt gebruikt om gegevens in het Statistische aplet in te voeren. Elke kolom vertegenwoordigt een variabele met de naam C0 tot C9. Nadat u de gegevens hebt ingevoerd, dient u de dataset in de Symbolische weergave te definiëren (**SYMB**).

TIP Een gegevenskolom dient minstens vier gegevenspunten te hebben, om geldige statistieken van twee variabelen te bieden, of twee gegevenspunten voor een statistiek van één variabele.

U kunt statistische gegevenswaarden ook opslaan door de lijsten van HOME in de Statistische gegevenskolommen te kopiëren. Bijvoorbeeld in HOME slaat L1 **STO1** C1 een kopie van de lijst L1 op in de gegevenskolomvariabele C1.

NUM-weergavetoetsen van het Statistische aplet

De Numerieke weergavetoetsen in het Statistische aplet zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde item in de bewerkingsregel.
INS	Voert een nulwaarde in boven de gemarkeerde cel.
SORT	Sorteert de aangegeven <i>onafhankelijke</i> gegevenskolom in stijgende of dalende volgorde en herschikt vervolgens een aangegeven <i>afhankelijke</i> (of frequentie) gegevenskolom.
BIG	Schakelt tussen grotere en kleinere tekengrootten.
1VAR 2VAR	Hiermee schakelt u tussen statistieken voor één variabele of twee variabelen. Deze instelling beïnvloedt de statistische berekeningen en curves. Het label geeft aan welk instelling momenteel actief is.

Toets	Betekenis (Vervolg)
STATS	Berekent beschrijvende statistieken voor elke dataset die in de Symbolische weergave is aangegeven.
DEL	Verwijdert de huidige gemarkeerde waarde.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Verwijdert de huidige kolom of alle gegevenskolommen Druk op SHIFT <i>CLEAR</i> om een menulijst weer te geven, selecteer daarna de huidige kolom of de optie alle kolommen, en druk op OK .
SHIFT <i>cursor key</i>	Gaat van de eerste naar de laatste rij, of van de eerste naar de laatste kolom.

Voorbeeld

U meet de lengte van de studenten in een klaslokaal om de gemiddelde lengte te vinden. De eerste vijf studenten hebben de volgende afmetingen 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm, 180 cm.

1. Open het Statistische aplet.

Selecteer
 Statistics

n	C1	C2	C3	C4
1				

EDIT INC SORT BIG TIME STATS

2. Voer de afmetingengegevens in.

160 ENTER

165 ENTER

170 ENTER

175 ENTER

180 ENTER

n	C1	C2	C3	C4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			

EDIT	INS	SOFT	BIG	UNWR	STAT
------	-----	------	-----	------	------

3. Zoek het gemiddelde van de steekproef.

Zorg dat het menu-toetslabel **1VAR** / **2VAR 1VAR** luidt.

1-VAR	H1		
NΣ	5		
TOTΣ	850		
MEANΣ	170		
VARΣ	50		
SVARΣ	62.5		
SDDEV	7.071068		
5			
			OK

Druk op **STATΣ** om de statistieken te zien die werden berekend op basis van de steekproefgegevens in C1.

Merk op dat de titel van de statistiekenkolom H1 is. Er zijn 5 datasetdefinities beschikbaar voor

1-VAR	H1		
SDDEV	7.405694		
MINΣ	160		
Q1	162.5		
MEDIAN	170		
Q3	177.5		
MAXΣ	180		
180			
			OK

statistieken van één variabele: H1 – H5. Als u in C1 gegevens invoert, wordt H1 automatisch ingesteld om C1 voor gegevens te gebruiken, en de frequentie van elk gegevenspunt wordt op 1 ingesteld. Vanuit de weergave Symbolische instellingen van de Statistieken kunt u andere gegevenskolommen selecteren.

4. Druk op **OK** om het statistische venster te sluiten en druk op de **SYMB** -toets om de datasetdefinities te zien.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
✓H1: C1	1
H2:	1
H3:	1
H4:	1
ENTER SAMPLE	
EDIT	✓CHK C SHOW EVAL

De eerste kolom geeft de verwante gegevenskolom voor elke datasetdefinitie aan. De tweede kolom geeft de constante frequentie aan, of de kolom die de frequenties bevat.

De toetsen die u vanuit dit venster kunt gebruiken, zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de kolomvariabele (of variabele uitdrukking) voor bewerking naar de bewerkingsregel. Druk op OK als u klaar bent.

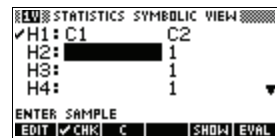
Toets	Betekenis
	De huidige dataset aanvinken/afvinken. Alleen de aangevinkte dataset(s) worden berekend en grafisch verwerkt.
of	Hulpmiddel bij het invoeren van de kolomvariabelen () of van de aangepaste uitdrukkingen ()
	Geeft de huidige variabele uitdrukking in standaard wiskundige vorm weer. Druk op als u klaar bent.
	Evalueert de variabelen in de gemarkeerde kolomuitdrukking (C1, enz).
	Geeft het menu weer om namen of inhoud van variabelen in te voeren.
	Geeft het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen.
	Wist de gemarkeerde variabele of het huidige teken in de bewerkingsregel.
CLEAR	Stelt de standaardspecificaties van de datasets opnieuw in of verwijdert de bewerkingsregel (als deze actief is). <i>Opmerking: Als CLEAR wordt gebruikt, dient u de datasets opnieuw te selecteren voordat u ze weer gebruikt.</i>

Om verder te gaan met ons voorbeeld, nemen we aan dat de lengte van de rest van de studenten in de klas is gemeten, maar dat elke afmeting naar de dichtstbijzijnde waarde van de eerste vijf genoteerde waarden is afgerond. In plaats van alle nieuwe data in C1 in te

voeren, voegen we gewoon een andere kolom, C2, toe, die de frequentie van onze vijf datapunten in C1 bevat.

Lengte (cm)	Frequentie
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

5. Ga naar de gemarkeerde balk in de rechterkolom van de H1-definitie en vervang de frequentiewaarde van 1 door de naam C2.



2

6. Ga terug naar de numerieke weergave.

NUM

7. Voer de frequentiegegevens in die in de bovenstaande tabel worden getoond.

5 **ENTER**

3 **ENTER**

8 **ENTER**

2 **ENTER**

1 **ENTER**

n	C1	C2	C3	C4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		

8. Geef de berekende statistieken weer.

STATS

De gemiddelde lengte is ongeveer 167,63 cm.

1-VAR	H1		
N=	19		
TOTΣ	3185		
MEANΣ	167.6316		
VARΣ	34.54048		
SDΣ	5.87723		
PSDEV	5.705127		
167.631578947			

9. Een histogramcurve opmaken voor de gegevens.

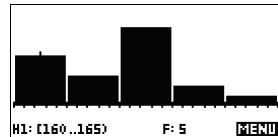
0X **SHIFT** **SETUP-PLT**

Voer de informatie in die met uw gegevens overeenstemt.

STATISTICS PLOT SETUP	
STATPLOT: Hist	HWIDTH: 5
XRNG: 160	185
YRNG: -2	10
HRNG: 160	185
ENTER MAXIMUM HISTOGRAM VALUE	
EDIT	PAGE 1

10. Maak een curve van het gegevenshistogram.

PLOT



Gegevens opslaan

De gegevens die u invoert worden automatisch opgeslagen. Als u klaar bent met het invoeren van gegevens, kunt u voor een andere Statistische weergave op elke willekeurige toets drukken (zoals **SYMB**), of u kunt overschakelen naar een ander aplet of HOME.

Een dataset bewerken

In de Numerieke weergave van het Statistische aplet, moet u gegevens die u wilt wijzigen markeren. Type een nieuwe waarde in en druk op **ENTER**, of druk op **EDIT** om de waarde voor wijziging naar de bewerkingsregel te kopiëren. Druk op **ENTER** nadat u de waarde op de bewerkingsregel hebt gewijzigd.

Data wissen

- Als u één gegeven wilt wissen, markeert u het en drukt u op **DEL**. De waarden onder de gewiste cel zullen één rij omhoog schuiven.
- Om een gegevenskolom te wissen, markeert u een gegeven in die kolom en drukt u op **SHIFT** **CLEAR**. Selecteer de kolomnaam.
- Om alle gegevenskolommen te wissen, drukt u op **SHIFT** **CLEAR**. Selecteer All columns.

Data invoegen

Markeer het gegeven *volgend* op het invoegpunt. Druk op **INS** en vul dan een getal in. Het zal de ingevoerde nul overschrijven.

Gegevens sorteren

1. In de Numerieke weergave markeert u de kolom die u wilt sorteren en drukt u op **Sort**.
2. De sorteervolgorde bepalen. U kunt kiezen voor **INDEPENDENT** of **DEPENDENT**.
3. Specificeer de **INDEPENDENT** en **DEPENDENT** (onafhankelijke/afhankelijke) gegevenskolommen. Het sorteren gebeurt volgens de *onafhankelijke* kolom. Als Leeftijd bijvoorbeeld C1 is en Inkomen C2 en u wilt sorteren volgens Inkomen, dan maakt u van C2 de onafhankelijke kolom voor het sorteren en van C1 de afhankelijke kolom.
 - Om slechts één kolom te sorteren, kiest u **Geen** voor de afhankelijke kolom.
 - Bij statistieken voor één variabele met twee gegevenskolommen, stelt u de frequentie kolom in als de afhankelijke kolom.
4. Druk op **OK**.

Een regressiemodel definiëren

De Symbolische weergave bevat een uitdrukking (Fit1 tot Fit5) die het regressiemodel definieert, of “aanpast”, zodat het kan worden gebruikt voor de regressie-analyse van elke dataset van twee variabelen.

Er zijn drie manieren waarop u een regressiemodel kunt selecteren:

- Laat de standaardoptie de gegevens naar een rechte lijn aanpassen.
- Selecteer een van de beschikbare aanpassingsopties in de weergave Symbolische instelling.
- Vul uw eigen wiskundige uitdrukking in de Symbolische weergave in. Deze uitdrukking zal grafisch worden weergegeven, *maar wordt niet op de gegevenspunten afgestemd*.

Hoekinstelling

U kunt de modus hoekopmeting negeren, *tenzij* uw aanpassingsdefinitie (in de Symbolische weergave) een trigonometrische functie bevat. In dit geval moet u in het modusscherm aangeven of de trigonometrische eenheden in graden, radialen of gradiënten dienen te worden geïnterpreteerd.

De aanpassing kiezen

1. Zorg er in de Numerieke weergave voor, dat **EWAF** is ingesteld.
2. Druk op **[SHIFT] SETUP-SYMB** om het beeld Symbolische instellingen weer te geven. Markeer het aanpassingsnummer (**S1FIT** to **S5FIT**) die u wilt definiëren.
3. Druk op **CHOOSE** en selecteer in de lijst. Druk op **OK** als u klaar bent. De regressieformule voor de aanpassing wordt weergegeven in de Symbolische weergave.

Aanpassingsmodellen

Er zijn tien aanpassingsmodellen beschikbaar:

Aanpassings-model	Betekenis
Linear	(Standaard.) Past de data aan naar een rechte lijn , $y = mx + b$. Gebruikt een pasvorm met de kleinste kwadraten.
Logarithmic	Past aan naar een logaritmische curve, $y = m \ln x + b$.
Exponential	Aanpassing naar een exponentiële curve, $y = be^{mx}$.
Power	Aanpassing naar een machtcurve, $y = be^{mx}$.
Quadratic	Past aan naar een kwadratische curve, $y = ax^2 + bx + c$. Heeft minstens drie punten nodig.
Cubic	Past aan naar een kubieke curve, $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$. Heeft minstens vier punten nodig.

Aanpassings-model	Betekenis
Logistic	Past aan naar een logistieke curve, $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ waar L de verzadigingswaarde is voor groei. U kunt een positieve reële waarde opslaan in L, of—als $L=0$—L automatisch laten berekenen.
Exponent	Afstemming op een exponentiële curve, $y = ab^x$.
Trigonometric	Afstemming op een trigonometrische curve, $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$. Vereist ten minste drie punten.
User Defined	Definieer uw eigen uitdrukking (in de Symbolische weergave).

Um uw eigen aanpassing definiëren

1. Zorg er in de Numerieke weergave voor, dat **PUUR** is ingesteld.
2. De Symbolische weergave weergeven.
3. Markeer de aanpassingsuitdrukking (Fit1, enz.) voor de gewenste dataset.
4. Typ een uitdrukking in en druk op **ENTER**.

De onafhankelijke variabele dient X te zijn en de uitdrukking mag geen enkele onbekende variabele bevatten. Voorbeeld: $1,5 \times \cos x + 0,3 \times \sin x$.

Dit verandert automatisch het type Aanpassing (S1FIT, enz.) in het beeld symbolische instelling naar Door Gebruiker Gedefinieerd.

Berekende statistieken

Eén variabele

Statistiek	Definitie
NΣ	Aantal gegevenspunten.
TOTΣ	Som van gegevenswaarden (met hun frequenties).
MEANΣ	Gemiddelde waarde van dataset.
PVARΣ	Populatievariantie van dataset.
SVARΣ	Steekproefvariantie van dataset.
PSDEV	Standaard populatie-afwijkingen van dataset.
SSDEV	Standaard steekproefafwijking van dataset.
MINΣ	Minimum datawaarde in dataset.
Q1	Eerste kwartiel: mediaan van waarden links van mediaan.
MEDIAN	Mediaan van dataset.
Q3	Derde kwartiel: mediaan van waarden rechts van mediaan.
MAXΣ	Maximale datawaarde in dataset.

Als de dataset een oneven aantal waarden bevat, wordt de mediaan van de dataset niet gebruikt wanneer Q1 en Q3 in de bovenstaande tabel worden berekend. Bijvoorbeeld, voor de volgende dataset:

`{3, 5, 7, 8, 15, 16, 17}`

worden alleen de eerste drie items, 3, 5 en 7 gebruikt om Q1 te berekenen en alleen de laatste derde termen, 15, 16 en 17 worden gebruikt om Q3 te berekenen.

Twee variabelen

Statistiek	Definitie
MEANX	Gemiddelde van x - (onafhankelijke) waarden.
ΣX	Som van x - waarden.
ΣX^2	Som van x^2 -waarden.
MEANY	Gemiddelde van y - (afhankelijke) waarden.
ΣY	Som van y -waarden.
ΣY^2	Som van y^2 -waarden.
ΣXY	Som van elke xy .
SCOV	Steekproef covariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen.
PCOV	Populatie-covariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen.
CORR	Correlatiecoëfficiënt van de onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen <i>alleen voor een lineaire aanpassing</i> (ongeacht de gekozen aanpassing). Geeft een waarde tussen 0 en 1 terug, waarbij 1 de beste aanpassing is.
RELERR	De relatieve fout voor de geselecteerde aanpassing. Levert een nauwkeurigheidsmeting voor de aanpassing.

Curve opmaken

Statistische gegevens in een curve onderbrengen

U kunt een curve opzetten voor:

- histogrammen (**HIST**)
- box-and-whisker plots (**BOXP**)
- plots verspreiden (**SCAT**).

Zodra u uw gegevens hebt ingevoerd (**NUM**), uw dataset hebt gedefinieerd (**SYMB**), en uw pasmodel voor statistieken voor twee variabelen hebt gedefinieerd (**SHIFT** **SETUP-SYMB**), kunt u uw gegevens in een curve onderbrengen. U kunt tot vijf verspreide of box-and-whisker plots tegelijk in een curve onderbrengen. U kunt maar één histogram tegelijk in een curve onderbrengen.

1. Selecteer in de Symbolische weergave (**SYMB**) (**CHK**) de datasets die u in een curve wilt onderbrengen.
2. Voor gegevens van één variabele (**VAR**), selecteert u het curvetype in Curve-instelling (**SHIFT** **SETUP-PLOT**). Markeer **STATPLOT**, druk op **CHOOSE**, selecteer ofwel **Histogram** of **BoxWhisker** en druk op **OK**.
3. Voor elke curve, maar niet speciaal voor een histogram, past u de curveschaal en -bereik in het beeld Curve-instelling aan. Als u de histogrambalken te dik of te dun vindt, kunt u deze aanpassen door de instelling **HWIDTH** bij te stellen.
4. Druk op **PLOT**. Als u niet zelf de curve-instelling hebt aangepast, kunt u **VIEWS** *select Auto Scale* **OK** proberen.

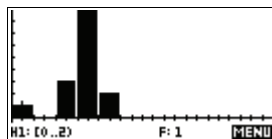
U kunt op het automatisch schalen vertrouwen om een goede startschaal te geven, die daarna in het beeld curve-instelling kan worden aangepast.

Curvetypes

Histogram

Statistieken met één

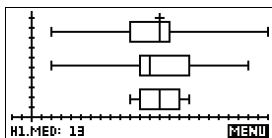
variabele. De cijfers onder de curve betekenen dat de huidige balk (waar de cursor is) bij 0 begint en bij 2 eindigt (2 niet inbegrepen) en dat de frequentie voor deze kolom (dat is het aantal gegevenselementen dat tussen 0 en 2 valt) 1 is. U kunt de informatie over de volgende balk zien door op de toets  te drukken.



Box-and-Whisker-Plot

Statistieken met één

variabele. De linker whisker geeft de minimale gegevenswaarde aan. Het vak markeert het eerste kwartiel, de mediaan (waar de cursor is) en het derde kwartiel. De rechter whisker geeft de maximale waarde aan. De getallen onder de curve houden in dat deze kolom een mediaan van 13 heeft.



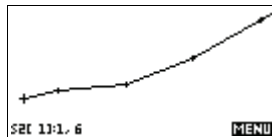
Verspreide curve

Statistieken van twee

variabelen. De getallen onder de curve geven aan dat de cursor zich op het eerste gegevenspunt voor S2 bevindt op (1,6). Druk op  om naar het volgende gegevenspunt te gaan en er informatie over weer te geven.



Om de gegevenspunten te verbinden wanneer ze grafisch worden weergegeven, vinkt u **CONNECT** aan op de tweede pagina van de Curve-instellingen. Dit is geen regressiecurve.



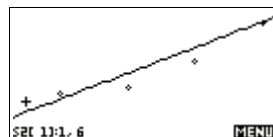
Een curve aan 2VAR-gegevens aanpassen

Druk in de Curveweergave op **FIT**. Hierdoor wordt er een curve getekend die overeenkomt met de dataset(s) van twee variabelen. Zie "De aanpassing kiezen" op pagina 10-13.

PLOT

MENU

FIT



SYMB

```
EW STATISTICS SYMBOLIC VIEW
S1: C1      C2
Fit1: 2.12195121951...
✓S2: C3      C4
✓Fit2: 1.98082191781...
ENTER USER DEFINED FIT
EDIT ✓CHK 8 SHOW EVAL
```

SHOW

De uitdrukking in Fit2 toont dat de helling=1,98082191781 en het y-snijpunt=2,2657 is.

```
1.98082191781*X+2.2657
OK
```

Correlatiecoëfficiënt

De correlatiecoëfficiënt wordt in de CORR variabele opgeslagen. Het is een indicatie van de aanpassing aan de *lineaire* curve. Ongeacht het pasmodel dat u hebt gekozen, zal CORR betrekking hebben op het lineaire model.

Relatieve fout

De relatieve fout is een maat van de fout tussen geschatte waarden en reële waarden, gebaseerd op de gespecificeerde Aanpassing. Een kleiner aantal betekent een betere aanpassing.

De *relatieve fout* wordt opgeslagen in een variabele met de naam RELERR. De relatieve fout levert een maat van de pasnauwkeurigheid van alle aanpassingen en het is afhankelijk van het Pasmodel dat u hebt gekozen.

TIP Voor toegang tot de CORR en RELERR variabelen, nadat u een set statistieken grafisch hebt weergegeven, dient u te drukken op [NUM] voor toegang tot de numerieke weergave en daarna op **STAT3** om de correlatiewaarden weer te geven. De waarden worden in de variabelen opgeslagen, zodra u de Symbolische weergave hebt geopend.

De curve opstellen (Beeld curve-instellingen)

Het beeld Curve-instellingen ([SHIFT]SETUP-PLOT) stelt de meeste van dezelfde curveparameters in, net zoals het bij de andere ingebouwde aplets doet.

Zie “De curve opstellen (Instelling curveweergave)” op pagina 2-5. Instellingen die uniek zijn voor de statistische aplet, zijn de volgende:

Curvetype (1 VAR)

STATPLOT laat u toe ofwel een histogram, of een box-and-whisker plot te bepalen voor statistieken van één variabele (als **1VAR** is ingesteld). Druk op **CHOOSE** om de gemarkeerde instelling te wijzigen

Breedte van histogram

HWIDTH laat u toe de breedte van een histogrambalk te bepalen. Dit bepaalt hoeveel balken er in de weergave passen, evenals hoe de gegevens zullen worden verdeeld (hoeveel waarden elke balk vertegenwoordigt).

Bereik van histogram

HRNG laat u het waardebereik voor een stel histogrambalken bepalen. Het bereik loopt van de linkerrand van de balk uiterst links naar de rechterrand van de balk uiterst rechts. U kunt het bereik beperken door enkele waarden, waarvan u vermoedt dat deze uitschieters zijn, uit te sluiten.

Curvemarkering (2VAR)

S1MARK door S5MARK laat u één van de vijf symbolen bepalen die moeten worden gebruikt om elke dataset grafisch weer te geven. Druk op **CHOOSE** om de gemarkeerde instelling te wijzigen.

Verbonden punten (2VAR)

CONNECT (op de tweede pagina), wanneer aangevinkt, verbindt de datapunten met elkaar, zoals zij grafisch worden weergegeven. *De resulterende lijn is niet de regressiecurve.* De volgorde van de grafische weergave stemt overeen met de stijgende volgorde van onafhankelijke waarden. De dataset (1,1), (3,9), (4,16), (2,4) bijvoorbeeld, zou in de volgorde (1,1), (2,4), (3,9), (4,16) grafisch worden weergegeven en worden getraceerd.

Probleemoplossing bij een curve

Als u problemen ondervindt tijdens het grafisch weergeven, dient u het volgende te controleren:

- Het juiste menulabel **1VAR** of **2VAR** aan (Numerieke weergave).
- De juiste aanpassing (regressiemodel), als het om een dataset van twee variabelen gaat.
- Alleen de te berekenen of grafisch weer te geven datasets worden aangevinkt (Symbolische weergave).
- Het correcte curvebereik. Probeer gebruik te maken van **VIEWS** Automatisch Schalen (in plaats van **PLOT**), of stel de curveparameters in (in Curve-instellingen) voor de asbereiken en de breedte van de histogrambalken (**HWIDTH**).

In de modus **2VAR** dient u ervoor te zorgen dat beide gepaarde kolommen gegevens bevatten en dat zij dezelfde lengte hebben.

In de modus **1VAR** dient u ervoor te zorgen dat een gepaarde kolom van frequentiewaarden dezelfde lengte heeft als de gegevenskolom waarnaar wordt verwezen.

De grafisch bestuderen

De Curveweergave heeft menu-toetsen voor zoomen, traceren en coördinatenweergave. Er zijn ook schaalopties onder **VIEWS**. Deze opties worden beschreven in "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8

PLOT-beeldtoetsen van het Statistische aplet

Toets	Betekenis
SHIFT CLEAR VIEWS	Wist de curve. Biedt extra vooraf gedefinieerde weergaven voor het splitsen van het scherm, het overlappen van curves en het automatisch schalen van de assen.
SHIFT ◀ SHIFT ▶ ZOOM TRACE	Verplaatst de cursor naar uiterst links of uiterst rechts. Geeft het menu ZOOM weer. Zet de traceermodus aan/uit. Het witte vak verschijnt naast de optie, wanneer de traceermodus actief is.
FIT	Zet de aanpassingsmodus aan of uit. Het inschakelen van FIT tekent een curve die de datapunten volgens het huidige regressiemodel aanpast.
GOTO (alleen 2var-statistieken)	Hiermee kunt u een waarde bepalen op de lijn die het best geschikt waarnaar u kunt springen, of een gegevenspuntnummer waarnaar u kunt springen.
DEFN	Geeft de vergelijking van de regressiecurve weer.
MENU	Geeft labels van menutoetsen weer, of verbergt ze. Wanneer de labels verborgen zijn, zal elke willekeurige menutoets de (x,y)-coördinaten weergeven. Door op MENU te drukken geeft u de menulabels opnieuw weer.

Voorspelde waarden berekenen

De functies `PREDX` en `PREDY` schatten (voorspellen) waarden voor X of Y waarbij voor de ander een hypothetische waarde wordt gegeven. De schatting wordt gemaakt op basis van de curve die werd berekend om te passen bij de data volgens de aangegeven aanpassing.

Voorspelde waarden zoeken

1. Teken in de Curveweergave de regressiecurve voor de dataset.
2. Druk op  om de regressiecurve te verplaatsen.
3. Druk op **STAT** en vul de waarde in van X . De cursor springt naar het aangegeven punt op de curve en de coördinatenweergave toont X en de voorspelde waarde van Y .

In HOME ,

- Vul `PREDX` (y -value)  in om de voorspelde waarde voor de onafhankelijke variabele te vinden, die een hypothetische afhankelijke waarde heeft gekregen.
- Voer `PREDY` (x -value) in om de voorspelde waarde van de afhankelijke variabele te vinden, die een hypothetische onafhankelijke variabele heeft gekregen.

Typ `PREDX` en `PREDY` in de bewerkingsregel typen, of u kunt deze functienamen vanuit het MATH-menu onder de Stat-Two-categorie kopiëren.

TIP

In gevallen waar meer dan één aanpassingscurve wordt weergegeven, gebruikt de functie `PREDY` de meest recent berekende curve. Om fouten met deze functie te voorkomen, dient u alle aanpassingen af te vinken, behalve die waarmee u wilt werken, of de methode Plot View (curveweergave) gebruiken.

Conclusie-aplet

Over het Conclusie-aplet

De conclusie-capaciteiten bevatten de berekening van betrouwbaarheidsintervallen en hypothesetesten op basis van de de Normale Z-verdeling of Student-t-verdeling.

Gebaseerd op de statistieken van een of twee steekproeven, kunt u hypothesen testen en de betrouwbaarheidsintervallen voor de volgende hoeveelheden vinden:

- gemiddelde
- proportie
- verschil tussen twee gemiddelden
- verschil tussen twee proporties

Voorbeeldgegevens

Als u voor het eerst een invoerformulier voor een Conclusietest opent, zal het invoerformulier voorbeeldgegevens bevatten. Deze voorbeeldgegevens zijn ontworpen om zinnige resultaten te retourneren die betrekking hebben op de test. Ze zijn handig om te begrijpen wat de test doet en om de test te demonstreren. De on-line hulp van de rekenmachine levert een beschrijving van wat de voorbeeldgegevens voorstellen.

Aan de slag met het Conclusie-aplet

Dit voorbeeld beschrijft de opties en de functionaliteit van het Conclusie-aplet, door u stap voor stap door een voorbeeld te helpen, waarbij de voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde wordt gebruikt.

Het Conclusie- aplet openen

1. Het Conclusie-aplet openen.

APLET

Selecteer Conclusie

START YES START.

Het Conclusie-
aplet
wordt geopend in de
Symbolische weergave.



SYMB-weergavetoetsen van het Conclusie- aplet

De tabel hieronder geeft een samenvatting van de
beschikbare opties in de Symbolische weergave.

Hypothesetesten	Betrouwbaarheidsintervallen
Z: 1 μ , de Z-Test op 1 gemiddelde	Z-Int: 1 μ , de betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: $\mu_1 - \mu_2$, de Z-Test op de verschillen van twee gemiddelden	Z-Int: $\mu_1 - \mu_2$, de betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee gemiddelden, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: 1 π , de Z-Test op 1 proportie	Z-Int: 1 π , het betrouwbaarheidsinterval voor 1 proportie, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: $\pi_1 - \pi_2$, de Z-Test op het verschil in twee proporties	Z-Int: $\pi_1 - \pi_2$, het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee proporties, gebaseerd op de Normale verdeling
T: 1 μ , de T-Test op 1 gemiddelde	T-Int: 1 μ , het betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de student t-verdeling.
T: $\mu_1 - \mu_2$, de T-Test op de verschillen van twee gemiddelden	T-Int: $\mu_1 - \mu_2$, de betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee gemiddelden, gebaseerd op de student t-verdeling

Als u één van de hypothesetesten kiest, kunt u de alternatieve hypothese kiezen om tegenover de nulhypothese te testen. Voor elke test bestaan er drie mogelijke keuzes voor een alternatieve hypothese, die gebaseerd is op een kwantitatieve vergelijking tussen twee hoeveelheden. De nulhypothese is dat de twee hoeveelheden altijd gelijk zijn. Op die manier dekken de alternatieve hypothesen de verschillende gevallen waarbij de twee hoeveelheden ongelijk zijn: $<$, $>$, en $\neq$.

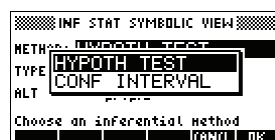
In deze paragraaf zullen we de voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde gebruiken, om te laten zien hoe de aplet werkt en welke eigenschappen de verschillende beelden voorstellen.

Een verklarende methode selecteren

2. Selecteer de verklarende methode Hypothesetest.

CHOOSE

Selecteer HYPOTH
TEST

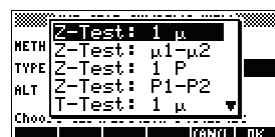


3. Definieer het type test.

OK ▼

CHOOSE

Z-Test: 1 μ



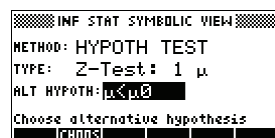
4. Selecteer een alternatieve hypothese.

OK ▼

CHOOSE

$\mu < \mu_0$

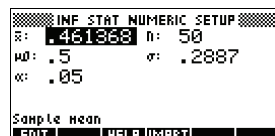
OK



Gegevens invoeren

5. Voer de steekproefstatistieken en populatieparameters in.

SHIFT SETUP-NUM



De onderstaande tabel geeft in deze weergave een lijst weer van de velden voor ons huidige Z-Test: 1 μ voorbeeld.

Veldnaam	Definitie
μ_0	Verondersteld populatiegemiddelde
σ	Standaardafwijking van de populatie
$\bar{x}$	Steekproefgemiddelde
n	Steekproefgrootte
α	Alfaniveau voor de test

Aanvankelijk bevat elk veld reeds een waarde. Deze waarden vormen de voorbeelddatabase en worden in de **HELP** -functie van dit aplet uitgelegd.

On-line hulp weergeven

- Om de on-line hulp weer te geven, drukt u op **HELP** .
- Om de on-line hulp te sluiten, drukt u op **OK** .

```
Tests the null hypothesis that
the population mean is an assumed
value,  $\mu_0$ , against the
alternative hypotheses.

Example data
A set of 50 random numbers from 0
to 1, generated by a calculator,
has a mean of 0.481352. The
```

OK

Testresultaten in numerieke indeling weergeven

- Testresultaten in numerieke indeling weergeven.

NUM

De testverdelingswaarde en de verwante waarschijnlijkheid worden weergegeven, samen met de kritieke waarde(n) van de test en de verwante kritieke waarde(n) van de statistiek.

```
INF STAT NUMERIC VIEW
 $\alpha$  = .05
Test Z = -1.9462054
Prob = .1720219
Critical Z = -1.644854
Critical  $\bar{x}$  = .4328433
```

HELP

Opmerking: In de Numerieke weergave beeld hebt u toegang tot de online hulp.

Gegevens invoeren

- Voer in de C1-kolom de willekeurige getallen in die door de rekenmachine zijn geproduceerd.

529
 295
 952
 259
 925
 592

n	C1	C2	C3	C4
1	295			
2	952			
3	259			
4	925			
5	592			
6				
7				
EDIT INS SORT BIG 1VAR STATS				

TIP

Als de instelling Decimaalteken in het invoerformulier Modus () op Komma is ingesteld, gebruikt u in plaats van .

- Indien nodig, selecteer 1-variabele statistieken. U doet dit door op de vijfde menu-toets te drukken totdat als menulabel wordt weergegeven.

Statistieken berekenen

- Statistieken berekenen.

Het gemiddelde van 0,592 lijkt een beetje groot in vergelijking met de verwachte waarde van 0,5. Om te kijken of het verschil statistisch van belang is, gebruiken we de hier berekende statistieken om een betrouwbaarheidsinterval te bouwen voor het ware gemiddelde van de populatie van willekeurige cijfers en kijken of dit interval wel of niet 0,5 bevat.

1-VAR	H1		
NΣ	6		
TOTΣ	3.552		
MEANΣ	.592		
PVARΣ	.073426		
SVARΣ	.086112		
PSDEV	.2918934		
Σ			OK

- Druk op om het venster van de berekende statistieken te sluiten.

Conclusie-aplet openen

- Open het Conclusie-aplet en verwijder de huidige instellingen.

Selecteer
 Inference

INF STAT SYMBOLIC VIEW			
METHOD:	HYPOTH TEST		
TYPE:	Z-Test: 1 μ		
ALT HYPOTH:	μ < μ0		
Choose an inferential Method			
	CHOOS		

Conclusie- methode selecteren

7. Selecteer een conclusiemethode.

CHOOSE

Selecteer CONF

INTERVAL

OK

INF STAT SYMBOLIC VIEW			
METHOD: CONF INTERVAL			
TYPE: Z-INT: 1 μ			
Choose an inferential method			
CHOOSE			

8. Selecteer een type verdelingsstatistiek.

▼ CHOOSE

Selecteer T-Int: 1 μ

OK

INF STAT SYMBOLIC VIEW			
METHOD: CONF INTERVAL			
TYPE: T-INT: 1 μ			
Choose distribution statistic			
CHOOSE			

De interval- berekening instellen

9. De intervalberekening instellen. Opmerking: De standaardwaarden worden afgeleid van de steekproefgegevens van het voorbeeld van de online hulp.

SHIFT SETUP-NUM

INF STAT NUMERIC SETUP			
X: .461368			
SX: .2776			
N: 50			
C: .99			
Sample mean			
EDIT	HELP	IMPRT	

De gegevens importeren

10. Importeer de gegevens vanuit het Statistische aplet. *Opmerking: Allereerst worden de gegevens van C1 weergegeven.*

IMPORT

Opmerking: Druk op **OK** om de statistieken te zien voordat u ze in het beeld Numerieke instellingen

importeert. Als er meer dan één aplet op de Statistische aplet is gebaseerd, zal u worden gevraagd er één te kiezen.

IMPORT SAMPLE STATS			
X: .592			
N: 6			
SX: .2978442			
COLUMN: C1			
Stat import data column			
CHOOSE		CANCEL	OK

OK

```

INF STAT NUMERIC SETUP
R: .592
SX: .297844254603
n: 6
C: .99
Sample Mean
EDIT HELP IMPRT
  
```

11. Bepaal een betrouwbaarheidsinterval van 90% in het C: veld.

▼ ▼ ▼ om naar
het C: veld te gaan.

0,9 ENTER

```

INF STAT NUMERIC SETUP
R: .592
SX: .297844254603
n: 6
C: .9
Sample Mean
EDIT HELP IMPRT
  
```

Numerieke Weergave weergeven

12. Het betrouwbaarheidsinterval in de Numerieke weergave tonen. *Opmerking: De intervalinstelling is 0,5.*

NUM

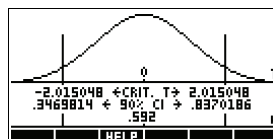
```

INF STAT NUMERIC VIEW
C= .9
Critical T=±2.015048
u Min = .3469814
u Max = .8370186
HELP
  
```

Curveweergave tonen

13. De betrouwbaarheidsinterval in de Curveweergave tonen.

PLOT



U kunt van de tweede tekstregel aflezen dat het gemiddelde binnen het betrouwbaarheidsinterval van 90% (CI) van 0,3469814 tot 0,8370186 valt.

Opmerking: De grafiek is een eenvoudige generieke klokcurve. Het is niet bedoeld om de t-verdeling nauwkeurig weer te geven met vijf vrijheidsgraden.

Hypothesetesten

U gebruikt hypothesetesten om de geldigheid van hypothesen te testen, die betrekking hebben op de statistische parameters van één of twee populaties. De testen zijn op statistieken van steekproeven van de populaties gebaseerd.

De hypothesetesten van HP 39gs gebruiken de Normale Z-verdeling of de student t-verdeling om waarschijnlijkheden te berekenen.

Eén-Steekproef Z-Test

Menunaam

Z-Test: 1 μ

Op basis van de statistieken uit één steekproef, meet de Eén-Steekproef Z-Test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het populatiegemiddelde gelijk is aan een specifieke waarde $H_0: \mu = \mu_0$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}$	Steekproefgemiddelde.
n	Steekproefgrootte.
μ_0	Hypothetisch populatiegemiddelde.
σ	Standaardafwijking populatie.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld met de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door u geleverde niveau.
Critical $\bar{x}$	Grenswaarden van $\bar{x}$ vereist door de α -waarde die u levert.

Twee-Steekproeven Z-Test

Menunaam

Z-Test: $\mu_1 - \mu_2$

Op basis van twee voorbeelden, elk van een aparte populatie, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het gemiddelde van de twee populaties gelijk is aan ($H_0: \mu_1 = \mu_2$).

U kunt één van de volgende alternatieve hypotheses selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}_1$	Gemiddelde van steekproef 1
$\bar{x}_2$	Gemiddelde van steekproef 2
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
σ_1	Standaardafwijking van populatie 1.

Veldnaam	Definitie
σ_2	Standaardafwijking van populatie 2.
α	Significantieniveau

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door u geleverde niveau

Eén-proporctie Z-Test

Menunaam

Z-Test: 1π

Op basis van statistieken van één steekproef, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de succesproportie in de twee populaties gelijk is: $H_0:\pi=\pi_0$

U kunt één van de volgende alternatieve hypotheses selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1:\pi < \pi_0$$

$$H_1:\pi > \pi_0$$

$$H_1:\pi \neq \pi_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
x	Aantal successen in de steekproef.
n	Steekproefgrootte.
π_0	Populatieproportie van successen.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test P	Succesproporties in de steekproef.
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Test statistiek.
Critical Z	Grenswaarde van Z gekoppeld met het door u geleverde niveau.

Twee-proportie Z-Test

Menunaam

Z-Test: $\pi_1 - \pi_2$

Op basis van statistieken van twee steekproeven, elk van een aparte populatie, meet deze Twee-proportie Z-test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de succesproportie in de twee populaties gelijk is aan $H_0: \pi_1 = \pi_2$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
x1	Gemiddelde van steekproef 1.
x2	Gemiddelde van steekproef 2.
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test $\pi_1 - \pi_2$	Verschil tussen de proporties van successen in de twee steekproeven.
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door uw geleverde niveau.

Eén-steekproef T-Test

Menunaam

T-test: 1 μ

De Eén-steekproef T-test wordt gebruikt wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. Op basis van statistieken van één steekproef, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het steekproefgemiddelde een veronderstelde waarde heeft.
 $H_0 : \mu = \mu_0$

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}$	Steekproefgemiddelde.
Sx	Standaardafwijking van steekproef.
n	Steekproefgrootte.
μ_0	Hypothetisch populatiegemiddelde.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test T	T-test statistiek.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld met de T-test statistiek.
Critical T	Grenswaarden van T gekoppeld met het door u ingevoerde α niveau
Critical $\bar{x}$	Grenswaarde van $\bar{x}$ vereist door de α -waarde die u invoert.

Twee-steekproef T-Test

Menunaam

T-test: $\mu_1 - \mu_2$

De Twee-steekproeven T-test wordt gebruikt wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. Op basis van statistieken van twee steekproeven, elk van een andere populatie, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het verwachte gemiddelde gelijk is aan $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}_1$	Gemiddelde van steekproef 1.
$\bar{x}_2$	Gemiddelde van steekproef 2.
s_1	Standaardafwijking van steekproef 1.
s_2	Standaardafwijking van steekproef 2.
n_1	Grootte van steekproef 1.
n_2	Grootte van steekproef 2.
α	Significantieniveau
_Pooled?	Controleer deze optie om steekproeven te bundelen op basis van hun standaardafwijkingen.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test T	T-Test statistiek.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de T-Test statistiek.
Critical T	Grenswaarden van T gekoppeld aan het α -niveau dat u hebt ingevoerd

Betrouwbaarheidsintervallen

De berekeningen voor de betrouwbaarheidsintervallen die de HP 39gs kan uitvoeren, zijn op de Normale Z-verdeling of de student t-verdeling gebaseerd.

Eén-steekproef Z-interval

Menunaam

Z-INT: μ 1

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor μ te berekenen, het ware gemiddelde van een populatie als de ware standaardafwijking van de populatie, σ , bekend is.

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}$	Steekproefgemiddelde
σ	Standaardafwijking van populatie.
n	Steekproefgrootte.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
μ min	Ondergrens voor μ .
μ max	Bovengrens voor μ .

Twee-Steekproeven Z-interval

Menunaam

Z-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de gemiddelden tussen twee populaties, $\mu_1 - \mu_2$, als de standaardafwijkingen van de populatie, σ_1 en σ_2 , bekend zijn.

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}_1$	Gemiddelde van steekproef 1.
$\bar{x}_2$	Gemiddelde van steekproef 2.
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
σ_1	Standaardafwijking van populatie 1.
σ_2	Standaardafwijking van populatie 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
$\Delta \mu$ Min	Ondergrens voor $\mu_1 - \mu_2$.
$\Delta \mu$ Max	Bovengrens voor $\mu_1 - \mu_2$.

Eén-proporctie Z-interval

Menunaam

Z-INT: 1 π

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor de succesproporties te berekenen in een populatie voor het geval waarin een steekproef van het formaat n , een aantal successen heeft, x .

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
x	Telling steekproefsucces.
n	Steekproefgrootte.
c	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
π Min	Ondergrens voor π .
π Max	Bovengrens voor π .

Twee-Proporties Z-interval

Menunaam Z-INT: $\pi_1-\pi_2$

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de succesproporties in twee populaties.

Invoeren De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}_1$	Telling steekproef 1 succes.
$\bar{x}_2$	Telling steekproef 2 succes.
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
$\Delta \pi$ Min	Ondergrens voor het verschil tussen de succesproporties.
$\Delta \pi$ Max	Bovengrens voor het verschil tussen de succesproporties.

Eén-steekproef T-interval

Menunaam T-INT: 1 μ

Deze optie gebruikt de student t-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor μ te berekenen, het ware gemiddelde van een populatie als de ware standaardafwijking van de populatie, σ , onbekend is.

Invoeren De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}$ 1	Steekproefgemiddelde
Sx	Standaardafwijking van de steekproef.
n	Steekproefgrootte.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical T	Kritieke waarde voor T.
μ Min	Ondergrens voor μ .
μ Max	Bovengrens voor μ .

Twee-Steekproeven T-interval

Menunaam T-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Deze optie gebruikt de student t-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de gemiddelden tussen twee populaties, $\mu_1 - \mu_2$, als de standaardafwijkingen van de populatie, σ_1 en σ_2 , onbekend zijn.

Invoeren De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
$\bar{x}_1$	Gemiddelde van steekproef 1.
$\bar{x}_2$	Gemiddelde van steekproef 2.
s1	Standaardafwijking van steekproef 1.
s2	Standaardafwijking van steekproef 2.
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.
_Pooled	De steekproeven, gebaseerd op hun standaardafwijkingen, wel of niet bundelen.

Resultaten De resultaten zijn:

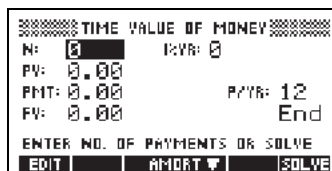
Resultaat	Beschrijving
Critical T	Kritieke waarde voor T.
$\Delta \mu$ Min	Ondergrens voor $\mu_1 - \mu_2$.
$\Delta \mu$ Max	Bovengrens voor $\mu_1 - \mu_2$.

Het gebruik van de Finance Solver

De Finance Solver, of *Finance-ajlet*, wordt beschikbaar door de toets APLET op uw rekenmachine te gebruiken. Met behulp van de pijltjestoetsen omhoog en omlaag kunt u de *Finance-ajlet* selecteren. Uw scherm dient er als volgt uit te zien:



Druk op de **ENTER**-toets of de toets van het softmenu **START** om het ajlet in werking te stellen. Het scherm dat wordt weergegeven, toont de verschillende elementen die betrekking hebben op het oplossen van financiële problemen met behulp van uw HP 39gs rekenmachine.



Hierna vindt u achtergrondinformatie over en toepassingen op financiële berekeningen.

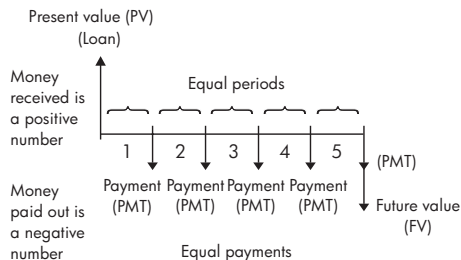
Achtergrond

Met de toepassing Finance Solver, hebt u de mogelijkheid problemen zoals time-value-of-money (TVM = tijdwaarde van geld) en aflossing op te lossen. U kunt deze problemen gebruiken voor berekeningen met betrekking op samengestelde interestontwikkelingen, alsook aflossingtabellen.

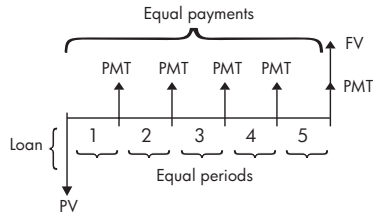
Samengestelde interest is het proces waarbij de renteopbrengst van een gegeven kapitaal op specifieke samenstellingsperioden wordt toegevoegd aan de hoofdsom. Het gecombineerde bedrag verdient dan rente aan een bepaald tarief. Financiële berekeningen met betrekking tot samengestelde interest, bevatten spaarrekeningen, hypotheeken, pensioenfondsen, leningen en jaarrenten.

Berekeningen met betrekking op tijdwaarde van geld gebruiken, zoals de naam het al zegt, het concept dat de waarde van een euro vandaag hoger kan zijn dan later in de toekomst. Een euro kan vandaag worden geïnvesteerd aan een bepaalde intrestvoet en een opbrengst genereren, die in de toekomst niet mogelijk zal zijn met dezelfde euro. Dit TVM-principe ligt aan de basis van het concept van rentevoeten, samengestelde interest en rente op tegoeden.

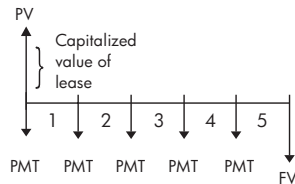
U kunt TVM-transacties met behulp van *cashflowdiagrammen* weergeven. Een cashflowdiagram is een tijdlijn die in gelijke segmenten wordt verdeeld, welke de samengestelde periodes weergeven. De pijlen geven de cashflow weer. Deze kan positief (pijlen omhoog) of negatief (pijlen omlaag) zijn, afhankelijk van het standpunt van de kapitaalverschaffer of de lener. De volgende cashflowdiagram toont een lening vanuit het standpunt van de *lener*:



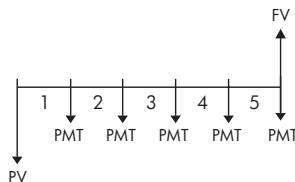
Aan de andere kant toont het volgende cashflowdiagram een *lening* vanuit het standpunt van de kapitaalverschaffer:



Cashflowdiagrammen geven bovendien aan *wanneer* afbetalingen in relatie tot de samengestelde periodes worden uitgevoerd aan het *begin* of *aan* het einde van elke periode. De toepassing Finance Solver (Financiële oplosser) levert de volgende twee betalingsmodi: Beginmodus en Eindmodus. Het volgende cashflowdiagram toont afbetalingen van huur aan het *begin* van elke periode.



Het volgende cashflowdiagram toont stortingen op een rekening aan het einde van elke periode.



Zoals deze cashflowdiagrammen suggereren, zijn er vijf TVM-variabelen:

N	Het totaal aantal samengestelde periodes of afbetalingen.
I%YR	De nominale jaarlijkse rentevoet (of investeringsquote). Deze koers wordt door het aantal afbetalingen per jaar ($P/YR = B/JR$) gedeeld om zo de nominale rentevoet <i>per samengestelde periode</i> te berekenen - welke de rentevoet is die in feite in TVM-berekeningen wordt gebruikt.
PV	De huidige waarde van de oorspronkelijke cashflow. Voor een kapitaalverschaffer of lener, is PV het bedrag van de lening; voor een investeerder, is PV de oorspronkelijke investering. PV komt altijd voor aan het begin van de eerste periode.
PMT	Het periodieke afbetalingsbedrag. (PMT= periodic payment amount.) De afbetalingen gebeuren elke periode voor hetzelfde bedrag, en de TVM-berekening neemt aan dat er geen afbetalingen worden overgeslagen. Afbetalingen kunnen zich aan het begin of aan het einde van elke samengestelde periode voordoen - dit is een optie die u kunt besturen door de modus Payment (betaling) op Beg of End in te stellen.
FV	De toekomstige waarde van de transactie (FV - future value): Het bedrag van de uiteindelijke cashflow, of de samengestelde waarde van de voorgaande cashflows. Bij een lening is dit de grootte van de uiteindelijke ballonbetaling (naast elk vast verschuldigd bedrag). Bij een investering is dit de contante waarde van een investering aan het einde van de investeringsperiode.

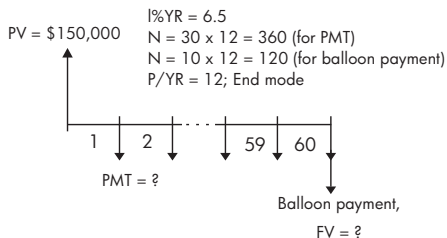
TVM-berekeningen uitvoeren

1. Start de Financial Solver zoals aan het begin van deze paragraaf wordt aangegeven.
2. Gebruik de pijltjestoetsen om de verschillende velden te markeren en voer de bekende variabelen in de TVM-berekeningen in. Druk op de softmenu-toets **OK** na het invoeren van elke bekende waarde. Zorg dat voor minstens vier van de vijf TVM-variabelen (namelijk: N, I%YR, PV, PMT en FV) worden ingevoerd.
3. Indien nodig, voert u een andere waarde in bij P/YR (standaard waarde is 12, dwz. Maandelijkse afbetalingen).
4. Druk op de toets **+** om de modus Payment (Beg of End) te wijzigen zoals vereist.
5. Gebruik de pijltjestoetsen om de TVM-variabele te markeren die u wilt oplossen en druk op de softmenu-toets **SOLVE**.

Voorbeeld 1 - Leningberekeningen

Veronderstel dat u de aankoop van een auto financiert met een lening op 5 jaar voor een jaarlijkse rente van 5,5%, welke maandelijks wordt afbetaald. De aankoopprijs van de auto is \$19.500 en de aanbetaling bedraagt \$3.000. Wat zijn de vereiste maandelijkse afbetalingen? Wat is de grootste lening die u zich kunt veroorloven als uw maximale maandelijkse afbetaling \$300 bedraagt? Veronderstel dat de afbetalingen aan het einde van de eerste periode beginnen.

Oplossing. Het volgende cashflowdiagram toont de leningberekeningen:



- Start de Finance Solver en selecteer P/YR = 12 en optie Einde afbetaling.

- Vul de bekende TVM-variabelen in, zoals die in het diagram hierboven worden getoond. Uw invoerformulier dient er als volgt uit te zien:

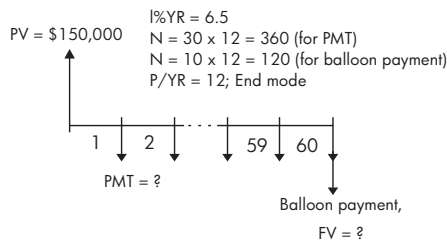
TIME VALUE OF MONEY	
N: 60	I/YR: 5.5
PV: 16,500.00	
PMT: 0.00	P/YR: 12
FV: 0.00	End
ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE	
EDIT	AMORT ▼ SOLVE

- Markeer het PMT-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE** om een afbetaling van -351,17 te krijgen (dwz. PMT = -\$315,17).
- Om de maximale lening mogelijk te krijgen, waarbij de maandelijkse afbetalingen maar \$300 zijn, typt u in het PMT-veld de waarde -300 in. Markeer het PV-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE**. De resulterende waarde is PV = \$15.705,85.

Voorbeeld 2 - Hypotheek met ballonbetaling

Veronderstel dat u een 30-jarige huishypotheek ter waarde van \$150.000 hebt genomen, met een jaarlijkse rente van 6,5%. U verwacht dat u het huis binnen 10 jaar zult verkopen, waarbij u de lening in een ballonbetaling terugbetaalt. Zoek de grootte van de ballonbetaling - de waarde van de hypotheek na 10 jaar afbetalen.

Oplossing. Het volgende cashflowdiagram toont de stand van zaken van de hypotheek met ballonbetaling:



- Start de Finance Solver en selecteer P/YR = 12 en de optie einde afbetaling.

- Vul de bekende TVM-variabelen in, zoals die in het diagram hierboven worden getoond. Uw invoerformulier voor het berekenen van maandelijkse terugbetalingen bij de 30-jarige hypotheek, dient er als volgt uit te zien:

TIME VALUE OF MONEY			
N:	360	I/YR:	6.5
PV:	150,000.00		
PMT:	-948.10	P/YR:	12
FV:	0.00		End
ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE			
EDIT	AMORT		SOLVE

- Markeer het PMT-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE** om een afbetaling van -948,10 te krijgen (dwz. $PMT = -\$948,10$).
- Om de ballonbetaling of toekomstige waarde (FV) van de hypotheek na 10 jaar te bepalen, gebruikt u $N = 120$. Markeer het FV-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE**. De resulterende waarde is $FV = -\$127.164,19$. De negatieve waarde duidt een afbetaling van de huiseigenaar aan. Controleer of de vereiste ballonbetalingen aan het eind van 20 jaar ($N = 240$) en 25 jaar ($N = 300$) respectievelijk $-\$83.497,92$ en $-\$48.456,24$ zijn.

Aflossings berekenen

Aflossingberekeningen, welke ook de TVM-variabelen gebruiken, bepalen de bedragen die worden toegepast op het kapitaal en rente in een afbetaling of een reeks afbetalingen.

Om aflossings te berekenen:

1. Start de Finance Solver zoals aan het begin van deze paragraaf wordt aangegeven.
2. Stel de volgende TVM-variabelen in:
 - a Aantal afbetalingen per jaar (P/YR)
 - b Afbetaling aan begin of einde van periodes

3. Sla waarden op voor de TVM-variabelen I%YR, PV, PMT en FV op, die het afbetalingsschema definiëren.
4. Druk op de softmenu-toets **AMORT** en vul het aantal afbetalingen in die in deze reeks moeten worden afbetaald.
5. Druk op de softmenu-toets **AMOR** om een reeks afbetalingen af te lossen. De rekenmachine geeft u het bedrag dat wordt gebruikt voor de rente, het kapitaal en de resterende balans nadat deze groep afbetalingen is afgelost.

Voorbeeld 3 - Aflossen van huishypotheek

Zoek voor de gegevens van Voorbeeld 2 hierboven, de aflossing van de lening na de eerste 10 jaar ($12 \times 10 = 120$ afbetalingen). Wanneer u drukt op de softmenu-toets **AMORT** wordt het scherm aan de linkerkant weergegeven. In het veld PAYMENTS (afbetalingen) vult u 120 in en drukt u vervolgens op de softmenu-toets **AMOR** om de resultaten te krijgen die aan de rechterkant worden getoond.

<pre> AMORTIZE PAYMENTS: 12 PRINCIPAL: INTEREST: BALANCE: ENTER NO. OF PAYMENTS TO AMORT EDIT TVM B>PV AMOR </pre>	<pre> AMORTIZE PAYMENTS: 120 PRINCIPAL: 22,885.81 INTEREST: -50,936.43 BALANCE: 127,164.19 EDIT TVM B>PV AMOR </pre>
--	--

Om verder te gaan met het aflossen van de lening:

1. Druk op de softmenu-toets **B>PV** om het nieuwe saldo na de voorgaande aflossing, als PV op te slaan.
2. Vul het aantal af te lossen afbetalingen in de nieuwe groep in.
3. Druk op de softmenu-toets **AMOR** om de nieuwe groep van afbetalingen af te lossen. Herhaal stappen 1 tot 3 als vaak als nodig is.

Voorbeeld 4 - Aflossen van huishypotheek

Geef voor de resultaten van Voorbeeld 3 de aflossing van de hypotheeklening weer voor de volgende 10 jaren. Druk eerst op de softmenu-toets **B→PV**. Behoud vervolgens de waarde 120 in het veld PAYMENTS (afbetalingen), en druk op de softmenu-toets **AMOR** om de resultaten te krijgen, zoals hieronder weergegeven.

AMORTIZE	
PAYMENTS:	120
PRINCIPAL:	-43,666.27
INTEREST:	-70,105.98
BALANCE:	83,497.92
EDIT	TVM B→PV AMOR

Om een serie toekomstige afbetalingen af te lossen, waarbij u met afbetaling p begint:

1. Bereken de balans van de lening bij afbetaling $p-1$.
2. Sla de nieuwe balans, met behulp van de softmenu-toets **B→PV**, op in PV.
3. Los de serie afbetalingen af door bij de nieuwe PV te starten.

De aflossingsbewerking leest de waarden uit de TVM-variabelen, rondt de getallen, die het van PV en PMT krijgt, af naar de huidige weergavemodus en berekent de aflossing die wordt afgerond naar dezelfde instelling. De oorspronkelijke variabelen blijven ongewijzigd, met uitzondering van PV, die wordt bijgewerkt door het gebruik na elke aflossing.

Wiskundige functies gebruiken

Wiskundige functies

De HP 39gs bevat vele wiskundige functies. Deze functies zijn in categorieën gegroepeerd. De Matrixcategorie bevat bijvoorbeeld functies voor het manipuleren van matrices. De Waarschijnlijkheidscategorie (op het MATH-menu getoond als `Prob.`), bevat functies om met waarschijnlijkheid te werken.

Om een wiskundige functie te gebruiken, voert u de functie in de opdrachtregel in, en voegt u de argumenten tussen haakjes na de functie toe. U kunt ook vanuit het MATH-menu een wiskundige functie selecteren.

Het MATH-menu

Het menu MATH biedt toegang tot wiskundige functies, natuurlijke constanten en programmaconstanten.

Het MATH-menu wordt volgens *categorie* gerangschikt. Voor elke functiecategorie aan de linkerkant, vindt u aan de rechterkant een lijst met functienamen. De gemarkeerde categorie is de huidige categorie.



- Als u op `MATH` drukt, ziet u de menulijst voor wiskundige categorieën in de linkerkolom en de verwante functies van de gemarkeerde categorie in de rechterkolom. De menu-toets `MTH` geeft aan dat de menulijst MATH FUNCTIONS actief is.

Een functie selecteren

1. Om het MATH-menu te openen drukt u op **MATH**.
De categorieën verschijnen in alfabetische volgorde.
Druk op **▼** of **▲** om door de categorieën te rollen.
Om rechtstreeks naar een categorie te springen, drukt u op de eerste letter van de categorienaam.
*Opmerking: U hoeft niet eerst op **ALPHA** te drukken.*
2. De functielijst (rechts) heeft betrekking op de huidige gemarkeerde categorie (links). Gebruik **►** en **◄** om tussen de categorielijst en de functielijst te schakelen.
3. Markeer de naam van de gewenste functie en druk op **↵**. Hierdoor wordt de functienaam (en een haakje, indien van toepassing) naar de bewerkingsregel gekopieerd.

Funciecategories

- | | | |
|---|---------------------------------|--|
| • Calculus | • Loop (lus) | • Statistiek met twee variabelen (Stat-Twee) |
| • Complexe getallen | • Matrices (Matrices) | • Symbolisch |
| • Constante | • Veelterm (Veelterm) | • Tests |
| • Converteren | • Waarschijnlijkheid (Waarsch.) | • Trigonometrie (Trig) |
| • Hyperbolische trigonometrie (Hyperb.) | • Reële getallen (Reel) | |
| • Lijsten | | |

Wiskundige functies volgens categorie

Syntaxis

Elke definitie van een functie bevat zijn eigen syntaxis. Dat wil zeggen, de exacte volgorde en spelling van een functienaam, de scheidingstekens (interpunctietekens) en de argumenten. Merk op dat de syntaxis voor een functie geen spaties vereist.

Functies gangbaar bij toetsenbord en menu's

Deze functies zijn gangbaar bij het toetsenbord en MATH-menu.

SHIFT π

Voor een beschrijving, zie " π " op pagina 13-9.

SHIFT *ARG*

Voor een beschrijving, zie "*ARG*" op pagina 13-8.

d/dx ∂

Voor een beschrijving, zie " ∂ " op pagina 11-6.

SHIFT *AND*

Voor een beschrijving, zie "*AND*" op pagina 13-20.

SHIFT **!**

Voor een beschrijving, zie "**!**" op pagina 13-13.

SHIFT Σ

Voor een beschrijving, zie " Σ " op pagina 13-11.

SHIFT *EEX*

Voor een beschrijving, zie "*Wetenschap-pelijke notatie (machten van 10)*" op pagina 1-22.

SHIFT $\int$

Voor een beschrijving, zie " $\int$ " op pagina 11-7.

SHIFT x^{-1}

De multiplicatieve inverse functie zoekt de inverse van een vierkante matrix, en de multiplicatieve inverse van een reëel, of een complex getal. Werkt ook op een lijst die alleen deze objectsoorten bevat.

Funcies op het toetsenbord

De meest gebruikte functies zijn rechtstreeks vanaf het toetsenbord beschikbaar. Veel van de toetsenbordfuncties accepteren ook complexe getallen als argumenten.

$+$, $-$, $\times$, $\div$

Optellen, Aftrekken, Vermenigvuldigen, Delen.
Accepteert ook complexe getallen, lijsten en matrices.
 $\text{waarde1} + \text{waarde2}$, enz.

$\text{SHIFT } e^x$

Natuurlijk exponentieel getal accepteert ook complexe getallen.

e^{waarde}

Voorbeeld

e^5 retourneert 148.413159103

$\ln$

Natuurlijke logaritme. Accepteert ook complexe getallen.

$\text{LN}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{LN}(1)$ retourneert 0

$\text{SHIFT } 10^x$

Exponentieel (antilogaritme). Accepteert ook complexe getallen.

10^{waarde}

Voorbeeld

10^3 retourneert 1000

$\log$

Algemeen logaritme. Accepteert ook complexe getallen.

$\text{LOG}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{LOG}(100)$ retourneert 2

SIN, **COS**, **TAN**

Sinus, cosinus, tangens. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat (Graden, Radialen of Gradiënten).

SIN(waarde)

COS(waarde)

TAN(waarde)

Voorbeeld

TAN(45) retourneert 1(Gradenmodus).

SHIFT **ASIN**

Arcsinus: $\sin^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen -90° en 90° , $-\pi/2$ en $\pi/2$, of -100 en 100 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen.

ASIN(waarde)

Voorbeeld

ASIN(1) retourneert 90(Gradenmodus).

SHIFT **ACOS**

Arccosinus: $\cos^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen 0° en 180° , 0 en π , of 0 en 200 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen. Uitvoer is complex voor waarden buiten het normale COS-domein van $-1 \leq x \leq 1$.

ACOS(waarde)

Voorbeeld

ACOS(1) retourneert 0(Gradenmodus).

SHIFT **ATAN**

Arctangens: $\tan^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen -90° en 90° , $2\pi/2$ en $\pi/2$, of -100 en 100 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen.

ATAN(waarde)

Voorbeeld

ATAN(1) retourneert 45(Gradenmodus).

X²

Kwadraat. Accepteert ook complexe getallen.

waarde²

Voorbeeld

18² retourneert 324

SHIFT $\sqrt{}$

Vierkantswortel. Accepteert ook complexe getallen.

$\sqrt{}$ *waarde*

Voorbeeld

$\sqrt{324}$ retourneert 18

(-)

Negatie. Accepteert ook complexe getallen.

$-$ *waarde*

Voorbeeld

$-(1, 2)$ retourneert $(-1, -2)$

X^Y

Macht (x in de macht y). Accepteert ook complexe getallen.

waarde ^{$\wedge$} *vermogen*

Voorbeeld

2^8 retourneert 256

SHIFT *ABS*

Absolute waarde. Voor een complex getal is dit $\sqrt{x^2 + y^2}$.

ABS(*waarde*)

ABS((x, y))

Voorbeeld

ABS(-1) retourneert 1

ABS((1, 2)) retourneert 2,2360679775

SHIFT $\sqrt[n]{}$

Neemt de n de wortel van x .

wortel *NTHROOT* *waarde*

Voorbeeld

3 *NTHROOT* 8 retourneert 2

Calculusfuncties

De symbolen voor differentiatie en integratie zijn rechtstreeks vanaf het toetsenbord beschikbaar— **$\frac{d}{dx}$** en **$\int$** respectievelijk—vanuit het MATH-menu.

∂

Differentieert *uitdrukking* naar de *variabele* van differentiatie. Gebruik vanuit de opdrachtregel een formele naam (S1, enz.) voor een niet-numeriek resultaat. Zie “Afgeleiden van functies vinden” op pagina 13-23.

∂ *variabele*(*uitdrukking*)

Voorbeeld

$\partial s1 (s1^2 + 3*s1)$ retourneert $2*s1 + 3$

∫

Integreert de *uitdrukking* tussen *onder-* en *bovengrens* naar de *variabele* van integratie. Om de bepaalde integraal te vinden, dienen beide grenzen een numerieke waarde (dwz. getallen of reële variabelen) te hebben. Om de onbepaalde integraal te vinden, moet één van de grenzen een formele variabele te zijn ($s1$, enz.).

∫ (*onder, boven, uitdrukking, variabele*)

Zie “Formele variabelen gebruiken” op pagina 13-22 voor meer details.

Voorbeeld

∫ (0, $s1$, $2*X + 3$, X) [ENTER] [▲] [COPY] [ENTER] vindt het onbepaalde resultaat $3*s1 + 2*(s1^2/2)$

Zie “De onbepaalde integraal zoeken door gebruik te maken van formele variabelen” op pagina 13-25 voor meer informatie over het vinden van onbepaalde integralen.

TAYLOR

Berekent de *nde* orde Taylor-veelterm van *uitdrukking* op het punt waar de gegeven *variabele* 0 is.

TAYLOR(*uitdrukking, variabele, n*)

Voorbeeld

TAYLOR($1 + \sin(s1)^2$, $s1$, 5) met radialenhoekmeting en breukweergave (ingesteld in MODES) retourneert $1 + s1^2 - 1/3*s1^4$.

Functies van complexe getallen

Deze functies zijn alleen voor complexe getallen. U kunt ook complexe getallen met alle trigonometrische en hyperbolische functies gebruiken, en met enkele reële getallen en toetsenbordfuncties. Voer complexe getallen in als (x , y), waarbij x het reële deel is en y het imaginaire deel is.

ARG

Argument. Zoek de hoek die door een complex getal is gedefinieerd. Invoer en uitvoer gebruiken het huidige hoekformaat dat in Modes is ingesteld.

$\text{ARG}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{ARG}(3, 3)$ retourneert 45 (Gradenmodus)

CONJ

Complexe geconjugeerde grootheid. Conjugatie is de negatie (symboolomkering) van het denkbeeldige deel van een complex getal.

$\text{CONJ}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{CONJ}(3, 4)$ retourneert $(3, -4)$

IM

Denkbeeldig deel, y , van een complex getal, (x, y) .

$\text{IM}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{IM}(3, 4)$ retourneert 4

RE

Reëel deel, x , van een complex getal, (x, y) .

$\text{RE}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{RE}(3, 4)$ retourneert 3

Constanten

De constanten die beschikbaar zijn in het menu MATH FUNCTIONS zijn wiskundige constanten. Deze worden beschreven in de onderstaande sectie. De hp 39gs heeft twee menu's met andere constanten: programmaconstanten en natuurlijke constanten. Deze worden beschreven in "Programmaconstanten en natuurlijke constanten" op pagina 13-26.

e

Grontal van natuurlijke logaritme. Intern weergegeven als 2,71828182846.

e

i

Imaginaire waarde voor $\sqrt{-1}$, het complexe getal $(0, 1)$.

i

MAXREAL

Maximum reëel getal. Intern weergegeven als $9,99999999999 \times 10^{499}$.

MAXREAL

MINREAL

Minimum reëel getal. Intern weergegeven als 1×10^{-499} .

MINREAL

π

Intern weergegeven als 3,14159265359.

π

Conversies

De conversiefuncties zijn te vinden in het menu **Convert**. Hiermee kunt u de volgende conversies uitvoeren.

→C

Converteren van Fahrenheit naar Celsius.

Voorbeeld

→C (212) geeft 100

→F

Converteren van Celsius naar Fahrenheit.

Voorbeeld

→F (0) geeft 32

→CM

Converteren van inches naar centimeters.

→IN

Converteren van centimeters naar inches.

→L

Converteren van Amerikaanse gallons naar liters.

→LGAL

Converteren van liters naar Amerikaanse gallons.

→KG

Converteren van pond naar kilogram.

→LBS

Converteren van kilogram naar pond.

→KM

Converteren van mijlen naar kilometers.

→MILE

Converteren van kilometers naar mijlen.

→DEG

Converteren van radialen naar graden.

→RAD

Converteren van graden naar radialen.

Hyperbolische trigonometrie

De hyperbolische trigonometrische functies kunnen ook complexe getallen als argumenten nemen.

ACOSH

Inverse hyperbolische cosinus: $\cosh^{-1}x$.

ACOSH(waarde)

ASINH

Inverse hyperbolische sinus: $\sinh^{-1}x$.

ASINH(waarde)

ATANH

Inverse hyperbolische tangens: $\tanh^{-1}x$.

ATANH(waarde)

COSH

Hyperbolische cosinus

COSH(waarde)

SINH

Hyperbolische sinus.

SINH(waarde)

TANH

Hyperbolische tangens.

TANH(waarde)

ALOG

Antilogaritme (exponentieel). Deze is nauwkeuriger dan 10^x door de beperkingen van de machtsfunctie.

ALOG(waarde)

EXP

Natuurlijk exponentieel getal. Deze is nauwkeuriger dan e^x door de beperkingen van de machtsfunctie.

EXP(waarde)

EXPM1

Exponent min 1: $e^x - 1$. Deze is nauwkeuriger dan EXP als x dicht bij nul is.

EXPM1(waarde)

LNP1

Natuurlijke logaritme plus 1: $\ln(x+1)$. Deze is nauwkeuriger dan de natuurlijke logaritmfunctie, als x dicht bij nul is.

LNP1(waarde)

Lijstfuncties

Deze functies werken op lijstgegevens. Zie "Lijstfuncties" op pagina 16-6.

Lusfuncties

De lusfuncties geven een resultaat weer nadat ze een uitdrukking een aantal keren evalueren.

ITERATE

Herhaaldelijk voor # keren evalueert een uitdrukking met betrekking tot de variabele. De waarde voor de variabele wordt elke keer bijgewerkt, beginnend met de initiële waarde.

ITERATE (uitdrukking, variabele, initiële waarde, # keren)

Voorbeeld

ITERATE (X^2 , X, 2, 3) retourneert 256

RECURSE

Biedt een methode voor het definiëren van een sequentie, zonder de Symbolische weergave van het Sequentie-plet te gebruiken. Wanneer met | ("waar") gebruikt, zal RECURSE door de evaluatie stappen.

RECURSE (sequentienaam, term_n, term₁, term₂)

Voorbeeld

RECURSE (U, U (N-1) * N, 1, 2) **STOP** U1 (N)

Slaat een faculteitberekennende functie, genaamd U1, op.

Als u bijvoorbeeld U1 (5) invult, berekent de functie 5! (120).

Σ

Optelling. Zoekt de som van uitdrukking met betrekking tot de variabele van de initiële waarde tot de eindwaarde.

Σ (variabele=initiële waarde, eindwaarde, uitdrukking)

Voorbeeld

Σ (C=1, 5, C²) retourneert 55.

Matrixfuncties

Deze functies zijn voor matrixgegevens die in matrixvariabelen zijn opgeslagen. Zie "Matrixfuncties en opdrachten" op pagina 15-11.

Veeltermfuncties

Veeltermen zijn producten van constanten (*coëfficiënten*) en variabelen die tot machten zijn verhoogd (*termen*).

POLYCOEF

Coëfficiënten van veeltermen. Retourneert de coëfficiënten van de veelterm met de aangegeven wortels.

`POLYCOEF ([wortels])`

Voorbeeld

Om de veelterm met wortels 2, -3, 4, -5 te vinden:
`POLYCOEF ([2, -3, 4, -5])` retourneert `[1, 2, -25, -26, 120]`, die $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ vertegenwoordigt.

POLYEVAL

Veeltermevaluatie. Evalueert een veelterm met de aangegeven coëfficiënten voor de waarde van x .

`POLYEVAL ([coëfficiënten], waarde)`

Voorbeeld

Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
`POLYEVAL ([1, 2, -25, -26, 120], 8)` retourneert 3432.

POLYFORM

Veeltermvorm. Creëert een veelterm in *variabele1* vanuit *uitdrukking*.

`POLYFORM(uitdrukking, variabele1)`

Voorbeeld

`POLYFORM ((X+1) ^2+1, X)` retourneert $X^2+2*X+2$.

POLYROOT

Wortels van veelterm. Retourneert de wortels voor de veelterm van de orde n met de aangegeven $n+1$ coëfficiënten.

`POLYROOT([coëfficiënten])`

Voorbeeld

Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
`POLYROOT ([1, 2, -25, -26, 120])` retourneert `[2, -3, 4, -5]`.

TIP

De resultaten van POLYROOT zijn vaak niet gemakkelijk te zien in HOME door het aantal decimale plaatsen,

vooral als het complexe getallen zijn. Het is beter de resultaten van POLYROOT in een matrix op te slaan.

Bijvoorbeeld, `POLYROOT([1, 0, 0, -8])` **STOP** M1 slaat de drie complexe kubieke wortels van 8 op als een complexe vector naar matrix M1. U kunt ze dan gemakkelijk bekijken door naar de Matrixcatalogus te gaan, en ze afzonderlijk gebruiken in berekeningen door te verwijzen naar M1 (1), M1 (2), enz.

Waarschijnlijkheidsfuncties

COMB

Aantal combinaties (zonder rekening te houden met volgorde) van n zaken die r per keer zijn genomen: $n! / (r!(n-r)!)$.

`COMB(n, r)`

Voorbeeld

`COMB(5, 2)` retourneert 10. Dat wil zeggen dat er tien verschillende manieren zijn waarop men een keus van twee stuks kan maken uit vijf stuks.

!

Faculteit van een positief geheel getal. Voor niet-gehele getallen, $! = \Gamma(x + 1)$. Dit berekent de gammafunctie.

waarde!

PERM

Aantal permutaties (waarbij rekening wordt gehouden met volgorde) van n zaken die r per keer kunnen worden genomen: $n! / (n-r)!$

`PERM(n, r)`

Voorbeeld

`PERM(5, 2)` retourneert 20. Dat wil zeggen dat er 20 manieren zijn om twee voorwerpen te nemen uit vijf voorwerpen.

RANDOM

Willekeurig getal (tussen nul en 1). Door een pseudo-willekeurige getallenreeks geproduceerd. Het algoritme dat in de RANDOM-functies wordt gebruikt, gebruikt een beginnummer om de sequentie te beginnen. Om er zeker van te zijn dat twee rekenmachines voor de RANDOM-functie verschillende resultaten produceren, gebruikt u de functie RANDSEED om verschillende beginwaarden te plaatsen, voordat men RANDOM gebruikt om getallen te produceren.

TIP De instelling van Tijd zal voor elke rekenmachine verschillend zijn. Daarom zal het gebruik van RANDSEED (Time) gegarandeerd een aantal getallen produceren die zo willekeurig mogelijk zijn. U kunt de startwaarde instellen met behulp van de opdracht RANDSEED.

UTPC Boven-staart Chi kwadraatswaarschijnlijkheid geeft *graden* van de marge, geëvalueerd op *waarde*. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een χ^2 willekeurige variabele groter is dan *waarde*.

UTPC(*graden, waarde*)

UTPF Gegeven *teller* vrijheidsgraden van de boven-staart F-waarschijnlijkheid van Snedecor en *noemer* vrijheidsgraden (van de F-verspreiding) op *waarde* geëvalueerd. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een willekeurige F-variabele van Snedecor groter is dan *waarde*.

UTPF(*teller, noemer, waarde*)

UTPN Boven-staart Normale waarschijnlijkheid gegeven *gemiddelde* en *variatie*, op *waarde* geëvalueerd. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een normale willekeurige variabele groter is dan de *waarde* voor een normale verspreiding. *Opmerking: De variantie is het kwadraat van de standaardafwijking.*

UTPN(*gemiddelde, variatie, waarde*)

UTPT Boven-staart student t-waarschijnlijkheid geeft *graden* van vrijheid, geëvalueerd op *waarde*. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een willekeurige student t-variabele groter is dan *waarde*.

UTPT(*graden, waarde*)

Functies van reële getallen

Sommige functies van reële getallen werken ook met complexe argumenten.

CEILING

Kleinste geheel getal groter of gelijk aan *waarde*.

`CEILING(waarde)`

Voorbeelden

`CEILING(3,2)` retourneert 4

`CEILING(-3,2)` retourneert -3

DEG→RAD

Graden naar radialen. Converteert *waarde* van hoekformaat Graden om naar hoekformaat Radialen.

`DEG→RAD(waarde)`

Voorbeeld

`DEG→RAD(180)` retourneert 3,14159265359, de waarde van π .

FLOOR

Grootste geheel getal kleiner of gelijk aan *waarde*.

`FLOOR(waarde)`

Voorbeeld

`FLOOR(-3,2)` retourneert -4

FNROOT

Functie wortelzoeker (net als in het Conclusie-aplet). Zoekt de waarde voor de gegeven *variabele* waarbij *defunctiewaarde* het dichtst bij nul ligt. Gebruikt *hypothese* als initiële schatting.

`FNROOT(uitdrukking, variabele, hypothese)`

Voorbeeld

`FNROOT(M*9,8/600-1,M,1)` retourneert 61,2244897959.

FRAC

Breukgedeelte.

`FRAC(waarde)`

Voorbeeld

`FRAC(23,2)` retourneert ,2

HMS→

Uren-minuten-seconden naar decimaal. Converteert een getal of uitdrukking naar *U.MMSSs* formaat (tijd of hoek dat fracties van een seconde kan bevatten) in *x.x* formaat (aantal uren of graden met een decimale breuk).

$\text{HMS} \rightarrow (U.MMSSs)$

Voorbeeld

$\text{HMS} \rightarrow (8.30)$ retourneert 8.5

→HMS

Decimaal naar uren-minuten-seconden. Converteert een getal of uitdrukking van *x.x*-formaat (aantal uren of graden met een decimaalbreuk) naar *U.MMSSs*-formaat (tijd of hoek tot fracties van een seconde).

$\rightarrow \text{HMS}(x.x)$

Voorbeeld

$\rightarrow \text{HMS}(8.5)$ retourneert 8.3

INT

deel geheel getal.

$\text{INT}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{INT}(23,2)$ retourneert 23

MANT

Mantissa (significante cijfers) van *waarde*.

$\text{MANT}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{MANT}(21.2\text{E}34)$ retourneert 2.12

MAX

Maximum. De grootste van twee waarden.

$\text{MAX}(\text{waarde1}, \text{waarde2})$

Voorbeeld

$\text{MAX}(210, 25)$ retourneert 210

MIN

Minimum. De kleinste van twee waarden.

$\text{MIN}(\text{waarde1}, \text{waarde2})$

Voorbeeld

$\text{MIN}(210, 25)$ retourneert 25

MOD

Modulus. De rest van *waarde1*/*waarde2*.

waarde1 MOD *waarde2*

Voorbeeld

9 MOD 4 retourneert 1

%

x procent van *y*; dat is, $x/100 \cdot y$.

% (*x*, *y*)

Voorbeeld

% (20, 50) retourneert 10

%CHANGE

Procentverandering van *x* naar *y*, dat is, $100(y-x)/x$.

%CHANGE(*(x,y)*)

Voorbeeld

%CHANGE (20, 50) retourneert 150

%TOTAAL

Totaal percentage : $(100)y/x$. Welk percentage van *x* is *y*.

%TOTAL(*(x,y)*)

Voorbeeld

%TOTAL (20, 50) retourneert 250

RAD→DEG

Radialen in graden. Zet *waarde* van radialen om in graden.

RAD→DEG (*waarde*)

Voorbeeld

RAD→DEG (π) retourneert 180

ROUND

Rondt *waarde* af naar decimaal*plaatsen*. Accepteert complexe getallen.

ROUND(*waarde*, *plaatsen*)

Round kan ook naar een getal van significante cijfers afronden, zoals in voorbeeld 2 wordt getoond.

Voorbeelden

ROUND (7, 8676.2) retourneert 7, 87

ROUND (0, 0036757. -3) retourneert 0, 00368

SIGN

Symbool van *waarde*. Indien positief, is het resultaat -1. Indien negatief, -1. Indien nul, dan is het resultaat nul. Voor een complex getal, is dit de eenheidsvector in de richting van het getal.

`SIGN(waarde)`

`SIGN((x, y))`

Voorbeelden

`SIGN (-2)` retourneert -1

`SIGN ( (3, 4) )` retourneert (.6, .8)

TRUNCATE

Kapt *waarde* af naar decimaal/*plaatsen*. Accepteert complexe getallen.

`TRUNCATE(waarde, plaatsen)`

Voorbeeld

`TRUNCATE (2, 3678.2)` retourneert 2,36

XPON

Exponent van *waarde*.

`XPON(waarde)`

Voorbeeld

`XPON (123, 4)` retourneert 2

Statistieken van twee variabelen

Dit zijn functies voor het gebruik met statistieken van twee variabelen. Zie "Twee variabelen" op pagina 10-16.

Symbolische functies

De symbolische functies worden voor symbolische manipulaties van uitdrukkingen gebruikt. De variabelen kunnen formeel of numeriek zijn, maar het resultaat is over het algemeen in symbolische vorm (niet een getal). De symbolen voor de symbolische functies = en | (*waar*) vindt u in het menu CHARS (SHIFT CHARS) en in het menu MATH.

= (gelijk aan)

Stelt een gelijkheid voor een vergelijking in. Dit is *geen* logische operator, hij slaat *geen* waarden op (Zie "Testfuncties" op pagina 13-20.)

uitdrukking1 = uitdrukking2

ISOLATE

Isoleert de eerste verschijning van *variabele* in *uitdrukking*=0 en retourneert een nieuwe uitdrukking waarbij *variabele*=*nieuweuitdrukking*. Het resultaat is een algemene oplossing die meervoudige oplossingen vertegenwoordigt door de (formele) variabelen *S1* op te nemen om zo elk symbool en *n1* weer te geven, om elk willekeurig geheel getal te kunnen weergeven.

ISOLATE (*uitdrukking*, *variabele*)

Voorbeelden

ISOLATE ($2 \cdot X + 8$, *X*) retourneert -4

ISOLATE ($A + B \cdot X / C$, *X*) retourneert $-(A \cdot C / B)$

LINEAR?

Test of *uitdrukking* lineair is voor de aangegeven *variabele*. Retourneert 0 (onwaar) of 1 (waar).

LINEAR? (*uitdrukking*, *variabele*)

Voorbeeld

LINEAR? ($(X^2 - 1) / (X + 1)$, *X*) retourneert 0

QUAD

Lost *vierkantsvergelijking* =0 voor *variabele* op en retourneert een nieuwe uitdrukking, waar *variabele*=*nieuweuitdrukking*. Het resultaat is een algemene oplossing die zowel positieve als negatieve oplossingen weergeeft door de formele variabele *S1* op te nemen om elk willekeurig symbool voor te stellen: + of -.

QUAD (*uitdrukking*, *variabele*)

Voorbeeld

QUAD ($(X - 1)^2 - 7$, *X*) retourneert
 $(2 + s1 \cdot 5, 29150262213) / 2$

QUOTE

Sluit een uitdrukking uit die niet numeriek geëvalueerd mag worden.

QUOTE (*uitdrukking*)

Voorbeelden

QUOTE (SIN(45)) **STOP** F1(*X*) slaat eerder de uitdrukking SIN(45) op dan de waarde van SIN(45).

Een andere methode is het afzonderen van de uitdrukking tussen enkelvoudige aanhalingstekens.

Bijvoorbeeld, $X^3 + 2 \cdot X$ **STOP** F1(*X*) plaatst de uitdrukking $X^3 + 2 \cdot X$ in F1(*X*) in het Functie-aplet.

| (waar)

Evalueert *uitdrukking* waarbij elke gegeven variabele op de gegeven *waarde* is ingesteld. Definieert numerieke evaluatie van een symbolische *uitdrukking*.

uitdrukking | (*variabele1*=*waarde1*,
variabele2=*waarde2*,...)

Voorbeeld

$3 * (X+1) \mid (X=3)$ retourneert 12.

Testfuncties

De testfuncties zijn *logische operators* die altijd een 1 (*true*) of een 0 (*false*) retourneren.

< Minder dan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 < waarde2$

≤ Minder dan of gelijk aan Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 \leq waarde2$

== Gelijk aan (logische test). Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 == waarde2$

≠ Niet gelijk aan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 \neq waarde2$

> Groter dan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 > waarde2$

≥ Groter dan of gelijk aan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.
 $waarde1 \geq waarde2$

AND

Vergelijkt *waarde1* en *waarde2*. Retourneert 1 als zij beide niet-nul zijn, anders wordt 0 geretourneerd.

$waarde1 \text{ AND } waarde2$

IFTE

Als *uitdrukking* true is, wordt de *trueclause* uitgevoerd, zo niet dan wordt de *falseclause* uitgevoerd.

$\text{IFTE}(\text{uitdrukking}, \text{trueclause}, \text{falseclause})$

Voorbeeld

$\text{IFTE}(X > 0, X^2, X^3)$

NOT

Retourneert 1 als *waarde* nul is, anders wordt 0 geretourneerd.

$\text{NOT } \textit{waarde}$

OR

Retourneert 1 als *waarde1* of *waarde2* niet nul is, anders wordt 0 geretourneerd.

$\textit{waarde1} \text{ OR } \textit{waarde2}$

XOR

Exclusieve OR. Retourneert 1 als *waarde1* of *waarde2*—maar niet allebei— niet nul is, anders wordt 0 geretourneerd.

$\textit{waarde1} \text{ XOR } \textit{waarde2}$

Trigonometrische functies

De trigonometrische functies kunnen ook complexe getallen als argumenten nemen. Zie de categorie Toetsenbord voor SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS en ATAN.

ACOT

Arc-cotangens

$\text{ACOT}(\textit{waarde})$

ACSC

Arc-cosecans.

$\text{ACSC}(\textit{waarde})$

ASEC

Arc-secans.

$\text{ASEC}(\textit{waarde})$

COT

Cotangens: $\cos x / \sin x$.

$\text{COT}(\textit{waarde})$

CSC

Cosecans: $1 / \sin x$

$\text{CSC}(\textit{waarde})$

SEC

Secans: $1 / \cos x$.

$\text{SEC}(\textit{waarde})$

Symbolische berekeningen

De HP 39gs heeft de mogelijkheid symbolische berekeningen uit te voeren, zoals symbolische integratie en differentiatie. U kunt in HOME en in het Functie-aplet symbolische berekeningen uitvoeren.

In HOME

Als u berekeningen uitvoert die normale variabelen bevatten, zal de rekenmachine waarden vervangen voor iedere variabele. Als u bijvoorbeeld $A+B$ invoert op de opdrachtregel en op $\boxed{\text{ENTER}}$ drukt, haalt de rekenmachine de waarden voor A en B uit het geheugen en vervangt ze in de berekening.

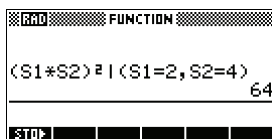
Formele variabelen gebruiken

Voor het uitvoeren van symbolische berekeningen, bijvoorbeeld symbolische differentiaties en integraties, dient u formele namen te gebruiken. De HP 39gs heeft zes formele namen beschikbaar, die u in symbolische berekeningen kunt gebruiken. Deze zijn S0 tot S5. Als u een berekening uitvoert die een formele naam bevat, zal de HP 39gs geen vervangingen uitvoeren.

U kunt formele namen en reële variabelen door elkaar gebruiken. Het evalueren van $(A+B+S1)^2$ zal $A+B$ evalueren, maar niet S1.

Als u een uitdrukking dient te evalueren die numeriek formele namen bevat, gebruikt u de | (waar) –opdracht. Deze vindt u in het Math-menu onder de symbolische categorie.

Bijvoorbeeld voor het evalueren van $(S1*S2)^2$ als $S1=2$ en $S2=4$, kunt u de berekening als volgt invoeren:



(Het | -symbool bevindt zich in het CHARS-menu: druk op $\boxed{\text{SHIFT}}$ CHARS.

Het = teken vindt u in het MATH-menu onder Symbolische functies.

Symbolische berekeningen in het Functie-aplet

U kunt symbolische bewerkingen uitvoeren in de Symbolische weergave van de Functie-aplet. Om bijvoorbeeld de afgeleide van een functie in de Symbolische weergave van het Functie-aplet te zoeken, definieert u twee functies en definieert u de tweede functie als een afgeleide van de eerste functie. U kunt dan de tweede functie evalueren. Zie "Afgeleiden van functies in de Symbolische weergave van het Functie-aplet zoeken" op pagina 13-24 voor een voorbeeld..

Afgeleiden van functies vinden

De HP 39gs kan op sommige functies symbolische differentiatie uitvoeren. Er zijn twee manieren waarop u de HP 39gs kunt gebruiken om afgeleiden van functies te vinden.

- U kunt in HOME differentiaties uitvoeren door de formele variabelen S1 tot S5 te gebruiken.
- U kunt in het Functie-aplet differentiaties van X-functies uitvoeren.

Afleidingen van functies in HOME zoeken

Om in HOME de afgeleide van de functie te vinden, dient u in plaats van X een formele variabele te gebruiken. Als u X gebruikt, vervangt de differentiatiefunctie de waarde van X en retourneert het een numeriek resultaat.

Bekijk bijvoorbeeld de functie:

$$dx(\sin(x^2) + 2\cos(x))$$

1. Voer de differentiatiefunctie in op de opdrachtregel en vervang X door S1.

d/dx ALPHA S1
(SIN ALPHA S1
X²) + 2 X
COS ALPHA S1
))



2. Evalueer de functie.

ENTER



3. Toon het resultaat.

SHOW

$\cos(x^2) \cdot 2x + 2 - \sin(x)$

Afgeleiden van functies in de Symbolische weergave van het Functie-aplet zoeken

Om de afgeleide van een functie in de Symbolische weergave van het Functie-aplet te vinden, definieert u twee functies, waarbij de tweede functie de afgeleide is van de eerste functie. Bijvoorbeeld, voor het differentiëren van $\sin(x^2) + 2 \cos x$:

1. Open de Symbolische weergave van het Functie-aplet en definieer F1.

SYMB **SIN** x^2 x^2 **)**

+ **2** **x**

COS x^2 **)** **OK**

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=SIN(X^2)+2*CO...
F2(X)=
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK X SHOW EVAL

2. Definieer F2(X) als de afgeleide functie van F1).

d/dx x^2 **(** **ALPHA**

F1 **(** x^2 **)** **)**

OK

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=SIN(X^2)+2*CO...
✓F2(X)=dX(F1(X))
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK X SHOW EVAL

3. Selecteer F2(X) en evalueer het.

EVAL

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=SIN(X^2)+2*CO...
✓F2(X)=COS(X^2)*2*X...
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK X SHOW EVAL

4. Druk op **SHOW** om het resultaat weer te geven. *Opmerking: Gebruik de pijltoetsen om de volledige functie te bekijken.*

SHOW

$F2(X) = \cos(x^2) \cdot 2x + 2 - \sin(x)$

U kunt ook alleen definiëren

$$F1(x) = dx(\sin(x^2) + 2 \cos(x)) .$$

De onbepaalde integraal zoeken door gebruik te maken van formele variabelen

Bijvoorbeeld, voor het vinden van de onbepaalde integraal van $\int 3x^2 - 5x \, dx$ gebruik:

$$(0, S1, 3X^2 - 5, X)$$

1. Voer de functie in.

SHIFT d/dx 0 ,
 ALPHA S1 , 3 $\times$
 ALPHA X X^2 - 5 ,
 ALPHA X) ENTER

```

RAD  FUNCTION
f(0,S1,3*X^2-5,X)
-5*X+3*(X^3/3/dX(X))1...
STO>

```

2. Toon het resultaatformaat.

Δ
 SHOW

```

      X^3
      3
-5*X+3*--- --5*X+3
      dX(X)
X=S1
OK

```

3. Druk op $\square$ om het weergavevenster te sluiten.
4. Kopieer het resultaat en evalueer.

COPY ENTER

```

RAD  FUNCTION
f(0,S1,3*X^2-5,X)
-5*X+3*(X^3/3/dX(X))1...
-5*X+3*(X^3/3/dX(X))1...
-(5*S1)+3*(S1^3/3)
STO>

```

U kunt aldus bij het vervangen van X door S1 zien dat:

$$\int 3x^2 - 5x \, dx = -5x + 3 \left(\frac{x^3}{3} \right) \frac{\partial}{\partial X}(X)$$

Dit resultaat is afgeleid door $X=S1$ en $X=0$ te substitueren in de originele uitdrukking, gevonden in stap 1. Het vervangen van $X=0$ zal echter niet altijd naar nul evalueren en kan tot een ongewenste constante leiden.

Om dit te zien, bekijkt u: $\int (x-2)^4 \, dx = \frac{(x-2)^5}{5}$

De 'extra' constante van 6,4 resulteert uit het substitueren van $x = 0$ in $(x-2)^5/5$, en dient te worden genegeerd als

```

RAD  FUNCTION
f(0,S1,(X-2)^4,X)
(X-2)^(4+1)/((4+1)*dX...
(X-2)^(4+1)/((4+1)*dX...
(S1-2)^5/5+6.4
STO>

```

een *onbepaalde* integraal nodig is.

Programmaconstanten en natuurlijke constanten

Als u op **MATH** drukt, komen er drie menu's met functies en constanten beschikbaar:

- het menu met wiskundige functies (verschijnt standaard)
- het menu met programmaconstanten en
- het menu met natuurlijke constanten.

Het menu met wiskundige functies wordt eerder in dit hoofdstuk uitgebreid beschreven.

Programmaconstanten

De programmaconstanten zijn nummers die u heeft toegewezen aan diverse calculatorinstellingen, zodat u in een programma op een dergelijke instelling kunt testen of deze kunt specificeren. Aan de diverse weergaveformaten zijn bijvoorbeeld de volgende nummers toegekend:

- 1 Standaard
- 2 Vast
- 3 Wetenschappelijk
- 4 Technisch
- 5 Breuk
- 6 Gemengde breuk

In een programma kunt u het constantennummer van een bepaald formaat in een variabele opslaan en vervolgens op het betreffende formaat testen.

Om het menu met programmaconstanten te openen, gaat u als volgt te werk:

1. Druk op **MATH**.
2. Druk op **CONS**.
3. Navigeer met de pijltoetsen door de opties.

- Klik achtereenvolgens op **OK** en **ENTER** om het nummer weer te geven dat aan de optie is toegekend en dat u in de vorige stap heeft geselecteerd.

Het gebruik van programmaconstanten wordt uitvoeriger geïllustreerd in “Programmeren” op pagina 18-1

Natuurlijke constanten

U kunt 29 natuurlijke constanten gebruiken in berekeningen. Deze hebben betrekking op scheikunde, natuurkunde en kwantummechanica. Een lijst met al deze constanten is te vinden in “Natuurlijke constanten” op pagina R-17.

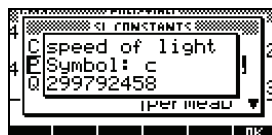
Om het menu met natuurlijke constanten te openen, gaat u als volgt te werk:

- Druk op **MATH**.
- Druk op **PHYS**.



3. Navigeer met de pijltoetsen door de opties.
4. Om het symbool en de waarde van een geselecteerde constante weer te geven, drukt u op **INFO**. (Klik op **OK** om het informatievenster te sluiten dat verschijnt.)

In het volgende voorbeeld ziet u de informatie die beschikbaar is over de snelheid van het licht (één van de natuurkundige constanten).



5. Om de geselecteerde constante in een berekening te gebruiken, drukt u op **OK**. De constante verschijnt op de positie van de cursor op de bewerkingsregel.

Voorbeeld

Stel dat u de potentiële energie van een massa van 5 eenheden wilt weten op basis van de vergelijking $E = mc^2$.

1. Typ 5 



2. Druk achtereenvolgens op **MATH** en **PHYS**.



3. Druk en selecteer **light s...**



4. Druk op . Het menu wordt gesloten en de waarde van de geselecteerde constanten wordt naar de bewerkingsregel gekopieerd.



5. Voltooi de vergelijking zoals u dat normaal zou doen en druk op **ENTER** om het resultaat te zien.



Variabelen en geheugenbeheer

Inleiding

De HP 39gs heeft ongeveer 200 K gebruikersgeheugen. De rekenmachine gebruikt dit geheugen om variabelen op te slaan, berekeningen uit te voeren en geschiedenis op te slaan.

Een variabele is een object dat u in het geheugen maakt om gegevens te bewaren. De HP 39gs heeft twee soorten variabelen: homevariabelen en apletvariabelen.

- Homevariabelen zijn beschikbaar in alle aplets. U kunt bijvoorbeeld reële getallen opslaan in variabelen A tot Z en complexe getallen in variabelen Z0 tot Z9. Dit kunnen getallen zijn die u hebt ingevoerd, of de resultaten van berekeningen. Deze variabelen zijn binnen alle aplets en elk willekeurig programma beschikbaar.
- Apletvariabelen zijn alleen van toepassing op een enkelvoudige aplet. Aan alle aplets zijn specifieke variabelen toegewezen, die van aplet tot aplet verschillend zijn.

U kunt het geheugen van de rekenmachine gebruiken om de volgende objecten op te slaan:

- kopieën van aplets met specifieke configuraties
- nieuwe aplets die u downloadt
- apletvariabelen
- homevariabelen
- variabelen die via een catalogus of editor zijn gemaakt, zoals een matrix of een tekstopmerking
- programma's die u creëert

U kunt het Geheugenbeheer (**SHIFT** **MEMORY**) gebruiken om de hoeveelheid beschikbaar geheugen te bekijken. De catalogusweergaven, die via het Geheugenbeheer

toegankelijk zijn, kunt u gebruiken om variabelen zoals lijsten of matrices over te dragen tussen rekenmachines.

Variabelen opslaan en weer oproepen

U kunt nummers of uitdrukkingen van een voorgaande invoer of resultaat opslaan in variabelen.

Numerieke Precisie

Een nummer dat in een variabele wordt opgeslagen, wordt altijd opgeslagen als een 12-cijferige mantisse met een exponent van 3 cijfers. Numerieke precisie in de weergave is echter afhankelijk van de weergavemodus (Standaard, Vast, Wetenschappelijk, Technisch of Breuk). Een weergegeven getal heeft alleen de precisie die wordt weergegeven. Als u het van de weergavegeschiedenis van het HOME-beeld kopieert, ziet u alleen de precisie die wordt weergegeven en niet de volledige interne precisie. Van de andere kant, bevat de variabele *Ans* altijd het meest recente resultaat voor volledige precisie.

Een waarde opslaan

1. Op de opdrachtregel vult u de waarde of de berekening in voor het resultaat dat u wilt opslaan.
2. Druk op **STO**.
3. Vul een naam in voor de variabele.
4. Druk op **ENTER**.

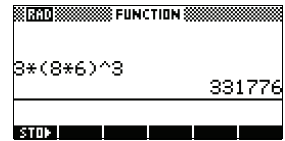


De resultaten van een berekening opslaan

Als de waarde die u wilt opslaan, in de displaygeschiedenis van het HOME-beeld voorkomt, bijvoorbeeld de resultaten van een voorgaande berekening, moet u deze kopiëren naar de opdrachtregel en daarna opslaan.

1. Voer de berekening uit voor het resultaat dat u wilt opslaan.

3 $\times$ (8 $\times$ 6) $\times^y$
3 ENTER



2. Plaats de markering op het resultaat dat u wilt opslaan.
3. Druk op **COPY** om het resultaat naar de opdrachtregel te kopiëren.
4. Druk op **STOP**.
5. Vul een naam in voor de variabele.

$\blacktriangle$ **COPY STOP**
ALPHA A



6. Druk op ENTER om het resultaat op te slaan.

U kunt de resultaten van een berekening ook rechtstreeks in een variabele opslaan. Bijvoorbeeld:

2 $\times^y$ (5 $\div$ 3)
STOP **ALPHA** B
 ENTER



Een waarde weer oproepen

Om de waarde van een variabele weer op te roepen, typt u de naam van de variabele in en drukt u op ENTER .

ALPHA A ENTER



Variabelen in berekeningen gebruiken

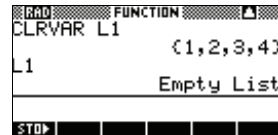
U kunt variabelen in berekeningen gebruiken. De rekenmachine vervangt de waarde van de variabele in de berekening:

65 + [ALPHA] A [ENTER]



Een variabele wissen

Met het commando CLRVAR kunt u een opgegeven variabele wissen. Als u bijvoorbeeld {1,2,3,4} heeft opgeslagen in variabele L1, kunt u L1 wissen door CLRVAR L1 [ENTER] in te voeren. (U kunt het commando CLRVAR vinden door op [SHIFT] [MATH] te drukken en de commandocategorie PROMPT te kiezen.)



Het VARS-menu

U gebruikt het VARS-menu om toegang te krijgen tot alle variabelen in de rekenmachine. Het VARS-menu wordt vervolgens gerangschikt volgens categorie. Voor elke categorie variabelen in de linkerkolom, vindt u in de rechterkolom een lijst van variabelen. U selecteert een categorie variabelen en selecteert daarna een variabele binnen de categorie.

1. Open het VARS-menu.

[VARS]



2. Gebruik de pijltoetsen en druk op de lettertoets van de eerste letter in de categorie om een categorie van variabelen te selecteren.

Om bijvoorbeeld de Matrixcategorie te selecteren, drukt u op

[M].



Opmerking: In dit geval moet u niet op de ALPHA-toets drukken.

3. Plaats de markering op de variabelenkolom.

[▶]

4. Gebruik de pijltoetsen om de door u gewenste variabele te selecteren. Om bijvoorbeeld de M2-variabele te selecteren, drukt u op .



5. Kies of u de naam of de waarde van de variabele op de opdrachtregel wilt plaatsen.
 - Druk op **VALUE** om aan te geven dat u de inhoud van de variabele op de opdrachtregel wilt.
 - Druk op **NAME** om aan te geven dat u de naam van de variabele op de opdrachtregel wilt.
6. Druk op **OK** om de waarde of de naam op de opdrachtregel te plaatsen. Het geselecteerde object verschijnt op de opdrachtregel.

OK



Opmerking: U kunt het VARS-menu ook gebruiken om de namen of waarden van variabelen in programma's in te voeren.

Voorbeeld

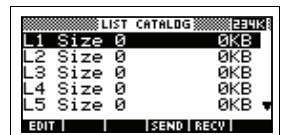
Dit voorbeeld toont hoe u het VARS-menu moet gebruiken om de inhoud van twee lijstvariabelen toe te voegen en het resultaat in een andere lijstvariabele op te slaan.

1. De Lijstcatalogus weergeven.

SHIFT **LIST**

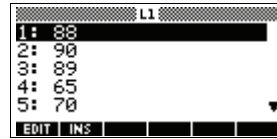
voor het selecteren van
L1

EDIT



2. De gegevens voor L1 invoeren.

88 ☐ 90 ☐ 89 ☐
65 ☐ 70 ☐



3. Terugkeren naar de lijstcatalogus om L2 te creëren.

LIST

om L2 te selecteren



4. De gegevens voor L2 invoeren.

55 ☐ 48 ☐ 86 ☐
90 ☐ 77 ☐



5. Druk op om toegang tot HOME te krijgen.

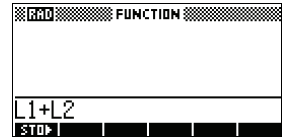
6. Het variabelenmenu openen en L1 selecteren.



7. Kopieer het naar de opdrachtregel. *Opmerking: Omdat de optie NAME gemarkeerd is, wordt de naam van de variabele, en niet de inhoud, naar de opdrachtregel gekopieerd.*



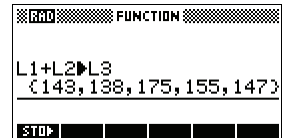
8. Voer de operator + in en selecteer L2-variabele in de Lijst variabelen.



9. Sla het antwoord op in de Lijstcatalogus L3-variabele.



Opmerking: U kunt lijstnamen ook rechtstreeks vanaf het toetsenbord typen.



Home-variabelen

Het is onmogelijk om gegevens van één type op te slaan in een variabele van een ander type. U gebruikt bijvoorbeeld, de Matrixcatalogus om matrices te creëren. U kunt tot tien matrices creëren en u kunt deze opslaan in variabelen M0 tot M9. U kunt geen matrices opslaan in andere variabelen dan M0 tot M9.

Categorie	Beschikbare naam
Complex	Z0 tot Z9 Bijvoorbeeld, (1,2) STO Z0 or $2+3i$ STO Z1. U kunt een complex getal invoeren door (r,i) te typen, waarbij r het reële deel vertegenwoordigt en i het imaginaire deel vertegenwoordigt.
Grafisch	G0 tot G9 Zie "Grafische opdrachten" op pagina 18-22 voor meer informatie over het opslaan van grafische objecten via de programmeeropdrachten. Zie "In een grafische variabele opslaan" op pagina 17-6 voor meer informatie over het opslaan van een grafisch object via de schetsweergave.

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)
Bibliotheek	Variabelen van de apletbibliotheek kunnen door u gemaakte aplets opslaan, door een kopie van een standaardaplet op te slaan, of door een aplet vanaf een andere bron te downloaden.
Lijst	L0 tot L9 Bijvoorbeeld, {1,2,3} STOL L1.
Matrix	M0 tot M9 kunnen matrices of vectoren opslaan. Bijvoorbeeld, [[1,2],[3,4]] STOL M0.
Modi	Modivariabelen slaan de modi-instellingen op die u kunt configureren door SHIFT <i>MODES</i> .
Kladblok	Kladblokvariabelen slaan opmerkingen op.
Programma	Programmavariabelen slaan programma's op.
Reëel	A tot en met Z en 0. Bijvoorbeeld, 7,45 STOL A.

Aplet-variabelen

In de meeste aplet-variabelen worden waarden opgeslagen die uniek zijn voor een bepaalde aplet. Hieronder vallen symbolische uitdrukkingen en vergelijkingen (zie onder), instellingen voor de plot- en numerieke weergaven, en de resultaten van sommige berekeningen, zoals wortels en snijpunten. Zie het hoofdstuk Referentie-informatie voor meer informatie over apletvariabelen.

Categorie	Beschikbare namen
Functie	F0 tot F9 (Symbolische weergave). Zie "Functie-apletvariabelen" op pagina R-13.

Categorie	Beschikbare namen
Parametrisch	X0, Y0 tot X9, Y9 (Symbolische weergave). Zie "Parametrische apletvariabelen" op pagina R-14.
Polair	R0 tot R9 (Symbolische weergave). Zie "Polaire apletvariabelen" op pagina R-15.
Reeks	U0 tot U9 (Symbolische weergave). Zie "Reeks-apletvariabelen" op pagina R-19.
Oplossen	E0 tot E9 (Symbolische weergave). Zie "Oplossings-apletvariabelen" op pagina R-12.
Statistieken	C0 tot C9 (Numerieke weergave). Zie "Statistische apletvariabelen" op pagina R-13.

Toegang tot een apletvariabele krijgen

1. Open het aplet dat de variabele bevat die u wilt oproepen.
2. Druk op **[VARS]** om het VARS-menu te openen.
3. Gebruik de pijltoetsen om in de linkerkolom een variabelencategorie te selecteren en druk op **[▶]** om toegang te krijgen tot de variabelen in de rechterkolom.
4. Gebruik de pijltoetsen om in de rechterkolom een variabele te selecteren.
5. Om de naam van de variabele naar de bewerkingsregel te kopiëren, drukt u op **[F1]**.
(**[F1]** is de standaardinstelling.)
6. Om de waarde van de variabele naar de bewerkingsregel te kopiëren, drukt u op **[VALUE]** en daarna op **[F1]**.



Geheugenbeheer

U kunt het Geheugenbeheer gebruiken om de hoeveelheid beschikbaar geheugen op de rekenmachine te bepalen. U kunt het Geheugenbeheer ook gebruiken om geheugen te organiseren. Als het beschikbare geheugen bijvoorbeeld laag is, kunt u het Geheugenbeheer gebruiken om te bepalen welke aplets en variabelen een grote hoeveelheid geheugen gebruiken. U kunt zaken wissen om geheugen vrij te maken.

Voorbeeld

1. Het Geheugenbeheer starten. Er wordt een lijst van categorieën van variabelen weergegeven.

SHIFT *MEMORY*

In de rechterbovenhoek wordt het vrije geheugen weergegeven en het scherm toont voor elke categorie, het geheugen dat wordt gebruikt, en het percentage van de totale hoeveelheid geheugen dat er wordt gebruikt.

MEMORY MANAGER			FREE
Aplets	.6KB	<1%	
Programs	.1KB	<1%	
Notes	0KB	<1%	
Matrices	0KB	<1%	
Lists	.1KB	<1%	
			VIEW

2. Selecteer de categorie waarmee u wilt werken en druk op **VIEW**. Geheugenbeheer geeft geheugendetails weer van variabelen binnen de categorie.

VIEW

MATRIX CATALOG			FREE
M1	1X1 REAL MATRIX	0KB	
M2	1X1 REAL MATRIX	0KB	
M3	1X1 REAL MATRIX	0KB	
M4	1X1 REAL MATRIX	0KB	
M5	1X1 REAL MATRIX	0KB	
			EDIT NEW SEND REC

3. Om variabelen binnen een categorie te wissen:
 - Druk op **DEL** om de geselecteerde variabele te wissen.
 - Druk op **SHIFT** *CLEAR* om alle variabelen binnen de geselecteerde categorie te wissen.

Matrices

Inleiding

In HOME en in programma's kunt u matrixberekeningen uitvoeren. De matrix *en elke rij* van een matrix verschijnen tussen haakjes, en de elementen en rijen worden door komma's gescheiden. Bekijk bijvoorbeeld de volgende matrix:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

wordt in de geschiedenis weergegeven als:
[[1,2,3],[4,5,6]]

(Als de modus Decimal Mark (Decimaalteken) op Comma (komma) is ingesteld, wordt elk element en elke rij door een punt gescheiden)

U kunt matrices rechtstreeks in de opdrachtregel invoeren, of ze in de matrix-editor creëren.

Vectoren

Vectoren zijn eendimensionale tabellen. Zij bestaan uit slechts een rij. Een vector wordt weergegeven met enkele haakjes, bijvoorbeeld [1,2,3]. Een vector kan bestaan uit reële, maar ook uit complexe getallen, bijvoorbeeld [(1,2), (7,3)].

Matrices

Matrices zijn tweedimensionale rijen. Zij zijn samengesteld uit meer dan één rij en meer dan één kolom. Twee-dimensionale matrices worden weergegeven met geneste haakjes, bijvoorbeeld [[1,2,3],[4,5,6]]. U kunt complexe matrices creëren, zoals , [[(1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]].

Matrixvariabelen

Er zijn tien matrixvariabelen beschikbaar, M0 tot M9 geheten. U kunt ze in berekeningen in HOME gebruiken of in een programma. U kunt de matrix-namen uit het VARS-menu halen, of gewoon hun namen vanaf het toetsenbord intypen.

Het maken en opslaan van matrices

In de Matrixcatalogus kunt u matrices maken, bewerken, wissen, verzenden en ontvangen.



Om de Matrixcatalogus te openen, drukt u op **SHIFT** *MATRIX*.

U kunt ook in HOME matrices – met of zonder naam – maken en opslaan. Bijvoorbeeld, de opdracht:

POLYROOT([1, 0, -1, 0]) ► M1

slaagt de wortel van de complexe vector van lengte 3 op in de M1-variabele. M1 bevat nu drie wortels van $x^3 - x = 0$

Toetsen voor de matrixcatalogus

De onderstaande tabel toont de bewerkingen van de menu-toetsen in de Matrixcatalogus, evenals het gebruik van Delete (verwijderen) (**DEL**) en Clear (wissen) (**SHIFT** *CLEAR*).

Toets	Betekent
EDIT	Opent de gemarkeerde matrix voor bewerking.
NEW	Vraagt naar een matrixtype, opent daarna een lege matrix met de gemarkeerde naam.
SEND	Verzendt de gemarkeerde matrix naar een andere HP 39gs of een schijfstation. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5.
RECV	Ontvangt een matrix van een andere HP 39gs of een schijfstation. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5.
DEL	Wist de gemarkeerde matrix.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist alle matrices.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de catalogus.

Een matrix in de Matrixcatalogus maken

1. Druk op **[SHIFT] MATRIX** om de Matrixcatalogus te openen. De Matrixcatalogus toont de 10 beschikbare matrixvariabelen, M0 tot en met M9.
2. Markeer de naam van de matrixvariabele die u wilt gebruiken en druk op **[NEW]**.
3. Selecteer het type matrix dat u wilt creëren.
 - **Voor een vector (ééndimensionale rij)**, selecteer **Real vector** of **Complex vector**. Bepaalde bewerkingen (+, -, CROSS) herkennen een ééndimensionale matrix niet als een vector. Deze selectie is dus belangrijk.
 - **Voor een matrix (tweedimensionale rij)**, selecteer **Real matrix** of **Complex matrix**.
4. Typ voor elk element in de matrix een getal of een uitdrukking en druk op **[ENTER]**. (De uitdrukking mag geen namen van symbolische variabelen bevatten.)

Vul voor complexe getallen elk getal in onder een complexe vorm ; dat wil zeggen (a, b), waarbij a het reële deel is en b het imaginaire deel is. U moet de haakjes en de komma toevoegen.
5. Gebruik de cursortoetsen om naar een andere rij of kolom te gaan. U kunt de richting van de markeerbalk wijzigen door te drukken op **[←]**. De **[↔]** menu-toets schakelt tussen de volgende drie opties:
 - **[↔↓]** geeft aan dat de cursor naar de cel onder de huidige cel gaat, wanneer u op **[ENTER]** drukt.
 - **[↔→]** geeft aan dat de cursor naar de cel rechts van de huidige cel gaat, zodra u op **[ENTER]** drukt.
 - **[↔]** geeft aan dat de cursor in de huidige cel blijft, wanneer u op **[ENTER]** drukt.

- Zodra u klaar bent, drukt u op **[SHIFT]** **MATRIX** om de Matrixcatalogus te zien, of drukt u op **[HOME]** om terug te keren naar HOME. De matrixinvoer wordt automatisch opgeslagen.

M2	1	2	3	
1	25	56	14	
2	14	-27	23	
EDIT	INS	GO	BIG	

MATRIX CATALOG	EEW
M1 1X1 REAL MATRIX	OK
M2 2X3 REAL MATRIX	OK
M3 1X1 REAL MATRIX	OK
M4 1X1 REAL MATRIX	OK
M5 1X1 REAL MATRIX	OK
EDIT	NEW
SEND	RECV

Een matrix wordt in twee dimensies weergegeven, zelfs als hij 3x1 is. Een vector wordt weergegeven met het aantal elementen, zoals 3.

Een matrix overdragen

U kunt matrices tussen rekenmachines verzenden, net zoals u aplets, programma's, lijsten en opmerkingen kunt verzenden.

- Lijn de infraroodpoorten van de HP 39gs-calculators uit (of sluit de calculators op elkaar aan met een geschikte kabel).
- Open de Matrixcatalogus op beide rekenmachines.
- Markeer de te verzenden matrix.
- Druk op **[SEND]** en kies de methode van verzending (infrarood of kabel).
- Druk op de ontvangende calculator op **[RECV]** en kies de methode van ontvangst (infrarood of kabel).

Voor meer informatie over het verzenden en ontvangen van bestanden, zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5.

Met matrices werken

Een matrix bewerken

Markeer in de Matrixcatalogus de naam van de matrix die u wilt bewerken en druk daarna op **EDIT**.

Matrixbewerkings-toetsen

De volgende tabel bevat de handelingen van de matrix-bewerkingstoetsen.

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde element naar de bewerkingsregel.
INS	Voegt een rij van nullen boven, of een kolom van nullen links van de gemarkeerde cel in. (U wordt gevraagd een rij of kolom te kiezen.)
GO	Een driewegschakelaar voor de cursorbeweging in de Matrixeditor. GO→ beweegt naar rechts, GO↓ beweegt naar beneden en GO beweegt helemaal niet.
SIZE	Schakelt tussen grotere en kleinere tekengrootten.
DEL	Verwijdert de gemarkeerde cellen, rij of kolom (u wordt gevraagd een keuze te maken).
SHIFT CLEAR	Wist alle elementen uit de matrix.
SHIFT    	Gaat respectievelijk naar de eerste rij, laatste rij, eerste kolom of laatste kolom.

Een matrix weergeven

- In de Matrixcatalogus (**SHIFT** *MATRIX*) markeert u de matrixnaam en drukt u op **EDIT**.
- Voer in HOME de naam van de matrixvariabele in en druk op **ENTER**.

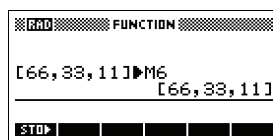
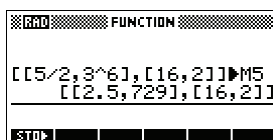
Eén element weergeven

Voer in HOME de *matrixnaam(rij,kolom)* in. Als bijvoorbeeld M2 [[3 , 4] , [5 , 6]] is, dan retourneert M2 (1 , 2) **ENTER** 4.

Een matrix in HOME creëren

1. Voer de matrix in op de bewerkingsregel. Start en beëindig de matrix *en elke rij* met vierkante haakjes (de shifttoetsen $\boxed{5}$ en $\boxed{6}$).
2. Scheid elk element *en elke rij* met een komma.
Voorbeeld: $\boxed{[1,2]}, \boxed{[3,4]}$.
3. Druk op $\boxed{\text{ENTER}}$ om de matrix in te voeren en weer te geven.

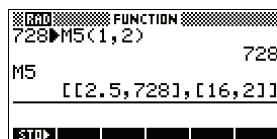
Het onderstaande linkerscherm toont de matrix $\boxed{[2.5, 729]}, \boxed{[16, 2]}$ die in M5 wordt opgeslagen. Het scherm aan de rechterkant toont de vector $\boxed{[66, 33, 11]}$ die in M6 wordt opgeslagen. Denk eraan dat u een uitdrukking (zoals $5/2$) voor een element van de matrix kunt invoeren en dat deze zal worden geëvalueerd.



Eén element opslaan

Voer in HOME, waarde $\boxed{\text{STO}}$ matrixnaam(rij, kolom)in. Om bijvoorbeeld het element in de eerste rij en tweede kolom van M5 te wijzigen in 728, dient u de resulterende matrix weer te geven:

728 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ M5
 $\boxed{(1, 2)}$ $\boxed{\text{ENTER}}$
 $\boxed{\text{ALPHA}}$ M5
 $\boxed{\text{ENTER}}$



Wanneer u probeert om een element naar een rij of kolom, buiten het formaat van de matrix op te slaan, resulteert dit in een foutbericht.

Matrixrekenkunde

U kunt voor matrixargumenten de rekenkundige functies (+, -, ×, / en machten) gebruiken. De deling wordt links vermenigvuldigd met de inverse van de deler. U kunt de matrices zelf of de namen van opgeslagen matrixvariabelen invoeren. De matrices kunnen reëel of complex zijn.

Voor de volgende four voorbeelden, slaat u $[[1,2],[3,4]]$ op in $M1$ en $[[5,6],[7,8]]$ op in $M2$.

Voorbeeld

1. De eerste matrix creëren.

1 2

▼ 3 ENTER 4 ENTER

M1	1	2		
1 2	1 3	2 4		
EDIT	INS	GO+	BIG	

2. De tweede matrix creëren.

SHIFT *MATRIX* ▼

NEW OK 5 ENTER 6

ENTER ▼ 7 ENTER

8 ENTER

M2	1	2		
15	6			
2	8			
EDIT	INS	GO+	BIG	

3. De gecreëerde matrices toevoegen.

HOME ALPHA M1

[+] ALPHA M2

ENTER

RA0	FUNCTION
M1+M2	[[6,8],[10,12]]
STOP	

Vermenigvuldigen met of delen door een scalaïr

Voor het delen door een scalair, dient u eerst de matrix in te voeren, daarna de operator en daarna de scalair. Voor vermenigvuldiging is de volgorde van de operanden niet belangrijk.

De matrices en de scalair kunnen reëel of complex zijn. Druk op de volgende toetsen om bijvoorbeeld het resultaat van het vorige voorbeeld te delen door 2:

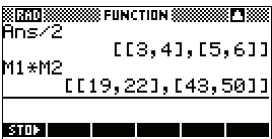
$\div$ 2 ENTER

MODE	FUNCTION
M1+M2	[[6,8],[10,12]]
Ans/2	[[3,4],[5,6]]
STOP	

**Twee matrices
vermenigvuldigen**

Om de twee matrices M1 en M2, die u voor het voorgaande voorbeeld hebt gecreëerd, te vermenigvuldigen, dient u op de volgende toetsen te drukken:

[ALPHA] M1 [x] [ALPHA]
M2 [ENTER]



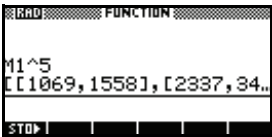
Om een matrix met een vector te vermenigvuldigen, dient u eerst de matrix in te voeren en daarna de vector. Het aantal elementen in de vector dienen gelijk te zijn aan het aantal kolommen in de matrix.

**Een matrix tot een
macht verheffen**

U kunt een matrix tot elke macht verheffen, zolang de macht een geheel getal is. In het volgende voorbeeld ziet u het resultaat van het verheffen van de eerder aangemaakte matrix M1 tot de macht van 5.

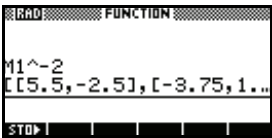
[ALPHA] M1 [X^Y] 5 [ENTER]

Opmerking: U kunt een matrix ook tot een macht verheffen zonder deze eerst als variabele op te slaan.



Matrices kunnen tot negatieve machten worden verheven. In dit geval is het resultaat equivalent aan $1/[matrix]^{ABS(macht)}$. In het volgende voorbeeld wordt M1 verheven tot de macht van -2.

[ALPHA] M1 [X^Y] (-)
2 [ENTER]



**Door een vierkante
matrix delen**

Om een matrix of vector door een vierkante matrix te delen, dienen het aantal rijen van het deeltal (of het aantal elementen, als het een vector is) gelijk te zijn aan het aantal rijen in de deler.

Deze bewerking is geen wiskundige deling: het is een linker-vermenigvuldiging met de inverse van de deler. $M1/M2$ is equivalent met $M2^{-1} * M1$.

Om de twee matrices M1 en M2, die u voor het voorgaande voorbeeld hebt gecreëerd, te delen, druk op de volgende toetsen:

[ALPHA] M1 [÷] [ALPHA]
M2 [ENTER]

END	FUNCTION	▶
M1*M2	[[19,22],[43,50]]	
M1/M2	[[5,4],[-4,-3]]	
STO>		

Een matrix omkeren

In HOME kunt u een *vierkante matrix* omkeren door de matrix (of zijn variabelennaam) in te typen en te drukken op [SHIFT] x^{-1} [ENTER]. Of u kunt de INVERSE-opdracht van de matrix gebruiken. Voer in HOME INVERSE(matrixnaam) in en druk op [ENTER].

Teken veranderen

In een matrix kunt u het teken van elk element veranderen door te drukken op [(-)] voor de matrixnaam.

Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen

Voorbeeld

Los het volgende lineaire systeem op:

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ x + y - z &= 7 \\ 4x - y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

1. Open de Matrixcatalogus en creëer een vector.

[SHIFT] MATRIX
[NEW] [▼] [ENTER]

CREATE NEW...		END
M1	Real matrix	OK
M2	Real vector	OK
M3	Complex matrix	OK
M4	Complex matrix	OK
M5	Complex vector	OK
		CANCEL OK

2. Creëer de vector van de constanten in het lineaire systeem.

5 [ENTER] 7 [ENTER]
1 [ENTER]

M1 VECTOR			
1	5		
2	7		
3	1		
EDIT	INS	GDW	BIG

3. Ga terug naar de Matrixcatalogus.

[SHIFT] MATRIX

MATRIX CATALOG		END
M1	3 REAL VECTOR	.04KB
M2	1x1 REAL MATRIX	OK
M3	1x1 REAL MATRIX	OK
M4	1x1 REAL MATRIX	OK
M5	2x2 REAL MATRIX	.04KB
		EDIT NEW SEND REC

In dit voorbeeld wordt de vector die u hebt gemaakt, weergegeven als M1.

4. Creëer een nieuwe matrix.

▼ **NEW**

Selecteer Real matrix

OK



5. Voer de vergelijgingscoëfficiënten in.

2 **ENTER** 3 **ENTER**

4 **ENTER** ▼

1 **ENTER** 1 **ENTER**

(-) 1 **ENTER** 2 **ENTER**

(-) 1 **ENTER** 2 **ENTER**

M2	1	2	3	
1		3	4	
2		1	-1	
3		-1	2	
4				

In dit voorbeeld wordt de matrix die u hebt gemaakt, weergegeven als M2.

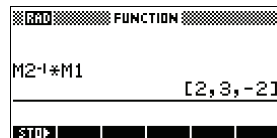
6. Ga terug naar HOME en vul de berekening in om de constantenvector links- te vermenigvuldigen met de inverse van de coëfficiëntenmatrix.

HOME **ALPHA** M2

SHIFT x^{-1} **×**

ALPHA M1

ENTER



Het resultaat is een vector van de oplossingen:

- $x = 2$
- $y = 3$
- $z = -2$

Een alternatieve methode is het gebruik van de RREF-functie. Zie "RREF" op pagina 15-13.

Matrixfuncties en -opdrachten

Over functies

- U kunt de functies in elk aplet of in HOME gebruiken. Zij bevinden zich in het MATH-menu onder de Matrixcategorie. U kunt ze in wiskundige uitdrukkingen gebruiken —eerst in HOME—en ook in programma's.
- Functies produceren en tonen altijd een resultaat. Zij wijzigen geen opgeslagen variabelen, zoals een matrixvariabele.
- Functies hebben argumenten die tussen haakjes worden gesloten en door komma's worden gescheiden. Bijvoorbeeld, `CROSS(vector1,vector2)`. De matrixinvoer kan een naam van een matrixvariabele zijn (zoals `M1`) of de eigenlijke matrixdata binnen de haakjes. Bijvoorbeeld `CROSS (M1, [1, 2] )`.

Over opdrachten

Matrixopdrachten worden weergegeven in het CMD5-menu (`[SHIFT]` `CMD5`), in de matrixcategorie.

Zie "Programmeeropdrachten" op pagina 18-14 voor details over de matrixopdrachten die beschikbaar zijn voor gebruik bij het programmeren.

Functies verschillen van opdrachten, omdat u een functie in een uitdrukking kunt gebruiken. Opdrachten kunnen niet worden gebruikt in een uitdrukking.

Argumentconventies

- Voor *row#* of *column#* dient u het nummer van de rij (vanaf boven tellen, beginnend met 1), of het nummer van de kolom (van links tellen, beginnend met 1), op te geven.
- De argument-*matrix* kan naar een vector of naar een matrix verwijzen.

Matrixfuncties

COLNORM

Norm. kolom. Zoekt de maximumwaarde (in alle kolommen) van de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een kolom.

`COLNORM(matrix)`

COND

Voorwaardenummer. Zoekt de 1-norm (kolomnorm) van een vierkante *matrix*.

`COND(matrix)`

CROSS

Vectorproduct van *vector1* met *vector2*.

`CROSS(vector1, vector2)`

DET

Determinant van een vierkante *matrix*.

`DET(matrix)`

DOT

Inwendig product van twee matrices, *matrix1* *matrix2*.

`DOT(matrix1, matrix2)`

EIGENVAL

Geeft de eigenwaarden in vectorvorm weer voor *matrix*.

`EIGENVAL(matrix)`

EIGENVV

Eigenvectoren en Eigenwaarden voor een vierkante *matrix*. Geeft een lijst van twee tabellen weer. De eerste bevat de eigenvectoren en de tweede bevat de eigenwaarden.

`EIGENVV(matrix)`

IDENMAT

Identiteitsmatrix. Creëert een vierkante matrix in dimensie *grootte* $\times$ *grootte* waarvan de diagonale elementen 1 zijn en de overige elementen nul zijn.

`IDENMAT(size)`

INVERSE

Bepaalt de inverse van een vierkante matrix (reëel of complex).

`INVERSE(matrix)`

LQ

LQ-Factorisatie. Factoriseert een $m \times n$ *matrix* in drie matrices:

$\{[[m \times n \text{ lowertrapezoidal}]], [[n \times n \text{ orthogonal}]], [[m \times m \text{ permutation}]]\}$.

$LQ(matrix)$

LSQ

Kleinste kwadraten. Geeft de minimumnorm weer van de *matrix* met de kleinste kwadraten (of *vector*).

$LSQ(matrix1, matrix2)$

LU

LU Decompositie. Factoriseert een vierkante *matrix* in drie matrices:

$\{[[lowertriangular]], [[uppertriangular]], [[permutation]]\}$

De *bovendriehoek* heeft enen in de diagonaal.

$LU(matrix)$

MAKEMAT

Matrix maken. Maakt een *matrix* van dimensie-rijen x kolommen, met gebruik van *uitdrukking* om elk element te berekenen. Als *uitdrukking* de variabelen I en J bevat, dan vervangt de berekening van elk element het huidige rijnummer door I en het huidige kolomnummer door J.

$MAKEMAT(uitdrukking, rijen, kolommen)$

Voorbeeld

$MAKEMAT(0, 3, 3)$ retourneert een 3×3 nulmatrix,
 $[[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]$.

QR

QR-Factorisatie. Factoriseert een $m \times n$ *matrix* in drie matrices: $\{[[m \times m \text{ orthogonal}]], [[m \times n \text{ uppertrapezoidal}]], [[n \times n \text{ permutation}]]\}$.

$QR(matrix)$

RANK

Rang van een rechthoekige *matrix*.

$RANK(matrix)$

ROWNORM

Rijnorm. Zoekt de maximumwaarde (bij alle rijen) voor de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een rij.

$ROWNORM(matrix)$

RREF

Gereduceerde-Rij Echelonvorm. Wijzigt een rechthoekige *matrix* naar zijn gereduceerde-rij echelonvorm.

$\text{RREF}(\text{matrix})$

SCHUR

Schur Decompositie. Factoriseert een vierkante *matrix* in twee matrices. Als *matrix* reëel is, dan is het resultaat $\{[\text{orthogonal}], [\text{upper-quasi triangular}]]\}$. Als *matrix* complex is, dan is het resultaat $\{[\text{unitary}], [\text{upper-triangular}]]\}$.

$\text{SCHUR}(\text{matrix})$

SIZE

Afmetingen van *matrix*. Geretourneerd als een lijst : {rijen, kolommen}.

$\text{SIZE}(\text{matrix})$

SPECNORM

Spectrale Norm van *matrix*.

$\text{SPECNORM}(\text{matrix})$

SPECRAD

Spectrale Radius van een vierkante *matrix*.

$\text{SPECRAD}(\text{matrix})$

SVD

Enkelvoudige Waarde Decompositie. Factoreert een $m \times n$ *matrix* in twee matrices en een vector: $\{[m \times m \text{ square orthogonal}], [n \times n \text{ square orthogonal}], [\text{real}]]\}$.

$\text{SVD}(\text{matrix})$

SVL

Enkelvoudige waarden. Retourneert een vector met de enkelvoudige waarden van *matrix*.

$\text{SVL}(\text{matrix})$

TRACE

Bepaalt de trace van een vierkante *matrix*. De trace is gelijk aan de som van de diagonale elementen. (Het is ook gelijk aan de som van de eigenwaarden.)

$\text{TRACE}(\text{matrix})$

TRN

Transponeert *matrix*. Voor een complexe *matrix*, zoekt TRN de toegevoegde transponering.

$\text{TRN}(\text{matrix})$

Voorbeelden

Identiteitsmatrix

U kunt een identiteitsmatrix creëren met de IDENMAT-functie. IDENMAT(2) creëert bijvoorbeeld de 2x2 identiteitsmatrix $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

U kunt ook een identiteitsmatrix creëren met de MAKEMAT (*maak matrix*) -functie. Door MAKEMAT(I≠J,4,4) in te voeren wordt er bijvoorbeeld een 4×4 matrix gecreëerd die het cijfer 1 bevat voor alle elementen behalve nullen op de diagonaal. De logische operator $\neq$ retourneert 0 wanneer I (het rijnummer) en J (het kolomnummer) gelijk zijn, en retourneert 1 als ze niet gelijk zijn.

Een Matrix Transponeren

De TRN-functie wisselt de rij-kolom en kolom-rij-elementen van een matrix om. Element 1,2 (rij 1, kolom 2) wordt bijvoorbeeld omgewisseld met element 2,1; element 2,3 wordt met element 3,2 omgewisseld, enzovoort.

Bijvoorbeeld, $\text{TRN}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix})$ creëert de matrix $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$.

Gereduceerde-Rij Echelonvorm.

De volgende set vergelijkingen
$$\begin{aligned} x - 2y + 3z &= 14 \\ 2x + y - z &= -3 \\ 4x - 2y + 2z &= 14 \end{aligned}$$

kunt u als de aangevulde matrix schrijven $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$

die u dan kunt opslaan als een 3×4 reële matrix in elke willekeurige matrixvariabele. M1 wordt in dit voorbeeld gebruikt.



U kunt de RREF-functie gebruiken om deze in de gereduceerde-rij echelonvorm te veranderen, waarbij u het in elke willekeurige matrix-variabele kunt opslaan. M2 wordt in dit voorbeeld gebruikt.

De gereduceerde-rij echelonmatrix geeft de oplossing voor de lineaire vergelijking in de vierde kolom.

M2	1	2	3	4
1	1	0	0	1
2	0	1	0	-2
3	0	0	1	3
4	0	0	0	0

EDIT INS GO BIG

Het voordeel van het gebruik van de RREF-functie is dat het ook met inconsistente matrices werkt die resulteren uit vergelijkingssystemen die geen oplossing (strijdig) of oneindig veel oplossingen (afhankelijk) hebben.

De volgende set vergelijkingen is afhankelijk en heeft dan ook een oneindig aantal oplossingen:

$$\begin{aligned}x + y - z &= 5 \\ 2x - y &= 7 \\ x - 2y + z &= 2\end{aligned}$$

De laatste rij nullen in de gereduceerde rij-echelonvorm van de aangevulde matrix duidt op een inconsistent systeem met een oneindig aantal oplossingen.

Mat	1	2	3	4
1	1	0	-0.333333	4
2	0	1	-0.666667	1
3	0	0	0	0

1

EDIT INS GO+ BGS

Lijsten

In HOME en in programma's kunt u lijstbewerkingen uitvoeren. Een lijst bestaat uit door komma's gescheiden reële of complexe getallen, uitdrukkingen of matrices, die allemaal tussen haakjes zijn geplaatst. Een lijst kan bijvoorbeeld een opeenvolging van reële nummers zoals $\{1, 2, 3\}$ bevatten. (Als de modus Decimal Mark (decimaalteken) is ingesteld op Comma, dan zijn de scheidingstekens punten.) Lijsten vertegenwoordigen een handige manier om verwante objecten te groeperen.

Er zijn tien lijstvariabelen beschikbaar, L0 tot en met L9 geheten. U kunt ze in HOME of in een programma voor berekeningen of uitdrukkingen gebruiken. U kunt de lijstnamen uit het VARS-menu halen, of gewoon hun namen vanaf het toetsenbord intypen.

In de Lijstcatalogus kunt u lijsten maken, bewerken, verwijderen, verzenden en ontvangen (**SHIFT** LIST). U kunt ook in HOME lijsten – met of zonder naam – maken en opslaan.

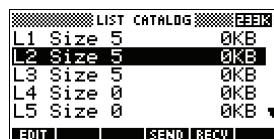
Lijsten maken

Lijstvariabelen zijn op gebied van gedrag identiek aan de kolommen C1..C0 in het Statistische aplet. U kunt een statistische kolom in een lijst opslaan (of omgekeerd) en elke lijstfunctie op de statistische kolommen, of de statistische functies op de lijstvariabelen gebruiken.

Maak een lijst in de Lijstcatalogus

1. Open de Lijstcatalogus.

SHIFT LIST.

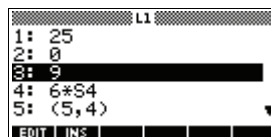


2. Markeer de lijstnaam die u aan de nieuwe lijst wilt toewijzen (L1, enz.) en druk op **EDIT** om de Lijsteditor weer te geven. **EDIT**



3. Vul de gewenste waarden in de lijst in en druk na elke waarde op **ENTER** .

Waarden kunnen reële of complexe getallen (of een uitdrukking) zijn. Als u een berekening invoert, wordt deze geëvalueerd en het resultaat wordt in de lijst ingevoegd.



4. Zodra u klaar bent, drukt u op **SHIFT LIST** om de Lijstcatalogus te zien, of drukt u op **HOME** om terug te keren naar HOME.

Toetsen lijstcatalogus

De toetsen voor de lijstcatalogus zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Opent de gemarkeerde lijst voor bewerking.
SEND	Verzendt de gemarkeerde lijst naar een andere HP 39gs of een computer. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5 voor meer informatie.
RECV	Ontvangt een lijst van een andere HP 39gs of een computer. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5 voor meer informatie.
DEL	Wist de gemarkeerde lijst.
SHIFT CLEAR	Wist alle lijsten.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de catalogus.

Lijstbewerkings- toetsen

Als u op **EDIT** drukt om een lijst te creëren of te wijzigen, zijn de volgende toetsen beschikbaar:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde lijstitem in de bewerkingsregel.
INS	Voegt voor het gemarkeerde item een nieuwe waarde in.
DEL	Verwijdert het gemarkeerde item uit de lijst.
SHIFT CLEAR	Wist alle elementen van de lijst.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de lijst.

Een lijst in HOME maken

1. Voer de lijst in op de bewerkingsregel. Begin en beëindig de lijst met haakjes (**8** en **9** met shift) en scheid elk element met een komma.
2. Druk op **ENTER** om de lijst te evalueren en weer te geven.

Onmiddellijk nadat u in de lijst hebt getypt, kunt u deze in een variabele opslaan door te drukken op

STOP *listname* **ENTER**. De namen van de lijstvariabelen zijn L0 tot en met L9.

Dit voorbeeld slaat de lijst {25,147,8} op in L1. *Opmerking: U kunt de laatste accolade weglaten bij het invoeren van een lijst.*



Lijsten weergeven en bewerken

Een lijst weergeven

- Markeer in de Lijstcatalogus de lijstnaam en druk op **EDIT**.
- Voer in HOME de naam van de lijst in en druk op **ENTER**.

Eén element weergeven

Voer in HOME een *lijstnaam (element#)* in. Als L2 bijvoorbeeld {3,4,5,6} is, dan retourneert L2 (2) **ENTER**, 4.

Een lijst bewerken

1. Open de Lijstcatalogus.

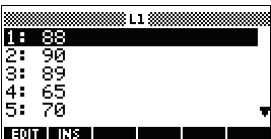
SHIFT **LIST**.



LIST CATALOG		
L1	Size 6	.06KB
L2	Size 0	0KB
L3	Size 0	0KB
L4	Size 0	0KB
L5	Size 0	0KB

2. Druk op **▲** of **▼** om de naam te markeren van de lijst die u wilt bewerken (L1, enz.) en druk op **EDIT** om de lijstinhoud weer te geven.

EDIT



L1	
1:	88
2:	90
3:	89
4:	65
5:	70

3. Druk op **▲** or **▼** om het element dat u wilt bewerken, te markeren. Bewerk in dit voorbeeld het derde element zodat het een waarde van 5 krijgt.

▼ **▼** **EDIT**

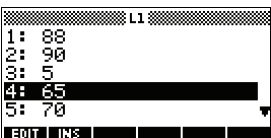
DEL **DEL**

5



L1	
1:	88
2:	90
3:	5
4:	65
5:	70

4. Druk op **OK**.



L1	
1:	88
2:	90
3:	5
4:	65
5:	70

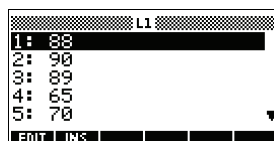
Een element in een lijst voegen

1. Open de Lijstcatalogus.

[SHIFT] LIST.



2. Druk op [▲] of [▼] om de naam van de lijst die u wilt bewerken (L1, enz.) te markeren en druk op [EDIT] om de lijstinhoud weer te geven.

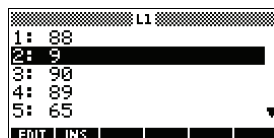


Nieuwe elementen worden ingevoegd boven de gemarkeerde plaats. In dit voorbeeld, wordt een element met de waarde van 9, tussen de eerste en tweede elementen in de lijst ingevoegd.

3. Druk op [▼] naar de invoegpositie, druk daarna op [INS] en druk op 9.



4. Druk op [OK].



Eén element opslaan

In HOME, voert u waarde **STOP** lijstnaam(element)in. Om bijvoorbeeld 148 op te slaan als het tweede element in L1, typ

148 **STOP** L1 (2) **ENTER** .

Lijsten verwijderen

Een lijst verwijderen

Markeer in de lijstcatalogus de lijstnaam en druk op **[DEL]**. U wordt gevraagd te bevestigen dat u de inhoud van de gemarkeerde lijstvariabele wilt wissen. Druk op **[ENTER]** om de inhoud te verwijderen.

Alle lijsten verwijderen

Druk in de Lijstcatalogus op **[SHIFT]** **CLEAR**.

Lijsten verzenden

U kunt lijsten verzenden naar rekenmachines of computers, zoals u dat ook kunt met aplets, programma's, matrices en opmerkingen.

1. Lijn de infraroodpoorten van de HP 39gs-calculators uit (of sluit de calculators op elkaar aan met een geschikte kabel).
2. Open op beide rekenmachines de Lijstcatalogus.
3. Markeer de te verzenden lijst.
4. Druk op **[SEND]** en kies de methode van verzending (infrarood of kabel).
5. Druk op de ontvangende calculator op **[RECV]** en kies de methode van ontvangst (infrarood of kabel).

Opmerking: Voor meer informatie over het verzenden en ontvangen van bestanden, zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 19-5.

Lijstfuncties

In het MATH-menu kunt u de lijstfuncties vinden. U kunt ze in HOME en in programma's gebruiken.

U kunt de functienaam intypen of u kunt de naam van de functie kopiëren van de Lijstcategorie van het MATH-menu. Druk op **[MATH]** **[L]** (de letter L). Hiermee wordt de

Lijstcategorie in de linkerkolom gemarkeerd. Druk op **[▶]** om de cursor naar de rechterkolom te verplaatsen, die de Lijstfuncties bevat. Selecteer een functie en druk op **[OK]**.



Lijstfuncties hebben de volgende syntaxis:

- Functies hebben argumenten die tussen haakjes worden gesloten en door komma's worden gescheiden. Voorbeeld:
`CONCAT (L1, L2)` . Een argument kan een naam van een lijstvariabele zijn (zoals L1) of de eigenlijke lijst. Bijvoorbeeld, `REVERSE ({1, 2, 3})` .
- Als het decimaalteken in Modi op Komma is ingesteld, worden er punten gebruikt om de argumenten te scheiden. Bijvoorbeeld,
`CONCAT (L1 . L2)` .

Algemene operators zoals +, −, x en / kunnen lijsten als argumenten opnemen. Als er twee argumenten zijn en beide zijn lijsten, dan moeten deze lijsten dezelfde lengte te hebben, aangezien de berekening de elementen paart. Als er twee argumenten zijn en één ervan is een reëel getal, dan paart de berekening het getal met elk element van de lijst.

Voorbeeld

`5 * {1, 2, 3}` retourneert `{5, 10, 15}` .

Naast de algemene operators die nummers, matrices of lijsten als argumenten kunnen ontvangen, zijn er opdrachten die alleen op lijsten kunnen werken.

CONCAT

Koppelt twee lijsten in een nieuwe lijst.

`CONCAT (list1, list2)`

Voorbeeld

`CONCAT ({1, 2, 3}, {4})` retourneert `{1, 2, 3, 4}` .

ΔLIST

Creëert een nieuwe lijst die is samengesteld uit de eerste verschillen, dit zijn de verschillen tussen de sequentiële elementen in *lijst1*. De nieuwe lijst heeft één element minder dan *lijst1*. De eerste verschillen voor $\{x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n\}$ zijn $\{x_2 - x_1 \ \dots \ x_n - x_{n-1}\}$.

`ΔLIST (list1)`

Voorbeeld

Sla in HOME {3,5,8,12,17,23} op in L5 en zoek daarna de eerste verschillen voor de lijst.

HOME SHIFT {3,5,8,
12,17,23 SHIFT }

STO ALPHA L5

ENTER

MATH L ►

Selecteer Δ LIST

ALPHA L5 ENTER

R/O	FUNCTION
	{3,5,8,12,17,23}►L5
	{3,5,8,12,17,23}
	Δ LIST(L5)
	{2,3,4,5,6}
STO►	

MAKELIST

Berekent een opeenvolging van elementen voor een nieuwe lijst. Evalueert *uitdrukking* met *variabele* van *begin-* tot *eindwaarden*, genomen met *incrementele* stappen.

MAKELIST (*uitdrukking*, *variabele*, *begin*, *einde*, *increment*)

De MAKELIST-functie produceert een serie door automatisch een lijst te maken van de herhaalde evaluatie van een uitdrukking.

Voorbeeld

In HOME maakt u een serie kwadraten van 23 tot 27.

MATH L ► Selecteer

MAKELIST

ALPHA A X^2

, ALPHA A , 23

, 27 , 1)

ENTER

R/O	FUNCTION
	MAKELIST(A ² ,A,23,27,1)
	{529,576,625,676,729}
STO►	

Π LIST

Berekent het product van alle elementen in de lijst.

Π LIST (*lijst*)

Voorbeeld

Π LIST ({2,3,4}) retourneert 24.

POS

Retourneert de positie van een element binnen een lijst. Het *element* kan een waarde, een variabele of een uitdrukking zijn. Als er meer dan één instantie is van het element, wordt de positie van het eerste voorkomen geretourneerd. Er wordt een waarde van 0 geretourneerd als het aangegeven element niet voorkomt.

`POS (lijst, element)`

Voorbeeld

`POS ({3, 7, 12, 19}, 12)` retourneert 3

REVERSE

Maakt een lijst door de volgorde van elementen in een lijst om te keren.

`REVERSE (lijst)`

SIZE

Berekent het aantal elementen in de lijst.

`SIZE (lijst)`

Werkt ook met matrices.

Σ LIST

Berekent de som van alle elementen in de lijst.

`$\Sigma$ LIST (lijst)`

Voorbeeld

`$\Sigma$ LIST ({2, 3, 4})` retourneert 9.

SORT (sorteren)

Sorteert elementen in stijgende volgorde.

`SORT (lijst)`

Statistische waarden zoeken voor lijstelementen

Om waarden zoals de gemiddelde, mediaan-, maximum- en minimumwaarden van de elementen in een lijst te vinden, gebruikt u het Statistische aplet.

Voorbeeld

In dit voorbeeld gebruiken we het Statistische aplet om de gemiddelde, mediaan-, maximum- en minimumwaarden van de elementen in de lijst, L1 te vinden.

1. Maak L1 met waarden 88, 90, 89, 65, 70, en 89.

SHIFT { 88 **,** 90 **,**

89 **,** 65 **,** 70 **,** 89

SHIFT } **STO**

ALPHA L1

ENTER

```

RAD  STATISTICS
...8,90,89,65,70,89>L1
STO

```

```

RAD  STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)>L1
(88,90,89,65,70,89)
STO

```

2. In HOME slaat u L1 op in C1. U kunt daarna de lijstgegevens in de Numerieke weergave van het Statistische aplet zien.

ALPHA L1

STO **ALPHA** C1

ENTER

```

RAD  STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)>L1
(88,90,89,65,70,89)
L1>C1
(88,90,89,65,70,89)
STO

```

3. Start het Statistische aplet en selecteer de modus met één variabele (druk op **2VAR**, indien nodig, voor het weergeven van **1VAR**).

APLET *Selecteer*

Statistics

START

n	C1	C2	C3	C4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
88				

EDIT INS SORT BIG 1VAR STAT

Opmerking: Uw

lijstwaarden bevinden zich nu in kolom 1 (C1).

4. Definieer in de Symbolische weergave, H1 (bijvoorbeeld) als C1 (steekproef) en 1 (frequentie).

SYMB

```

SYMB STATISTICS SYMBOLIC VIEW
✓H1: C1 1
H2: 1
H3: 1
H4: 1
ENTER SAMPLE
EDIT ✓CHK C SHOW EVAL

```

5. Ga naar de Numerieke weergave om berekende statistieken weer te geven.

NUM **STAT**

1-VAR	H1		
NΣ	6		
TOTΣ	441		
MEANΣ	81.83333		
PMANΣ	105.1384		
CVARΣ	126.1967		
PSDEV	10.25373		
6			
			OK

Zie “Eén variabele” op pagina 10-15 voor de betekenis van elke berekende statistiek.

Opmerkingen en schetsen

Inleiding

De hp 39gs heeft tekst- en beeldeditoren voor het invoeren van opmerkingen en schetsen.

- Elk aplet heeft zijn eigen onafhankelijke **Opmerkingenweergave** en **Schetsweergave**. De opmerkingen en schetsen die u in deze weergaven maakt, zijn gekoppeld aan het aplet. Als u het aplet opslaat, of naar een andere rekenmachine verzendt, worden de opmerkingen en schetsen ook opgeslagen of verzonden.
- Het **Kladbok** is een verzameling opmerkingen, onafhankelijk van alle aplets. Deze opmerkingen kunnen ook naar een andere rekenmachine worden verzonden via de KladbokCatalogus.

Aplet Opmerkingenweergave

U kunt aan een aplet ook tekst toevoegen in zijn Opmerkingenweergave.

Een opmerking in Opmerkingenweergave schrijven

1. Druk in een aplet op **[SHIFT] NOTE** voor de Opmerkingenweergave.
2. Gebruik de bewerkingstoetsen voor de opmerkingen, zoals deze in de tabel van de volgende paragraaf worden getoond.
3. Stel de Alfavargrendeling (**A...Z**) in om snel letters te kunnen invoeren. Voor de Alfavargrendeling van *kleine letters*, drukt u op **[SHIFT] A...Z**.
4. Terwijl de Alfavargrendeling aan is:
 - Om een hoofdletter in te voeren terwijl u op kleine letters bent ingesteld, of andersom, drukt u op **[SHIFT] letter**.

- Om een teken te typen dat geen letter is (zoals 5 of [), drukt u eerst op **ALPHA** . (Hierdoor zet u de Alfavergrendeling voor één teken uit.)

*Uw werk wordt automatisch opgeslagen. Druk op elke willekeurige weergavetoets (**NUM** , **SYMB** , **PLOT** , **VIEWS**) of **HOME** om de opmerkingenweergave te verlaten.*

Bewerkingstoetsen Opmerkingen

Toets	Betekenis
SPACE	Spatietoets voor tekstinvoer.
PAGE	Geeft bij een opmerking van meerdere pagina's de volgende pagina weer.
h...z	Alfavergrendeling voor letterinvoer.
SHIFT h...z	Onderkast alfavergrendeling voor letterinvoer.
BACKSP	Brengt cursor een spatie terug en verwijdert een teken.
DEL	Verwijdert huidig teken.
ENTER	Begint een nieuwe regel.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist de gehele opmerking.
VARS	Menu om namen en inhoud van variabelen in te voeren.
MATH	Menu om wiskundige bewerkingen en constanten in te voeren.
SHIFT <i>CMDs</i>	Menu om programmaopdrachten in te voeren.
SHIFT <i>CHARs</i>	Geeft speciale tekens weer. Om er één te typen, markeert u het en drukt u op OK . Om een teken te kopiëren <i>zonder</i> het CHARs -scherm te sluiten, drukt u op ECHO .

Aplet schetsweergave

U kunt aan een aplet afbeeldingen toevoegen in zijn Schetsweergave (**SHIFT** *SKETCH*). Uw werk wordt automatisch met het aplet opgeslagen. Druk op elke andere weergavetoets of op **HOME** om de Schetsweergave te verlaten

Schetstoetsen

Toets	Betekenis
STOP	Slaat het aangegeven gedeelte van de huidige schets op naar een grafische variabele (G1 tot G0).
NEWIF	Voegt een nieuwe, lege pagina toe aan de huidige schetsset.
PAGE 	Geeft de volgende schets in de schetsset weer. Wordt geanimeerd wanneer de toets ingedrukt blijft.
TEXT	Opent de bewerkingsregel om een tekstlabel te typen.
DRAMA	Geeft de labels van de menu-toetsen voor het tekenen weer.
DEL	Wist de huidige schets.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist de gehele schetsset.
	Schakelt de labels van de menuknoppen in en uit. Als de labels van de menu-toetsen verborgen zijn, toont  of elke andere menu-toets, opnieuw de labels van de menu-toetsen.

Een regel tekenen.

1. Druk in een aplet op **SHIFT** *SKETCH* voor de Schetsweergave.
2. Druk in de schetsweergave op **DRAMA** en verplaats de cursor naar de plaats waar u de regel wilt starten
3. Druk op **LINE**. Dit zet het lijntekenen aan.

4. Beweeg de cursor in een willekeurige richting naar het eindpunt van de lijn door te drukken op de toetsen , ,  of .
5. Druk op  om de lijn te voltooien.

Een vak tekenen.

1. Druk in de Schetsweergave op  en verplaats de cursor naar de plaats waar u een hoek van het vak wilt hebben.
2. Druk op .
3. Beweeg de cursor om de tegenoverliggende hoek van het vak te markeren. U kunt de afmeting van het vak bijstellen door de cursor te verplaatsen.
4. Druk op  om het vak te voltooien.

Een cirkel tekenen

1. Druk in de Schetsweergave op  en verplaats de cursor naar de plaats waar u het middelpunt van de cirkel wilt hebben.
2. Druk op . Dit zet het cirkeltekenen aan.
3. Beweeg de cursor over de afstand van de radius.
4. Druk op  om de cirkel te tekenen.

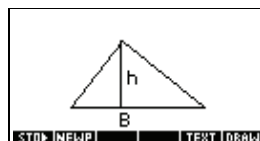
DRAW-toetsen

Toets	Betekenis
	Rasterpunt aan. Zet pixels aan terwijl de cursor beweegt.
	Rasterpunt uit. Zet pixels uit terwijl de cursor beweegt.
	Tekent een lijn vanaf de startpositie van de cursor tot de huidige positie van de cursor. Druk op  als u dit hebt gedaan. U kunt vanuit elke hoek een lijn tekenen.
	Tekent een vak vanaf de startpositie van de cursor tot de huidige positie van de cursor. Druk op  als u dit hebt gedaan.

Toets	Betekenis
CIRC	Tekent een cirkel waarbij de startpositie van de cursor het middelpunt is. De radius is de afstand tussen de start- en eindpositie van de cursor. Druk op OK om de cirkel te tekenen.

Om delen van een schets te labelen

1. Druk op **TEXT** en typ de tekst in de bewerkingsregel.
Om de alfa-shift te vergrendelen, drukt u op **Alt** (voor hoofdletters) of **SHIFT Alt** (voor kleine letters).
Om het label met een kleinere tekengrootte te maken, zet u **BIG** uit voordat u drukt op **Alt**. (**BIG** schakelt om tussen kleine en grote tekengroottes). De kleinere tekengrootte kan geen kleine letters weergeven.
2. Druk op **OK**.
3. Plaats het label waar u het wilt hebben door te drukken op de **▲**, **▼**, **▶**, **◀** toetsen.
4. Druk weer op **OK** om het label aan te hechten.
5. Druk op **DRAW** om met het tekenen verder te gaan, of druk op **HOME** om de Schetsweergave te verlaten.



Een set van schetsen maken

U kunt een set maken die maximaal tien schetsen kan bevatten. Dit laat eenvoudige animatie toe.

- Nadat u een schets hebt gemaakt, drukt u op **NEWP** om een nieuwe lege pagina toe te voegen. U kunt nu een nieuwe schets maken, die een deel wordt van de huidige set schetsen.
- Om de volgende schets in een bestaande set te bekijken, druk op **PAGE↑**. Houd **PAGE↑** ingedrukt voor animatie.
- Om de huidige pagina in de huidige schetsserie te verwijderen, drukt u op **DEL**.

In een grafische variabele opslaan

U kunt een deel van een schets definiëren binnen een vak en deze tekening daarna in een grafische variabele opslaan.

1. Geef in de Schetsweergave de schets weer die u wilt kopiëren (opslaan in een variabele).
2. Druk op **STOP**.
3. Markeer de naam van de variabele die u wilt gebruiken en druk op **OK**.
4. Teken een vak rond het deel dat u wilt kopiëren: verplaats de cursor naar één hoek, druk op **OK**, verplaats vervolgens de cursor naar de tegenoverliggende hoek en druk op **OK**.

Een grafische variabele importeren

U kunt de inhoud van een grafische variabele kopiëren in de Schetsweergave van een aplet.

1. Open de Schetsweergave van het aplet (**[SHIFT] SKETCH**). De tekening zal hier worden gekopieerd.
2. Druk op **[VARS]**, **HOME**.
3. Markeer **Graphic**, druk op **[▶]** en markeer de naam van de variabele (**G1**, enz.).
4. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van de grafische variabele opnieuw op te roepen.
5. Verplaats het vak naar de plaats waar u de grafische weergave wilt kopiëren en druk op **OK**.

Het kladblok

Afhankelijk van het beschikbare geheugen, kunt u zoveel opmerkingen als u wilt opslaan in het Kladblok (**[SHIFT] NOTEPAD**). Deze opmerkingen zijn onafhankelijk van elk aplet. De catalogus van het kladblok geeft een lijst weer van de bestaande gegevens volgens naam. *Deze bevat geen opmerkingen die in de Opmerkingenweergave van een aplet zijn gemaakt, maar ze kunnen geïmporteerd worden. Zie "Een opmerking importeren" op pagina 17-8.*

Een opmerking in het Kladblok maken

1. De catalogus van het kladblok weergeven.

[SHIFT] *NOTEPAD*



2. Creëer een nieuwe opmerking.

[NEW]



3. Een naam invoeren voor uw opmerking.

A...Z MYNOTE **OK**



4. Schrijf uw opmerking.
Zie "Bewerkingstoetsen Opmerkingen" op pagina 17-2 voor meer informatie betreffende het invoeren en bewerken van opmerkingen.



5. Als u klaar bent, drukt u op **[HOME]** of een apolettoets om het Kladblok te verlaten. Uw werk wordt automatisch opgeslagen.

Toetsen Kladblokcatalogus

Toets	Betekenis
[EDIT]	Opent de geselecteerde opmerking voor bewerking.
[NEW]	Begint een nieuwe opmerking en vraagt naar een naam.
[SEND]	Verzendt de geselecteerde opmerking naar een andere hp 39gs of een computer.

Toets	Betekenis (Vervolg)
RECU	Ontvangt een opmerking die door een andere hp 39gs of computer werd verzonden.
DEL	Verwijdert de geselecteerde opmerking.
(SHIFT) CLEAR	Verwijdert alle opmerkingen uit de catalogus.

Een opmerking importeren

U kunt vanuit het kladblok (Notepad) een opmerking importeren in de Opmerkingenweergave van het aplet, of omgekeerd. Stel dat u een opmerking met de naam "Taken" vanuit het kladblok wilt kopiëren naar de weergave Functieopmerking wilt kopiëren:

1. Geef in het Functie-aplet de Opmerkingenweergave weer (**(SHIFT) NOTE**).
2. Druk op **(VAR) HOME**, markeer Notepad in de linkerkolom en markeer dan de naam "Taken" in de rechterkolom.
3. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van "Taken" naar de weergave Functieopmerking te kopiëren.
*Opmerking: Om de naam opnieuw op te roepen in plaats van de inhoud, drukt u op **HOME** in plaats van op **VALUE**.*

Stel dat u het Opmerkingenbeeld van het huidige aplet wilt kopiëren in de opmerking Taken, in het Kladblok.

1. Open in het Kladblok (**(SHIFT) NOTEPAD**), de opmerking "Taken".
2. Druk op **(VAR) HPLET**, markeer Note in de linkerkolom, druk daarna op **(▶)** en markeer NoteText in de rechterkolom.
3. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van de Opmerkingenweergave in de opmerking "Taken" opnieuw op te roepen.

Programmeren

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe u met de HP 39gs kunt programmeren. In dit hoofdstuk leert u over:

- het gebruik van de Programmacatalogus om programma's te maken en te bewerken.
- programmeeropdrachten
- variabelen opslaan en herstellen in programma's
- programmeervariabelen.

TIP

Meer informatie betreffende het programmeren, inclusief voorbeelden en speciale hulpmiddelen, vindt u op de website van de rekenmachines van HP.

<http://www.hp.com/calculators>

De Inhoud van een Programma

Een HP 39gs -programma bevat een reeks getallen, wiskundige uitdrukkingen en opdrachten die automatisch worden uitgevoerd om een taak uit te voeren.

Deze items worden door een dubbelepunt gescheiden (:). Bij opdrachten die meerdere argumenten hebben, worden deze argumenten gescheiden door een puntkomma (;). Bijvoorbeeld,

PIXON *xposition ; yposition :*

Gestructureerd programmeren

Binnen een programma kunt u gebruik maken van vertakkingstructuren die de uitvoeringsstroom besturen. U kunt het gestructureerd programmeren in uw voordeel benutten, door bouwsteenprogramma's te creëren. Elk bouwsteenprogramma is zelfstandig en u kunt het vanuit andere programma's oproepen. *Opmerking: Als een programma een spatie in de titel heeft, dient u aanhalingstekens eromheen te plaatsen als u het programma wilt uitvoeren.*

Voorbeeld

```
RUN GETVALUE: RUN CALCULATE: RUN  
"SHOW ANSWER":
```

Dit programma wordt in drie hoofdtaken ingedeeld, waarbij elk een apart programma is. Binnen elk programma kan de taak eenvoudig zijn, of het programma kan verder in andere programma's worden gedeeld die kleinere taken uitvoeren.

Programmacatalogus

De programmacatalogus is waar u programma's creëert, bewerkt, verwijderd, verzendt, ontvangt of uitvoert. Deze paragraaf beschrijft hoe u

- de Programmacatalogus opent
- een nieuw programma creëert
- opdrachten vanuit het programma-opdrachtenmenu invoert
- functies vanuit het MATH-menu invoert
- een programma bewerkt
- een programma uitvoert en foutvrij maakt (debug)
- een programma stopt
- een programma kopieert
- een programma verzendt en ontvangt
- een programma of de inhoud ervan wist
- een aplet aanpast.

Programma-catalogus openen

1. Druk op **[SHIFT]PROGM.**

De Programmacatalogus geeft een lijst weer van programmanamen. De Programmacatalogus bevat een ingebouwde ingang met de naam *Editline*.

Editline bevat de laatste uitdrukking die u vanaf de bewerkingsregel in HOME hebt ingevoerd, of de laatste data die u in een invoerformulier hebt ingevoerd. (Als u vanuit HOME op **[ENTER]** drukt zonder enige data in te voeren, voert de HP 39gs de inhoud van *Editline* uit.)

Neem een paar minuten de tijd, voordat u met programma's begint te werken, om de menu-toetsen van de programmacatalogus beter te leren kennen. U kunt elk van de volgende toetsen gebruiken (zowel menu als toetsenbord) om taken in de Programmacatalogus uit te voeren.

Toetsen Programmacatalogus

De toetsen van de programmacatalogus zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Opent het gemarkeerde programma voor bewerking.
NEW	Vraagt naar een nieuwe programmaam, en opent daarna een leeg programma.
SEND	Verzendt het gemarkeerde programma naar een andere HP 39gs of een schijfstation.
RECU	Ontvangt het gemarkeerde programma van een andere HP 39gs of een schijfstation.
RUN	Voert het gemarkeerde programma uit.
SHIFT  of 	Gaat naar het einde of het begin van de Programmacatalogus.
DEL	Verwijdert het gemarkeerde programma.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Verwijdert alle programma's in de programmacatalogus.

Programma's creëren en bewerken

Een nieuw programma creëren

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen
2. Druk op **NEW**.

De HP 39gs vraagt u naar een naam.



Een programmaam kan speciale tekens, zoals een spatie bevatten. Als u echter speciale tekens gebruikt en het programma uitvoert door het in HOME te typen, dient u de programmaam tussen dubbele aanhalingstekens te plaatsen (" "). Gebruik niet het teken " in uw programmaam.

3. Typ uw programmaam in en druk op **OK**.

Wanneer u op **OK** drukt, wordt de Programma-editor geopend.



4. Ga in uw programma. Als u dit hebt gedaan, kunt u elke andere activiteit beginnen. Uw werk wordt automatisch opgeslagen.

Opdrachten invoeren

Totdat u met de HP 39gs-opdrachten bekend bent, is de gemakkelijkste manier om opdrachten in te voeren, ze vanuit het Opdrachtenmenu in de Programma-editor te selecteren. U kunt ook opdrachten intypen met behulp van letters.

1. Druk vanuit de Programma-editor op **[SHIFT] CMDS** om het menu Programmaopdrachten te openen.

[SHIFT] CMDS



- Gebruik links  of  om een opdrachtencategorie te markeren en druk daarna op  om toegang te krijgen tot de opdrachten in de categorie. Selecteer de gewenste opdracht.



- Druk op  om de opdracht in de programma-editor te plakken.



Een programma bewerken

- Druk op  **PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.



- Gebruik de pijltoetsen om het te bewerken programma te markeren en druk op . De HP 39gs opent de Programma-editor. De naam van uw programma wordt weergegeven in de titelbalk op het scherm. U kunt de volgende toetsen gebruiken om uw programma te bewerken.

Bewerkings-toetsen

De bewerkingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
	Voegt het  -teken in op het bewerkingspunt.
	Voegt spatie in de tekst in.

Toets	Betekenis (Vervolg)
	Geeft de vorige pagina van het programma weer.
	Geeft de volgende pagina van het programma weer.
 	Gaat één regel omhoog of omlaag.
 	Gaat één teken naar rechts of naar links.
	Alfavergrendeling voor letterinvoer. Druk op  A...Z om de kleine letterkast te vergrendelen.
	Brengt cursor een spatie terug en verwijdert een teken.
	Verwijdert huidig teken.
	Begint een nieuwe regel.
 <i>CLEAR</i>	Wist het gehele programma.
	Geeft menu's weer voor het selecteren van namen van variabelen, inhoud van variabelen, wiskundige functies en programmaconstanten.
	
 <i>CMDs</i>	Geeft menu's weer om programmaopdrachten te selecteren.
 <i>CHARs</i>	Geeft alle tekens weer. Om er één te typen, markeert u het en drukt u op  . Om meerdere tekens in een rij in te voeren, gebruikt u de  - menutoets terwijl u in het <i>CHARs</i> menu bent.

Programma's gebruiken

Een programma uitvoeren

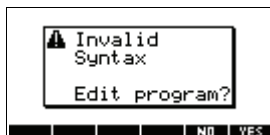
Vanuit HOME typt u `RUN` *programmaam*.
of

Markeer vanuit de programmacatalogus het programma dat u wilt uitvoeren en druk op `RUN`.

Ongeacht waar u het programma start, worden alle programma's vanuit HOME uitgevoerd. Wat u ziet zal iets verschillend zijn, afhankelijk van waar u het programma hebt gestart. Als u het programma vanuit HOME start, geeft de HP 39gs de inhoud van Ans (Homevariabele met laatste resultaat) weer, zodra het programma klaar is. Als u het programma vanuit de Programmacatalogus start, brengt de HP 39gs u terug naar de Programmacatalogus wanneer het programma eindigt.

Een programma debuggen

Als u een programma uitvoert dat fouten bevat, zal het programma stoppen en krijgt u een foutbericht te zien.



Om het programma te debuggen:

1. Druk op `YES` om het programma te bewerken.

De invoegcursor verschijnt in het programma, op het punt waar de fout zich heeft voorgedaan.

2. Bewerk het programma om de fout te herstellen.
3. Voer het programma uit.
4. Herhaal het proces tot u alle fouten hebt hersteld.

Een programma stoppen

U kunt het uitvoeren van een programma op elk ogenblik stoppen door te drukken op `CANCEL` (de `ON` toets).

Opmerking: Het kan zijn dat u deze een paar keer moet indrukken.

Een programma kopiëren

U kunt de volgende procedure gebruiken als u een kopie wilt maken van uw werk, voordat u het bewerkt - of als u een programma als sjabloon voor een ander wilt gebruiken.

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Druk op **[F10]**.
3. Typ een nieuwe bestandsnaam en kies daarna voor **[OK]**.

De Programma-editor opent met een nieuw programma.

4. Druk op **[VARS]** om het variabelenmenu te openen.
5. Druk op **[7]** om snel naar Programmeren te rollen.
6. Druk op **[▶]** en markeer het programma dat u wilt kopiëren.
7. Druk op **[UNLUE]** en druk daarna op **[OK]**.

De inhoud van het gemarkeerde programma wordt gekopieerd in het huidige programma, op de cursorlocatie.

TIP

Als u een programmeerroutine vaak gebruikt, kunt u de routine onder een andere programmanaam opslaan en daarna de bovenstaande methode gebruiken om deze in uw programma's te kopiëren.

Een programma verzenden

U kunt programma's verzenden naar en ontvangen van andere rekenmachines, net zoals u dat kunt met aplets, matrices, lijsten en opmerkingen.

Open de Programmacatalogus op beide rekenmachines, nadat u de infraroodpoorten van de rekenmachines hebt uitgelijnd. Markeer het te verzenden programma en druk op **[SEND]** bij de verzendende rekenmachine en op **[RECEIVE]** bij de ontvangende rekenmachine.

U kunt programma's ook verzenden naar en ontvangen van een extern opslagapparaat (aplet-schijfstation of computer). Dit gebeurt via een kabelverbinding en vereist een aplet-schijfstation of speciale software op een computer (zoals een Connectivity Kit).

Een programma verwijderen

Om een programma te verwijderen:

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Markeer een programma dat u wilt verwijderen, en druk vervolgens op **[DEL]**.

Alle programma's verwijderen

U kunt alle programma's gelijktijdig verwijderen.

1. Druk in de Programmacatalogus op **[SHIFT] CLEAR**.
2. Druk op **[YES]**.

De inhoud van een programma verwijderen

U kunt de inhoud van een programma wissen, zonder de programmaam te verwijderen.

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Markeer een programma en druk op **[EDIT]**.
3. Druk op **[SHIFT] CLEAR**, en druk op **[YES]**.
4. De inhoud van het programma wordt gewist, maar de programmaam blijft bestaan.

Een aplet aanpassen

U kunt een aplet aanpassen en een set programma's ontwikkelen die met het aplet zullen werken.

Gebruik de opdracht SETVIEWS om een aangepast VIEWS-menu te maken, dat speciaal geschreven programma's met het nieuwe aplet verbindt.

Een nuttige methode om een aplet aan te passen, wordt hieronder weergegeven:

1. Bepaal welk ingebouwde aplet u wilt aanpassen. U kunt bijvoorbeeld het Functie-aplet of het Statistische aplet aanpassen. Het aangepaste aplet krijgt alle eigenschappen van het ingebouwde aplet. Sla het aangepaste aplet op met een unieke naam.
2. Pas de nieuwe aplet aan als dit nodig is, door bijvoorbeeld assen of hoekafmetingen vooraf in te stellen.

3. Ontwikkel het programma om met uw aangepast aplet te werken. Als u de programma's van het aplet ontwikkelt, moet u de standaard benamingnormen van het aplet gebruiken. Hierdoor kunt de programma's in de Programmacatalogus volgen die bij elk aplet behoren. Zie "Naamgevingprocedure voor aplets" op pagina 18-10.
4. Ontwikkel een programma dat de opdracht SETVIEWS gebruikt om het VIEWS-menu van het aplet te wijzigen. De menu-opties bieden koppelingen naar verwante programma's. U kunt elk ander programma dat u met het aplet wilt versturen, aangeven. Zie "SETVIEWS" op pagina 18-15 voor informatie over de opdracht.
5. Zorg dat u het aangepaste aplet selecteert en voer het programma voor de menuconfiguratie uit om het VIEWS-menu van het aplet te configureren.
6. Test het aangepaste aplet en debug de verwante programma's. (Raadpleeg "Een programma debuggen" op pagina 18-7).

Naamgevingprocedure voor aplets

Om gebruikers te helpen om de ontwikkeling van de aplets en verwante programma's te volgen, gebruikt u de volgende naamgevingprocedure bij het opmaken van een apletprogramma.

- Begin alle programmanamen met een afkorting van de apletnaam. In dit voorbeeld zullen we APL gebruiken.
- Geef programma's een naam die door menu-invoeren in het menu VIEWS worden opgeroepen na het invoeren. Bijvoorbeeld:
 - APL.ME1 voor het programma dat door menuoptie 1 wordt opgeroepen.
 - APL.ME2 voor het programma dat door menuoptie 2 wordt opgeroepen.
- Benoem het programma dat de nieuwe menuoptie VIEWS configureert APL.SV. SV staat hier voor SETVIEWS.

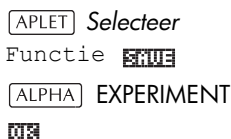
Een aangepast aplet met de naam "Differentiatie" kan bijvoorbeeld programma's met de naam DIFF.ME1, DIFF.ME2 en DIFF.SV oproepen.

Voorbeeld

Dit voorbeeld-aplet is ontworpen om het proces van het aanpassen van een aplet te illustreren. Het nieuwe aplet is op het Functie-aplet gebaseerd. *Opmerking: Dit aplet is niet voor serieus gebruik bedoeld, maar alleen om het proces te illustreren.*

Het aplet opslaan

1. Open het Functie-aplet en sla het op als "EXPERIMENT". Het nieuwe aplet verschijnt in de apletbibliotheek.



2. Creëer een programma met de naam EXP.ME1 met inhoud zoals weergegeven. Dit programma configureert de curvebereiken en voert dan een programma uit waarmee u het hoekformaat kunt instellen.



3. Creëer een programma met de naam EXP.ME2 met inhoud, zoals weergegeven. Dit programma stelt de numerieke weergaveopties in voor het aplet en voert het programma uit dat u kunt gebruiken om de hoekmodus te configureren.



4. Creëer een programma met de naam EXP.ANG dat wordt opgeroepen door de twee voorgaande programma's.



De programma's van de menuoptie setviews configureren

5. Creëer een programma met de naam EXP.S dat wordt uitgevoerd wanneer u het aplet start, zoals weergegeven. Dit programma stelt de hoekmodus in op graden en stelt de eerste functie in die het aplet grafisch weergeeft.

```
EXP.S PROGRAM
1>Angle:
X=2>F1(X):
CHECK 1:

STOP SPACE      Ann2 BKSP
```

In deze paragraaf zullen we beginnen met het configureren van het menu VIEWS door de SETVIEWS-opdracht te gebruiken. Daarna creëren we de "hulp"-programma's die door het menu VIEWS worden opgeroepen en het eigenlijke werk zullen uitvoeren.

6. Open de Programmacatalogus en creëer een programma met de naam "EXP.SV". Neem de volgende code op in het programma.

Elke invoerregel na de opdracht SETVIEWS is een trio dat bestaat uit een tekstregel van het VIEWS-menu (een spatie geeft geen aan),

```
EXP.SV PROGRAM
"Entry1"; "EXP.ME1"; "My
Entry2"; "EXP.ME2"; 3; "
"; "EXP.SV"; 0; "
"; "EXP.ANG"; 0; "START";
"EXP.S"; 7;

STOP SPACE      Ann2 BKSP
```

een programma-naam en een cijfer dat bepaalt naar welke weergave moet geschakeld worden nadat het programma klaar is. Alle programma's die hier worden weergegeven, worden met een aplet verzonden, zodra het aplet zelf wordt verzonden.

```
SETVIEWS " "; " "; 18;
```

Stelt de eerste menuoptie in op "Automatisch schalen". Dit is de vierde standaard menuoptie van de Functie-apletweergave en de 18 "Automatisch schalen" bepaalt dat deze in het nieuwe menu moet worden opgenomen. De lege aanhalingstekens zorgen ervoor dat de oude naam van "Automatisch schalen" in het nieuwe menu verschijnt. Zie "SETVIEWS" op pagina 18-15.

```
"My Entry1"; "EXP.ME1"; 1;
```

Stelt de tweede menuoptie in. Deze optie voert het programma EXP.ME1 uit en gaat daarna terug naar weergave 1, Curveweergave.

```
"My Entry2"; "EXP.ME2"; 3;
```

Stelt de derde menuoptie in. Deze optie voert het programma EXP.ME2 uit en gaat daarna terug naar weergave 3, Numerieke weergave.

```
" "; "EXP.SV"; 0;
```

Deze regel geeft aan dat het programma om het Beeldmenu (dit programma) in te stellen, met het aplet wordt verstuurd. Het spatieteken tussen de eerste set aanhalingstekens in het trio, geeft aan dat er voor de invoer geen menuoptie zal verschijnen. U hoeft dit programma niet met het aplet te verzenden, maar het laat de gebruikers toe het apletmenu te wijzigen indien ze dat willen.

```
" "; "EXP.ANG"; 0;
```

Het programma EXP.ANG is een kleine routine die door andere programma's die het aplet gebruiken, wordt opgeroepen. Deze invoer geeft aan dat het programma EXP.ANG wordt verzonden wanneer het aplet wordt verzonden, maar de spatie in de eerste aanhalingstekens zorgt ervoor dat er op het menu geen invoer verschijnt.

```
"Start"; "EXP.S"; 7;
```

Dit bepaalt de menuoptie Start. Het programma dat aan deze invoer is gekoppeld, EXP.S, wordt automatisch uitgevoerd wanneer u het aplet start. Omdat deze menuoptie weergave 7 aangeeft, wordt het menu 7VIEWS geopend wanneer u het aplet start.

U hoeft dit programma maar één keer uit te voeren om het VIEWS-menu van uw aplet te configureren. Zodra het VIEWS-menu van het aplet is geconfigureerd, blijft het zoals het is, tot u SETVIEWS nogmaals uitvoert.

U hoeft dit programma niet op te nemen om uw aplet te laten werken, maar het is nuttig om aan te geven dat het programma aan het aplet is gekoppeld en verzonden wordt zodra het aplet wordt verzonden.

7. Ga terug naar de programmacatalogus. De programma's die u hebt gecreëerd dienen als volgt te verschijnen:

PROGRAM CATALOG 198K	
EXP.SV	.07KB
EXP.S	.13KB
EXP.ANG	.25KB
EXP.ME2	.22KB
EXP.ME1	.07KB
EDIT NEW SEND REC RUN	

8. U moet nu op **RUN** drukken om het programma EXP.SV uit te voeren zodat de opdracht SETVIEWS wordt uitgevoerd en het gewijzigde VIEWS-menu gecreëerd wordt. Controleer of de naam van het nieuwe aplet gemarkeerd is in de aplet-weergave.
9. U kunt nu naar de apletbibliotheek terugkeren en op **START** drukken om uw nieuw aplet te activeren.

Programmeeropdrachten

Deze paragraaf beschrijft de opdrachten voor het programmeren met HP 39gs. U kunt deze opdrachten in uw programma invoeren door ze te typen of door ze te gebruiken vanuit het Opdrachtenmenu.

Aplet-opdrachten

CHECK

Vinkt (selecteert) de overeenstemmende functie in het huidige aplet aan. Check 3 vinkt bijvoorbeeld F3 aan als het huidige aplet een Functie-aplet is. Er zou dan een markeringsteken verschijnen naast de F3 in de Symbolische weergave. F3 zou in de Curveweergave grafisch worden weergegeven en in de Numerieke weergave geëvalueerd.

CHECK n:

SELECTEER

Selecteert het genoemde aplet en maakt het tot het huidige aplet. *Opmerking: Aanhalingstekens zijn nodig als de naam spaties of andere speciale tekens bevat.*

`SELECT apletname:`

SETVIEWS

De opdracht SETVIEWS wordt gebruikt om invoeren in het menu VIEWS te definiëren voor aplets die u aanpast. Zie "Een aplet aanpassen" op pagina 18-9 voor een voorbeeld van het gebruik van de opdracht SETVIEWS.

Als u de opdracht SETVIEWS gebruikt, wordt het standaard VIEWS-menu van het aplet verwijderd, en wordt het aangepaste menu in plaats daarvan gebruikt. U hoeft de opdracht slechts één keer toe te passen op een aplet. De wijzigingen aan het menu VIEWS blijven bestaan tot u de opdracht opnieuw toepast.

Normaal gezien ontwikkelt u een programma dat alleen de opdracht SETVIEWS gebruikt. De opdracht bevat een trio argumenten voor elke menuoptie om te creëren, of programmeren om toe te voegen. Houd rekening met de volgende punten als u deze opdracht gebruikt:

- De opdracht SETVIEWS verwijdert de opties van het standaard Views-menu van het aplet. Als u één van de standaardopties wilt gebruiken van uw opnieuw ingesteld VIEWS-menu, moet u ze opnemen in de configuratie.
- Als u de opdracht SETVIEWS oproept, blijven de wijzigingen aan een VIEWS-menu van een aplet bij het aplet. U moet de opdracht nogmaals gebruiken op het aplet om het VIEWS-menu te wijzigen.
- Alle programma's die vanuit het VIEWS-menu worden opgeroepen, worden overgedragen wanneer het aplet wordt verzonden naar bijvoorbeeld een andere rekenmachine of een PC.
- Als onderdeel van de configuratie van het VIEWS-menu, kunt u programma's aangeven die u met het aplet wilt verzenden, maar die niet als menuopties worden opgeroepen. Deze kunnen bijvoorbeeld subprogramma's zijn die door de menuopties worden gebruikt, of het kan het programma zijn dat het VIEWS-menu van het aplet definieert.

- U kunt een "Start"-optie in het VIEWS-menu opnemen om een programma aan te geven, dat u automatisch wilt uitvoeren zodra het applet begint. Dit programma stelt standaard de oorspronkelijke configuratie van het applet in. De START-optie op het menu is ook nuttig voor het opnieuw instellen van het applet.

Opdrachtsyntaxis

De syntaxis voor de opdracht gaat als volgt:

```
SETVIEWS
"Prompt1"; "ProgramName1"; ViewNumber1;
"Prompt2"; "ProgramName2"; ViewNumber2;
(U kunt het trio argumenten Prompt/ProgramName/
ViewNumber zo vaak herhalen als u wilt.)
```

Binnen elk trio *Prompt/ProgramName/ViewNumber*, scheidt u elk item met een puntkomma.

Prompt

Prompt is de tekst die voor de overeenstemmende invoer in het Views-menu wordt weergegeven. Sluit de prompt-tekst in tussen dubbele aanhalingstekens.

Programma's aan uw applet koppelen

Als *Prompt* uit een enkele spatie bestaat, verschijnt er geen invoer in het weergavemenu. Het programma dat in het item *ProgramName* wordt gespecificeerd, is gekoppeld met het applet en wordt overgedragen zodra het applet wordt verzonden. Standaard doet u dit als u het programma Setviews met het applet wilt overdragen, of als u een subprogramma dat door andere menuprogramma's wordt gebruikt, wilt overbrengen.

Programma's automatisch uitvoeren

Als de *Prompt* "Start" is, dan wordt het programma *ProgramName* uitgevoerd zodra u het applet start. Dit is nuttig voor het opzetten van een programma om het applet te configureren. Gebruikers kunnen vanuit het VIEWS-menu het Start-item selecteren, om het applet opnieuw in te stellen als ze configuraties gewijzigd hebben.

U kunt ook een menu-item met de naam "Reset" definiëren. Dit is een auto-runfunctie die wordt uitgevoerd wanneer de gebruiker in de APLET-weergave de knop  kiest.

ProgramName

ProgramName is de naam van het programma dat wordt geactiveerd zodra de overeenstemmende menu-invoer wordt geselecteerd. Alle programma's die in opdracht SETVIEWS van het aplet worden geïdentificeerd, worden overgedragen zodra het aplet wordt verzonden.

ViewNumber

ViewNumber is het nummer van een beeld dat moet worden opgestart zodra een programma klaar is met werken. Als u bijvoorbeeld wilt dat de menuoptie de Curveweergave toont zodra het gekoppelde programma klaar is, dient u 1 aan te geven als de waarde van *ViewNumber*.

Standaard menuopties opnemen

Om een van de standaardopties van het VIEWS-menu van een aplet in uw aangepaste menu op te nemen, dient u het argumenttrio als volgt opstellen:

- Het eerste argument geeft de naam van het menu-item aan:
 - Laat het argument leeg om de standaardnaam van Views-menu voor het item te gebruiken , of
 - Voer een naam van een menu-item in om de standaardnaam te vervangen.
- Het tweede argument geeft het programma aan dat uitgevoerd moet worden:
 - Laat het argument leeg om de standaard menuoptie te laten werken.
 - Voeg een programma-naam in om het programma uit te voeren vóórdat de standaard menuoptie wordt uitgevoerd.
- Het derde argument bepaalt de weergave en het menunummer van het item. Bepaal het menunummer vanuit de tabel Weergavenummers hieronder.

Opmerking: SETVIEWS zonder argumenten stelt de beelden opnieuw in naar de standaard van het basisaplet.

Weergavenummers

De weergaven van het Functie-aplet worden als volgt genummerd:

0	HOME	10	Apletcatalogus
1	Curve	11	Lijstcatalogus
2	Symbolisch	12	Matrixcatalogus
3	Numeriek	13	Kladblokcatalogus
4	Curve-instelling	14	Programmacatalogus
5	Symbolische instelling	15	Curvedetail
6	Numerieke instelling	16	Curvetabel
7	Weergaven	17	Curve overlappen
8	Opmerking:	18	Automatisch schalen
9	Schetsweergave	19	Decimaal
		20	Integer
		21	Trigonometrie

De weergavenummers van 15 en hoger zijn afhankelijk van de bovenliggende aplet. De bovenstaande lijst geldt voor de aplet Function. Het eerste nummer wordt 15, het tweede nummer wordt 16, enzovoort, ongeacht het normale VIEWS-menu voor de bovenliggende aplet.

NIET GECONTROLEERD

Vinkt (deselecteert) de overeenstemmende functie in het huidige aplet af. Uncheck 3 vinkt bijvoorbeeld F3 af als het huidige aplet een Functie-aplet is.

UNCHECK *n*:

Vertakkingsopdrachten

Vertakkingsopdrachten laten een programma toe een beslissing te nemen op basis van het resultaat van één of meer testen. In tegenstelling tot de andere programmeeropdrachten, werken de vertakkingsopdrachten in logische groepen. Daarom worden de opdrachten samen beschreven, in plaats van elk onafhankelijk.

IF...THEN...END

Voert alleen een opeenvolging van opdrachten uit als de *test* naar true evalueert. De syntaxis ervan is:

```
IF test  
THEN then-tak END
```

Voorbeeld

```
1►A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A EQUALS 1" :  
  END
```

IF... THEN... ELSE... END

Voert de *then-tak* uit als de *test* true is, en de *else-tak* als de *test* false is.

```
IF test  
THEN then-tak ELSE else-tak END
```

Voorbeeld

```
1►A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A IS GELIJK AAN 1" :  
  ELSE MSGBOX "A IS NIET GELIJK AAN 1" :  
  END
```

CASE...END

Voert een serie opdrachten afhankelijk van de test die *true* blijkt te zijn. De syntaxis ervan is:

```
CASE  
IF test1 THEN then-tak1 END  
IF test2 THEN then-tak2 END  
.  
.  
.  
IF testn THEN then-takn END  
END
```

Als CASE wordt uitgevoerd, dan wordt *test*₁ geëvalueerd. Als de test true is, wordt *then-tak*₁ uitgevoerd en springt de uitvoering naar END (einde). Als *test*₁ false is, gaat de uitvoering verder naar *test*₂. De uitvoering met de CASE-structuur gaat verder tot er een test true blijkt te zijn (of tot alle tests false zijn).

IFERR... THEN... ELSE... END...

Veel condities worden automatisch door de HP 39gs herkend als *foutcondities* en worden automatisch behandeld als fouten in programma's.

IFERR...THEN...ELSE...END stelt een programma in staat om foutcondities te onderscheppen die het programma anders zouden afbreken. De syntaxis is als volgt:

```
IFERR trap-clausule
THEN clausule_1
  ELSE clausule_2
END
```

Voorbeeld

```
IFERR
  60/X ► Y:
THEN
  MSGBOX "Fout: X is nul.":
ELSE
  MSGBOX "Waarde is "Y":
END:
```

RUN

Voert het genoemde programma uit. Als uw programmanaam speciale tekens bevat, zoals een spatie, dan moet u de bestandsnaam insluiten tussen dubbele aanhalingstekens (" ").

RUN "*programma naam*" : of RUN *programname* :

STOP

Stopt het huidige programma.

STOP :

Tekenopdrachten

De tekenopdrachten werken op het beeldscherm. De schaal van het scherm is afhankelijk van de huidige Xmin-, Xmax-, Ymin- en Ymax-waarden van het aplet. De volgende voorbeelden veronderstellen de standaardinstellingen van de hp 39gs met het Functie-aplet als het huidige aplet.

ARC

Tekent een cirkelboog met een gegeven straal, waarvan het midden op (*x,y*) ligt. De boog wordt getekend van *begin_hoek_meting* tot *einde_hoek_meting*.

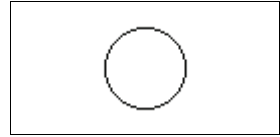
ARC *x;y;straal;begin_hoek_meting;*
einde_hoek_meting;

Voorbeeld

```
ARC 0;0;2;0;2π:
```

```
FREEZE:
```

Tekent een cirkel die gecentreerd wordt op (0,0) met straal 2. De opdracht FREEZE zorgt ervoor dat de cirkel op het scherm blijft weergegeven tot u op een toets drukt.



BOX

Tekent een rechthoek met hoeken op $(x1,y1)$ en $(x2,y2)$.

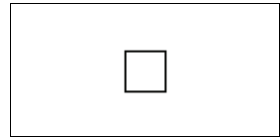
```
BOX x1; y1; x2; y2 :
```

Voorbeeld

```
BOX -1;-1;1;1:
```

```
FREEZE:
```

Tekent een vak, onderste hoek op $(-1, -1)$, bovenste hoek op $(1,1)$



ERASE

Wist de weergave

```
ERASE:
```

FREEZE (stabiliseren)

Stopt het programma, waarbij de huidige weergave wordt vastgezet. Het uitvoeren wordt hervat zodra u op een willekeurige toets drukt.

LINE

Tekent een lijn van $(x1,y1)$ naar $(x2,y2)$.

```
LINE x1; y1; x2; y2 :
```

PIXOFF

Schakelt de pixel uit op de aangegeven coördinaten (x,y) uit.

```
PIXOFF x; y:
```

PIXON

Zet de pixel op de aangegeven coördinaten (x,y) aan.

```
PIXON x; y:
```

TLINE

Schakelt de pixels langs de lijn van $(x1,y1)$ naar $(x2,y2)$ in en uit. Elke pixel die uitgeschakeld was, wordt ingeschakeld; elke pixel die ingeschakeld was, wordt uitgeschakeld. U kunt TLINE gebruiken om een lijn te wissen.

```
TLINE x1; y1; x2; y2:
```

Voorbeeld

```
TLINE 0;0;3;3:
```

Wist een eerder getekende lijn van 45 graden van (0,0) naar (3,3), of tekent de lijn als die nog niet bestaat.

Grafische opdrachten

De grafische opdrachten gebruiken de grafische variabelen G0 tot en met G9 – of de Paginavariabele van Schets – als argumenten voor de *grafische naam*. De *positie* argument neemt de vorm (x,y) aan. Positiecoördinaten zijn afhankelijk van de huidige apletschaal, die wordt bepaald door Xmin, Xmax, Ymin en Ymax. De linkerbovenhoek van de doelaafbeelding (*graphic2*) staat op (Xmin,Ymax).

U kunt de huidige weergave vastleggen en in G0 opslaan door gelijktijdig te drukken op **[ON]** + **[PLOT]**.

DISPLAY→

Slaat de huidige weergave op in *grafieknaam*.

```
DISPLAY→ graphicname:
```

→DISPLAY

Geeft grafiek vanuit *graphicname* weer op het scherm.

```
→DISPLAY graphicname:
```

→GROB

Maakt vanuit een *uitdrukking* een grafiek, met behulp van *teken_grootte* en slaat de resulterende grafiek op in *graphicname*. Tekengroottes zijn 1, 2 of 3. Als het argument *tekengrootte* 0 is, maakt de HP 39gs een grafische weergave zoals door de *SHOW*-bewerking is gemaakt.

```
→GROB graphicname; uitdrukking; tekengrootte :
```

GROBNOT

Plaats de tekening terug in *graphicname* met bitgewijs-omgekeerde grafiek terug.

```
GROBNOT graphicname :
```

GROBOR

Wanneer u de logische OR gebruikt, wordt *graphicname2* bovenop *graphicname1* gelegd. De linkerbovenhoek van *graphicname2* wordt geplaatst op de *positie*.

GROBOR

afbeeldingnaam1 ; (positie) ; afbeeldingnaam2 :

waarbij de *positie*—bijvoorbeeld (1,1)—wordt uitgedrukt in de instelling van de huidige assen, niet als een pixelpositie.

GROBXOR

Wanneer u de logische XOR gebruikt, wordt *graphicname2* bovenop *graphicname1* gelegd. De linkerbovenhoek van *graphicname2* wordt geplaatst op de *positie*.

GROBXOR

afbeeldingnaam1 ; (positie) ; afbeeldingnaam2 :

MAKEGROB

Creëert een grafische weergave met een gegeven breedte, hoogte en hexadecimale gegevens en slaat deze op in *graphicname*.

MAKEGROB

graphicname ; breedte ; hoogte ; hexdata :

PLOT→

Slaat het scherm Curveweergave op als grafische afbeelding in *graphicname*.

PLOT→ *graphicname :*

PLOT→ and DISPLAY→ kan worden gebruikt om een kopie van de huidige PLOT-weergave naar de schetsweergave van het aplet over te dragen, om later te gebruiken en te bewerken.

Voorbeeld

1 ►PageNum:

PLOT→Page:

→ DISPLAY Pagina:

FREEZE:

Dit programma slaat de huidige CURVE-weergave op naar de eerste pagina in de schetsweergave van het huidige aplet en geeft de schets als een grafisch object weer, tot u op een willekeurige toets drukt.

→PLOT

Brengt de grafiek van *graphicname* in het scherm van de Curweewergave.

→PLOT *graphicname* :

REPLACE

Vervangt een deel van de grafiek in *graphicname1* door *graphicname2*, beginnend op de *positie*. REPLACE werkt ook voor lijsten en matrices.

REPLACE *graphicname1* ; (*positie*) ; *graphicname2* :

SUB

Haalt een deel uit de genoemde grafiek (of lijst of matrix) en slaat het op in een nieuwe variabele, *naam*. Het deel wordt bepaald door de *positie* en *posities*.

SUB *name* ; *graphicname* ; (*positie*) ; (*posities*) :

ZEROGROB

Creëert een lege grafiek met gegeven *breedte* en *hoogte* en slaat het op in *graphicname*.

ZEROGROB *graphicname* ; *breedte* ; *hoogte* :

Lusopdrachten

Met de lusopdrachten kan een programma een routine herhaaldelijk uitvoeren. De HP 39gs heeft drie lusstructuren. De voorbeeldprogramma's hieronder tonen elk van deze structuren als zij de variabele A van 1 tot 12 verhogen.

DO...UNTIL ...END

Do ... Until ... End is een lusopdracht die de herhaaldelijk wordt uitgevoerd tot *test* true is. Omdat de *test na* de lusclausule wordt uitgevoerd, wordt de lusclausule altijd minstens een keer uitgevoerd. De syntaxis ervan is:

```
DO opdrachten UNTIL test END

1 ► A:
DO A + 1 ► A
UNTIL A == 12
END
```

WHILE... REPEAT... END (einde)

While ... Repeat ... End is een lusopdracht die herhaaldelijk de *test* evalueert en de *opdrachten* uitvoert als de test true is. Omdat de test vóór de opdrachten wordt uitgevoerd, worden de opdrachten niet uitgevoerd als de test aanvankelijk false is. De syntaxis ervan is:

```
WHILE test REPEAT opdrachten END
```

```
1 ► A:  
WHILE A < 12  
REPEAT A+1 ► A  
END
```

FOR...TO...STEP ...END

```
FOR naam=start-uitdrukking TO end-uitdrukking  
[STEP increment] ;
```

```
lusclausule END
```

```
FOR A=1 TO 12 STEP 1;
```

```
DISP 3;A:
```

```
END
```

Merk op dat de STEP-parameter optioneel is. Als deze wordt weggelaten, wordt een stapwaarde van 1 verondersteld.

BREAK

Beëindigt de lus.

```
BREAK:
```

Matrix-opdrachten

De matrix-opdrachten nemen variabelen M0-M9 als argumenten aan.

ADDCOL

Kolom toevoegen. Voert *waarden* in een kolom in voor *kolomnummer* in de aangegeven matrix. U voert de *waarden* als een vector in. De waarden moeten door komma's worden gescheiden en het aantal waarden dient hetzelfde te zijn als het aantal rijen in de *matrixnaam*.

```
ADDCOL
```

```
naam ; [waarde1, ..., waarden] ; kolomnummer ;
```

ADDROW

Rij toevoegen. Voegt *waarden* in een rij in voor *rijnummer* in de aangegeven matrix. U voert de waarden als een vector in. De waarden moeten door komma's worden gescheiden en het aantal waarden dient hetzelfde te zijn als het aantal kolommen in de *matrixnaam*.

```
ADDROW
```

```
naam ; [waarde1, ..., waarden] ; rijnummer ;
```

DELCOL	Kolom Verwijderen. Verwijdert de aangegeven kolom uit de aangegeven matrix. <code>DELCOL naam ; kolomnummer :</code>
DELROW	Rij Verwijderen. Verwijdert de aangegeven rij uit de aangegeven matrix. <code>DELROW naam ; rijnummer :</code>
EDITMAT	Start de Matrix-editor en geeft de aangegeven matrix weer. Als deze bij het programmeren wordt gebruikt, keert u naar het programma terug als u op  drukt. <code>EDITMAT naam :</code>
RANDMAT	Maakt een willekeurige matrix met een aangegeven aantal rijen en kolommen en slaat het resultaat op in <i>naam</i> (<i>naam</i> moet M0...M9 zijn). De invoeren moeten gehele getallen zijn in een bereik van -9 tot en met 9. <code>RANDMAT naam ; rijen ; kolommen :</code>
REDIM	Wijzigt de grootte van de aangegeven matrix of vector naar de <i>grootte</i>. Voor een matrix, is <i>grootte</i> een lijst van twee gehele getallen {<i>n1</i>,<i>n2</i>}. Voor een vector, is <i>grootte</i> een lijst die één geheel getal bevat{n}. <code>REDIM naam ; grootte :</code>
REPLACE	Vervangt deel van een matrix of vector die in <i>naam</i> is opgeslagen, door een object dat op de positie <i>begint</i>. <i>start</i> voor een matrix, is een lijst met twee getallen; voor een vector is dit een enkel getal. REPLACE werkt ook met lijsten en grafische afbeeldingen. <code>REPLACE naam ; start ; object :</code>
SCALE	Vermenigvuldigt het aangegeven <i>rijnummer</i> van de aangegeven matrix met <i>waarde</i>. <code>SCALE naam ; waarde ; rijnummer :</code>
SCALEADD	Vermenigvuldigt de rij van de matrix <i>naam</i> met <i>waarde</i> en voegt dit resultaat toe aan de tweede aangegeven rij. <code>SCALEADD naam ; waarde ; rij1 ; rij2 :</code>

SUB

Haalt een *subobject* – een deel van een lijst, matrix of grafiek uit *object* – en slaat deze op *innaam*. *start* en *eind* worden elk aangegeven door een lijst met twee getallen voor een matrix te gebruiken, een getal voor vector of lijsten of een geordend paar (x, y) voor grafieken.

SUB *naam ; object ; start ; einde :*

SWAPCOL

Verwisselt kolommen. Verwisselt *kolom1* en *kolom2* van de aangegeven matrix.

SWAPCOL *naam ; kolom1 ; kolom2 :*

SWAPROW

Regels verwisselen. Verwisselt *rij1* en *rij2* in de aangegeven matrix.

SWAPROW *naam ; rij1 ; rij2 :*

Opdrachten afdrukken

Deze opdrachten drukken af naar een HP-infraroodprinter, bijvoorbeeld de HP 82240B-printer.

PRDISPLAY

Drukt de inhoud van het scherm af.

PRDISPLAY :

PRHISTORY

Drukt alle objecten in de geschiedenis af.

PRHISTORY :

PRVAR

Drukt naam en inhoud af van *variabelennaam*.

PRVAR *variabelennaam :*

U kunt ook de PRVAR-opdracht gebruiken om de inhoud van een programma of een opmerking af te drukken.

PRVAR *programmaam ; PROG :*

PRVAR *notanaam ; NOTE :*

Prompt-opdrachten

BEEP

Piept op de frequentie en voor de duur die u aangeeft.

BEEP *frequentie ; seconden :*

CHOOSE

Creeërt een keuzevak. Dit is een vak dat een optielijst bevat, waaruit de gebruiker een optie kan kiezen. Elke

optie is genummerd van 1 tot n . Het resultaat van de opdracht CHOOSE is het nummer van de gekozen optie in een variabele opslaan. De syntaxis is

```
CHOOSE variabele_naam; titel; optie1; optie2;  
...optie $n$ ;
```

waarbij *variabele_naam* het nummer van de optie is die standaard wordt gemarkeerd als het keuzevak wordt weergegeven, *titel* de tekst is die wordt weergegeven in de titelbalk van het keuzevak, en *optie*₁...*optie* _{n} de opties zijn die in het keuzevak worden weergegeven.

Voorbeeld

```
3 ► A:CHOOSE A;  
"KRANTENSTRIPS";  
"DILBERT";  
"CASPAR&HOBBS";  
"DE RECHTER":
```



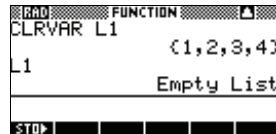
CLRVAR

Wist de opgegeven variabele. De syntaxis is als volgt:

```
CLRVAR variabele :
```

Voorbeeld

Als u {1,2,3,4} heeft opgeslagen in variabele L1, kunt u L1 wissen door CLRVAR L1 ENTER in te voeren.



DISP

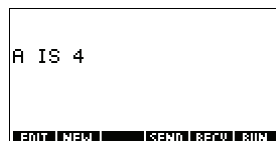
Geeft *tekstitem* in een rij van het scherm weer bij het *regelnummer*. Een tekstitem bestaat uit een willekeurig aantal uitdrukkingen en tekststrings tussen aanhalingstekens. De uitdrukkingen worden geëvalueerd en omgezet naar strings. Regels worden genummerd vanaf de bovenkant van het scherm, waarbij 1 boven en 7 onder is.

```
DISP regelnummer; tekstitem :
```

Voorbeeld

```
DISP 3;"A is" 2+2
```

Resultaat: A is 4 (op regel 3 weergegeven)



DISPXY

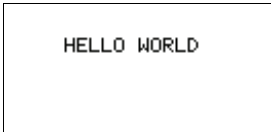
Geeft *object* weer op positie (*x_pos*, *y_pos*) in de grootte *lettertype*. De syntax is als volgt:

```
DISPXY x_pos; y_pos; lettertype; object:
```

De waarde van *object* kan een tekenreeks zijn, een variabele, of een combinatie van beide. *x_pos* en *y_pos* zijn relatief ten opzichte van de huidige instellingen van *Xmin*, *Xmax*, *Ymin* en *Ymax* (die u instelt in de weergave PLOT SETUP). De waarde van *lettertype* is 1 (klein) of 2 (groot).

Voorbeelden

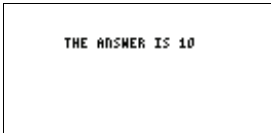
```
DISPXY  
-3.5;1.5;2;"HALLO  
WERELD":
```



HELLO WORLD

In dit voorbeeld hebben we in een variabele eerst het resultaat van een berekening opgeslagen (in dit geval wordt 10 opgeslagen in variabele A), om de variabele vervolgens op te roepen door deze in te bedden in *object*:

```
DISPXY  
-3.5;1.5;1;"HET  
ANTWOORD IS "A:
```



THE ANSWER IS 10

DISPTIME

Geeft de huidige datum en tijd weer.

```
DISPTIME
```

Om de datum en tijd in te stellen, slaat u gewoon de juiste instellingen op in de datum- en tijdvariabelen. Gebruik de volgende formaten:

M.DDYYYY voor de datum en H.MMSS voor de tijd.

Voorbeelden

5.152000 ► DATE (stelt de datum in op 15, 2000).

10.1500 ► TIME (stelt de tijd in op 10:15 's morgens).

EDITMAT

Matrix-Editor. Opent de matrix-editor voor de aangegeven matrix. Keert terug naar het programma wanneer gebruiker drukt op .

EDITMAT *matrixnaam* :

De EDITMAT -opdracht kan ook worden gebruikt om matrices te creëren.

1. Druk op  *CMD5*    .
2. Druk op  *M 1*, en druk dan op .

De Matrix-catalogus wordt geopend met M1 beschikbaar voor bewerking.

EDITMAT *matrixnaam* is een alternatief voor het openen van de matrixbewerking met *matrixnaam*.

FREEZE

Deze opdracht voorkomt dat het scherm wordt bijgewerkt, nadat het programma wordt uitgevoerd. Hiermee kunt u de grafische afbeeldingen zien die door het programma zijn gemaakt. Annuleer FREEZE door op een willekeurige toets te drukken.

FREEZE :

GETKEY

Wacht op een toets en slaat dan de toetscode *rc.p* in *naam* op waar *r* het rijnummer, *c* het kolomnummer en *p* het toetsvlaknummer is. De toetsvlaknummers zijn: 1 voor geen shifttoets; 2 voor shifttoets; 4 voor letter-shifttoets; 5 voor letter-shifttoets en shifttoets.

GETKEY *naam* :

INPUT

Creëert een invoerformulier met een titelbalk en één veld. Het veld heeft een label en een standaardwaarde. Er is teksthulp onderaan in het formulier. De gebruiker voert een waarde in en drukt op de menutoets . De waarde die de gebruiker invoert wordt in de variabele *naam* opgeslagen. De *titel*, *label* en *hulp*items zijn tekststrings en moeten tussen aanhalingstekens worden geplaatst.

Gebruik  *CHARS* om de aanhalingstekens " " te typen.

INPUT *naam ; titel , label ; help ; standaard :*

Voorbeeld

```
INPUT R; "Circular Area";  
      "Radius";  
      "Enter Number";1:
```

MSGBOX

Geeft een berichtenvak weer met een *tekstitem*. Een tekstitem bestaat uit een willekeurig aantal uitdrukkingen en tekststrings tussen aanhalingstekens. De uitdrukkingen worden geëvalueerd en omgezet naar strings of tekst.

Bijvoorbeeld, "AREA IS:" 2+2 wordt AREA IS: 4. Gebruik `[SHIFT]CHARS` om de aanhalingstekens " " te typen.

MSGBOX *tekstitem* :

Voorbeeld

```
1 ► A:  
MSGBOX "AREA IS: "π*A^2:
```

U kunt ook de variabele NoteText gebruiken om tekstargumenten te voorzien. U kunt deze gebruiken om geleiden in te voeren. Druk bijvoorbeeld op `[SHIFT]NOTE` en typ AREA IS `[ENTER]`.

De positieregel

```
MSGBOX NoteText " " π*A^2:
```

zal hetzelfde berichtenvak als bij het voorgaande voorbeeld weergeven.

PROMPT

Geeft een invoervak weer met *naam* als titel, en vraagt om een waarde voor *naam*. *naam* is een variabele, zoals A-Z, 0, 1..., C1... of Z1...

PROMPT *naam* :

WAIT (wachten)

Stopt de programma-uitvoering voor een aangegeven aantal seconden.

WAIT *seconden* :

Stat-One en Stat-Two opdrachten

De volgende opdrachten worden gebruikt om statistische data van één variabele en twee variabelen te analyseren.

Stat-One opdrachten

DO1VSTATS

Berekent STATS met gebruik van *datasetnaam* en slaat de resultaten op in de overeenstemmende variabelen: $N\Sigma$, $Tot\Sigma$, $Mean\Sigma$, $PVar\Sigma$, $SVar\Sigma$, $PSDev$, $SSDev$, $Min\Sigma$, $Q1$, $Median$, $Q3$, and $Max\Sigma$. *Datasetnaam* kan H1, H2, ..., of H5 zijn. *Datasetnaam* moet minstens twee gegevenspunten bevatten.

`DO1VSTATS datasetnaam :`

SETFREQ

Stelt frequentie *datasetnaam* in volgens *kolom* of waarde. *Datasetnaam* kan H1, H2,..., of H5, zijn *kolom* kan C0–C9 zijn en waarde kan elk positief geheel getal zijn.

`SETFREQ datasetnaam ; kolom :`

of

`SETFREQ definitie ; waarde :`

SETSAMPLE (voorbeeld instellen)

Stelt voorbeeld *datasetnaam* in volgens *kolom*. *Datasetnaam* kan H1–H5 zijn en *kolom* kan C0–C9 zijn.

`SETSAMPLE datasetnaam ; kolom :`

Stat-Twee-opdrachten

DO2VSTATS

Berekent STATS met gebruik van *datasetnaam* en slaat de resultaten op in de overeenstemmende variabelen: $MeanX$, ΣX , ΣX^2 , $MeanY$, ΣY , ΣY^2 , ΣXY , $Corr$, $PCov$, $SCov$, en $RELERR$. *Datasetnaam* kan S1, S2, ..., of S5 zijn. *Datasetnaam* dient minstens twee paar gegevenspunten bevatten.

`DO2VSTATS datasetnaam :`

SETDEPEND

Stelt *datasetnaam* afhankelijke *kolom* in. *Datasetnaam* kan S1, S2,..., of S5 zijn en *kolom* kan C0 – C9 zijn.

`SETDEPEND datasetnaam ; kolom :`

SETINDEP

Stelt *datasetnaam* onafhankelijke *kolom* in. *Datasetnaam* kan S1, S2,..., of S5 zijn en *kolom* kan C0 – C9 zijn.

SETINDEP *datasetnaam* ; *kolom* :

Variabelen in programma's opslaan en opvragen

De hp 39gs heeft zowel Home-variabelen als aplet-variabelen. Home-variabelen worden voor reële getallen, complexe getallen, grafieken, lijsten en matrices gebruikt. Home-variabelen behouden dezelfde waarden in HOME en in de aplets.

Aplet-variabelen zijn die waarvan de waarden van het huidige aplet afhankelijk zijn. De aplet-variabelen worden tijdens het programmeren gebruikt om de definities en instellingen die u maakt te emuleren wanneer u interactief werkt met de aplets.

U gebruikt het Variabelenmenu (**[VARS]**) om Home-variabelen of aplet-variabelen op te halen. Zie "Het VARS-menu" op pagina 14-4. Niet alle variabelen zijn in elk aplet beschikbaar. S1 fit – S5 fit bijvoorbeeld, zijn alleen in het Statistische aplet beschikbaar. Onder elke naam van een variabele, vindt u een lijst van de aplets waar de variabele gebruikt kan worden.

Variabelen Curweweergave

Area

Function

Bevat de laatste waarde die door de Oppervlakte-functie in Curve-FCN-menu is gevonden.

Axes

All aplets

Zet assen aan of uit.

Vanuit Curve-instelling **AXES**(assen) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

- 1 ► **AXES**—om assen aan te zetten (standaard).
- 0 ► **AXES**—om assen uit te zetten.

Connect

Function

Parametric

Polar

Solve

Statistics

Tekent lijnen tussen opeenvolgende grafisch weergegeven punten.

Vanuit Curve-instelling **CONNECT**(aansluiten) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ

1 ► **Connect**—om grafisch weergegeven punten te verbinden (standaard, behalve in Statistisch aplet waar de standaard uit is).

0 ► **Connect**—om grafisch weergegeven punten niet te verbinden.

Coord

Function

Parametric

Polar

Sequence

Solve

Statistics

Zet de modus van de coördinatenweergave in de Curveweergave aan of uit.

Vanuit het Curvebeeld gebruikt u de hoofdtoets van het menu om coördinatenweergave in en uit te schakelen.

In een programma, typ

1 ► **Coord**—om coördinatenweergave in en uit te schakelen (standaard).

0 ► **Coord**—om coördinatenweergave uit te schakelen.

Extremum

Function

Bevat de laatste waarde die door de Extreembewerking in het Curve-FCN-menu is gevonden.

FastRes

Function

Solve

Schakelt resolutie tussen grafische weergave in elke andere kolom (sneller), of grafische weergave in elke kolom (meer details).

Kies vanuit Curve-instellingen voor Faster (sneller) of More Detail (meer detail).

of

In een programma, typ

1 ► **FastRes**—voor snelheid.

0 ► **FastRes**—voor meer detail (standaard).

Grid

Alle aplets

Zet het achtergrondraster in Curveweergave aan of uit. Vanuit Curve-instelling **GRID** (raster) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ

- 1 ► Grid om raster aan te zetten.
- 0 ► Grid om raster uit te zetten (standaard).

Hmin/Hmax

Statistics

Definieert minimum- en maximumwaarden voor histogrambalken.

Vanuit Curve-instellingen voor statistieken met één variabele, waarden instellen voor `HRNG`.

of

In een programma, typ

- n_1 ► `Hmin`
- n_2 ► `Hmax`
- waarbij $n_2 > n_1$

Hwidth

Statistics

Stelt de breedte in voor histogrambalken.

Vanuit Curve-instellingen in 1VAR stats, een waarde instellen voor `Hwidth`

of

In een programma, typ

- n ► `Hwidth`

Indep

All aplets

Definieert de waarde van de onafhankelijke variabele die in traceermodus wordt gebruikt.

In een programma, typ

- n ► `Indep`

InvCross

All aplets

Schakelt tussen vaste dradenkruisen of omgekeerde dradenkruisen. (Omgekeerd is nuttig als de achtergrond zwart is).

Vanuit Curve-instelling `InvCross`(aansluiten) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

- 1 ► `InvCross`—om dradenkruisen om te keren.
- 0 ► `InvCross` —voor vaste dradenkruisen (standaard).

Isect
Function

Bevat de laatste waarde die door de Snijpuntfunctie in het Curve-FCN-menu is gevonden.

Labels
All aplets

Tekent labels in de Curveweergave, die X- en Y-bereiken tonen.

Vanuit Curve-instelling `Labels` aanvinken (of afvinken).
of

In een programma, typ

- 1 ► `Labels`—om labels in te schakelen.
- 0 ► `Labels`—om labels uit te schakelen (standaard).

Nmin / Nmax
Sequence

Definieert de minimum- en maximumwaarden van onafhankelijke variabelen. Verschijnt als de `NRNG`-velden in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor `NRNG`.

of

In een programma, typ

n_1 ► `Nmin`

n_2 ► `Nmax`

waarbij $n_2 > n_1$

Recenter
All aplets

Centreert opnieuw op de locaties van de dradenkruisen tijdens het zoomen.

Vanuit Curve-Zoom-Instellingsfactoren vinkt u `Recenter` aan (of af).

of

In een programma, typ

- 1 ► `Recenter`— om het opnieuw centreren in te schakelen (standaard).
- 0 ► `Recenter`— om het opnieuw centreren uit te schakelen.

Root
Function

Bevat de laatste waarde die door de Wortelfunctie wordt gevonden in het Curve-FCN-menu

S1mark–S5mark

Statistics

Stelt het teken in om bij strooicurves te gebruiken.

Vanuit curve-instellingen voor twee-variabele statistieken S1mark–S5mark, en daarna een teken kiezen.

of

In een programma, typ

```
n ► S1mark  
waarbij n is 1,2,3,...5
```

SeqPlot

Sequence

Laat u types sequentie-curves kiezen: Stairstep (trapsgewijs)) of Cobweb (spinneweb)

Selecteer vanuit curve-instellingen SeqPlot, en daarna Stairstep of Cobweb.

of

In een programma, typ

1 ► SeqPlot—voor Stairstep.

2 ► SeqPlot—voor Cobweb.

Simult

Function

Parametric

Polar

Sequence

Laat u kiezen tussen gelijktijdig en opeenvolgend grafisch weergeven van alle geselecteerde uitdrukkingen.

Vanuit Curve-instelling SIMULT(gelijktijdig) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

```
1 ► Simult—voor gelijktijdige grafische weergave  
(standaard).
```

```
0 ► Simult—voor opeenvolgende grafische  
weergave.
```

Slope

Function

Bevat de laatste waarde die door de Hellingfunctie in het Curve-FCN-menu is gevonden.

StatPlot

Statistics

Laat u types kiezen van 1-variabele statistische curve tussen Histogram of Box-and-Whisker.

Selecteer vanuit curve-instellingen StatPlot, daarna Histogram of BoxWhisker.

of

In een programma, typ

1 ► StatPlot—voor Histogram.

2 ► StatPlot—voor Box-and-Whisker.

Umin/Umax

Polar

Stelt de minimale en maximale onafhankelijke waarden in. Verschijnt als het URNG-veld in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor URNG.

of

In een programma, typ

n_1 ► Umin

n_2 ► Umax

waarbij $n_2 > n_1$

Ustep

Polar

Stelt het stapformaat in voor een onafhankelijke variabele.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor USTEP.

of

In een programma, typ

n ► Ustep

waarbij $n > 0$

Tmin / Tmax

Parametric

Stelt de minimum- en maximumwaarden van onafhankelijke variabelen in. Verschijnt als het TRNG-veld in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor TRNG.

of

In een programma, typ

n_1 ► Tmin

n_2 ► Tmax

waarbij $n_2 > n_1$

Tracing

All aplets

Zet de traceermodus in de Curveweergave aan of uit.

In een programma, typ

- 1 ► Tracing— om traceermodus aan te zetten (standaard).
- 0 ► Tracing— om traceermodus uit te zetten.

Tstep

Parametric

Stelt het stapformaat in voor de onafhankelijke variabele.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor TSTEP.

of

In een programma, typ

n ► Tstep

waarbij $n > 0$

Xcross

All aplets

Stelt de horizontale coördinaat van de dradenkruisen in. Werkt alleen wanneer TRACE is uitgeschakeld.

In een programma, typ

n ► Xcross

Ycross

All aplets

Stelt de verticale coördinaat van de dradenkruisen in. Werkt alleen wanneer TRACE is uitgeschakeld.

In een programma, typ

n ► Ycross

Xtick

All aplets

Stelt de afstand in tussen vinktekens voor de horizontale as.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor Xtick.

of

In een programma, typ

n ► Xtick waarbij $n > 0$

Ytick

All aplets

Stelt de afstand in tussen vinktekens voor de verticale as.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor Ytick.

of

In een programma, typ

n ► Ytick waarbij $n > 0$

Xmin / Xmax

All aplets

Stelt de minimale en maximale horizontale waarden van het curvescherm in. Verschijnt als de `XRNG`-velden (horizontaal bereik) in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor `XRNG`.

of

In een programma, typ

$n_1 \triangleright Xmin$

$n_2 \triangleright Xmax$

waar $n_2 > n_1$

Ymin / Ymax

All aplets

Stelt de minimale en maximale verticale waarden van het curvescherm in. Verschijnt als de `YRNG`-velden (verticaal bereik) in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor `YRNG`.

of

In een programma, typ

$n_1 \triangleright Ymin$

$n_2 \triangleright Ymax$

waarbij $n_2 > n_1$

Xzoom

All aplets

Stelt de horizontale zoomfactor in.

Vanuit Curve-ZOOM-instellingsfactoren voert u de waarde in voor `XZOOM`.

of

In een programma, typ

$n \triangleright XZOOM$

waarbij $n > 0$

De standaardwaarde is 4.

Yzoom

Alle aplets

Stelt de verticale zoomfactor in.

Vanuit Curve-ZOOM-instellingsfactoren voert u de waarde in voor YZOOM.

of

In een programma, typ:

$n \blacktriangleright$ YZOOM

De standaardwaarde is 4.

Variabelen Symbolische weergave

Angle

All aplets

Stelt de hoekmodus in.

Vanuit Symbolische instellingen, kiest u Degrees, Radians of Grads voor hoekmetingen.

of

In een programma, typ

1 $\blacktriangleright$ Angle —voor Graden.

2 $\blacktriangleright$ Angle —voor Radianten.

3 $\blacktriangleright$ Angle —voor Graden.

F1...F9, F0

Function

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is X.

Voorbeeld

'SIN(X)' $\blacktriangleright$ F1(X)

U moet enkele aanhalingstekens plaatsen rond een uitdrukking, zodat deze niet wordt geëvalueerd voordat hij wordt opgeslagen. Gebruik SHIFT CHARS om het enkele aanhalingsteken te typen.

X1, Y1...X9, Y9 X0, Y0

Parametric

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is T.

Voorbeeld

'SIN(4*T)' $\blacktriangleright$ Y1(T) : '2*SIN(6*T)' $\blacktriangleright$
X1(T)

R1...R9, R0

Polar

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is θ .

Voorbeeld

'2*SIN(2*θ)' ► R1(θ)

U1...U9, U0

Sequence

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is N.

Voorbeeld

RECURSE (U, U(N-1)*N, 1, 2) ► U1(N)

E1...E9, E0

Solve

Kan elke vergelijking of uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele wordt geselecteerd door het in de Numerieke Weergave te markeren.

Voorbeeld

'X+Y*X-2=Y' ► E1

S1fit...S5fit

Statistics

Stelt het type voor aanpassen in zodat het door de FIT-bewerking kan worden gebruikt bij het tekenen van de regressielijn.

Vanuit het beeld Symbolische instellingen, geeft u de aanpassing in het veld voor S1FIT, S2FIT, enz. aan.
of

In een programma slaat u een van de volgende nummers of namen van constanten op in een variabele S1fit, S2fit, enz.

- 1 Linear
- 2 LogFit
- 3 ExpFit
- 4 Power
- 5 QuadFit
- 6 Cubic
- 7 Logis
- 8 ExptFit
- 9 TrigFit
- 10 User Defined

Voorbeeld

Cubic ► S2fit

of

6 ► S2fit

Variabelen Numerieke weergave

De volgende apletvariabelen besturen de Numerieke weergave. De waarde van de variabele is alleen van toepassing op het huidige aplet.

C1...C9, C0

Statistics

C0 tot en met C9, voor datakolommen. Kan lijsten bevatten.

Voer data in de Numerieke weergave in
of

In een programma, typ

`LIST ► Cn`

waarbij $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$

Digits

Alle aplets

Aantal decimale plaatsen dat moet worden gebruikt voor het getalformaat in de weergave HOME en de naamgeving van assen in de weergave Plot.

Vanuit de weergave Modes typt u een waarde in het tweede veld van `Number Format`.

of

In een programma, typ

`n ► Digits`

waarbij $0 < n < 11$

Format

Alle aplets

Definieert het getalweergaveformaat dat moet worden gebruikt voor het numerieke formaat in de weergave HOME en de naamgeving van assen in de weergave Plot.

Vanuit de weergave Modes kiest u `Standard`, `Fixed`, `Scientific`, `Engineering`, `Fraction` of `Mixed Fraction` in het veld `Number Format`.

of

In een programma slaat u het constantenummer (of zijn naam) op in de variabele `Format`.

1 Standaard

2 Vast

3 Wetenschappelijk

- 4 Technisch
- 5 Breuk
- 6 Gemengde breuk

Opmerking: Als u Breuk of Gemengde breuk kiest, wordt de instelling genegeerd bij de naamgeving van assen in de weergave Plot. In plaats daarvan wordt de instelling Wetenschappelijk gebruikt.

Voorbeeld

Scientific ► Format

of

3 ► Format

NumCol

*All aplets except
Statistics aplet*

Stelt de te markeren kolom in de Numerieke weergave in.

In een programma, typ

n ► NumCol

waarbij n , 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 kan zijn.

NumFont

*Function
Parametric
Polar
Sequence
Statistics*

Maakt het mogelijk de tekengrootte in de Numerieke weergave te kiezen. Verschijnt niet op het invoerformulier in de Num-instellingen. Komt overeen met de **SIZE**-toets in de Numerieke weergave.

In een programma, typ

0 ► NumFont voor klein (standaard).

1 ► NumFont voor groot.

NumIndep

*Function
Parametric
Polar
Sequence*

Bepaalt de lijst van onafhankelijke waarden, die moeten gebruikt worden door Build your Own Table (uw eigen tabel bouwen).

In een programma, typ

LIST ► NumIndep

NumRow

*All aplets except
Statistics aplet*

Stelt de te markeren rij in de Numerieke weergave in.

In een programma, typ

n ► NumRow

waarbij $n > 0$

NumStart

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt de startwaarde in voor een tabel in Numerieke weergave.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMSTART.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{NumStart}$

NumStep

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt het stapformaat (verhogingswaarde) in voor een onafhankelijke variabele in de Numeriek weergave.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMSTEP.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{NumStep}$

waarbij $n > 0$

NumType

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt het tabelformaat in.

Kies vanuit Num-instellingen voor Automatisch of Build Your Own.

of

In een programma, typ

0 $\triangleright$ NumType voor Uw Eigen Tabel bouwen.

1 $\triangleright$ NumType voor Automatisch (standaard).

NumZoom

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt de zoomfactor in de Numerieke weergave in.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMZOOM.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{NumZoom}$

waarbij $n > 0$

StatMode

Statistics

Laat u kiezen tussen statistieken van één en twee variabelen vanuit het Statistische aplet. Verschijnt niet op het invoerformulier in Curve-instellingen. Komt overeen met de menu-toetsen  en  in de Numerieke weergave.

Sla in een programma de naam van een constante (of zijn nummer) op in de variabele StatMode. 1VAR=1, 2VAR=2.

Voorbeeld

1VAR ► StatMode

of

1 ► StatMode

Opmerkingsvariabelen

De volgende apletvariabele is beschikbaar in de Opmerkingenweergave.

NoteText

All aplets

Gebruik Notetext om eerder ingevoerde tekst in Opmerkingenweergave op te roepen.

Schetsvariabelen

De volgende apletvariabelen zijn beschikbaar in de Schetsweergave.

Page

Alle aplets

Stelt een *pagina* van een schetsverzameling in. De afbeeldingen kunnen één voor één worden bekeken met de toetsen  en .

De Paginavariabele verwijst naar de momenteel weergegeven pagina van een schetsset.

In een programma, typ

graphicname ► Page

PageNum

All aplets

Stelt een getal in om te verwijzen naar een bepaalde pagina van de schetsset (in Schetsweergave).

Typ in een programma de pagina die wordt weergegeven wanneer de toetsen SHIFT *SKETCH* worden ingedrukt.

n ► PageNum

Aplets uitbreiden

Aplets zijn de toepassingsomgevingen waar u verschillende klassen wiskundige bewerkingen kunt onderzoeken.

U kunt de capaciteit van de HP 39gs op de volgende manieren uitbreiden:

- Maak nieuwe aplets, gebaseerd op bestaande aplets, met specifieke configuraties zoals een hoekmeting, grafische of tabellarische instellingen, en aantekeningen.
- Verzen aplets tussen HP 39gs -rekenmachines via een infraroodverbinding .
- Download e-lessen (leer-aplets) van de website voor rekenmachines van Hewlett-Packard
- Programmeer nieuwe aplets. Zie hoofdstuk 16, Programmeren, voor meer details.

Nieuwe aplets maken op basis van bestaande aplets

U kunt een nieuwe aplet maken op basis van een bestaand aplet. Om een nieuw aplet te maken, slaat u een bestaand aplet op onder een nieuwe naam. Wijzig vervolgens het aplet om de configuraties en de gewenste functies toe te voegen.

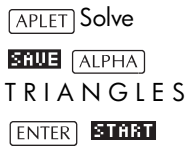
Informatie die een aplet definieert, wordt automatisch opgeslagen zodra deze in de rekenmachine wordt ingevoerd.

Om zoveel mogelijk opslaggeheugen beschikbaar te houden, moet u elk aplet verwijderen dat u niet meer nodig hebt.

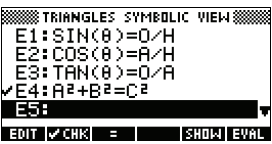
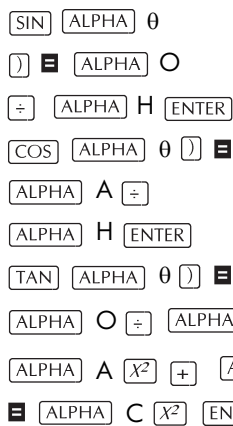
Voorbeeld

Dit voorbeeld toont u hoe u een nieuwe aplet kunt maken, door een kopie van het ingebouwde Oplossingen-aplet op te slaan. Het nieuwe aplet wordt opgeslagen onder de naam "TRIANGLES" (driehoeken) en bevat de formules die normaal worden gebruikt in berekeningen die te maken hebben met rechthoekige driehoeken.

1. Open het Oplossingen-aplet en sla het op onder de nieuwe naam.



2. Voer de vier formules in:



3. Beslis of u het aplet in Graden, Radialen of Gradiënten wilt laten werken.



4. Toon de apletbibliotheek. Het aplet "TRIANGLES" staat in de apletbibliotheek.

APLET

Het Solve-aplet kan nu opnieuw worden ingesteld en voor andere problemen worden gebruikt.



Een aangepast aplet gebruiken

Om het "Triangles"-aplet te gebruiken, selecteert u gewoon de geschikte formule, schakelt u naar de Numerieke weergave en lost u de ontbrekende variabele op.

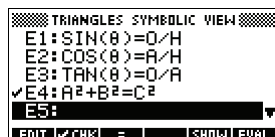
Zoek de lengte van een ladder die tegen een verticale muur leunt, als hij een hoek vormt van 35° met de horizontale as en 5 meter hoog tegen de muur staat.

1. Selecteer het aplet.

APLET

TRIANGLES

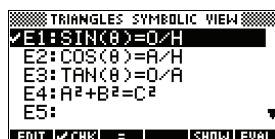
START



2. Kies de sinusformule in E1.



CHECK

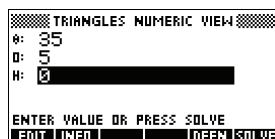


3. Schakel naar de Numerieke weergave en voer de bekende waarden in.

NUM

35 ENTER

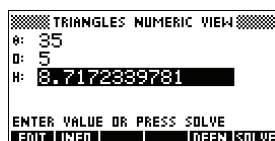
5 ENTER



4. Oplossing voor de ontbrekende waarde.

SOLVE

De lengte van de ladder is ongeveer 8,72 meter



Een aplet opnieuw instellen

Door een aplet opnieuw in te stellen, worden alle gegevens gewist en de standaardinstellingen opnieuw ingesteld.

Om een aplet opnieuw in te stellen, opent u de bibliotheek, selecteert u het aplet en drukt op **RESET**.

Een aplet dat op een ingebouwd aplet is gebaseerd, kunt alleen opnieuw instellen als de programmeur een Reset-optie heeft gemaakt.

Een aplet van opmerkingen voorzien

De Opmerkingenweergave (**SHIFT** *NOTE*) koppelt een opmerking aan het huidige aplet. Zie hoofdstuk 15, "Opmerkingen en Schetsen."

Een aplet van schetsen voorzien

De Schetsweergave (**SHIFT** *SKETCH*) koppelt een schets aan het huidige aplet. Zie Hoofdstuk 17 "Opmerkingen en schetsen".

TIP

Opmerkingen en schetsen die u aan een aplet koppelt, zullen deel uitmaken van het aplet. Als u het aplet naar een andere rekenmachine overdraagt, worden de gekoppelde opmerking en schets ook overgedragen.

E-lessen van het web downloaden

Behalve de standaardaplets die met de rekenmachine worden geleverd, kunt u aplets downloaden van het world wide web. De website Calculators van Hewlett-Packard bijvoorbeeld bevat aplets die bepaalde wiskundige concepten demonstreren. Denk eraan dat u de Graphing Calculator Connectivity Kit (Aansluitpakket voor grafische rekenmachine) nodig hebt om aplets van een PC te laden.

De website van Hewlett Packard's Calculators kunt u hier vinden:

<http://www.hp.com/calculators>

Aplets verzenden en ontvangen

Een handige manier om problemen in de klas te verspreiden/te delen of om huiswerk in te leveren is het direct verzenden (kopiëren) van aplets van de ene HP 39gs naar de andere. Dit kan via de infraroodpoort of een geschikte kabel. (U kunt gebruik maken van een seriële kabel met een 4-pins mini-USB-stekker, die kan worden aangesloten op de RS232-poort van de calculator. De seriële kabel is verkrijgbaar als aparte accessoire.)

U kunt tevens aplets naar pc's verzenden en aplets van pc's ontvangen. Hiervoor heeft u speciale software op de pc nodig (zoals de PC Connectivity Kit). Bij de HP 39gs wordt voor de aansluiting op pc's een USB-kabel met een 5-pins mini-USB-connector geleverd. Deze kan worden aangesloten op de USB-poort van de calculator.

Een aplet overdragen

1. Verbind de computer of het aplet-schijfstation via kabel met de rekenmachine of
leg de infraroodpoorten van de twee rekenmachines tegenover elkaar door de driehoektekens op de randen van de rekenmachines op elkaar af te stemmen. Plaats de rekenmachines niet meer dan 10 cm uit elkaar.
2. Rekenmachine verzenden: Open de Bibliotheek, markeer het aplet dat u wilt verzenden, en druk op **SEND**.
 - Het menu **SEND TO** wordt weergegeven met de volgende opties:

HP39G (IRDA) = via infrarood verzenden

HP39/40 (USB) = via de USB-poort verzenden

HP39/40 (SER) = via de seriële RS232-poort verzenden

USB DISK DRIVE = via de USB-poort naar een diskteststation verzenden

SER. DISK DRIVE = via de seriële RS232-poort naar een diskteststation verzenden

Opmerking: kies een optie voor diskteststations als u de aplet verzendt met een HP 39gs-connectiviteitsset.

Markeer uw keuze en druk op **OK**.

- Als u een overdracht uitvoert naar een schijfstation, hebt u de keuze om te verzenden naar de huidige (standaard) map of naar een andere map.

3. Rekenmachine ontvangen: Open de apletbibliotheek en druk op **RECV**.

- Het menu **RECEIVE FROM** wordt weergegeven met de volgende opties:

HP39G = via infrarood ontvangen

HP39/40 (USB) = via de USB-poort ontvangen

HP39/40 (SER) = via de seriële RS232-poort ontvangen

USB DISK DRIVE = via de USB-poort van een diskettestation ontvangen

SER. DISK DRIVE = via de seriële RS232-poort van een diskettestation ontvangen

Opmerking: kies een optie voor diskettestations als u de aplet verzendt met een HP 39gs-connectiviteitsset.

Markeer uw keuze en druk op **OK**.

De signaalgever voor de transmissie—**➡**—wordt weergegeven tot de transmissie is voltooid.

Als u een PC Connectivity Kit gebruikt om aplets van een computer te downloaden, zult u een lijst van de aplets in de huidige map van de computer zien. Vink zoveel items aan als u wenst te ontvangen.

Sorteren van items in de menulijst van de apletbibliotheek

Zodra u informatie in een aplet hebt ingevoerd, hebt u een nieuwe versie van een aplet gedefinieerd. De informatie wordt automatisch opgeslagen onder de huidige naam van het aplet, zoals "Function". Om nog meer aplets van hetzelfde type te maken, moet u het huidige aplet een nieuwe naam geven.

Het voordeel van het opslaan van een aplet is, dat u een kopie van een werkomgeving kunt bewaren voor later gebruik .

De apletbibliotheek is de plaats waar u gaat om uw aplets te beheren. Druk op **APLET** . Markeer (met de pijltoetsen) de naam van het aplet waarmee u wilt werken.

De apletlijst sorteren

Druk in de apletbibliotheek op **Sort** . Selecteer het sorteerschema en druk op **ENTER** .

- **Chronologically** geeft een chronologische volgorde, gebaseerd op de datum waarop een aplet voor het laatst werd gebruikt. (De laatst gebruikte aplet verschijnt eerst, enzovoort.)
- **Alphabetically** geeft een alfabetische volgorde volgens de apletnaam.

Een aplet verwijderen

U kunt geen ingebouwd aplet verwijderen. U kunt alleen de gegevens ervan wissen en zijn standaardinstellingen opnieuw instellen.

Om een zelfgemaakt aplet te verwijderen, opent u de apletbibliotheek, markeert u het aplet dat u wilt wissen, en drukt u op **DEL** . Om alle zelfgemaakte aplets te verwijderen, drukt u op **SHIFT CLEAR** .

Referentie-informatie

Woordenlijst

aplet	Een kleine toepassing met maar één taak. De ingebouwde aplets zijn Function, Parametric, Polar, Sequence, Solve, Statistics, Inference, Finance, Trig Explorer, Quad Explorer, Linear Solver en Triangle Solve. Een aplet kan worden voorzien van de gegevens en oplossingen voor een specifiek probleem. Een aplet kan opnieuw worden gebruikt (zoals een programma, maar dan eenvoudiger) en registreert al uw instellingen en definities.
opdracht	Een bewerking om in programma's te gebruiken. Opdrachten kunnen resultaten in variabelen opslaan, maar kunnen geen resultaten weergeven. Argumenten worden door puntkomma's gescheiden, zoals <code>DISP uitdrukking; regel#</code> .
uitdrukking	Een getal, variabele of algebraïsche uitdrukking (getallen en functies) die tot een waarde geëvalueerd kan worden.
functie	Een bewerking, mogelijk met argumenten, die een resultaat retourneert. Hij slaat de resultaten niet in variabelen op. De argumenten dient u tussen haakjes te zetten en met komma's van elkaar scheiden (punten in Komma-instelling), zoals <code>CROSS(matrix1,matrix2)</code> .

HOME	Het basis-startpunt van de rekenmachine. Ga naar HOME (thuispunt) om de berekeningen uit te voeren.
Bibliotheek	Voor apletbeheer: om aplets te starten, op te slaan, opnieuw in te stellen, te versturen en te ontvangen.
lijst	Een set van waarden, door komma's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op <i>Komma</i>) en tussen haakjes. Lijsten worden over het algemeen gebruikt om statistische gegevens in te voeren en om een functie met meervoudige waarden te evalueren. Gemaakt en gemanipuleerd door de Lijsteditor en -catalogus.
matrix	Een twee-dimensionale serie van waarden, door <i>Komma</i> 's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op <i>Komma</i>) en tussen geneste haakjes. Gemaakt en gemanipuleerd door de Matrixeditor en -catalogus. Vectors worden eveneens bewerkt door de Matrixeditor en -catalogus.
menu	Een optiekeuze die in op het scherm wordt gegeven. Hij verschijnt als een lijst of als een set labels van <i>menu-toetsen</i> langs de onderzijde van het scherm.
menuknoppen	De bovenste rij toetsen. Hun bewerkingen zijn van de huidige context afhankelijk. De labels onderaan op het scherm tonen de huidige betekenissen.
opmerking	Tekst die u voor een specifieke aplet in het Notepad schrijft, of in Opmerkingenweergave.
programma	Een opnieuw te gebruiken set instructies die u met gebruik van de Programma-editor kunt opnemen.

schets	Een tekening die u voor een specifieke aplet in de schetsweergave kunt maken.
variabele	De naam van een getal, lijst, matrix, opmerking of grafische weergave die in het geheugen wordt opgeslagen. Gebruik STOP om een variabele op te slaan en VAR om hem te herstellen.
vector	Een een-dimensionale serie van waarden, door komma's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op Komma) en tussen enkelvoudige haakjes. Gemaakt en gemanipuleerd door de Matrixeditor en -catalogus.
weergaven	De mogelijke contexten voor een aplet: Curve, curve-instelling, Numeriek, Numerieke instelling, Symbolisch, Symbolische instelling, Schets, Opmerking en speciale weervagen zoals gesplitste schermen.

HP 39gs opnieuw instellen

Als de rekenmachine wordt "vergrendeld" en lijkt vast te zitten, moet u hem **opnieuw instellen**. Dit lijkt op het opnieuw instellen van een computer. Het annuleert bepaalde handelingen, hestelt bepaalde voorwaarden en wist tijdelijke geheugenlocaties. Het zal echter geen opgeslagen gegevens verwijderen (variabelen, aplet-databases, programma's) , *tenzij* u de procedure "Volledig geheugen wissen en standaarden opnieuw instellen" gebruikt.

Opnieuw instellen met behulp van het toetsenbord

Houd zowel de knop **ON** (aan), als ook de knop voor het derde menu gelijktijdig ingedrukt en laat ze dan los.

Als de rekenmachine niet op de hierboven aangegeven toetsen reageert, dan:

1. Draai de rekenmachine om en zoek het kleine gaatje aan de achterzijde van de rekenmachine.

2. Steek het uiteinde van een recht gemaakte metalen paperclip zo ver mogelijk in het gat. Houd het daar gedurende 1 seconde en verwijder het.
3. Druk op  (aan). Indien nodig, drukt u gelijktijdig op  en de eerste en laatste menuknoppen.
(Opmerking: Dit zal het geheugen van de rekenmachine wissen.)

Het volledige geheugen wissen en de standaarden opnieuw instellen

Als de rekenmachine niet op de bovenstaande procedures voor het opnieuw instellen reageert, kan het zijn dat u hem opnieuw dient te starten door het gehele geheugen te wissen. *U zult alles wat u hebt opgeslagen verliezen.* Alle instellingen van de fabrieksstandaarden worden opnieuw opgeslagen.

1. Houdt de toes  (aan), de eerste en laatste menu-toets gelijktijdig ingedrukt.
2. Alle toetsen in de omgekeerde volgorde vrijgeven.
Opmerking: Om dit proces te **annuleren** laat u alleen de bovenste rij toetsen los en drukt u op de derde menu-toets.

Als de rekenmachine niet inschakelt

Als de HP 39gs niet inschakelt, moet u de stappen hieronder volgen tot de rekenmachine wordt ingeschakeld. Het is mogelijk dat de rekenmachine inschakelt voor u de procedure hebt voltooid. Als de rekenmachine nog steeds niet wil werken, neem dan contact op met de klantenondersteuning voor meer informatie.

1. Houd de toets  gedurende 10 seconden ingedrukt.
2. Houd zowel de toets  (aan), als de toes voor het derde menu gelijktijdig ingedrukt. Laat de derde menu-toets los en laat daarna de toets  los.
3. Houd toets  (aan), de eerste en zesde menu-toets gelijktijdig ingedrukt. Laat de zesde menuknop los en

- daarna de eerste menutoets. Pas daarna laat u de toets  (aan) los.
4. Zoek het kleine gaatje op de achterzijde van de rekenmachine. Steek het uiteinde van een recht gemaakte metalen paperclip zo ver mogelijk in het gat. Laat het daar gedurende 1 seconde en verwijder het. Druk op  (aan).
 5. Verwijder de batterijen (zie "Batterijen" op pagina R-5), houd de toets  gedurende 10 seconden ingedrukt en plaats de batterijen terug. Druk nogmaals op de toets .

Details van de werking

Bedrijfstemperatuur: 0° tot 45°C (32° tot 113°F).

Opslagtemperatuur: -20° tot 65°C (-4° tot 149°F).

Vochtigheid tijdens bedrijf en opslag: 90% relatieve vochtigheid bij maximum 40°C (104°F) . *Zorg dat de rekenmachine niet nat wordt.*

Batterij werkt met 6,0V, gelijkspanning, maximum 80mA.

Batterijen

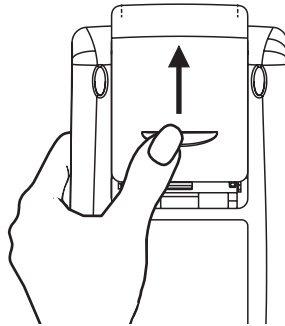
De rekenmachine gebruikt 4 AAA-batterijen als hoofdvoeding en een CR2032 lithiumbatterij voor geheugenbackup.

Plaats de batterijen volgens de onderstaande procedure alvorens de rekenmachine te gebruiken:

De hoofdbatterijen plaatsen

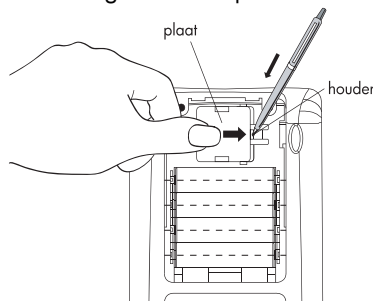
- a. De hoofdbatterijen plaatsen.

- b. Plaats 4 nieuwe AAA-batterijen in het akje. Zorg ervoor dat elke batterij in de juiste richting wordt geplaatst.



De backupbatterij plaatsen

- a. Druk de houder naar beneden. Duw het plaatje in de getoonde richting en til het op.



- b. Plaats een nieuwe CR2032 lithiumbatterij. Zorg ervoor dat de positieven kant (+) naar boven is geplaatst.
- c. Plaats het plaatje terug en duw het naar de beginpositie.

Druk op **ON** om in te schakelen na het plaatsen van de batterijen.

Waarschuwing: Het is aanbevolen dat u om de 5 jaar de batterijen vervangt. Als het icoontje van een lege batterij op het beeldscherm verschijnt dienen de batterijen zo spoedig mogelijk vervangen te worden. Vermijd echter de backupbatterij en de hoofdbatterijen tegelijkertijd te verwijderen om gegevensverlies te voorkomen.

Variabelen

Homevariabelen

De homevariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam
Complex	Z1...Z9, Z0
Grafisch	G1...G9, G0
Bibliotheek	Functie Parametric Polar Sequence Solve Statistics Gebruikersnaam
Lijst	L1...L9, L0
Matrix	M1...M9, M0
Modi	Ans Date HAngle HDigits HFormat Ierr Time
Kladblok	Gebruikersnaam
Programma	Editline Gebruikersnaam
Reëel	A...Z, 0

Functie-apletvariabelen

De functie-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Simult	Yxoom
	Tracing	
FCN-curve	Area	Root
	Extremum	Slope
	Isect	
Symbolisch	Angle	F6
	F1	F7
	F2	F8
	F3	F9
	F4	F0
	F5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Parametrische apletvariabelen

De parametrische apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Tracing
	Connect	Tstep
	Coord	Xcross
	Grid	Ycross
	Indep	Xtick
	InvCross	Ytick
	Labels	Xmin
	Recenter	Xmax
	Simult	Ymin
	Tmin	Ymax
	Tmax	Xzoom
		Yzoom
Symbolisch	Angle	Y5
	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
Numeriek		Y0
	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
Opmerking:	NumIndep	NumZoom
	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Polaire apletvariabelen

De polaire apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	
	Connect	Xcross
	Coord	Ycross
	Grid	Xtick
	Indep	Ytick
	InvCross	Xmin
	Labels	Xmax
	Recenter	Ymin
	Simult	Ymax
	Umin	Xzoom
	Umax	Yxoom
	θ step	
	Tracing	
Symbolisch	Angle	R6
	R1	R7
	R2	R8
	R3	R9
	R4	R0
	R5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Sequentie-apletvariabelen

De sequentie-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Tracing
	Coord	Xcross
	Grid	Ycross
	Indep	Xtick
	InvCross	Ytick
	Labels	Xmin
	Nmin	Xmax
	Nmax	Ymin
	Recenter	Ymax
	SeqPlot	Xzoom
	Simult	Yzoom
Symbolisch	Angle	U6
	U1	U7
	U2	U8
	U3	U9
	U4	U0
	U5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Oplossings-apletvariabelen

De oplossings-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Tracing	Yxoom
Symbolisch	Angle	E6
	E1	E7
	E2	E8
	E3	E9
	E4	E0
	E5	
Numeriek	Digits	NumCol
	Format	NumRow
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Statistische apletvariabelen

De statistische-pletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	S4mark
	Connect	S5mark
	Coord	StatPlot
	Grid	Tracing
	Hmin	Xcross
	Hmax	Ycross
	Hwidth	Xtick
	Indep	Ytick
	InvCross	Xmin
	Labels	Xmax
	Recenter	Ymin
	S1mark	Ymax
	S2mark	Xzoom
	S3mark	Yzoom
Symbolisch	Angle	S3fit
	S1fit	S4fit
	S2fit	S5fit
Numeriek	C0,...C9	NumFont
	Digits	NumRow
	Format	StatMode
	NumCol	
Stat-Een	Max Σ	Q3
	Mean Σ	PSDev
	Median	SSDev
	Min Σ	PVar Σ
	N Σ	SVar Σ
	Q1	Tot Σ
Stat-Twee	Corr	ΣX
	Cov	ΣX^2
	Fit	ΣXY
	MeanX	ΣY
	MeanY	ΣY^2
	RelErr	
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

MATH (wiskundige)-menucategoriën

Wiskundige functies

De wiskundige functies zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Calculus	∂	
	$\int$	
	TAYLOR	
Complex	ARG	IM
	CONJ	RE
Constante	e	MAXREAL
	i	MINREAL
		π
Hyperbolisch	ACOSH	TANH
	ASINH	ALOG
	ATANH	EXP
	COSH	EXPM1
	SINH	LNP1
Lijst	CONCAT	REVERSE
	Δ LIST	SIZE
	MAKELIST	Σ LIST
	π LIST	SORT
	POS	
Loop (lus)	ITERATE	
	RECURSE	
	Σ	

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)	
Matrix	COLNORM	QR
	COND	RANK
	CROSS	ROWNORM
	DET	RREF
	DOT	SCHUR
	EIGENVAL	SIZE
	EIGENVV	(grootte)
	IDENMAT	SPECNORM
	INVERSE	SPECRAD
	LQ	SVD
	LSQ	SVL
	LU	TRACE
	MAKEMAT	TRN
Veelterm	POLYCOEF	POLYFORM
	POLYEVAL	POLYROOT
Waarschijnlijkheid.	COMB	UTPC
	!	UTPF
	PERM	UTPN
	RANDOM	UTPT
Reëel	CEILING	MIN
	DEG→RAD	MOD
	FLOOR	%
	FNROOT	%CHANGE
	FRAC	%TOTAL
	HMS→	RAD→DEG
	→HMS	ROUND
	INT	SIGN
	MANT	TRUNCATE
	MAX	XPON
Stat-Twee	PREDX	
	PREDY	
Symbolisch	=	QUAD
	ISOLATE	QUOTE
	LINEAR?	
Tests	<	AND
	≤	IFTE
	==	NOT
	≠	OR
	>	XOR
	≥	

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)	
Trigonometrie	ACOT	COT
	ACSC	CSC
	ASEC	SEC

Programmaconstanten

De programmaconstanten zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Hoek	Degrees Grads Radians	
Formaat	Standard Fixed	Sci Eng Fraction
SeqCurve	Cobweb Stairstep	
S1...5fit	Linear Logarithmic Exponential Power Quadratic	Cubic Logistic Exponent Trigonometric User Defined
StatModus	Stat1Var Stat2Var	
StatCurve	Hist BoxW	

Natuurlijke constanten

De natuurlijke constanten zijn:

Categorie	Beschikbare naam
Scheikunde	• Avogadro (getal van Avogadro, N_A) • Boltz. (Boltzmann, k) • mol. vo... (molair volume, V_m) • univ gas (universeel gas, R) • std temp (standaardtemperatuur, T) • std pres (standaarddruk, p)
Natuurkunde	• StefBolt (Stefan-Boltzmann, σ) • light s... (snelheid van licht, c) • permitti (diëlektrische constante, ϵ_0) • permeab (permeabiliteit, μ_0) • acce gr... (versnelling van zwaartekracht, g) • gravita... (gravitatie, G)
Kwantum-mechanica	• Plank's (Planck-constante, h) • Dirac's (Dirac, $\hbar$) • e charge (elektronische lading, q) • e mass (elektronmassa, m_e) • q/me ra... (q/me-verhouding, q/m_e) • proton m (protonmassa, m_p) • mp/me r... (mp/me-verhouding, m_p/m_e) • fine str (fijne structuur, α) • mag flux (magnetische flux, ϕ) • Faraday (Faraday, F) • Rydberg (Rydberg, R_∞) • Bohr rad (Bohr-straal, a_0) • Bohr mag (Bohr-magneton, μ_B) • nuc. mag (nucleair magneton, μ_N) • photon... (golf lengte foton, λ) • photon... (fotonfrequentie, f_0) • Compt w... (Compton-golf lengte, λ_c)

Programma-opdrachten

De programma-opdrachten zijn:

Categorie	Opdracht	
Aplet	CHECK SELECT SETVIEWS UNCHECK	
Tak	IF THEN ELSE END	CASE IFERR RUN STOP
Tekenen	ARC BOX ERASE FREEZE	LINE PIXOFF PIXON TLINE
Grafisch	DISPLAY→ →DISPLAY →GROB GROBNOT GROBOR GROBXOR	MAKEGROB PLOT→ →PLOT REPLACE SUB ZEROGROB
Loop (lus)	FOR = TO STEP END DO	UNTIL END WHILE REPEAT END BREAK
Matrix	ADDCOL ADDROW DELCOL DELROW EDITMAT RANDMAT	REDIM REPLACE SCALE SCALEADD SUB SWAPCOL SWAPROW
Afdrukken	PRDISPLAY PRHISTORY PRVAR	
Prompt	BEEP CHOOSE CLRVAR DISP DISPXY DISPTIME EDITMAT	GETKEY INPUT MSGBOX PROMPT WAIT
Stat-Een	DO1VSTATS RANDSEED	SETFREQ SETSAMPLE

Categorie	Opdracht (Vervolg)
Stat-Twee	DO2VSTATS SETDEPEND SETINDEP

Statusberichten

Bericht	Betekenis
Slecht argumenttype	Onjuiste invoer voor deze handeling.
Slechte argumentwaarde	De waarde is voor deze bewerking buiten bereik.
Oneindig resultaat	Wiskundige fout, zoals $1/0$.
Onvoldoende geheugen	U moet een deel van het geheugen herstellen om met de bewerking verder te gaan. Verwijder één of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (gebruik catalogi) of standaard (niet ingebouwde) aplets (gebruik <code>SHIFT MEMORY</code>).
Onvoldoende statistische data	Niet genoeg datapunten voor de berekening. Voor twee-variabelen statistieken dienen er twee gegevenskolommen te zijn en elke kolom dient minstens vier getallen te bevatten.
Ongeldige afmeting	Matrixargument heeft verkeerde afmetingen.
Ongeldige statistische gegevens	Gebruikt twee kolommen met gelijk getallen gegevenswaarden.

Bericht	Betekenis (Vervolg)
Ongeldige syntaxis	De functie of opdracht die u hebt ingevoerd bevat niet de juiste argumenten of volgorde van argumenten. De scheidingstekens (ronde haken, komma's, punten en puntkomma's) dienen ook juist te zijn. Zoek in de index naar de functienaam om de juiste syntaxis ervan te vinden.
Naamconflict	De (waar) –functie probeert een waarde aan de variabele van de integratie of sommatie-index toe te wijzen.
Geen vergelijkingen aangevinkt	U dient een vergelijking (symbolische weegave) in te voeren en aan te vinken voordat u deze functie evalueert.
(OFF SCREEN) (uit beeld)	Functiewaarde, wortel, extreem of intersectie is niet zichtbaar op het huidige scherm.
Fout ontvangen	Probleem met het ontvangen van gegevens van andere rekenmachine. Verzend de gegevens nogmaals.
Te weinig argumenten	De opdracht vereist meer argumenten dan die u hebt geleverd.
Onbepaalde naam	De genoemde globale variabele bestaat niet.
Niet-gedefinieerd resultaat	De berekening heeft een wiskundig niet-gedefinieerd resultaat (zoals 0/0).

Bericht	Betekenis (Vervolg)
Geen geheugen	U moet een groot deel van het geheugen herstellen om met de bewerking verder te gaan. Wis één of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (gebruik catalogi) of standaard (niet ingebouwde) aplets (gebruik SHIFT MEMORY).

Beperkte Garantie

HP 39gs grafische rekenmachine; Garantieperiode: 12 maanden

1. HP garandeert u, de eindgebruiker, dat HP hardware, accessoires en bijgeleverde producten vrij zijn van defecten in materiaal en afwerking na de aankoopdatum voor de hierboven aangegeven periode. Indien HP een melding ontvangt van dergelijke defecten gedurende de garantieperiode zal HP, naar eigen goeddunken, de producten die defect blijken te zijn repareren of vervangen. Vervangende producten kunnen nieuw of als nieuw zijn.
2. HP garandeert u dat HP software na de aankoopdatum voor de hierboven aangegeven periode niet ten gevolge van defecten aan materiaal of afwerking zal weigeren de programma-instructies uit te voeren indien correct geïnstalleerd en gebruikt. Indien HP een melding ontvangt van dergelijke defecten gedurende de garantieperiode zal HP software de media vervangen die de programma-instructies niet uitvoeren ten gevolge van dergelijke defecten.
3. HP garandeert niet dat het werken met HP-producten ononderbroken en foutloos zal zijn. Indien HP niet binnen redelijke tijd in staat is een product te repareren of te vervangen volgens de garantievoorwaarden, dan heeft u recht op een terugbetaling van de aankoopprijs bij direct terugsturen van het product met het aankoopbewijs.
4. HP-producten kunnen hergebruikte of incidenteel gebruikte onderdelen bevatten die in prestatie equivalent zijn aan nieuw.

5. Garantie geldt niet voor defecten die het gevolg zijn van (a) oneigenlijk of onjuist onderhoud of kalibreren, (b) software, koppelingen, onderdelen of niet door HP geleverde componenten, (c) modificaties zonder toestemming of misbruik, (d) gebruik buiten de voor het product gepubliceerde milieuspecificaties of (e) oneigenlijke voorbereiding of onderhoud door de gebruiker.
6. HP GEEFT GEEN ANDERE SCHRIFTELIJKE OF MONDELINGE GARANTIE OF CONDITIE. VOORZOVER TOEGESTAAN DOOR LOKALE WETGEVING, IS ELKE IMPLICIETE GARANTIE OF CONDITIE VAN VERKOOPBAARHEID, BEVREDIGENDE KWALITEIT OF GESCHIKTHEID VOOR SPECIFIEK GEBRUIK BEPERKT TOT DE DUUR VAN DE EXPLICIETE GARANTIE ZOALS HIERBOVEN UITEENGEZET. Sommige landen, staten of provincies staan geen beperkingen toe aan de duur van een impliciete garantie, het kan dus zo zijn dat de bovenstaande beperking of uitsluiting niet op u van toepassing is. Deze garantie geeft u specifieke wettelijke rechten en u kunt ook andere rechten hebben die van land tot land, van staat tot staat of van provincie tot provincie variëren.
7. VOORZOVER TOEGESTAAN DOOR LOKALE WETGEVING ZIJN DE REMEDIES IN DEZE GARANTIEVERKLARING UW ENIGE EN EXCLUSIEVE REMEDIES. MET UITZONDERING VAN HETGEEN HIERBOVEN IS AANGEGEVEN ZIJN HP EN DE HP-LEVERANCIERS IN GEEN GEVAL AANSPRAKELIJK VOOR HET VERLOREN GAAN VAN GEGEVENS OF VOOR DIRECTE, SPECIALE, INCIDENTELE, GEVOLGSCHADE (INCLUSIEF GEMISTE WINST OF VERLOREN GEGANE GEGEVENS) OF ANDERE SCHADE, GEBASEERD OP HET CONTRACT, BENADELING OF ANDERSZINS. Sommige landen, staten of provincies staan geen uitsluiting of beperking van incidentele schade of gevolgschade toe, het kan dus zo zijn dat de bovenstaande beperking of uitsluiting niet op u van toepassing is.

8. De enige garanties voor HP-producten en diensten zijn uiteengezet in de bijgeleverde kenbaar gemaakte garantie. HP kan niet aansprakelijk gesteld worden voor enigerlei in dit document vervatte technische of redactionele fouten of weglatingen.

VOOR CONSUMENTENTRANSACTIES IN AUSTRALIË EN NIEUW-ZEELAND: DE GARANTIEVOORWAARDEN IN DEZE BEPALING, MET UITZONDERING VAN HETGEEN TOEGESTAAN DOOR DE WET, BEVATTEN GEEN UITSLUITINGEN, BEPERKINGEN OF WIJZIGINGEN EN ZIJN EEN AANVULLING OP DE VERPLICHTE, WETTELIJK VOORGESCHREVEN RECHTEN DIE VAN TOEPASSING ZIJN OP DE VERKOOP VAN DIT PRODUCT AAN U.

Service

Europa

Land:	Telefoonnummers
Oostenrijk	+43-1-3602771203
België	+32-2-7126219
Denemarken	+45-8-2332844
Oost-Europese landen	+420-5-41422523
Finland	+35-8-9640009
Frankrijk	+33-1-49939006
Duitsland	+49-69-95307103
Griekenland	+420-5-41422523
Nederland	+31-20-6545301
Italië	+39-02-75419782
Noorwegen	+47-63849309
Portugal	+351-229570200
Spanje	+34-91-5642095
Zweden	+46-851992065

**Azië-
Oceanië**

Zwitserland	+41-1-4395358 (Duits) +41-22-8278780 (Frans) +39-02-75419782 (Italiaans)
Turkije	+420-5-41422523
VK	+44-207-4580161
Tsjechische Republiek	+420-5-41422523
Zuid-Afrika	+27-11-2376200
Luxemburg	+32-2-7126219
Andere Europese landen	+420-5-41422523
Land:	Telefoonnummers
Australië	+61-3-9841-5211
Singapore	+61-3-9841-5211

**Latijns-
Amerika**

Land:	Telefoonnummers
Argentinië	0-810-555-5520
Brazilië	Sao Paulo 3747-7799; ROTC 0-800-157751
Mexico	Mx City 5258-9922; ROTC 01-800-472-6684
Venezuela	0800-4746-8368
Chili	800-360999
Colombia	9-800-114726
Perú	0-800-10111
Midden-Amerika & Caribische gebied	1-800-711-2884
Guatemala	1-800-999-5105
Puerto Rico	1-877-232-0589
Costa Rica	0-800-011-0524

Noord- America	Land: Telefoonnummers	
	VS	1800-HP INVENT
	Canada	(905) 206-4663 or 800- HP INVENT

RVHL = Rest van het land

Ga naar <http://www.hp.com> voor de laatste informatie over onze service en ondersteuning.

Regelgeving

Federal Communications Commission Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

Modifications

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Hewlett-Packard Company may void the user's authority to operate the equipment.

Cables

Connections to this device must be made with shielded cables with metallic RFI/EMI connector hoods to maintain compliance with FCC rules and regulations.

Declaration of Conformity for Products Marked with FCC Logo, United States Only

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

For questions regarding your product, contact:

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 530113
Houston, Texas 77269-2000
Or, call
1-800-474-6836

For questions regarding this FCC declaration, contact:

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 510101
Houston, Texas 77269-2000
Or, call
1-281-514-3333

To identify this product, refer to the part, series, or model number found on the product.

Canadian Notice

This Class B digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Avis Canadien

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

European Union Regulatory Notice

This product complies with the following EU Directives:

- Low Voltage Directive 73/23/EEC
- EMC Directive 89/336/EEC

Compliance with these directives implies conformity to applicable harmonized European standards (European Norms) which are listed on the EU Declaration of Conformity issued by Hewlett-Packard for this product or product family.

This compliance is indicated by the following conformity marking placed on the product:

 This marking is valid for non-Telecom products and EU harmonized Telecom products (e.g. Bluetooth).	 This marking is valid for EU non-harmonized Telecom products. *Notified body number (used only if applicable - refer to the product label)
--	--

Japanese Notice

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取り扱い説明書に従って正しい取り扱いをしてください。

Korean Notice

B급 기기 (가정용 정보통신기기)

이 기기는 가정용으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주거지역에서는 물론 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Verwijdering van afgedankte apparatuur door privé-gebruikers in de Europese Unie



Dit symbool op het product of de verpakking geeft aan dat dit product niet mag worden gedeponeerd bij het normale huishoudelijke afval. U bent zelf verantwoordelijk voor het inleveren van uw afgedankte apparatuur bij een inzamelingspunt voor het recyclen van oude

elektrische en elektronische apparatuur. Door uw oude apparatuur apart aan te bieden en te recyclen, kunnen natuurlijke bronnen worden behouden en kan het materiaal worden hergebruikt op een manier waarmee de volksgezondheid en het milieu worden beschermd. Neem contact op met uw gemeente, het afvalinzamelingsbedrijf of de winkel waar u het product hebt gekocht voor meer informatie over inzamelingspunten waar u oude apparatuur kunt aanbieden voor recycling.

Index

A

- aan/annuleren 1-1
- aanhalingstekens
 - in programmanamen 18-4
- aanpassen
 - een curve naar 2VAR-data 10-19
 - kiezen 10-13
 - uw eigen definiëren 10-14
- aansluiten
 - via infrarood 19-5, 19-6
 - via seriële kabel 19-5, 19-6
 - via USB-kabel 19-5, 19-6
- absolute waarde 13-6
- afbeeldingen
 - in Schetsbeeld toevoegen 17-3
- afdrukken
 - naam en inhoud van variabele 18-27
 - object in geschiedenis 18-27
 - variabelen 18-27
- afgeleide functies
 - in Functie-applet 13-24
 - in Home 13-23
- aftrekken 13-4
- alfabetisch sorteren 19-7
- algebraïsche invoering 1-21
- animatie 17-5
 - creëren 17-5
- annunciator 1-3
- Ans (laatste antwoord) 1-26
- antilogaritme 13-4, 13-10
- aplet
 - bibliotheek 19-7
 - Conclusie 11-2
 - definitie voor R-1
 - Functie 13-23
 - het openen van 1-18
 - kopiëren 19-5
 - Linear Solver 8-1
 - ontvangen 19-5
 - Oplossen 7-1
 - opmerkingen koppelen 19-4
 - opnieuw instellen van 19-4
 - overdragen 19-5
 - Parametrisch 4-1

- Polair 5-1
- Schetsweergave 17-1
- sorteren 19-7
- statistieken 10-1
- Triangle Solver 9-1
- verzenden 19-5
- wissen 19-4, 19-7
- apletbeelden
 - Curvebeeld 1-18
 - gesplitst scherm 1-19
 - handelingen annuleren in 1-1
 - Numerieke weergave 1-19
 - opmerking 1-20
 - schets 1-20
 - Symbolische weergave 1-18
 - wisselen 1-21
- apletvariabelen
 - definitie 14-1
- appletopdrachten
 - CHECK 18-14
 - ONGECONTROLEERD 18-18
 - SELECTEER 18-15
 - SETVIEWS 18-18
- appletvariabelen
 - definitie 14-8
 - in Curveweergave 18-33
 - nieuw 14-1
- arc-cosecans 13-21
- arccosinus 13-5
- arc-cotangens 13-21
- arc-secans 13-21
- arcsinus 13-5
- arctangens 13-5
- argumenten
 - met matrices 15-11
- assen
 - curve opmaken 2-7
 - variabele 18-33
- auto scale 2-15

B

- beelden 1-20
 - configuratie 1-20
 - definitie voor R-3
- beelden verlaten 1-21

- bepalende factor
 - vierkante matrix 15-12
- betrouwbaarheidsintervallen 11-16
- bewerken
 - matrices 15-5
 - opmerkingen 17-2
 - programma's 18-5
- Bewerkingsregel
 - Programmacatalogus 18-2
- bewerkingsregel 1-2
- bibliotheek, applets beheren in 19-7
- boven-staart chi-kwadratswaarschijnlijkheid 13-14
- boven-staart normale waarschijnlijkheid 13-14
- boven-staart Snedecor's F 13-14
- boven-staart student t-waarschijnlijkheid 13-14
- box-and-whisker plot 10-18

C

- calculus
 - bewerkingen 13-7
- catalogus 1-32
- chronologisch sorteren 19-7
- cijferindeling
 - breuk 1-12
 - in Solve-applet 7-6
 - Standaard 1-12
 - technische 1-12
 - vast 1-12
 - wetenschappelijk 1-12
- cirkel tekenen 17-4
- cobweb-grafiek 6-1
- coëfficiënten
 - veelterm 13-12
- combinaties 13-13
- commando's
 - tekenen 18-20
- complex getal functioneert 13-6, 13-18
 - denkbeeldig deel 13-8
 - reëel deel 13-8
 - verenigen 13-8
- complexe getallen 1-31
 - invoeren 1-32
 - opslaan 1-32
 - wiskundige functies 13-7

- conclusie
 - betrouwbaarheidsintervallen 11-16
 - Eén-proportie Z-interval 11-18
 - Eén-steekproef Z-interval 11-16
 - Eén-Steekproef Z-Test 11-9
 - hypothesetesten 11-9
 - Twee-proportie Z-Test 11-12
 - Twee-Proporties Z-interval 11-19
 - Twee-Steekproeven T-interval 11-21
 - Twee-Steekproeven Z-interval 11-17
- connectiviteitsset 19-5
- constanten
 - e 13-8
 - i 13-8
 - maximum reëel getal 13-9
 - minimum reëel getal 13-9
 - natuurlijk 13-27, R-17
 - programma R-16, R-17
- contrast
 - display verhogen 1-2
 - display verminderen 1-2
- contrast van display verhogen 1-2
- contrast van display verminderen 1-2
- conversies 13-9
- coördinatenweergave 2-10
- correlatie
 - coëfficiënt 10-19
 - CORR 10-19
 - statistisch 10-16
- cosecans 13-21
- cosinus 13-5
 - invers hyperbolisch 13-10
- cotangens 13-21
- covariantie
 - statistisch 10-16
- creëren
 - aplet 19-1
 - lijsten 16-1
 - matrices 15-3
 - opmerkingen in Kladblok 17-6
 - programma's 18-4
 - schetsen 17-3
- curve
 - assen tekenen 2-7
 - box-and-whisker 10-18
 - cobweb 6-1
 - de onafhankelijke variabele

- definiëren 18-38
- decimaal schalen 2-16
- histogram 10-17
- huidige weergave vastleggen 18-22
- in Solve-applet 7-9
- instellen 2-5, 3-2
- integer schalen 2-16
- overlappen 2-17, 4-3
- rasterpunten 2-7
- reeks 2-6
- schalen 2-15
- splitsen 2-16
- stairstep 6-1
- statistieken voor een variabele 10-20
- statistieken voor twee variabelen 10-20
- statistische data 10-17
- statistische data analyseren in 10-21
- statistische parameters 10-20
- t waarden 2-6
- tekenen 2-9
- trigonometrisch schalen 2-16
- uitdrukkingen 3-3
- verbonden punten 10-18, 10-21
- vergelijken 2-5
- verspreiden 10-17, 10-18
- vinkjes 2-7
- weergave gesplitst scherm 2-16
- curve aanpassen 10-12, 10-19
- curveresolutie
 - en tekenen 2-9
- curves overlappen 2-17, 4-3

D

- datum, instellen 18-29
- decimaal
 - schalen 2-16, 2-17
 - veranderende weergave 1-12
- definitie dataset 10-8
- delen 13-4
- derivatives
 - definition of 13-6
- differentiatie 13-6
- door gebruiker gedefinieerd
 - regressie-aanpassing 10-14

E

- e 13-8
- editors 1-32
- een lijn in de Schetsweergave wissen 18-22
- een matrix transponeren 15-14
- Eén-proporctie Z-interval 11-18
- Eén-steekproef T-interval 11-20
- Eén-steekproef T-Test 11-13
- Eén-steekproef Z-interval 11-16
- Eén-Steekproef Z-Test 11-9
- eerste schatting 7-6
- eigenvectoren 15-12
- eigenwaarden 15-12
- element
 - opslaan 15-6
- E-lessen 1-14
- enkelvoudige waarde decompositie
 - matrix 15-14
- enkelvoudige waarden.
 - matrix 15-14
- exclusieve OR. 13-21
- exponentieel getal
 - min 1 13-10
 - van waarde 13-18
 - verhogen tot 13-6
- extreem 3-10

F

- faculteit 13-13
- FastRes-variabele 18-34
- fout ontvangen R-20
- foutbericht voor constante? 7-8
- foutbericht voor slechte schattingen 7-8
- foutberichten
 - constante? 7-8
 - slechte schattingen 7-8
- functie
 - definitie 2-2, R-1
 - gamma 13-13
 - grafiek analyseren met FCN-gereedschappen 3-4
 - helling 3-5
 - intersectiepunt 3-5
 - invoeren 1-21
 - syntaxis 13-2
 - tekenen 2-9

- wiskundig menu R-14
- Funcie-applet 2-23, 3-1
- functies reële getallen
 - CEILING 13-15
 - HMS to 13-16
- functies van reële getallen 13-15

- % 13-17
- %CHANGE 13-17
- %TOTAAL 13-17
- DEG to RAD 13-15
- FNROOT 13-15
- INT 13-16
- MANT 13-16
- MAX 13-16
- MIN 13-16
- MOD 13-17
- RAD to DEG 13-17
- ROUND 13-17
- SIGN 13-18
- TRUNCATE 13-18
- XPON 13-18

- functievariabelen
 - assen 18-33
 - fastres 18-34
 - in menufolder R-8
 - isect 18-36
 - labels 18-36
 - onafh 18-35
 - Opnieuw centreren 18-36
 - oppervlakte 18-33
 - raster 18-35
 - verbinden 18-34
 - wortel 18-36
 - ycross 18-39

G

- gebroken getalweergave 1-12
- geen vergelijkingen aangevinkt R-20
- geheugen R-19
 - geen R-21
 - helemaal verwijderen R-4
 - opslaan 1-27, 19-1
 - organiseren 14-10
 - weergeven 14-1
- gelijk aan
 - logische test 13-20
 - voor vergelijkingen 13-18
- gemengde-breukformaat 1-12
- gepaarde kolommen 10-12
- gereduceerde-rij echelon 15-13

- geschiedenis 1-2, 18-27
- getalformaat
 - breuk 1-12
 - gemengde breuk 1-12
- getalformaat breuken 1-12
- grafiek
 - assen tekenen 2-7
 - box-and-whisker 10-18
 - cobweb 6-1
 - de onafhankelijke variabele definiëren 18-38
 - histogram 10-17
 - huidige weergave vastleggen 18-22
 - in Solve-applet 7-9
 - overlappen 2-17
 - rasterpunten 2-7
 - stairstep 6-1
 - statistieken voor een variabele 10-20
 - statistieken voor twee variabelen 10-20
 - statistische data 10-17
 - statistische data analyseren in 10-21
 - t waarden 2-6
 - tekenen 2-9
 - uitdrukkingen 3-3
 - verbonden punten 10-18
 - vergelijken 2-5
 - verspreiden 10-17, 10-18
 - vinkjes 2-7
 - weergave gesplitst scherm 2-16
- Grafische opdrachten
 - GROB 18-22
 - DISPLAY→ 18-22
 - GROBNOT 18-22
 - GROBOR 18-23
 - GROBXOR 18-23
 - MAKEGROB 18-23
 - PLOT→ 18-23
 - REPLACE 18-24
 - SUB 18-24
 - ZEROGROB 18-24
- graph
 - auto scale 2-15
 - splitting into plot and close-up 2-15
 - splitting into plot and table 2-15

H

- helling 3-11
 - histogram 10-17
 - bereik 10-20
 - bijstellen 10-17
 - breedte 10-20
 - min/max waarden voor balken instellen 18-35
 - hoekmeting 1-11
 - in statistieken 10-12
 - instellen 1-13
 - Home 1-1
 - berekeningen uitvoeren in 1-21
 - regels opnieuw gebruiken 1-25
 - uitdrukkingen evalueren 2-4
 - variabelen 14-1, 14-7, R-7
 - weergave 1-2
 - horizontale zoom 18-40
 - hyperbolisch
 - wiskundige functies 13-10
 - hyperbolische trigonometrie
 - ACOSH 13-10
 - ALOG 13-10
 - ASINH 13-10
 - ATANH 13-10
 - COSH 13-10
 - EXP 13-10
 - EXPM1 13-10
 - LNP1 13-10
 - SINH 13-10
 - TANH 13-10
 - hypothese
 - alternatieve 11-3
 - conclusietesten 11-9
 - nul 11-3
 - testen 11-3
- ## I
- i 13-8
 - impliciete vermenigvuldiging 1-23
 - importeren
 - opmerkingen 17-8
 - tekeningen 17-6
 - infrarood
 - overdracht van applets 19-5
 - instellen
 - datum 18-29
 - tijd 18-29
 - integer schalen 2-16, 2-17

- integraal
 - onbepaald 13-25
- integratie 13-6
- interpreteren
 - tussenliggende schattingen 7-8
- intersectie 3-11
- inverse hyperbolische cosinus: 13-10
- inverse hyperbolische functies 13-10
- inverse hyperbolische sinus 13-10
- inverse hyperbolische tangens 13-10
- invoerformulieren
 - Modi instellen 1-13
 - standaardwaarden opnieuw instellen 1-11
- isect-variabele 18-36

K

- Kladblok 17-1
- kleine drukletters 1-7
- kolommen
 - positie wijzigen 18-27
- kopiëren
 - opmerkingen 17-8
 - programma's 18-8
 - tekeningen 17-6
 - weergave 1-25
- kwadratisch
 - aanpassen 10-14
 - extreme waarde 3-6
 - functie 3-4

L

- labels
 - assen 2-7
 - delen van een schets 17-5
- lage batterij 1-1
- letters
 - typen 1-7
- letters typen 1-7
- letters, het typen van 1-7
- lijst
 - aaneenschakelen 16-7
 - bereken opeenvolging van elementen 16-8
 - berekent product van 16-8
 - bewerken 16-3
 - creëren 16-1, 16-3, 16-4, 16-5
 - een element opslaan 16-6

- elementen opslaan 16-1, 16-4, 16-5
- elementen sorteren 16-9
- elementen tellen in 16-9
- lijstelementen weergeven 16-4
- lijstitems verwijderen 16-3
- lijstvariabelen 16-1
- maakt een serie 16-8
- positie van element retourneren in 16-9
- rekenkunde met 16-7
- samengesteld uit verschillen 16-7
- statistische waarden in lijstelementen zoeken 16-9
- syntaxis lijstfunctie 16-7
- verzenden en ontvangen 16-6
- volgorde omkeren in 16-9
- weergeven 16-4
- wissen 16-6
- lineaire aanpassing 10-14
- Linear Solver-aplet 8-1
- logaritme 13-4
- logaritmische
 - aanpassen 10-14
 - functies 13-4
- logische operators
 - AND 13-20
 - gelijk aan (logische test) 13-20
 - groter dan 13-20
 - groter dan of gelijk aan 13-20
 - IFTE 13-20
 - minder dan 13-20
 - minder dan of gelijk aan 13-20
 - niet gelijk aan 13-20
 - NOT 13-21
 - OR 13-21
 - XOR 13-21
- logistische aanpassing 10-14
- lusfuncties
 - ITERATE 13-11
 - optelling 13-11
 - RECURSE 13-11
- lusopdrachten
 - BREAK (breken) 18-25
 - DO...UNTIL...END 18-24
 - FOR I= 18-25
 - WHILE...REPEAT...END 18-24
- maal-teken 1-23
- macht
 - afstemmen 10-14
- macht (x in de macht y). 13-6
- mantissa (decimale logaritmebreuk) 13-16
- MATH menu 13-1
- matrices
 - argumenten 15-11
 - bepalende factor 15-12
 - bewerken 15-5
 - creëren 15-3
 - de trace van een vierkante matrix vinden 15-14
 - deel van matrix of vector vervangen 18-26
 - door een vierkante matrix delen 15-8
 - een portie uithalen 18-27
 - elementen opslaan 15-3, 15-6
 - elementen tenietdoen 15-9
 - enkelvoudige waarde decompositie 15-14
 - enkelvoudige waarden. 15-14
 - geeft eigenwaarden weer 15-12
 - grootte 15-14
 - grootte aanpassen 18-26
 - identiteit creëren 15-15
 - in Home creëren 15-6
 - kolom verwisselen 18-27
 - kolommen verwijderen 18-26
 - kolomnorm 15-12
 - komma 16-7
 - matrixberekeningen 15-1
 - Matrix-Editor openen 18-30
 - matricelementen opslaan 15-6
 - matricelementen weergeven 15-5
 - met vector vermenigvuldigen 15-8
 - met/door scalar vermenigvuldigen/delen 15-7
 - omkeren 15-9
 - opdrachten 15-11
 - optellen en aftrekken 15-7
 - rekenkundige bewerkingen in 15-7
 - rij met waarde vermenigvuldigen en resultaat toevoegen aan tweede rij 18-26
 - rij wisselen 18-27
 - rijen toevoegen 18-25

M

maak uw eigen tabel 2-21

- rijen verwijderen 18-26
 - rijnummer met waarde vermenigvuldigen 18-26
 - rijpositie wijzigen 18-27
 - samenvoeging van vectoren 15-1
 - scalair product 15-12
 - spectrale norm 15-14
 - spectrale radius 15-14
 - start Matrix-editor 18-26
 - transponeren 15-14, 15-15
 - variabelen 15-1
 - verheven tot een macht 15-8
 - verzenden of ontvangen 15-4
 - voorwaarde nummer 15-12
 - weergeven 15-5
 - wissen 15-5
 - matrices omkeren 15-9
 - matrixfuncties 15-12
 - COLNORM 15-12
 - COND 15-12
 - CROSS 15-12
 - DET 15-12
 - DOT 15-12
 - EIGENVAL 15-12
 - EIGENVV 15-12
 - IDENMAT 15-12
 - INVERSE 15-12
 - LQ 15-12
 - LSQ 15-13
 - LU 15-13
 - MAKEMAT 15-13
 - QR 15-13
 - RANK 15-13
 - ROWNORM 15-13
 - RREF 15-13
 - SCHUR 15-14
 - SIZE 15-14
 - SPECNORM 15-14
 - SPECRAD 15-14
 - SVD 15-14
 - SVL 15-14
 - TRACE 15-14
 - TRN 15-14
 - maximum reëel getal 1-24, 13-9
 - meervoudige oplossingen
 - grafisch afbeelden om te zoeken 7-9
 - menulijsten
 - zoeken in 1-10
 - minimum reëel getal 13-9
 - modi
 - cijferindeling 1-12
 - decimaalteken 1-13
 - hoekmeting 1-11
- ## N
- naam geven
 - programma's 18-4
 - naamconflict R-20
 - natuurlijk exponentieel getal 13-4, 13-10
 - natuurlijk logaritme 13-4
 - natuurlijk logaritme plus 1 13-10
 - n*de wortel 13-6
 - negatie 13-6
 - negatieve getallen 1-22
 - Normale Z-verdeling, betrouwbaarheidsintervallen 11-16
 - Notatieblok
 - catalogustoetsen 17-7
 - opmerkingen maken 17-6
 - schrijven in 17-7
 - nrng 2-6
 - nulhypothese 11-3
 - numerieke precisie 14-10
 - Numerieke weergave
 - automatisch 2-18
 - definiërende functie voor kolom weergeven 2-20
 - instelling 2-18, 2-21
 - maak uw eigen tabel 2-21
 - opnieuw berekenen 2-21
 - waarden toevoegen 2-21
- ## O
- onafhankelijke variabele
 - voor Traceermodus gedefinieerd 18-35
 - onafhankelijke waarden
 - aan tabel toevoegen 2-21
 - onbepaalde integraal
 - met gebruik van symbolische variabelen 13-25
 - oneindig resultaat R-19
 - ongedefinieerd
 - naam R-20
 - resultaat R-20
 - ongeldige
 - afmeting R-19

- statistische gegevens R-19
- syntaxis R-20
- ontvangen
 - aplet 19-5
 - lijsten 16-6
 - matrices 15-4
 - programma's 18-8
- onvoldoende geheugen R-19
- onvoldoende statistische data R-19
- opdrachten
 - afdrukken 18-27
 - aplet 18-14
 - definitie voor R-1
 - grafisch 18-22
 - lus 18-24
 - met matrices 15-11
 - programma 18-4, R-18
 - stat-one 18-32
 - stat-Twee 18-32
 - vertakking 18-18
- oplossen
 - cijferindeling instellen 7-6
 - eerste schattingen 7-6
 - foutberichten 7-8
 - Grafisch afbeelden om schattingen te vinden 7-9
 - resultaten interpreteren 7-7
 - tussenliggende schattingen interpreteren 7-8
- oplossingsvariabelen
 - assen 18-33
 - fastres 18-34
 - in menufolder R-12
 - labels 18-36
 - onafh 18-35
 - opnieuw centreren 18-36
 - raster 18-35
 - verbinden 18-34
 - ycross 18-39
- opmerking
 - afdrukken 18-27
 - bewerken 17-2
 - importeren 17-8
 - kopiëren 17-8
 - schrijven 17-1
 - weergeven 17-1
- opnieuw instellen van
 - aplet 19-4
 - geheugen R-4
 - rekenmachine R-3

- opnieuw tekenen
 - cijfertabel 2-20
- oppervlakte
 - grafisch 3-11
 - interactief 3-11
 - variabele 18-33
- opslaan
 - lijstelementen 16-1, 16-4, 16-5, 16-6
 - matrixelementen 15-3, 15-6
 - resultaten van berekening 14-2
 - waarde 14-2
- optellen 13-4
- optellingsfunctie 13-11
- overdragen
 - lijsten 16-6
 - matrices 15-4
 - programma's 18-8

P

- π 13-9
- parametrische variabelen
 - assen 18-33
 - in menufolder R-9
 - labels 18-36
 - onafh 18-35
 - opnieuw centreren 18-36
 - raster 18-35
 - verbinden 18-34
 - ycross 18-39
- pauze 18-31
- permutaties 13-13
- plot
 - auto scale 2-15
 - overlay plot 2-15
 - splitting into plot and close-up 2-15
 - splitting into plot and table 2-15
- plot verspreiden 10-17, 10-18
- verbonden 10-18, 10-21
- plotweergavevariabelen
 - fastres 18-34
- polaire variabelen
 - assen 18-33
 - in menufolder R-10
 - labels 18-36
 - onafh 18-35
 - opnieuw centreren 18-36
 - raster 18-35

- verbinden 18-34
- ycross 18-39
- poorten 19-5, 19-6
- positie-argument 18-22
- prioriteit 1-24
- prioriteitsvolgorde 1-23
- programma
 - afdrukken 18-27
 - bewerken 18-5
 - creëren 18-4
 - debuggen 18-7
 - gestructureerd 18-1
 - kopiëren 18-8
 - naam geven 18-4
 - opdrachten 18-4
 - pauzeren 18-31
 - scheidingstekens 18-1
 - verzenden en ontvangen 18-8
 - wissen 18-9
- programma's debuggen 18-7
- promptcommando's
 - object weergeven op (x,y) 18-29
- promptopdrachten
 - berichtenvak weergeven 18-31
 - datum en tijd instellen 18-29
 - invoerformulier creëren 18-30
 - item weergeven 18-28
 - keuzevak maken 18-27
 - piepen 18-27
 - programma-uitvoering stoppen 18-31
 - regeleinden invoegen 18-31
 - toetscode opslaan 18-30
 - voorkomt dat het scherm wordt bijgewerkt 18-30

Q

- θrng 2-6
- θstep 2-6

R

- rang gehele getallen
 - matrix 15-13
- reëel deel 13-8
- reëel getal
 - maximum 13-9
 - minimum 13-9
- reeks
 - definitie 2-2

- regressie
 - aanpassingsmodellen 10-14
 - analyse 10-19
 - door gebruiker gedefinieerde aanpassing 10-14
 - formule 10-13
- relatieve fout
 - statistisch 10-19
- resultaat
 - naar bewerkingsregel kopiëren 1-25
 - opnieuw gebruiken 1-25
- ronde haakjes
 - om argumenten in te sluiten 1-23
 - om de handelingsvolgorde aan te geven 1-23

S

- S1teken 18-37
- scaling
 - automatic 2-15
 - decimal 2-11
 - integer 2-12
- schaal
 - decimaal 2-16
 - integer 2-16, 2-17
 - opnieuw instellen van 2-15
 - opties 2-15
 - trigonometrisch 2-16
- scheidingstekens, programmeren 18-1
- schetsen
 - creëert een lege grafiek 18-24
 - creëren 17-5
 - een lijn wissen 18-22
 - een set maken van 17-5
 - in een grafische variabele opslaan 17-6
 - labelen 17-5
 - sets 17-5
 - weergave openen 17-3
- schuiven
 - in Tekenmodus 2-9
- SCHUR decompositie 15-14
- secans 13-21
- sequentie-variabelen
 - Assen 18-33
 - in menufolder R-11
 - Labels 18-36

- Onafh 18-35
 - Opnieuw centreren 18-36
 - Raster 18-35
 - Ycross 18-39
 - seriële-poortconnectiviteit 19-5, 19-6
 - sinus 13-5
 - invers hyperbolisch 13-10
 - slecht argument R-19
 - sorteren 19-7
 - applets in alfabetische volgorde 19-7
 - applets in chronologische volgorde 19-7
 - elementen in een lijst 16-9
 - spectrale norm 15-14
 - spectrale radius 15-14
 - stairstep-grafiek 6-1
 - standaard getalweergave 1-12
 - stapelgeschiedenis
 - afdrukken 18-27
 - stapformaat van onafhankelijke variabele 18-39
 - statistieken
 - afhankelijke kolom van dataset met twee variabelen definiëren 18-32
 - analyse 10-1
 - curves analyseren 10-21
 - curvetype 10-20
 - dataset-variabelen 18-43
 - datastructuur 18-43
 - definieer voorbeeld één variabele 18-32
 - een aanpassing definiëren 10-12
 - een regressiemodel definiëren 10-12
 - één-variabele berekenen. 18-32
 - frequentie 18-32
 - gegevens bewerken 10-11
 - gegevens invoegen 10-11
 - gegevens opslaan 10-11
 - gegevens sorteren 10-12
 - gegevens wissen 10-11
 - grafisch weergegeven data 10-17
 - hoekinstelling bepalen 10-12
 - hoekmodus 10-12
 - modellen regressiecurve (aangepast) 10-12
 - onafhankelijke kolom van dataset van twee variabelen definiëren 18-33
 - op curves inzoomen 10-21
 - probleemoplossing bij curves 10-21
 - schakelen tussen één variabele en twee variabelen 10-12
 - traceercurves 10-21
 - twee-variabele berekenen. 18-32
 - voorspelde waarden 10-23
 - statistische variabelen
 - Assen 18-33
 - Hbreedte 18-35
 - Hmin/Hmax 18-35
 - in menufolder R-13
 - Labels 18-36
 - Onafh 18-35
 - Opnieuw centreren 18-36
 - Raster 18-35
 - Slteken 18-37
 - Verbinden 18-34
 - Ycross 18-39
 - strings
 - letterlijk in symbolische bewerkingen 13-19
 - symbolisch
 - berekeningen in Functie-applet 13-23
 - definities weergeven 3-8
 - differentiatie 13-23
 - evalueren van variabelen in weergave 2-3
 - uitdrukkingen definiëren 2-1
 - weergave instellen voor statistieken 10-12
 - symbolische functies
 - | (waar) 13-20
 - gelijk aan 13-18
 - ISOLATE 13-19
 - LINEAR? 13-19
 - QUAD 13-19
 - QUOTE 13-19
 - Symbolische weergave
 - uitdrukkingen definiëren 3-2
 - syntaxis 13-2
 - syntaxisfouten 18-7
- ## T
- tabel
 - navigeren 3-8

- numerieke waarden 3-7
 - numerieke weergave instellen 2-18
 - tabel opnieuw berekenen 2-21
 - tangens 13-5
 - invers hyperbolisch 13-10
 - Taylor-veelterm 13-7
 - te weinig argumenten R-20
 - technische getalweergave 1-12
 - tekencommando's
 - ARC 18-20
 - tekenen
 - cirkels 17-4
 - curves 2-9
 - functies 2-9
 - meer dan één curve 2-9
 - regels en vakken 17-3
 - stemt niet overeen met curve 2-9
 - toetsen 17-4
 - tekengrootte
 - wijzigen 3-8, 17-5
 - tekeningen
 - kopiëren 17-6
 - kopiëren in de Schetsweergave 17-6
 - opslaan en opnieuw oproepen 17-6, 18-22
 - tekenopdrachten
 - BOX 18-21
 - ERASE 18-21
 - FREEZE (stabiliseren) 18-21
 - LINE 18-21
 - PIXOFF 18-21
 - PIXON 18-21
 - TLINE 18-22
 - tijd 13-16
 - instellen 18-29
 - tijd, converteren 13-16
 - tmax 18-38
 - tmin 18-38
 - toetsenbord
 - bewerkingstoetsen 1-5
 - inactieve toetsen 1-9
 - invoertoetsen 1-5
 - Kladblokttoetsen 17-8
 - lijsttoetsen 16-2
 - menutoetsen 1-4
 - vershoven toetsenbord invoer 1-7
 - wiskundige functies 1-8
 - toevoegen
 - een opmerking aan een applet 17-1
 - een schets aan een applet 17-3
 - Triangle Solver-applet 9-1
 - trigonometrisch
 - afstemmen 10-14
 - functies 13-21
 - schalen 2-12, 2-16, 2-18
 - trigonometrische functies
 - ACOT 13-21
 - ACSC 13-21
 - ASEC 13-21
 - COT 13-21
 - CSC 13-21
 - SEC 13-21
 - trng 2-6
 - tstep 2-6, 18-39
 - Twee-proportie Z-Test 11-12
 - Twee-Proporties Z-interval 11-19
 - Twee-Steekproeven T-interval 11-21
 - Twee-Steekproeven T-Test 11-15
 - Twee-Steekproeven Z-interval 11-17
- ## U
- uit
 - automatisch 1-1
 - vermogen 1-1
 - uitdrukking
 - curve 3-3
 - definiërend 2-1, R-1
 - in applets evalueren 2-3
 - in HOME invoeren 1-21
 - letterlijk 13-19
 - USB-connectiviteit 19-5, 19-6
- ## V
- variabelen
 - afdrukken 18-27
 - applet 14-1
 - categorieën 14-7
 - definitie 14-1, 14-7, R-3
 - in berekeningen gebruiken 14-3
 - in Symbolische weergave 2-3
 - in vergelijkingen 7-11
 - lokaal 14-1
 - onafhankelijk 18-38
 - stapformaat van onafhankelijke 18-39
 - types 14-1, 14-7

- voorgaande resultaat (Ans) 1-25
- wissen 14-4
- wortel 18-36
- wortel zoeken 3-10
- variabelen curveweergave
 - functie 18-33
 - hbreedte 18-35
 - hmin/hmax 18-35
 - isect 18-36
 - labels 18-36
 - opnieuw centreren 18-36
 - oppervlakte 18-33
 - raster 18-35
 - s1teken 18-37
 - statplot 18-37
 - tekenen 18-35
 - umin/umax 18-38
 - ustep 18-38
 - verbinden 18-34
 - wortel 18-36
- VARS-menu 14-4, 14-5
- vast-getalweergave 1-12
- vectorproduct
 - vector 15-12
- vectors
 - definitie voor R-3
 - kolom 15-1
 - vectorproduct 15-12
- veelterm
 - coëfficiënten 13-12
 - evaluatie 13-12
 - Taylor 13-7
 - vorm 13-12
 - wortels 13-12
- veelterm functies
 - POLYEVAL 13-12
- veeltermfuncties
 - POLYCOEF 13-12
 - POLYFORM 13-12
 - POLYROOT 13-12
- verbinden
 - datapunten 10-21
 - variabele 18-34
- verenigen 13-8
- vergelijkingen
 - oplossen 7-1
- vermenigvuldiging 13-4
 - impliciet 1-23
- vertakkingsopdrachten
 - CASE...END 18-19

- IF...THEN...ELSE...END 18-19
- IFERR...THEN...ELSE 18-20
- vertakkingsstructuren 18-18
- verwachting 10-23
- verzenden
 - aplets 19-5
 - lijsten 16-6
 - programma's 18-8
- vierkantswortel 13-6
- vinkjes voor het maken van curves 2-7
- volledige-precisieweergave 1-12
- voorspelde waarden
 - statistisch 10-23

W

- waar opdracht (|) 13-20
- waarde
 - opslaan 14-2
 - weer oproepen 14-3
- waarde afkappen. 13-18
- waarschijnlijkheidsfuncties
 - ! 13-13
 - COMB 13-13
 - permutaties 13-13
 - RANDOM 13-13
 - UTPC 13-14
 - UTPF 13-14
 - UTPN 13-14
 - UTPT 13-14
- waarschuwingssymbool 1-9
- weergave 18-22
 - aankondigingsregel 1-2
 - breuk 1-12
 - contrast bijstellen 1-2
 - datum en tijd 18-29
 - door geschiedenis rollen 1-27
 - element 15-5
 - elementen 16-4
 - geschiedenis 1-25
 - matrices 15-5
 - onderdelen van 1-2
 - opnieuw schalen 2-15
 - regel 1-25
 - standaard 1-12
 - technische 1-12
 - vast 1-12
 - vastzetten 18-22
 - wetenschappelijk 1-12
 - wissen 1-2
 - zachte toetslabels 1-2

- weergegeven kritieke waarde(n) 11-4
- wetenschappelijke getalweergave 1-12, 1-22
- willekeurige getallen 13-14
- wiskundige functies
 - complex getal 13-7
 - hyperbolisch 13-10
 - in menufolder R-14
 - logische operators 13-20
 - menu 1-8
 - reëel getal 13-15
 - symbolisch 13-18
 - toetsenbord 13-4
 - trigonometrie 13-21
 - veelterm 13-12
 - waarschijnlijkheid 13-13
- wiskundige handelingen 1-21
 - argumenten insluiten 1-23
 - in wetenschappelijke notatie 1-22
 - negatieve getallen in 1-22
- wissen
 - aplet 19-4, 19-7
 - bewerkingsregel 1-24
 - curve 2-7
 - displaygeschiedenis 1-27
 - lijsten 16-6
 - matrices 15-5
 - programma's 18-9
 - statistische gegevens 10-11
 - tekens 1-24
 - weergave 1-24
- woordenlijst R-1
- wortel
 - interactief 3-10
 - nde 13-6
 - variabele 18-36
- wortel zoeken
 - bewerkingen 3-10

- interactief 3-9
- variabelen 3-10
- weergegeven 7-8

X

- Xcross variabele 18-39
- xrng 2-6

Y

- Y-cross variabele 18-39
- yrng 2-6

Z

- Z-interval 11-16
- zoeken in
 - menulijsten 1-10
 - snelzoeken 1-10
- zoom
 - box 2-10
 - center 2-10
 - in 2-10
 - out 2-10
 - square 2-11
 - un-zoom 2-12
 - X-zoom 2-10
 - Y-zoom 2-11
- zoomen 2-20
 - assen 2-13
 - binnen Numerieke weergave 2-20
 - factoren 2-14
 - opties 2-10, 3-8
 - opties binnen een tabel 2-20
 - opties cijfertabel opnieuw tekenen 2-20
 - voorbeelden van 2-12
- zoomen ongedaan maken 2-12

