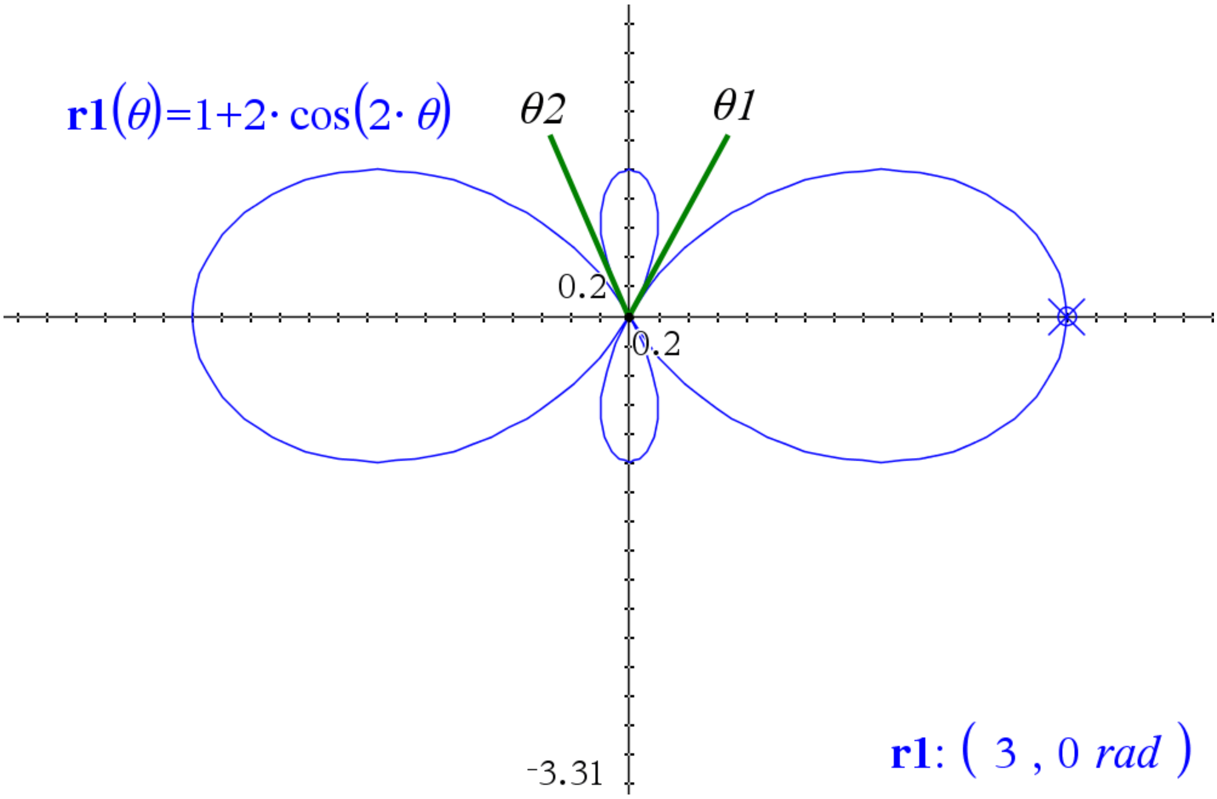

θ1 is de hoek waarbij de grafiek bij de bovenste kleine lus weer uit de oorsprong vertrekt.

Opgelet! Je kan hier niet op het zicht zien of de hoek waarbij de rechtse grote lus naar de oorsprong duikt, al dan niet dezelfde is als de hoek waarbij de bovenste kleine lus uit de oorsprong vertrekt. Dat zullen we moeten vaststellen door de θ-waarden tussen 0 rad en π/2 rad te berekenen waarbij r = 0:

$$\text{solve}(1+2\cdot\cos(2\cdot\theta)=0,\theta)|0\leq\theta\leq\frac{\pi}{2} \qquad \theta=\frac{\pi}{3}$$

Dus θ1 = π/3 rad.

θ2 is de hoek waarbij de bovenste kleine lus opnieuw naar de oorsprong duikt, dus de hoek in het tweede kwadrant waarbij opnieuw r = 0 is:

$$\text{solve}(1+2\cdot\cos(2\cdot\theta)=0,\theta)|\frac{\pi}{2}\leq\theta\leq\pi \qquad \theta=\frac{2\cdot\pi}{3}$$

Dus θ2 = 2π/3 rad.

De oppervlakte van de bovenste kleine lus is dan:

$$0.5\cdot\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\cdot\pi}{3}} (1+2\cdot\cos(2\cdot\theta))^2\, d\theta \qquad 0.271758$$

De booglengte van de bovenste kleine lus is dan:

$$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \sqrt{r(\theta)^2 + r'(\theta)^2}\,.\,d\theta$$

$r(\theta):=1+2\cdot\cos(2\cdot\theta)$ *Done*

$$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\cdot\pi}{3}} \sqrt{(r(\theta))^2+\left(\frac{d}{d\theta}(r(\theta))\right)^2}\, d\theta \qquad 2.2436$$