

**Een baan**

Een punt beweegt voor  $0 \leq t \leq 2\pi$  volgens de bewegingsvergelijkingen:

$$\begin{cases} x(t) = \cos(t) \sin(2t) \\ y(t) = \cos(t) \end{cases}$$

De baan van het bewegende punt is weergegeven in figuur 1.

Voor  $t = \frac{1}{2}\pi$  en  $t = 1\frac{1}{2}\pi$  bevindt het bewegende punt zich in  $O$ . Deze situatie laten we in de gehele opgave verder buiten beschouwing.

$P_t$  is de positie van het bewegende punt op tijdstip  $t$ .

Er geldt: de lijn door  $P_a$  en  $P_{\pi-a}$  is voor elke in deze situatie mogelijke waarde van  $a$  verticaal.

3p **12** Bewijs dat die lijn inderdaad verticaal is.

Er zijn meerdere tijdstippen waarvoor geldt dat de afstand van  $P_t$  tot de  $x$ -as twee keer zo groot is als de afstand van  $P_t$  tot de  $y$ -as.

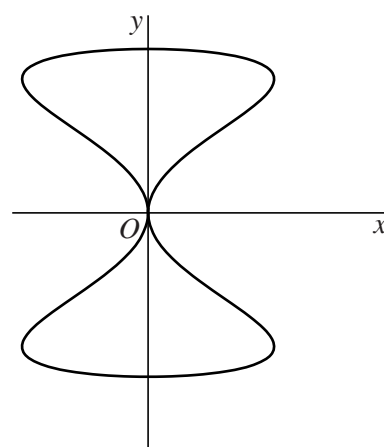
5p **13** Bereken exact het vierde tijdstip waarvoor dit het geval is.

Voor iedere waarde van  $t$  kunnen de snelheidsvector  $\vec{v}$  vanuit punt  $P_t$  en de vector  $\overrightarrow{OP_t}$  worden getekend.

In figuur 2 zijn punt  $P_t$ , vector  $\overrightarrow{OP_t}$  en vector  $\vec{v}$  getekend voor  $t = \frac{3}{4}\pi$ .

5p **14** Bewijs dat voor  $t = \frac{3}{4}\pi$  geldt:  $\overrightarrow{OP_t} = \vec{v}$

**figuur 1**



**figuur 2**

