

## 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

Voor vraag moeten de twee scorepunten van de **laatste twee antwoordelementen** altijd worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

NB: de eerste drie antwoordelementen moeten beoordeeld worden volgens het beoordelingsmodel.

### 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  $0$ ) 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  $0$ ) 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 
$$\left(\frac{2(\cos(t+\pi) - \cos(t))}{\cos(t+\pi) - \cos(t)}\right) = 2$$
 (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 
$$\left(\frac{-4\cos(t)}{-2\cos(t)}\right) = 2$$
 (en dus onafhankelijk van  $t$ ) 1