

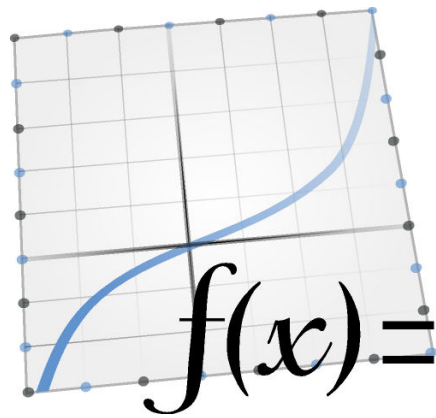
Het handboek van KmPlot

Klaus-Dieter Möller

Philip Rodrigues

David Saxton

Vertaler/Nalezer: Jaap Woldringh



Het handboek van KmPlot

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	De eerste schreden met KmPlot	8
2.1	Plotten van een eenvoudige functie	8
2.2	Bewerken van eigenschappen	8
3	Het gebruik van KmPlot	10
3.1	Functietypes	11
3.1.1	Cartesische functies	11
3.1.2	Parametrische functies	11
3.1.3	Functies in poolcoördinaten	12
3.1.4	Impliciete Functions	12
3.1.5	Differentiële functies	12
3.2	Het combineren van functies	12
3.3	Het veranderen van het uiterlijk van de grafieken van functies	13
3.4	Contextmenu	13
4	Instellen van KmPlot	15
4.1	Algemene instellingen	15
4.2	Grafiek instellingen	16
4.3	Instellen van de kleuren	17
4.4	Instellen van de lettertypen	18
5	Overzicht van KmPlot	19
5.1	Syntaxis van functies	19
5.2	Voorgedefinieerde functienamen en constanten	19
5.2.1	Goniometrische functies	20
5.2.2	Hyperbolische functies	20
5.2.3	Andere functies	20
5.2.4	Voorgedefinieerde constanten	21
5.3	Uitbreidingen	21
5.4	Wiskundige syntaxis	22
5.5	Plotgebied	23

Het handboek van KmPlot

5.6	Gekruiste draden als aanwijzer	23
5.7	Instellen van het coördinatenstelsel	23
5.7.1	Instellen van de assen	24
5.8	Instellen van de constanten	24
6	Opdrachtenoverzicht	26
6.1	Menu	26
6.1.1	Het menu Bestand	26
6.1.2	Het menu Bewerken	26
6.1.3	Het menu Beeld	26
6.1.4	Het menu Hulpmiddelen	27
6.1.5	Het menu Help	28
7	Scripts in KmPlot	29
8	Dankbetuigingen en Licentie	33

Samenvatting

KmPlot is een programma door KDE voor het maken van grafieken van wiskundige functies.

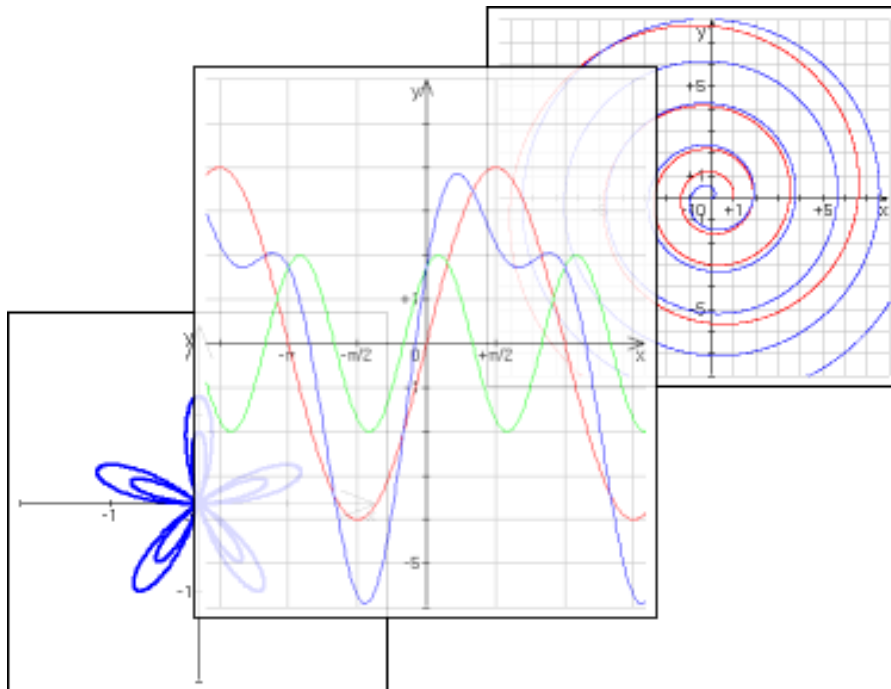


KmPlot maakt deel uit van het KDE-EDU Project: <http://edu.kde.org/>

Hoofdstuk 1

Inleiding

KmPlot is een programma voor het plotten van wiskundige functies, door KDE. Het heeft een ingebouwde functielezer aan boord met veel mogelijkheden. U kunt meerdere functies tegelijk plotten, en die ook gebruiken om nieuwe functies te maken.



In KmPlot zijn verschillende soorten van plots mogelijk:

- Expliciete cartesische plots van de vorm $y=f(x)$.
- Parametrische plots, waarin de x- en y-componenten worden uitgedrukt als functies van een onafhankelijke variabele.
- Pooldiagrammen van de vorm $r = r(\theta)$.
- Impliciete plots, waarin de relatie tussen de x- en y-coördinaten door een expressie wordt gegeven.
- Expliciete differentiële plots.

In KmPlot vindt u ook enkele numerieke en visuele zaken zoals:

Het handboek van KmPlot

- Het opvullen en het berekenen van de oppervlakte tussen de grafiek van de functie en de x-as
- Het berekenen van uiterste waarden
- Het dynamisch wijzigen van de functieparameters
- Het plotten van afgeleide en integrale functies.

Met behulp van deze functies wordt het begrip bevorderd van het verband tussen wiskundige functies en hun grafische weergave in een coördinatenstelsel.

Hoofdstuk 2

De eerste schreden met KmPlot

2.1 Plotten van een eenvoudige functie

In de zijbalk links vindt u de knop **Aanmaken**, met een neerklapmenu voor het aanmaken van nieuwe plots. Klik hierop en selecteer **Cartesische Plot**. Het tekstvak waarin u de huidige functie kunt bewerken is nu beschikbaar. Vervang de standaard tekst met

```
y = x^2
```

en druk op **Enter**. Er wordt nu een plot getekend van $y = x^2$. Klik nu nog een keer op de knop **Nieuwe plot**, selecteer **Cartesische Plot**, en voer nu de tekst

```
y = 5sin(x)
```

in, om nog een plot te tekenen.

Met slepen en neerzetten van het object **y = 5sin(x)** in de zijbalk links krijgt u een kopie van de plot. Met vervangen van **sin** door **cos** krijgt u een plot van de cosinus in dezelfde kleur.

Klik op een van de grafieken die u zojuist heeft geploteerd. De kruisdraad krijgt de kleur van deze grafiek en is nu aan de grafiek gekoppeld. U kunt met de muis de kruisdraad langs de grafiek bewegen. In de statusbalk onder in het scherm kunt u de coördinaten van de positie steeds aflezen. Merk op dat als de kruisdraad de x-as raakt ook de wortel (x waarvoor de functie = 0 is) in de statusbalk kan worden afgelezen.

Klik weer met de muis, de kruisdraad wordt nu ontkoppeld van de grafiek.

2.2 Bewerken van eigenschappen

Laten we de functie en de kleur van de grafiek veranderen.

In de zijbalk **Functionies** worden alle functies genoemd die al geploteerd zijn. Als $y = x^2$ nog niet is geselecteerd, selecteer het dan nu. U krijgt dan toegang tot een groot aantal opties. We gaan de functie hernoemen en de grafiek 5 eenheden omlaag verplaatsen. Vervang de functievergelijking in

```
parabool(x) = x^2 - 5
```

en druk op **Enter**. U kunt een andere kleur voor de plot kiezen door op de knop **Uiterlijk** onderin de functiebewerker te klikken en een andere kleur te selecteren.

OPMERKING

Alle veranderingen kunnen ongedaan worden gemaakt met **Edit** → **Ongedaan maken**.

Hoofdstuk 3

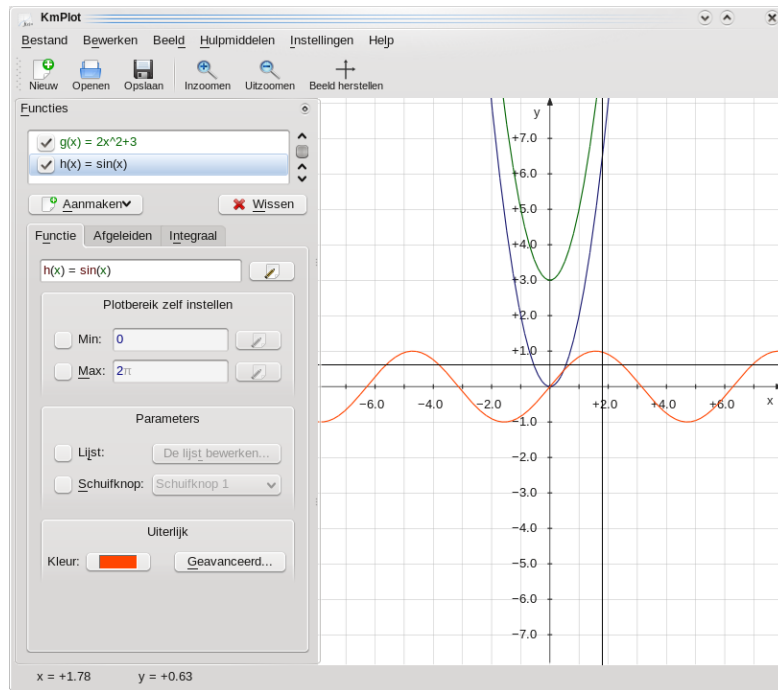
Het gebruik van KmPlot

KmPlot kent diverse soorten functies, die in de vorm van een functie of als een vergelijking kunnen worden geschreven:

- Cartesische plots kunnen bijvoorbeeld als $y = x^2$ worden geschreven, waarin x moet worden gebruikt als de variabele, of als bijvoorbeeld $f(a) = a^2$, waarin de naam van de variabele willekeurig is.
- Bij parametrische plots gaat het net zo als bij cartesische. De x - en y -coördinaten kunnen worden ingevoerd als vergelijkingen van t , bijv. $x = \sin(t)$, $y = \cos(t)$, of als functies, bijv. $f_x(s) = \sin(s)$, $f_y(s) = \cos(s)$.
- Ook bij pooldiagrammen gaat het net zo als bij cartesische plots. Zij kunnen als een vergelijking worden ingevoerd in θ , bijvoorbeeld $r = \theta$, of als eenfunctie, bijvoorbeeld $f(x) = x$.
- Bij impliciete plots wordt de naam van de functie apart ingevoerd van de expressie voor de relatie tussen de x - en y -coördinaten. Indien de x - en y -variabelen worden gegeven via de naam van de functie (door bijvoorbeeld $f(a,b)$ in te voeren als de functienaam), dan worden de hierin genoemde variabelen (hier dus a en b) gebruikt. Anders worden voor de variabelen de letters x en y gebruikt.
- Bij expliciete plots van differentiaalvergelijkingen wordt de hoogste afgeleide uitgedrukt in termen van de lagere afgeleiden. Afgeleiden worden gekenmerkt met een of meer $'$ -tekens. In de vorm van een functie is dit zoiets als $f''(x) = f' - f'$. In de vorm van een vergelijking ziet het eruit als $y'' = y' - y'$. Merk op dat in beide gevallen het $(x)'$ -gedeelte niet wordt toegevoegd aan de termen met de lagere afgeleiden (dus is de invoer als $f'(x) = -f'$ en niet als $f'(x) = -f(x)'$).

U kunt alle invoervakken voor vergelijkingen verkrijgen met een knop rechts. Hierop klikken geeft de geavanceerde dialoog voor de **Vergelijkingbewerker** waarin u vindt:

- Een aantal wiskundige symbolen die u kunt gebruiken in vergelijkingen, maar die u niet zult aantreffen op normale toetsenborden.
- De lijst van constanten voor de gebruiker, en een knop om ze te kunnen bewerken.
- De lijst van voorgedefiniëerde functies. Merk op dat al u reeds geselecteerde tekst heeft, deze zal worden gebruikt als het functieargument als er een functie wordt ingevoegd. Bijvoorbeeld, indien $1 + x'$ is geselecteerd in de vergelijking $y = 1 + x'$, en daarna de sinusfunctie wordt gekozen, dan wordt de vergelijking $y = \sin(1+x')$.



3.1 Functietypes

3.1.1 Cartesische functies

U kunt als volgt een expliciete functie (dit is een functie in de vorm $y=f(x)$) in KmPlot invoeren,:

```
f(x) = expressie
```

waarin:

- f de naam is van de functie, die elke rij van tekens en cijfers kan zijn.
- x is de x -coördinaat, te gebruiken in de expressie rechts van het =-teken. Het is in een dummyvariabele, u kunt dus elke naam voor de variabele gebruiken die u wilt.
- *expressie* de expressie is die moet worden geplot, gegeven in de juiste syntax voor KmPlot. Zie Section 5.4.

3.1.2 Parametrische functies

In parametrische functies worden de x - en de y -coördinaten als afzonderlijke functies gedefinieerd van een andere variabele (parameter), vaak t (van: tijd) genoemd. Om in KmPlot een parametrische functie in te voeren, volgt u dezelfde werkwijze voor de beide x - en y -functies als voor een cartesische functie. Net als bij cartesische functies kunt u voor de parameter elke naam gebruiken die u wenst.

Als voorbeeld stellen we dat u een cirkel wilt tekenen, met de parametrische vergelijkingen $x=\sin(t)$ en $y=\cos(t)$. Na het aanmaken van een parametrische plot voert u deze vergelijkingen in in de juiste x - en y - invoervakken; dus als $f_x(t)=\sin(t)$ en $f_y(t)=\cos(t)$.

U kunt in deze dialoog nog enkele andere opties voor de plot instellen:

Min:, Max:

Met deze opties bepaalt u het interval voor de parameter t waarop de functie wordt geplot.

3.1.3 Functies in poolcoördinaten

In poolcoördinaten wordt een punt gegeven door zijn afstand tot de oorsprong (meestal r genoemd), en de hoek die de lijn, vanuit de oorsprong door het punt getrokken, maakt met de (positieve) x -as (gewoonlijk met de Griekse letter theta (θ) aangeduid). Om functies in poolcoördinaten in te voeren drukt u op de knop **Aanmaken**, en kiest u **Pooldiagram** in de lijst. In het hiervoor bestemde vak voert u de functiedefinitie in, met de door u gewenste naam voor de theta-variabele. bijv., om de spiraal van Archimedes, $r = \theta$, te tekenen, voert u in

$$r(\theta) = \theta$$

. Merk op dat u voor de theta-variabele iedere willekeurige naam kunt gebruiken, zodat u met $r(t)=t$, of $f(x) = x$ precies hetzelfde resultaat krijgt.

3.1.4 Impliciete Functions

In een impliciete relatie wordt een vergelijking gegeven waarin x en y op een gelijkwaardige manier voorkomen. Om een cirkel te maken bijvoorbeeld, maakt u een nieuwe impliciete plot aan met de knop **Aanmaken**, en kiest u in de lijst **Impliciete Plot**. Daarna voert u de volgende vergelijking in in het invoervak hiervoor (onder dat voor de functienaam):

$$x^2 + y^2 = 25$$

3.1.5 Differentiële functies

In KmPlot kunnen expliciete differentiële functies worden geplot. Dit zijn functies met de vorm $y^{(n)} = F(x, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$, waarin $y^{(k)}$ de k -de afgeleide is van $y(x)$. KmPlot kan alleen de orde van de afgeleide functie bepalen aan de hand van het aantal $'$ -tekens achter de naam van de functie. Voor het tekenen van een sinuscurve, bijvoorbeeld, kunt u de differentiaalvergelijking $y'' = -y$ gebruiken (Uitleg: $y = \sin(x) \rightarrow y' = \cos(x) \rightarrow y'' = -\sin(x) = -y$).

Maar een differentiaalvergelijking is op zichzelf niet voldoende voor het tekenen van een plot. Elke kromme in de plot wordt gegenereerd door een combinatie van de differentiaalvergelijking en de randvoorwaarden. U kunt de randvoorwaarden bewerken in het tabblad **Randvoorwaarden** wanneer u een differentiaalvergelijking selecteert. Het aantal kolommen dat beschikbaar is voor het bewerken van de randvoorwaarden is afhankelijk van de orde van de differentiaalvergelijking.

U kunt in deze dialoog nog enkele andere opties voor de plot instellen:

Stap:

De stapwaarde in het vak nauwkeurigheid wordt gebruikt bij het numeriek oplossen van de differentiaalvergelijking (met de Runge Kutta methode). Het is de waarde van de grootste stap die wordt gebruikt; een kleinere stap kan worden gebruikt indien er voldoende op een gedeelte van de plot van de differentiaalvergelijking wordt ingezoomd.

3.2 Het combineren van functies

Functies kunnen worden gecombineerd tot nieuwe functies. Voer gewoon de functies na het $=$ teken in in een expressie alsof de functies gewone variabelen zijn. Bijvoorbeeld, als u de functies $f(x)$ en $g(x)$ heeft gedefinieerd, kunt u de som van f en g plotten met:

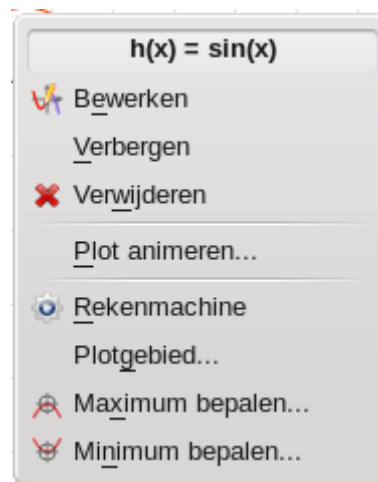
$$\text{sum}(x) = f(x) + g(x)$$

3.3 Het veranderen van het uiterlijk van de grafieken van functies

Om het uiterlijk van een grafiek van een functie in het hoofdplotscherm te wijzigen, selecteert u de functie in de zijbalk **Funcities**. U kunt de lijndikte veranderen, de kleur en vele andere eigenschappen, door op de knop **Kleur** te klikken, of op **Gevorderd...** onder in de sectie **Uiterlijk**.

Als u een cartesische functie bewerkt, heeft de functiebewerker drie tabbladen. In het eerste kunt u de vergelijking opgeven van de functie. In het tabblad **Afgeleiden** kunt u opgeven dat de eerste en tweede afgeleide functies worden getekend. In het tabblad **Integraal** kunt u de integraal laten tekenen van de functie.

3.4 Contextmenu



Als u rechtsklikt op de grafiek van een functie of van een parametrische plot met een enkel punt (vert.: ?) verschijnt er een contextmenu. Hierin zijn vijf onderwerpen beschikbaar:

Bewerken

Selecteert de te bewerken functie in de zijbalk **Funcities**.

Verbergen

Verbergt de geselecteerde grafiek. De andere grafieken van de functie blijven gewoon zichtbaar.

Verwijderen

Verwijdert de functie. Alle grafieken die erbij horen worden gewist.

Plot animeren...

Toont de dialoog voor de **Parameter animatie**.

Rekenmachine

Opent de dialoog voor de **Rekenmachine**.

Afhankelijk van het type plot zijn er ook tot vijf hulpmiddelen beschikbaar:

Copy (x, y)

Kopieert de huidige waarde in de plot naar het klembord van het systeem. Hiermee kunt u buiten KmPlot tabellen aanmaken van functiewaarden.

Waarde wortel kopiëren

Kopieert de wortel x naar het klembord van het systeem. Slechts tot 5 decimalen kunnen worden gekopieerd. U kunt een [computer algebra systeem](#) gebruiken om de wortel met een willekeurige nauwkeurigheid te berekenen. Dit kan alleen als de huidige geschatte waarde dicht genoeg is bij een van de wortels.

Plotgebied...

Selecteer in de nieuwe dialoog de uiterste x -waarden voor de grafiek. Berekent de integraal en tekent de oppervlakte tussen de grafiek en de x -as tussen beide x -waarden, in de kleur van de grafiek.

Minimum bepalen...

Bepaal het minimum van de functie binnen een bepaald interval. De geselecteerde grafiek wordt gemarkeerd in de dialoog die verschijnt. Vul de onder- en bovengrens in van het interval waarbinnen u het minimum wilt vinden.

Let op: u kunt ook de uiterste waarden visueel in de plot laten tonen met behulp van de dialoog **Plotuiterlijk**, dat u verkrijgt via de knop **Gevorderd...** in de zijbalk **Funcities**.

Maximum bepalen...

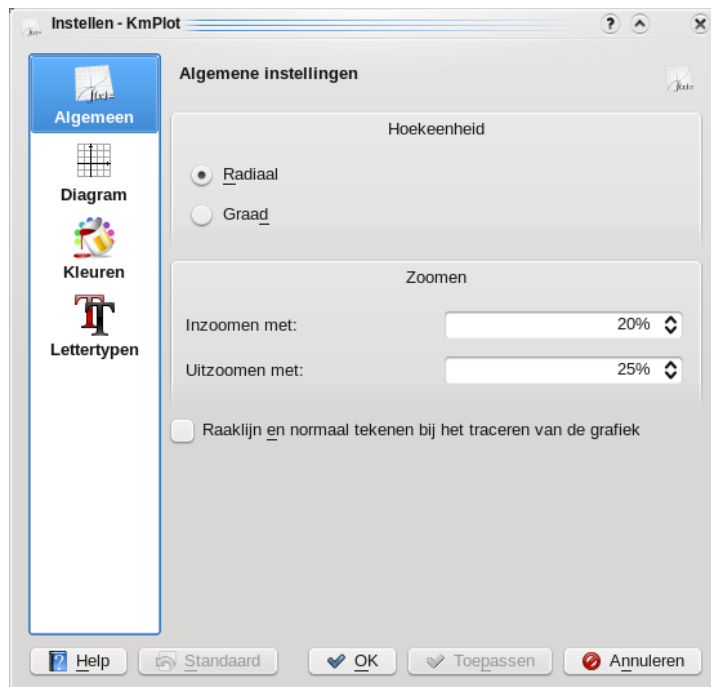
Dit is hetzelfde als **Minimum bepalen...** hier boven, maar nu wordt het maximum in plaats van het minimum bepaald.

Hoofdstuk 4

Instellen van KmPlot

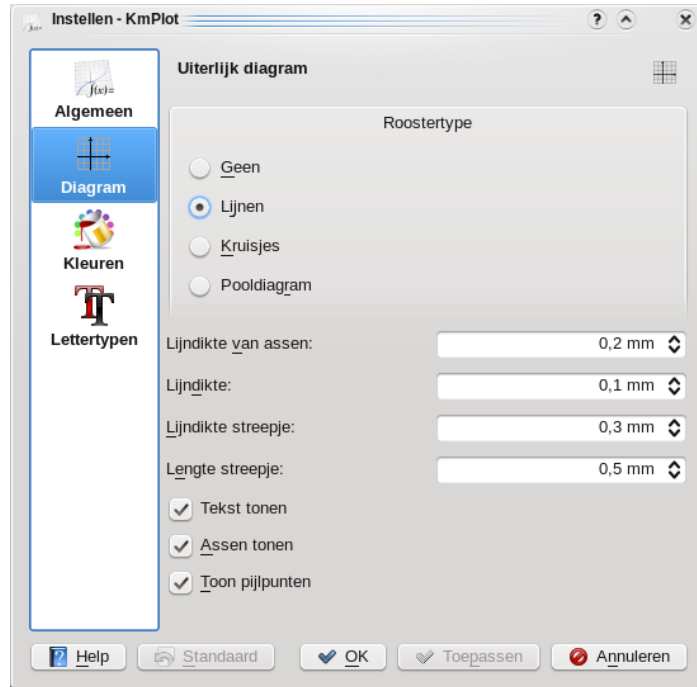
Om in de instellingendialoog te komen van KmPlot, selecteert u **Instellingen** → **KmPlot instellen...** De instellingen voor (**Constanten...** kunnen alleen in het menu **Bewerken** worden gewijzigd, en het **Coördinatenstelsel...** alleen in het menu **Beeld**.

4.1 Algemene instellingen



Hier kunt u de globale instellingen doen die automatisch zullen worden opgeslagen bij het afsluiten van KmPlot. U kunt de hoekmodus instellen (radialen of graden), de factoren voor het in- en uitzoomen, met **Ctrl** in combinatie met het muiswiel, of de [bijbehorende menuonderdelen](#), en of gevorderd volgen in een plot moet worden getoond.

4.2 Grafiek instellingen



U kunt de **Roosterstijl** instellen op een van vier opties:

Geen

In het plotgebied worden geen roosterlijnen ingetekend.

Lijnen

Roosterlijnen worden ingetekend.

Kruisjes

Op de roosterpunten (dus waar x en y gehele waarden hebben (bijv., (1,1), (4,2) etc.) worden kruisjes ingetekend.

Polair

In de plot worden, uitgaande van de oorsprong (0, 0), cirkels ingetekend, en rechte lijnen die daar loodrecht op staan, die als rooster dienst doen. Dit rooster wordt gebruikt wanneer met poolcoördinaten wordt gewerkt, namelijk een radius (afstand tot (0,0)) en een argument (hoek). Vergelijk met een radarscherm.

Andere opties met betrekking tot het uiterlijk van een grafiek kunnen ook worden ingesteld:

Teksten bij de assen

Plaatst beschrijvingen bij de horizontale en verticale as.

Lijndikte van de assen:

Instellen van de lijndikte van de assen.

Lijndikte:

Instellen van de lijndikte van de assen.

Dikte van de schaalstreepjes:

Stelt de dikte in van de schaalstreepjes op de assen.

Lengte van de schaalstreepjes:

Stelt de lengte in van de schaalstreepjes op de assen.

Tonen van teksten

Indien geselecteerd, worden de namen van de assen in de plot geplaatst en tekst geplaatst bij de schaalstreepjes.

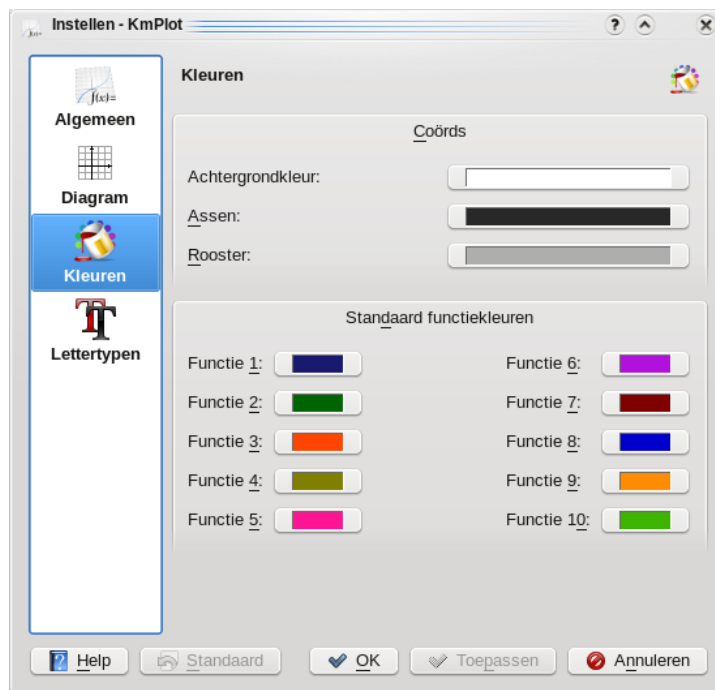
Assen weergeven

Indien geselecteerd zijn de assen zichtbaar.

Pijltjes tonen

Indien geselecteerd worden de assen weergegeven met pijlpunten aan het eind.

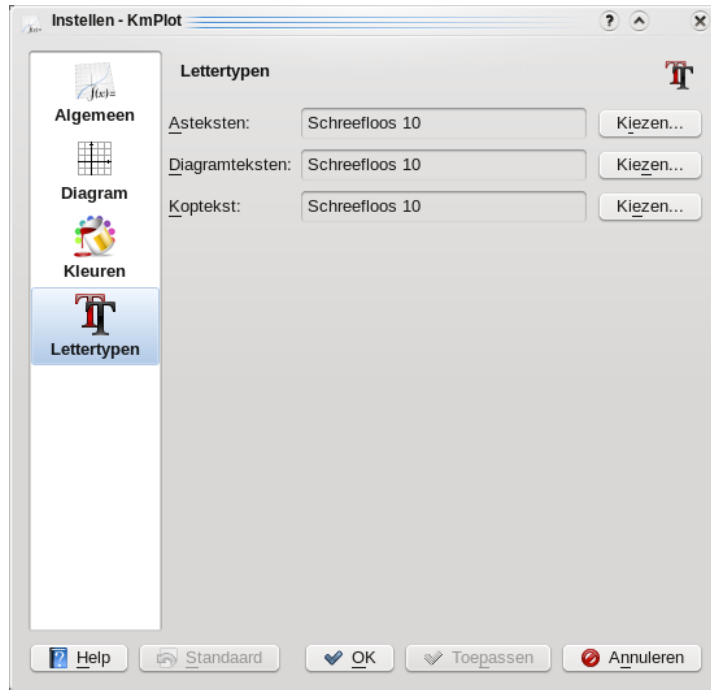
4.3 Instellen van de kleuren



In het tabblad **Coörds**, in het instellingenscherf voor **Kleuren**, kunnen de kleuren van de assen, het rooster en de achtergrond van het plotgebied van KmPlot worden veranderd.

In het tabblad **Standaard Functiekleuren** kunt u de kleuren veranderen van de grafieken.

4.4 Instellen van de lettertypen



Beschrijving bij de assen:

Lettertype voor de getallen en x/y-aanduidingen bij de assen.

Beschrijving bij de grafiek:

Lettertype voor teksten bij de grafiek (bijvoorbeeld voor de naam van de plot en de uiterste waarden).

Koptekst tabel:

Lettertype voor de koptekst, als een plot wordt afgedrukt.

Hoofdstuk 5

Overzicht van KmPlot

5.1 Syntaxis van functies

Er zijn enkele syntaxisregels waaraan moet worden voldaan:

```
naam(var1[, var2])=term [;extensies]
```

naam

De naam van de functie. Als het eerste teken een 'r' is, neemt de functielezer aan dat u poolcoördinaten gebruikt. Is het eerste teken een 'x' (bijvoorbeeld 'xfunc'), dan verwacht de functieleesprogramma nog een functie die met een 'y' begint (hier 'yfunc'), waarmee de functie in parametrische vorm wordt gedefinieerd.

var1

De functievariabele.

var2

De 'groepparameter' van de functie. Deze moet door een komma van de functievariabele worden gescheiden. U kunt de groepparameter bijvoorbeeld gebruiken om een aantal grafieken te plotten van dezelfde functie. De waarden van de parameter kunnen met de hand worden gekozen of u kunt een schuifknop hiervoor gebruiken waarmee 1 parameter wordt bestuurd. Door de schuifknop te verschuiven verandert u de waarde van de parameter. De schuifknopwaarden variëren tussen 0 en 100.

term

De expressie waarmee de functie wordt gedefinieerd.

5.2 Voorgedefinieerde functienamen en constanten

Alle voorgedefinieerde functies en constanten in KmPlot kunt u zien in menu **Help** → **Voorgedefinieerde Wiskundige Functies**. U ziet dan deze pagina van het handboek van KmPlot.

U kunt deze functies en constanten, en zelfs alle zelfgedefinieerde functies, ook gebruiken voor de instellingen van de assen. Zie Section 5.7.1.

5.2.1 Goniometrische functies

Standaard wordt bij goniometrische functies gewerkt in radialen. Dit kunt u veranderen in het menu **Instellingen** → **KmPlot Instellen**.

sin(x), arcsin(x), cosec(x), arccosec(x)

Dit zijn de sinus, de inverse (of boog-) sinus, de cosecans en de inverse cosecans.

cos(x), arccos(x), sec(x), arcsec(x)

Dit zijn de cosinus, de inverse (of boog-) cosinus, de secans en de inverse secans.

tan(x), arctan(x), cot(x), arccot(x)

Dit zijn de tangens, de inverse (of boog-) tangens, de cotangens en de inverse cotangens.

5.2.2 Hyperbolische functies

De hyperbolische functies.

sinh(x), arcsinh(x), cosech(x), arccosech(x)

De hyperbolische sinus, -inverse (of boog-) sinus, -cosecans en -inverse cosecans.

cosh(x), arccosh(x), sech(x), arcsech(x)

De hyperbolische cosinus, -inverse (of boog-) cosinus, -secans en -inverse secans.

tanh(x), arctanh(x), coth(x), arccoth(x)

De hyperbolische tangens, -inverse (of boog-) tangens, -cotangens en -inverse cotangens.

5.2.3 Andere functies

sqr(x)

Het kwadraat van x (x^2).

sqrt(x)

De (vierkants)wortel van x .

sign(x)

Het teken van x : retourneert 1 als x positief is, 0 als x nul is, of -1 als x negatief is.

H(x)

De Heavyside stapfunctie: 1 als x positief is, 0,5 als x nul is, en 0 als x negatief is.

exp(x)

De exponent van x (e^x).

ln(x)

De natuurlijke logaritme van x (of: de inverse exponent van x).

log(x)

De logaritme, met grondtal 10, van x .

abs(x)

De absolute waarde van x .

floor(x)

Rond af naar het eerste gehele getal kleiner dan of gelijk aan x.

ceil(x)

Rond af naar het eerste gehele getal groter dan of gelijk aan x.

round(x)

Rond x af naar het dichtstbijzijnde gehele getal.

gamma(x)

De gammafunctie.

factorial(x)

x faculteit (x!).

min(x₁,x₂,...,x_n)

Geeft de kleinste waarde terug van een verzameling getallen {x₁,x₂,...,x_n}.

max(x₁,x₂,...,x_n)

Geeft de grootste waarde terug van een verzameling getallen {x₁,x₂,...,x_n}.

mod(x₁,x₂,...,x_n)

Geeft de modulus terug van een verzameling getallen {x₁,x₂,...,x_n}.

5.2.4 Voorgedefinieerde constanten

pi, π

Constanten voor π (3,14159...).

e

Constante voor het getal van Euler e (2,71828...).

5.3 Uitbreidingen

Een uitbreiding (extension) van een functie wordt opgegeven door een puntkomma, gevolgd door de uitbreiding achter de functiedefinitie. De uitbreiding kan worden ingevoerd met behulp van de D-Bus-methode "parser addFunction". Geen van de uitbreidingen zijn beschikbaar voor parametrische functies, maar N en D[a,b] werken ook voor polaire functies. Bijvoorbeeld:

```
f(x) = x^2; A1
```

toont de grafiek van $y=x^2$ samen met de eerste afgeleide functie. Ondersteunde uitbreidingen worden hieronder beschreven:

N

De functie wordt opgeslagen maar de grafiek ervan wordt niet getekend. De functie kan dan net als elke andere functie, voorgedefinieerd of door de gebruiker gedefinieerd, worden gebruikt.

A1

Ook de grafiek van de afgeleide functie zal worden getekend, in dezelfde kleur maar met een kleinere lijndikte.

A2

Ook de grafiek van de tweede afgeleide functie zal worden getekend, in dezelfde kleur maar met een kleinere lijndikte.

D[a,b]

Bepaalt het domein (interval x- waarden) voor welke de functie zal worden getekend.

P[a{,b...}]

Geeft een verzameling van parameterwaarden waarvoor de functie zal worden getekend. Bijvoorbeeld: met $\mathbf{f(x, k) = k * x}$; $\mathbf{P[1, 2, 3]}$ worden de grafieken getekend van de functies $f(x)=x$, $f(x)=2*x$ en $f(x)=3*x$. Met de P-optie kunnen ook functies worden gebruikt als argumenten.

Merk op dat u dit alles kunt doen door aanpassingen in het tabblad **Afgeleiden**, de sectie **Plotbereik zelf instellen**, en in de sectie **Parameters** in de zijbalk **Functies**.

5.4 Wiskundige syntaxis

In KmPlot worden wiskundige functies op de gebruikelijke manier geschreven, dus daar zult u geen moeite mee hebben. De bewerkingen die KmPlot kent zijn, in de volgorde van afnemende prioriteit:

\wedge

Het dakje staat voor machtverheffen. Bijv., 2^4 geeft 16.

$*, /$

Het sterretje en de schuine streep staan voor vermenigvuldigen en delen. bijv. $3*4/2$ geeft 6 terug.

$+, -$

De plus- en mintekens staan voor optellen en aftrekken. bijv. $1+3-2$ geeft 2 terug.

$<, >, \leq, \geq$

Vergelijkingsbewerkingen. Zij geven 1 terug als de expressie waar is, en anders 0. Bijv. $1 \leq 2$ geeft 1 terug.

$\sqrt{\quad}$

De (vierkants)wortel van een getal. Bijv. $\sqrt{4}$ geeft 2 terug.

$|x|$

De absolute waarde van x. Bijv. $|-4|$ geeft 4 terug.

\pm ,

Bij elk plus-minus-teken worden er twee plots getekend, een voor het plusteken, en een voor het minteken. Bijv. met $\mathbf{y = \pm \sqrt{1-x^2}}$ wordt een cirkel getekend. Een plusminus-teken kan dus niet in een constante worden gebruikt.

Let op de prioriteit, wat betekent dat als er geen haakjes worden gebruikt, machtverheffen voor gaat op vermenigvuldigen/delen, en die worden weer eerder gedaan dan optellen/aftrekken. Dus geeft $1+2*4^2$ 33, en niet, zeg maar, 144. Om dit te veranderen moet u haakjes gebruiken. Zie het bovenstaande voorbeeld, $((1+2)*4)^2$ geeft als resultaat 144.

5.5 Plotgebied

Standaard worden expliciet gegeven functies geplot voor het gehele zichtbare deel van de x-as. In de bewerkingsdialoog voor de functie kunt u een ander interval opgeven. Als het resulterende punt binnen het plotgebied ligt, wordt het met het laatste punt dat al getekend is verbonden met een lijnstuk.

Parametrische en polaire functies hebben een standaard plotinterval van 0 tot 2π . Dit plotinterval kan ook worden gewijzigd in de zijbalk **Functies**.

5.6 Gekruiste draden als aanwijzer

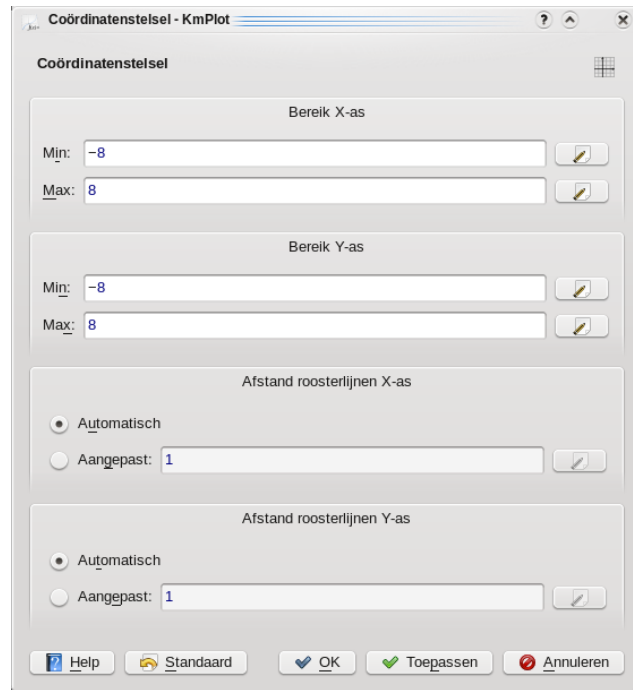
Als de muisaanwijzer binnen het plotgebied is, verandert de cursor in twee gekruiste draden. De huidige coördinaten kunnen dan worden afgelezen op de assen, en ook in de statusbalk onderaan het hoofdvenster.

U kunt de waarde van de functie nauwkeuriger volgen (traceren) door op of net naast de grafiek ervan te klikken. De naam van de geselecteerde functie ziet u in de statusbalk in de rechter kolom. De kruisdraad wordt aan de grafiek gekoppeld en krijgt dezelfde kleur als van die grafiek. Als de kleur van de grafiek gelijk is aan de kleur van de achtergrond krijgt de kruisdraad de complementaire (tegengestelde) kleur. Door de muis te verplaatsen of door op de linker- en rechter pijltjestoetsen te drukken volgt de kruisdraad de grafiek en kunt u de huidige waarden voor x en y aflezen. Als de kruisdraad dicht bij de x-as komt kunt u de dichtstbijzijnde wortel (oplossing, waarde van x waarvoor $y(x)=0$) in de statusbalk aflezen. U kunt van (de grafiek van) de ene naar de andere functie gaan met behulp van de op- en neertoetsen. U komt uit deze volg-(traceer)modus door ergens in het scherm te klikken of op een willekeurige toets te drukken die niet wordt gebruikt voor het navigeren.

Voor meer gevorderd traceren kunt u de dialoog voor het instellen van KmPlot openen en in het tabblad **Algemeen, Raaklijn en normaal tekenen bij traceren** selecteren. Met deze optie worden de raaklijn, normaal en ingeschreven cirkel getekend van de getraceerde plot.

5.7 Instellen van het coördinatenstelsel

Deze dialoog kunt u openen in het menu **Beeld** → **Coördinatenstelsel..** in de menubalk.



5.7.1 Instellen van de assen

Bereik horizontale as

Stelt het bereik in voor de horizontale as. Merk op dat u ook de reeds gedefinieerde functies en constanten kunt gebruiken (zie Section 5.2) voor het opgeven van de grenzen van het bereik. (bijvoorbeeld, geef **Min:** de waarde $2 \cdot \pi$). U kunt zelfs hiervoor door u zelf gedefinieerde functies gebruiken. Bijvoorbeeld, met een door u gedefinieerde functie $f(x) = x^2$, kunt u **Min:** instellen op $f(3)$. De ondergrens van het bereik wordt dan 9.

Bereik verticale as

Stelt het bereik in voor de verticale as. Zie 'Bereik horizontale as' hier boven.

Afstand horizontale roosterlijnen

Hiermee wordt de horizontale afstand bepaald tussen de roosterlijnen. Wordt **Automatisch** geselecteerd, dan zal KmPlot zelf een afstand tussen de roosterlijnen bepalen van ongeveer twee centimeters, die ook getalsmatig goed uitkomt. Bij de keus **Aangepast**, kunt u zelf de horizontale afstand tussen de roosterlijnen invullen. Deze waarde wordt daarna onafhankelijk van de zoom gebruikt. Bijvoorbeeld, vult u de waarde 0,5 in, en het bereik is van 0 tot 8, dan worden er steeds 15 (tussentijdse) roosterlijnen getoond.

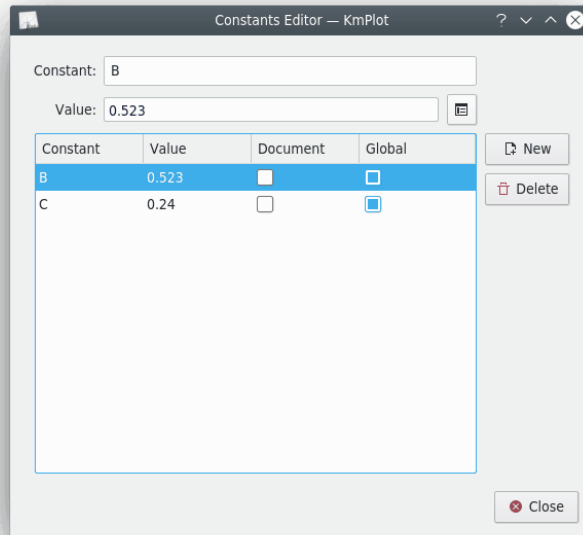
Afstand verticale roosterlijnen

Hiermee wordt de afstand bepaald tussen de verticale roosterlijnen. Zie 'Afstand horizontale roosterlijnen' hier boven.

5.8 Instellen van de constanten

De dialoog hiervoor vindt u in het menu **Bewerken** → **Constanten...** in de menubalk.

Het handboek van KmPlot



Constanten kunnen overal in KmPlot in een expressie worden gebruikt. Iedere constante moet een naam en een waarde hebben. Sommige namen zijn echter niet toegestaan, zoals die van al bestaande constanten en functies.

Er zijn twee opties die de "scope" (wat dit (hier) betekent volgt uit het volgende) bepalen van een constante:

Document

Kiest u **Document**, dan wordt de constante samen met het huidige diagram opgeslagen, wanneer dat in een bestand wordt bewaard. Maar, als u niet ook de optie **Globaal** selecteert, dan is de constante niet beschikbaar in andere sessies van KmPlot.

Globaal

Indien u **Globaal** selecteert, worden de naam en de waarde van de constante weggeschreven naar de instellingen van KDE (waar die ook beschikbaar zijn voor KCalc). De constante gaat dan niet verloren wanneer KmPlot wordt afgesloten, en zal weer beschikbaar zijn wanneer KmPlot weer wordt gestart.

Hoofdstuk 6

Opdrachtenoverzicht

6.1 Menu

Naast de gewone menu's van KDE, zoals beschreven in het hoofdstuk [Menu](#) in de basisdocumentatie van KDE, kent KmPlot nog de voor deze applicatie specifieke menu-onderdelen:

6.1.1 Het menu Bestand

Bestand → Exporteren...

Export de geplote grafieken naar een afbeeldingsbestand, in alle opmaken die door KDE worden ondersteund.

Bestand → Afdrukken...

Opent venster voor afdrukinstellingen. Druk op de knop **Opties** > en kies daarna het tabblad **Opties voor KmPlot** waarin u de opties kunt instellen specifiek voor KmPlot.

Bestand → Afdrukvoorbeeld...

Toont het voorlopige beeld van de huidige plot, als afgedrukt op de huidige standaard printer. Druk op de meest rechtse knop in de taakbalk van het voorbeeldvenster, en stel de opties in die specifiek zijn voor KmPlot.

6.1.2 Het menu Bewerken

Bewerken → Constanten...

Toont het dialoogvenster voor de **Constanten**. Zie ook [Section 5.8](#).

6.1.3 Het menu Beeld

De eerste drie menuonderdelen betreffen zoomen.

OPMERKING

Het muiswiel kan ook worden gebruikt bij het zoomen. Om in- of uit te zoomen met de muis, drukt u op de **Ctrl**-toets terwijl u het muiswiel draait. Bij elke tik neemt de zoomfactor toe of af met een waarde die is ingesteld in de [algemene instellingen van KmPlot](#).

Beeld → Inzoomen (Ctrl+1)

Dit hulpmiddel kan op twee verschillende manieren worden gebruikt. Om op een punt in de grafiek in te zoomen, klikt u hierop. Om op een bepaald gedeelte van de grafiek in te zoomen kunt u met de muis een rechthoek markeren (klikken, muisknop ingedrukt houden, slepen), op deze rechthoek wordt ingezoomd als de muisknop wordt losgelaten.

Beeld → Uitzoomen (Ctrl+2)

Dit hulpmiddel kan op twee verschillende manieren worden gebruikt. Om op een punt in de grafiek uit te zoomen, klikt u hierop. Om op het bestaand grafiekbeeld in een rechthoek in te passen kunt u met de muis een rechthoek markeren (klikken, muisknop ingedrukt houden, slepen).

Beeld → Beeld aanpassen aan goniometrische functies

De schaal wordt aangepast aan goniometrische functies. Dit geldt voor zowel radialen als graden.

Beeld → Beeld terugzetten

Het beeld terugzetten.

Beeld → Coördinatenstelsel...

Tonen van het dialoogvenster voor het **Coördinatenstelsel**. Zie ook Section 5.7.

Beeld → Schuifknoppen tonen

Schakelt het tonen van de dialoog aan of uit van de schuiven. Hiermee worden de ermee verbonden parameters voor de functieplot ingesteld.

Activeer dit op het tabblad voor de functies en selecteer een schuif zodat u de parameter dynamisch een waarde kunt geven. Deze waarden variëren standaard van 0 (links) tot 10 (rechts), maar dit kan in de dialoog voor de schuiven worden gewijzigd.

Een korte uitleg hiervan vindt u in [Het gebruik van schuiven](#).

6.1.4 Het menu Hulpmiddelen

In dit menu vindt u enkele nuttige hulpmiddelen voor de functies:

Hulpmiddelen → Rekenmachine

Opent de dialoog voor de **Rekenmachine**.

Hulpmiddelen → Plotgebied...

Selecteer een grafiek en de x-waarden in de dialoog. Berekent de integraal, en tekent de oppervlakte tussen de grafiek en de x-as tussen de geselecteerde x-waarden, in de kleur van de grafiek.

Hulpmiddelen → Bepaal minimum...

Bepaal de minimum waarde van de functie in een opgegeven interval.

Hulpmiddelen → Maximum bepalen...

Bepaal de maximum waarde van de functie in een opgegeven interval.

6.1.5 Het menu Help

KmPlot heeft het standaard **Help**menu van KDE, met één toevoeging:

Help → **Voorgedefinieerde functies ...**

Openen van een lijst met namen van voorgedefinieerde functies en constanten die bekend zijn in KmPlot.

Hoofdstuk 7

Scripts in KmPlot

U kunt scripts schrijven voor KmPlot, met gebruik van Dbus. Bijvoorbeeld, als u een nieuwe functie $f(x) = 2\sin x + 3\cos x$ wilt definiëren, de lijndikte op 20 wilt instellen, en daarna de grafiek wilt tekenen, dan typt u in een terminalvenster het volgende:

```
qdbus org.kde.kmplot-PID /parser org.kde.kmplot.Parser.addFunction "f(x)=2sin x+3cos x"
""" Het resultaat hiervan is dat het id-getal van de nieuwe functie wordt geretourneerd, of -1 als de functie niet kan worden gedefinieerd.
```

```
qdbus org.kde.kmplot-PID /parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionFLineWidth ID 20. Met deze opdracht wordt de lijndikte voor de functie met id-getal ID op 20 gesteld.
```

```
qdbus org.kde.kmplot-PID /view org.kde.kmplot.View.drawPlot. Met deze opdracht wordt het (plot)venster opnieuw getekend, zodat de grafiek van de functie zichtbaar wordt.
```

Een lijst van de beschikbare functies:

/kmplot org.kde.kmplot.KmPlot.fileOpen url

Inlezen van bestand *url*.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.isModified

Retourneert "true" (waar) als er wijzigingen zijn.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.checkModified

Indien er wijzigingen zijn die niet zijn opgeslagen, komt er een dialoogscherm voor het opslaan, verwerpen of afbreken van de plots.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.editAxes

Opent de dialoog voor het bewerken van het coördinatenstelsel.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.toggleShowSlider

Toont/verbergt het venster met de schuifknoppen voor de parameters.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotSave

De functies worden opgeslagen (opent de opslaan-dialoog als het een nieuw bestand betreft).

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotSaveas

Hetzelfde als het kiezen van **Bestand** → **Opslaan als...** in het menu.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotPrint

Opent de dialoog voor het afdrukken.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotResetView

Hetzelfde als het kiezen van **Beeld** → **Beeld terugzetten** in het menu.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotExport

Opent de dialoog voor het exporteren.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotSettings

Opent de dialoog voor de instellingen.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.slotNames

Toont een lijst van voorgedefinieerde wiskundige functies in het handboek.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.findMinimumValue

Hetzelfde als het kiezen van **Hulpmiddelen** → **Minimum bepalen...** in het menu.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.findMaximumValue

Hetzelfde als het kiezen van **Hulpmiddelen** → **Maximum bepalen...** in het menu.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.graphArea

Hetzelfde als het kiezen van **Hulpmiddelen** → **Plotgebied...** in het menu.

/maindlg org.kde.kmplot.MainDlg.calculator

Hetzelfde als het kiezen van **Hulpmiddelen** → **Rekenmachine** in het menu.

/parser org.kde.kmplot.Parser.addFunction f_str0 f_str1

Voegt een nieuwe functie toe met de expressie f_str0 en f_str1 . Als er in de expressie geen functienaam voorkomt wordt automatisch een naam toegevoegd. Het id-getal (identificerend getal) van de nieuwe functie wordt geretourneerd, of -1 als de functie niet kon worden gedefinieerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.removeFunction id

Verwijdert de functie met id-getal id . Als de functie niet kan worden gewist wordt "false" (onwaar, hier dus: mislukt) geretourneerd, en anders "true" (waar, hier dus: gelukt).

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionExpression id eq f_str

Stelt de expressie voor de functie met id-getal id in op f_str . Als dit lukt wordt "true" (waar, hier dus: gelukt) geretourneerd, en anders "false" (onwaar, hier dus: mislukt).

/parser org.kde.kmplot.Parser.countFunctions

Retourneert het aantal functies (parametrische functies worden als twee functies geteld).

/parser org.kde.kmplot.Parser.listFunctionNames

Retourneert een lijst van alle functies.

/parser org.kde.kmplot.Parser.fnameToID f_str

Retourneert het id-getal van f_str of -1 als de functienaam f_str niet kon worden gevonden.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionFVisible id

Retourneert "true" (waar) als de functie met ID id zichtbaar is en anders "false" (onwaar).

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionF1Visible id

Retourneert "true" als de eerste afgeleide van de functie met ID id zichtbaar is en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionF2Visible id

Retourneert "true" als de tweede afgeleide van de functie met ID id zichtbaar is en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionIntVisible id

Retourneert "true" als de integraal van de functie met ID *id* zichtbaar is en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionFVisible id visible

Toont de grafiek van de functie met ID *id* als *visible* (zichtbaar) "true" (waar) is. Als *visible* "false" (onwaar) is, wordt de grafiek van de functie niet getoond. "True" wordt teruggegeven als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionF1Visible id visible

Toont de grafiek van de eerste afgeleide van de functie met ID *id* als *visible* "true" is. Als *visible* "false" is, wordt deze grafiek niet getoond. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionF2Visible id visible

Toont de grafiek van de tweede afgeleide van de functie met ID *id* als *visible* "true" is. Als *visible* "false" is, wordt deze grafiek niet getoond. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionIntVisible id visible

Toont de grafiek van de integraal van de functie met ID *id* als *visible* "true" is. Als *visible* "false" is, wordt deze grafiek niet getoond. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionStr id eq

Retourneert de expressie van de functie met ID *id*. Als de functie niet bestaat wordt een lege expressie geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionFLineWidth id

Retourneert de lijndikte van de grafiek van de functie met ID *id*. Als de functie niet bestaat wordt 0 geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionF1LineWidth id

Retourneert de lijndikte van de grafiek van de eerste afgeleide van de functie met ID *id*. Als de functie niet bestaat wordt 0 geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionF2LineWidth id

Retourneert de lijndikte van de grafiek van de tweede afgeleide van de functie met ID *id*. Als de functie niet bestaat wordt 0 geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionIntLineWidth id

Retourneert de lijndikte van de grafiek van de integraal van de functie met ID *id*. Als de functie niet bestaat wordt 0 geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionFLineWidth id linewidth

Stelt de lijndikte in van de grafiek van de functie met ID *id* naar de lijndikte *linewidth*. "True" (waar) wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false" (onwaar).

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionF1LineWidth id linewidth

Stelt de lijndikte in van de grafiek van de eerste afgeleide van de functie met ID *id* naar de lijndikte *linewidth*. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionF2LineWidth id linewidth

Stelt de lijndikte in van de grafiek van de tweede afgeleide van de functie met ID *id* naar de lijndikte *linewidth*. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionIntLineWidth id linewidth

Stelt de lijndikte in van de grafiek van de integraal van de functie met ID *id* naar de lijndikte *linewidth*. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionParameterList id

Retourneert een lijst van alle parameterwaarden voor de functie met ID *id*.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionAddParameter id new_parameter

Voegt de parameterwaarde *new_parameter* toe aan de functie met ID *id*. "True" (waar) wordt geretourneerd als dit is gelukt, en anders "false" (onwaar).

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionRemoveParameter id remove_parameter

Verwijdert de parameterwaarde *remove_parameter* van de functie met ID *id*. "True" wordt geretourneerd als dit is gelukt, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionMinValue id

Retourneert de ondergrens van het plotinterval van de functie met de naam *id*. Als de functie niet bestaat of als de ondergrens niet is gedefinieerd wordt een lege tekenrij ("empty string") geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionMaxValue id

Retourneert de bovengrens van het plotinterval van de functie met naam *id*. Als de functie niet bestaat of als de bovengrens niet is gedefinieerd wordt een lege tekenreeks ("empty string") geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionMinValue id min

Stelt de ondergrens in van het plotinterval van de functie met ID *id* op *min*. "True" (waar) wordt geretourneerd als de functie bestaat en de expressie in orde is, en anders "false" (onwaar).

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionMaxValue id max

Stelt de bovengrens in van het plotinterval van de functie met ID *id* op *max*. "True" wordt geretourneerd als de functie bestaat en de expressie in orde is, en anders "false".

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionStartXValue id

Retourneert de beginwaarde voor x van de integraal van de functie met naam *id*. Als de functie niet bestaat of als de expressie voor deze waarde van x niet is gedefinieerd, wordt een lege tekenrij ("empty string") geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.functionStartYValue id

Retourneert de beginwaarde voor y in van de integraal van de functie met naam *id*. Als de functie niet bestaat of als de expressie voor deze waarde van y niet is gedefinieerd, wordt een lege tekenrij ("empty string") geretourneerd.

/parser org.kde.kmplot.Parser.setFunctionStartValue id x y

Stelt de beginwaarde van x in van de integraal van de functie met ID *id* op *x*. "True" (waar) wordt geretourneerd als de functie bestaat en de expressie in orde is, en anders "false" (onwaar).

/view org.kde.kmplot.View.stopDrawing

Als KmPlot bezig is met het tekenen van de grafiek van een functie zal dit worden beëindigd.

/view org.kde.kmplot.View.drawPlot

Opnieuw tekenen van de grafieken van alle functies.

Hoofdstuk 8

Dankbetuigingen en Licentie

KmPlot

Programma copyright 2000-2002 Klaus-Dieter Möller kd.moeller@t-online.de

MET BIJDRAGEN VAN

- CVS: Robert Gogolok mail@robert-gogolok.de
- Het overzetten van de GUI naar KDE 3 en de vertaling: Matthias Messmer bml-messmer@web.de
- Diverse verbeteringen: Fredrik Edemar f_edemar@linux.se
- Overdragen naar Qt 4, verbeteringen van de gebruikersinterface: David Saxton david@bluehaze.org

Documentatie copyright 2000--2002 van Klaus-Dieter Möller kd.moeller@t-online.de.

Documentatie uitgebreid en vernieuwd voor KDE 3.2 door Philip Rodrigues phil@kde.org.

Documentatie uitgebreid en vernieuwd voor KDE 3.3 door Philip Rodrigues phil@kde.org en Fredrik Edemar f_edemar@linux.se.

Documentatie uitgebreid en vernieuwd voor KDE 3.4 door Fredrik Edemar f_edemar@linux.se.

Documentatie uitgebreid en vernieuwd voor KDE 4.0 door David Saxton david@bluehaze.org.

Op- of aanmerkingen over de vertalingen van de toepassing en haar documentatie kunt u melden op <http://www.kde.nl/bugs>.

Dit document is vertaald in het Nederlands door Freek de Kruijf freekdekruijf@kde.nl.

Deze documentatie valt onder de bepalingen van de [GNU vrije-documentatie-licentie](#).

Deze toepassing valt onder de bepalingen van de [GNU General Public License](#).