Vraag	Antwoord	Scores

Cirkels en lijnstuk

3 maximumscore 5

- Er geldt: $\cos(2t)=0$ — 1
- Dit geeft $t=\frac{1}{4}\pi$ of $t=\frac{3}{4}\pi$ of $t=\frac{5}{4}\pi$ of $t=\frac{7}{4}\pi$ — 2
- $x_A(\frac{1}{4}\pi)=\sin(\frac{1}{4}\pi)=\cos(\frac{1}{4}\pi)=y_A(\frac{1}{4}\pi)$ $(=\frac{1}{2}\sqrt{2})$,
  $x_A(\frac{3}{4}\pi)=\sin(\frac{3}{4}\pi)=-\cos(\frac{3}{4}\pi)=-y_A(\frac{3}{4}\pi)$ $(=\frac{1}{2}\sqrt{2})$,
  $x_A(\frac{5}{4}\pi)=\sin(\frac{5}{4}\pi)=\cos(\frac{5}{4}\pi)=y_A(\frac{5}{4}\pi)$ $(=-\frac{1}{2}\sqrt{2})$ en
  $x_A(\frac{7}{4}\pi)=\sin(\frac{7}{4}\pi)=-\cos(\frac{7}{4}\pi)=-y_A(\frac{7}{4}\pi)$ $(=-\frac{1}{2}\sqrt{2})$
  (, dus A bevindt zich op deze tijdstippen op de lijn met vergelijking $y=x$ of op de lijn met vergelijking $y=-x$) — 2

of

- Er geldt: $\cos(2t)=0$ — 1
- Dit geeft $\cos^2 t-\sin^2 t=0$ — 1
- Dus $(\cos t-\sin t)(\cos t+\sin t)=0$ — 1
- Hieruit volgt $\cos t=\sin t$ of $\cos t=-\sin t$ — 1
- Dus A ligt op de lijn met vergelijking $y=x$ of op de lijn met vergelijking $y=-x$ — 1

Opmerking
Als bij de eerste werkwijze hierboven niet voor alle vier waarden van t de juistheid van de bewering is aangetoond, dan per ontbrekende situatie 1 scorepunt in mindering brengen.

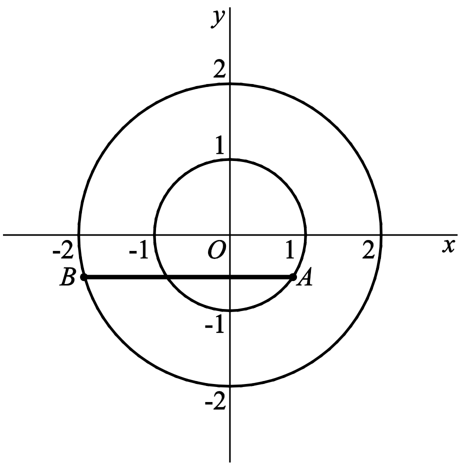
Vraag	Antwoord	Scores

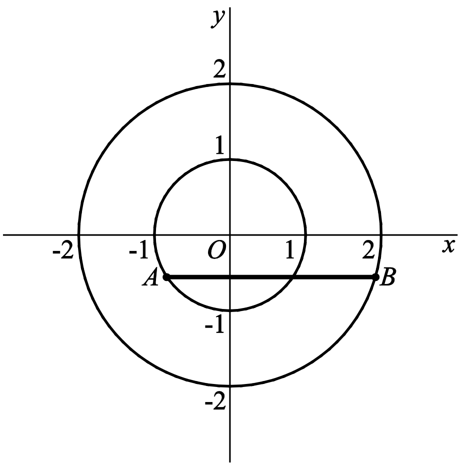
4 maximumscore 6

- Er moet gelden: $2\cos(2t) = \cos t$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Een oplossing behorende bij een negatieve y-coördinaat is $t \approx 2,21$ (of $t \approx 4,08$) — 1
- De coördinaten van A zijn dan (ongeveer) (0,8; –0,6) (of (–0,8; –0,6)) — 1
- De coördinaten van B zijn dan (ongeveer) (–1,9; –0,6) (of (1,9; –0,6)) (of een correcte beredenering waaruit de juiste ligging van B volgt) — 1
- Een mogelijke tekening van lijnstuk AB (zie hieronder de twee mogelijkheden) — 1

of

- Er moet gelden: $2\cos(2t) = \cos t$ — 1
- Hieruit volgt $2(2\cos^2 t - 1) = \cos t$ — 1
- $4\cos^2 t - \cos t - 2 = 0$ geeft $\cos t = \dfrac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$ met als negatieve oplossing $\cos t \approx -0,6$ — 1
- De coördinaten van A zijn dan (ongeveer) (0,8; –0,6) (of (–0,8; –0,6)) — 1
- De coördinaten van B zijn dan (ongeveer) (–1,9; –0,6) (of (1,9; –0,6)) (of een correcte beredenering waaruit de juiste ligging van B volgt) — 1
- Een mogelijke tekening van lijnstuk AB (zie hieronder de twee mogelijkheden) — 1





Vraag	Antwoord	Scores

5 maximumscore 6

- $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 2\sin(2t) - \sin t \\ 2\cos(2t) - \cos t \end{pmatrix}$ 1
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} 2\sin(2t) - \sin t \\ 2\cos(2t) - \cos t \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \sin t \\ \cos t \end{pmatrix} = 0$ 1
- $2\sin(2t)\sin t - \sin^2 t + 2\cos(2t)\cos t - \cos^2 t = 0$ 1
- $2\sin(2t)\sin t + 2\cos(2t)\cos t = \sin^2 t + \cos^2 t$ geeft
  $\cos(2t)\cos t + \sin(2t)\sin t = \frac{1}{2}$ 1
- Ook geldt: $\cos(2t)\cos t + \sin(2t)\sin t = \cos(2t - t) = \cos t$ 1
- $\cos t = \frac{1}{2}$ geeft $t = \frac{1}{3}\pi$ 1

of

- $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 2\sin(2t) - \sin t \\ 2\cos(2t) - \cos t \end{pmatrix}$ 1
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} 2\sin(2t) - \sin t \\ 2\cos(2t) - \cos t \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \sin t \\ \cos t \end{pmatrix} = 0$ 1
- $2\sin(2t)\sin t - \sin^2 t + 2\cos(2t)\cos t - \cos^2 t = 0$ 1
- $2 \cdot 2\sin t\cos t \cdot \sin t - \sin^2 t + 2(1 - 2\sin^2 t)\cos t - \cos^2 t = 0$ 1
- Hieruit volgt $2\cos t = \sin^2 t + \cos^2 t$, dus $2\cos t = 1$ 1
- $\cos t = \frac{1}{2}$ geeft $t = \frac{1}{3}\pi$ 1

of

- De richtingscoëfficiënt van AB is $\dfrac{2\cos(2t) - \cos t}{2\sin(2t) - \sin t}$ 1
- (Voor het product van de richtingscoëfficiënten geldt:)
  $\dfrac{\cos t}{\sin t} \cdot \dfrac{2\cos(2t) - \cos t}{2\sin(2t) - \sin t} = -1$ 1
- $2\cos(2t)\cos t - \cos^2 t = -2\sin(2t)\sin t + \sin^2 t$ 1
- $2(1 - 2\sin^2 t)\cos t - \cos^2 t = -2 \cdot 2\sin t\cos t \cdot \sin t + \sin^2 t$ 1
- Hieruit volgt $2\cos t - \cos^2 t = \sin^2 t$, dus $2\cos t = \sin^2 t + \cos^2 t$, dus
  $2\cos t = 1$ 1
- $\cos t = \frac{1}{2}$ geeft $t = \frac{1}{3}\pi$ 1