

Parameterkrommen met de Casio

De Casio kan krommen tekenen die worden gegeven door x als functie van t en y als functie van t . De variabele t heet de **parameter** van de kromme, je kunt hem opvatten als de 'tijd'. Op elk tijdstip t kun je met behulp van de functies $x(t)$ en $y(t)$ berekenen op welke plaats (x, y) het punt dat de kromme doorloopt zich bevindt. Ook kan de Casio hellingsgetallen berekenen in elk punt van de kromme. Een andere manier om krommen te beschrijven is met behulp van poolcoördinaten. Daarover gaat het laatste deel van dit practicum. **Loop eerst het practicum: 'Functies' door.**

Inhoud

- [Een parameterkromme tekenen](#)
 - [Krommen in poolcoördinaten](#)
-

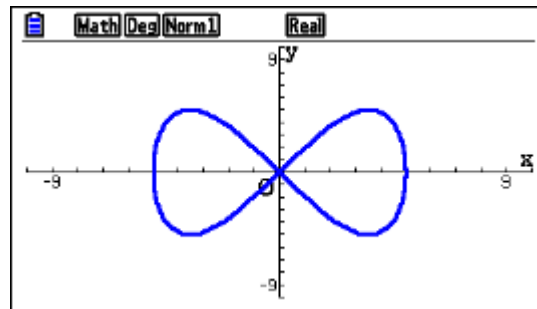
Een parameterkromme tekenen

Stel je voor dat je de kromme K wilt tekenen gegeven door:

$$x(t) = 5 \cdot \sin(t) \text{ en } y(t) = 5 \cdot \sin(2t) \text{ met } t \text{ lopend van } 0 \text{ tot en met } 3\pi.$$

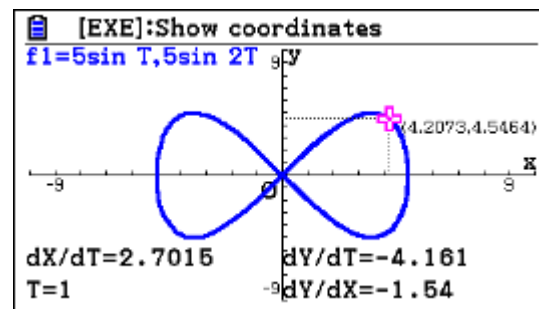
Je moet dan eerst je rekenmachine in de goede stand zetten. Ga naar je formulescherm en druk op **[SHIFT]** **[MENU]**. Ga naar beneden en zet de instelling 'Angle' op **[F2]** (Rad). Druk nu op **[EXE]**. Vervolgens gaat het zo:

- Kies eerst het juiste type formule. Doe dit door op **[F3]** (Type) en **[F3]** (Parm) te drukken.
- Vul nu bij 'Xt1' de formule voor x en bij 'Yt1' de formule voor y in. Vul de t in met **[X,θ,T]**.
- Druk tot slot op **[EXE]**.
- Ga naar de vensterinstellingen en verander de 'TθMax' in 3π . Zet de 'ptch' (=stapgrootte van t) op 0.1.
*Tip: π vind je met **[SHIFT]** **[EXP]**.*



Pas eventueel de overige vensterinstellingen aan om de grafiek goed in beeld te krijgen.

Met **[F1]** (Trace) kun je **over de kromme lopen**. Je gaat er dan met 'tijd'stappen van 0.1 (die heb je immers net ingesteld) overheen. De bijbehorende waarden voor t , x en y . Bovendien komt de helling van de kromme (dY/dX), de helling in de x -richting (dX/dT) en de helling in de y -richting (dY/dT) in beeld. Toets een waarde in om de gegevens bij een bepaalde waarde van t te bepalen.



Met de hellingen in de x - en de y -richting (dus $x'(t)$ en $y'(t)$) kun je de snelheid waarmee de kromme doorlopen wordt in een bepaald punt berekenen.

De snelheid waarmee het punt de kromme doorloopt voor $t = 0$ bereken je zo:

- Bepaal de dX/dT en dY/dT (of $x'(0)$ en $y'(0)$) voor $t = 0$.
- Reken nu de snelheid $v(0)$ uit:

$$v(0) = \sqrt{(x'(0))^2 + (y'(0))^2}$$

Je vindt bij de gegeven kromme: $v(0) = 11.18$ eenheden per tijdseenheid.

Bekijk ook de hellingsgetallen en bereken de doorloopsnelheid in andere punten van deze kromme. Waar gaat het doorlopen het snelst?

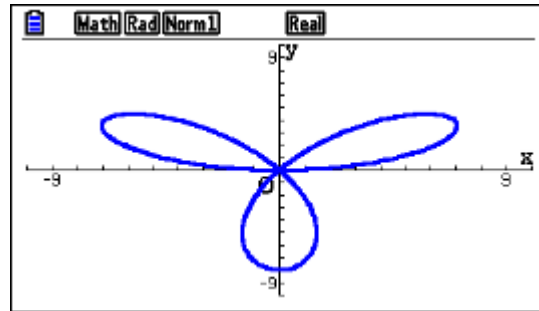


Krommen in poolcoördinaten

Een andere manier om een kromme te beschrijven is met zogenaamde **poolcoördinaten**. Daarbij werk je in een x,y -assenstelsel, maar geef je een punt P van een kromme weer door een functie van de vorm $r = f(\theta)$, waarin θ de hoek is die het lijnstuk OP met de positieve x -as maakt.

Een driebladige bloem krijg je met $r = 8 \cdot \sin(3\theta)$.
Je voert die formule zo in:

- Zorg er weer voor dat je rekenmachine ingesteld staat op radialen. Zie hierboven hoe je dat doet.
- Druk op **F3** (Type) en **F2** ($r =$).
- Voer de formule in. Gebruik weer **X,θ,T** voor de variabele, je krijgt automatisch een θ .
- Druk op **EXE**.
- Stel het venster goed in. Laat in dit geval je θ van 0 tot 2π lopen en X en Y van -10 tot 10.



Ook nu kun je met **F1** (Trace) over de kromme lopen en hellingen bepalen en met **F2** (Zoom) inzoomen en uitzoomen.

