

Bewegend punt

2 maximumscore 4

- $y = 0$ geeft $\sin(2t) = \sin(t)$ 1
- Hieruit volgt $2t = t + k \cdot 2\pi$ (met k geheel) of $2t = \pi - t + k \cdot 2\pi$ (met k geheel) 1
- Dit geeft $t = 0$, $t = \frac{1}{3}\pi$, $t = \pi$, $t = 1\frac{2}{3}\pi$ en $t = 2\pi$ 1
- $x\left(\frac{1}{3}\pi\right) = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{3}$ 1

of

- $y(t) = 2\sin(t)\cos(t) - \sin(t)$ 1
- $y = 0$ geeft $\sin(t) = 0$ of $\cos(t) = \frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft $t = 0$, $t = \frac{1}{3}\pi$, $t = \pi$, $t = 1\frac{2}{3}\pi$ en $t = 2\pi$ 1
- $x\left(\frac{1}{3}\pi\right) = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{3}$ 1

3 maximumscore 6

- De afgeleide van $\sin(2t)$ is $2\cos(2t)$ 1
- De afgeleide van $\cos(2t)$ is $-2\sin(2t)$ 1
- ($x'(t) = -2\sin(2t) - 2\cos(2t)$ en $y'(t) = 2\cos(2t) - \cos(t)$, dus)

$$\begin{pmatrix} x'(0) \\ y'(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ en } \begin{pmatrix} x'(\pi) \\ y'(\pi) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad 1$$

- $\cos(\varphi) = \frac{\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}}{\left| \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix} \right| \cdot \left| \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} \right|}$ (waarbij φ de gevraagde hoek is) 1

- $\cos(\varphi) = \frac{7}{\sqrt{65}}$ 1
- $\varphi \approx 29,7(^{\circ})$ 1

of

- De afgeleide van $\sin(2t)$ is $2\cos(2t)$ 1
- De afgeleide van $\cos(2t)$ is $-2\sin(2t)$ 1
- ($x'(t) = -2\sin(2t) - 2\cos(2t)$ en $y'(t) = 2\cos(2t) - \cos(t)$, dus)

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2\cos(2t) - \cos(t)}{-2\sin(2t) - 2\cos(2t)} \quad 1$$

- $t = 0$ en $t = \pi$ invullen geeft de richtingscoëfficiënten van de raaklijnen aan de baan: $-\frac{1}{2}$ en $-\frac{3}{2}$ 1
- De richtingshoeken zijn $-26,56\dots^{\circ}$ en $-56,30\dots^{\circ}$ (of: de hoeken die de raaklijnen met de x -as maken, zijn $26,56\dots^{\circ}$ en $56,30\dots^{\circ}$) 1
- De gevraagde hoek is $(-56,30\dots^{\circ} - -26,56\dots^{\circ}) \approx 29,7(^{\circ})$ 1