

Vraag	Antwoord	Scores
	De afgeleide van $\cos(4t)$ is $-4\sin(4t)$	1
	De afgeleide van $\sin(4t)$ is $4\cos(4t)$	1
	$\frac{dy}{dt} = 4\cos(t) + 4\cos(4t)$ en $\frac{dx}{dt} = -4\sin(t) - 4\sin(4t)$	1
	Op $t = \frac{2}{3}\pi$ is een richtingsvector van de raaklijn gelijk aan $\begin{pmatrix} -4\sqrt{3} \\ -4 \end{pmatrix}$	1
	(Een richtingsvector van de x-as is $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, dus) voor de hoek ϕ tussen de raaklijn en de x-as geldt $\cos(\phi) = \frac{\left \begin{pmatrix} -4\sqrt{3} \\ -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right }{\left \begin{pmatrix} -4\sqrt{3} \\ -4 \end{pmatrix} \right \cdot \left \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right } = \frac{4\sqrt{3}}{8} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
	$(\cos(30^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3})$, dus) de gevraagde hoek is 30°	1

Halve cirkel

11 maximumscore 4

- Een vergelijking van c is $(x-1)^2 + y^2 = 2^2$ (en hieraan voldoen de coördinaten van P) 1
 - Voor de coördinaten van P geldt $x^2 + y^2 = \left(2\frac{1}{2}\right)^2$ 1
 - Uit het stelsel van deze twee vergelijkingen volgt $4 + 2x - 1 = 6\frac{1}{4}$ (of een andere juiste lineaire vergelijking) 1
 - De x -coördinaat van P is $1\frac{5}{8}$ 1
- of
- $OP = 2\frac{1}{2}$, $MP = 2$ en $OM = 1$, waarbij M het middelpunt van c is 1
 - De cosinusregel in driehoek OMP geeft $2^2 = 1^2 + \left(2\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \cdot 1 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot \cos(\angle POM)$, dus $\cos(\angle POM) = \frac{2^2 - 1^2 - \left(2\frac{1}{2}\right)^2}{-2 \cdot 1 \cdot 2\frac{1}{2}} = \frac{13}{20}$ 1
 - Ook geldt $\cos(\angle POM) = \frac{x_P}{2\frac{1}{2}}$ 1
 - Samen geeft dit $x_P = \left(\frac{13}{20} \cdot 2\frac{1}{2}\right) = 1\frac{5}{8}$ 1

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

12 maximumscore 5

- Uit de gelijkvormigheid van driehoek BRO en driehoek BSA (want $\angle BRO = \angle BSA$ en $\angle OBR = \angle ABS$) (en $AB = 4$ en $OB = 3$) volgt dat de zijden van driehoek BSA $\frac{4}{3}$ keer zo lang zijn als de zijden van driehoek BRO 1
- Uit de stelling van Pythagoras in driehoek BRO volgt $BR = \sqrt{8}$ 1
- De oppervlakte van driehoek BRO is $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{8} (= \frac{1}{2} \sqrt{8})$ 1
- De oppervlakte van driehoek BSA is $\left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{8}$ 1
- De oppervlakte van vierhoek $AORS$ is $\left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{8} - \frac{1}{2} \sqrt{8} = \frac{7}{18} \sqrt{8}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

of

- Uit de gelijkvormigheid van driehoek BRO en driehoek BSA (want $\angle BRO = \angle BSA$ en $\angle OBR = \angle ABS$) (en $AB = 4$ en $OB = 3$) volgt dat de zijden van driehoek BSA $\frac{4}{3}$ keer zo lang zijn als de zijden van driehoek BRO 1
- Uit de stelling van Pythagoras in driehoek BRO volgt $BR = \sqrt{8}$ 1
- Dus $AS = \frac{4}{3}$ en $BS = \frac{4}{3} \sqrt{8}$ 1
- $RS = (\frac{4}{3} \sqrt{8} - \sqrt{8}) = \frac{1}{3} \sqrt{8}$ 1
- De oppervlakte van vierhoek $AORS$ is $\frac{1 + \frac{4}{3}}{2} \cdot \frac{1}{3} \sqrt{8} = \frac{7}{18} \sqrt{8}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

of

- De verdeling van vierhoek $AORS$ in driehoek AOQ en rechthoek $QORS$, met Q de loodrechte projectie van O op AS 1
- Uit de gelijkvormigheid van driehoek BRO en driehoek OQA (want $\angle BRO = \angle OQA$ en $\angle OBR = \angle AOQ$) (en $OB = 3$ en $AO = 1$) volgt dat de zijden van driehoek OQA $\frac{1}{3}$ keer zo lang zijn als de zijden van driehoek BRO 1
- Dus $AQ = \frac{1}{3}$ 1
- Uit de stelling van Pythagoras in driehoek OQA volgt $OQ = \sqrt{\frac{8}{9}}$ 1
- De oppervlakte van vierhoek $AORS$ is $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \sqrt{\frac{8}{9}} + 1 \cdot \sqrt{\frac{8}{9}} = \frac{7}{6} \sqrt{\frac{8}{9}}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

of