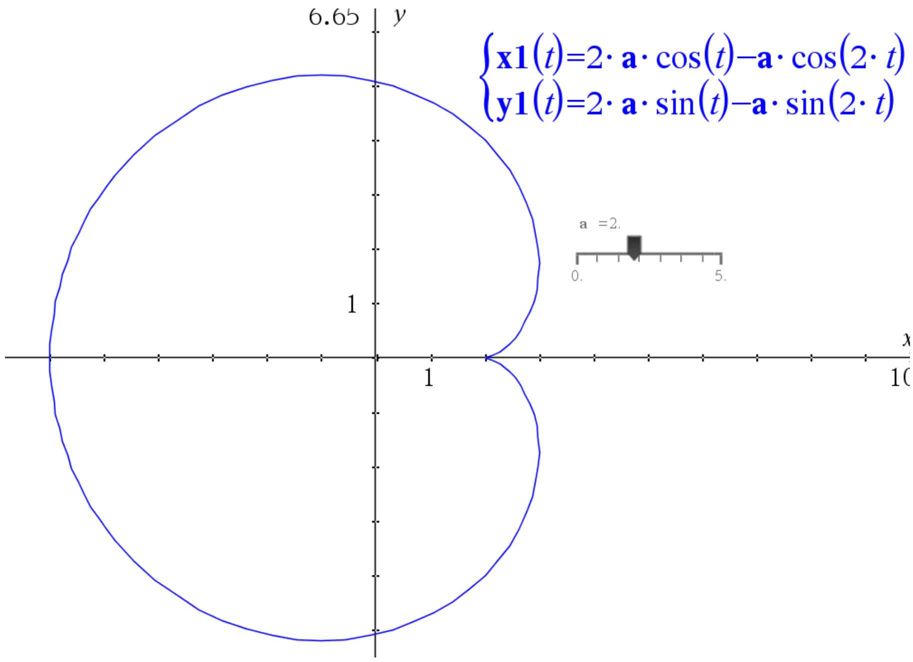
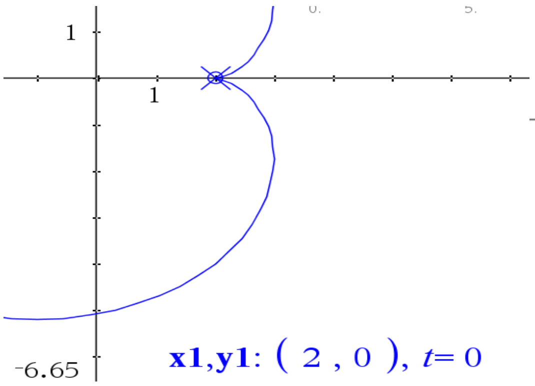
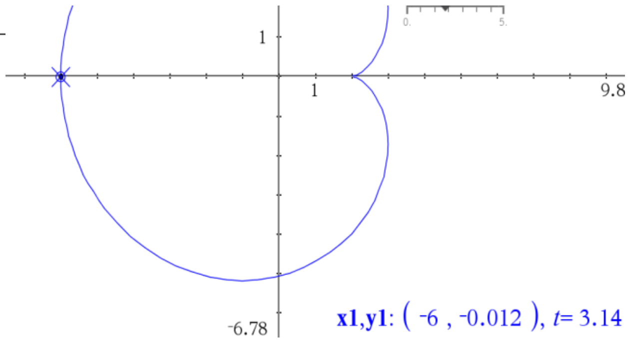


Wegens symmetrie is het voldoende tweemaal de oppervlakte boven de x-as te nemen.

Met spoor eerst de t-waarden in de begin- en eindpunten benaderend bepalen en vervolgens exact berekenen:





Dus van benaderend t = 0 tot t = 3.14.

Die t-waarden nu exact berekenen:

Snijding met de x-as: stel y = 0:

$\text{solve}(2\cdot a\cdot \sin(t)-a\cdot \sin(2\cdot t)=0,t)|0\le t\le 2\cdot \pi$ $\qquad$ $0\le t\le 2\cdot \pi \text{ and } a=0 \text{ or } t=0 \text{ or } t=\pi \text{ or } t=2\cdot \pi$

Dus t = 0 en t = π.

Oppervlakte parameterkromme: $\int_{t=p}^{t=q} y(t).\,dx(t)$

Dus:

$x(t):=2\cdot a\cdot \cos(t)-a\cdot \cos(2\cdot t)$ *Done*

$y(t):=2\cdot a\cdot \sin(t)-a\cdot \sin(2\cdot t)$ *Done*

$\int_0^{\pi} y(t)\, \mathrm{d}(x(t))$ "Error: Argument must be a variable name."

Dit lukt niet! Het rekentoestel kan geen differentiaal hanteren waar een functie in staat: d(x(t)) is het probleem en dat moeten we eerst zelf uitrekenen:

$$d(x(t)) = \frac{dx(t)}{dt} * dt$$

$eerste(t):=\frac{d}{dt}(x(t))$ *Done*

$eerste(t)$ $2\cdot a\cdot \sin(2\cdot t)-2\cdot a\cdot \sin(t)$

De integraal wordt dus:

$\int_0^{\pi} \left(y(t)\cdot (2\cdot a\cdot \sin(2\cdot t)-2\cdot a\cdot \sin(t))\right)\mathrm{d}t$ $-3\cdot a^2\cdot \pi$

Opmerking over het minteken:

Dat hadden we kunnen voorspellen! Als we de grafiek in t-richting integreren van t = 0 naar t = π, dan lopen we eigenlijk tegengesteld aan de x-as en dus komt de integraal negatief uit.

De correcte integraal zou dus $\int_{\pi}^{0}$ zijn.

We moesten de oppervlakte maal 2 doen: $6\pi a^2$