

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Een achtbaan

6 maximumscore 5

- De afgeleide van $\sin(2t)$ is $2\cos(2t)$ 1
- $x'(t) = -\sin(t) + 2\cos(2t)$ en $y'(t) = -2\sin(t)$ 1
- Voor de snelheid v op tijdstip t geldt

$$v(t) = \sqrt{(-\sin(t) + 2\cos(2t))^2 + (-2\sin(t))^2}$$
 1
- Beschrijven hoe het maximum van v kan worden bepaald 1*
- De maximale snelheid is 3,6 (m/s) 1*

* deze punten altijd toekennen

7 maximumscore 5

- $2\cos(t) = \cos(t) + \sin(2t)$ geeft $2\cos(t) = \cos(t) + 2\sin(t)\cos(t)$ 1
- $\cos(t) - 2\sin(t)\cos(t) = 0$ 1
- $\cos(t)(1 - 2\sin(t)) = 0$, dus $\sin(t) = \frac{1}{2}$ ($\cos(t) = 0$ voldoet niet, want dat geeft O) 1
- Dit geeft $t = \frac{1}{6}\pi$ of $t = \frac{5}{6}\pi$ 1
- De beweging duurt $\frac{2}{3}\pi$ (s) 1

of

- $2\cos(t) = \cos(t) + \sin(2t)$ geeft $\sin(2t) = \cos(t)$, dus $\sin(2t) = \sin(\frac{1}{2}\pi - t)$ 1
- $2t = \frac{1}{2}\pi - t + k \cdot 2\pi$ (met k geheel) of $2t = \pi - (\frac{1}{2}\pi - t) + k \cdot 2\pi$ (met k geheel) 1
- $t = \frac{1}{6}\pi + k \cdot \frac{2}{3}\pi$ (met k geheel) of $t = \frac{1}{2}\pi + k \cdot 2\pi$ (met k geheel) 1
- Dit geeft $t = \frac{1}{6}\pi$ of $t = \frac{5}{6}\pi$ (want $t = 1\frac{1}{2}\pi$ en $t = \frac{1}{2}\pi + k \cdot 2\pi$ geven O) 1
- De beweging duurt $\frac{2}{3}\pi$ (s) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

8 maximumscore 4

- De helling van lijnstuk PQ op tijdstip t is gelijk aan $\frac{2 \cos(t + \pi) - 2 \cos(t)}{\cos(t + \pi) + \sin(2(t + \pi)) - (\cos(t) + \sin(2t))}$ 1
- $\sin(2(t + \pi)) = \sin(2t + 2\pi) = \sin(2t)$ 1
- De helling is gelijk aan $\frac{2 \cos(t + \pi) - 2 \cos(t)}{\cos(t + \pi) + \sin(2t) - \cos(t) - \sin(2t)} = \frac{2 \cos(t + \pi) - 2 \cos(t)}{\cos(t + \pi) - \cos(t)}$ 1
- Dit is (voor elke waarde van t met $\cos(t) \neq 0$) gelijk aan $(\frac{2(\cos(t + \pi) - \cos(t))}{\cos(t + \pi) - \cos(t)} =) 2$ (en dus onafhankelijk van t) 1

of

- De helling van lijnstuk PQ op tijdstip t is gelijk aan $\frac{2 \cos(t + \pi) - 2 \cos(t)}{\cos(t + \pi) + \sin(2(t + \pi)) - (\cos(t) + \sin(2t))}$ 1
- $\sin(2(t + \pi)) = \sin(2t + 2\pi) = \sin(2t)$ 1
- $\cos(t + \pi) = -\cos(t)$, dus de helling is gelijk aan $\frac{-2 \cos(t) - 2 \cos(t)}{-\cos(t) + \sin(2t) - \cos(t) - \sin(2t)} = \frac{-2 \cos(t) - 2 \cos(t)}{-\cos(t) - \cos(t)}$ 1
- Dit is (voor elke waarde van t met $\cos(t) \neq 0$) gelijk aan $(\frac{-4 \cos(t)}{-2 \cos(t)} =) 2$ (en dus onafhankelijk van t) 1