Antwoorden	Deel-scores
Opgave 1	
Maximumscore 5	
1 □ • $f'(x)=\dfrac{x^2-4x}{(x-2)^2}$	2
• $f'(x)=0$ geeft $x=0 \vee x=4$	1
• $f(0) = 1$ geeft de top (0, 1)	1
• $f(4) = 9$ geeft de top (4, 9)	1
Maximumscore 5	
2 □ • de asymptoot $x = 2$ met toelichting	2
• de asymptoot $y = x + 3$ met toelichting	3
Maximumscore 8	
3 □ • $f(x) = 0$ geeft $x = -2 \vee x = 1$	2
• $O=\int_{-2}^{1}(x+3+\dfrac{4}{x-2})\,dx$	2
• $O=[\tfrac{1}{2}x^2+3x+4\ln\lvert x-2\rvert\,]_{-2}^{1}$	2
• de berekening van het antwoord $7\tfrac{1}{2}-4\ln 4\approx 1{,}95$	2
Maximumscore 7	
4 □ • $f(x)=2x-2$ geeft $x=6 \vee x=1$	3
• het tekenen van de lijn $y = 2x - 2$ in de grafiek van f (of het opstellen van een tekenschema)	2
• het aflezen van het antwoord $1 \leqq x < 2 \vee x \geqq 6$ uit de grafiek (of uit het tekenschema)	2
Opgave 2	
Maximumscore 6	
5 □ • $t\to -2$ geeft $x\to \ln 2$ en $y\to -\infty$	2
• de verticale asymptoot is $x=\ln 2$	1
• $x=\ln 2$ geeft $t=2$ in het punt A	2
• de berekening van het antwoord $(\ln 2, \ln 4)$	1
Maximumscore 8	
6 □ • de snijpunten met de x-as treden op voor $t = -1 \vee t = -3$	2
• $\dfrac{dx}{dt}=\dfrac{1}{t}$ en $\dfrac{dy}{dt}=\dfrac{1}{t+2}$	2
• de richtingscoëfficiënten van de raaklijnen zijn -1 en 3	2
• het antwoord 45° en 72°	2

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 6

7 ☐	• de y-coördinaat van P is ln 3	1
	• de y-coördinaat van M is $\frac{1}{2}\ln 3$	1
	• $\ln\lvert t+2\rvert = \ln\sqrt{3}$ geeft $t=-2+\sqrt{3} \vee t=-2-\sqrt{3}$	2
	• de x-coördinaten van Q en R zijn $x=\ln(2-\sqrt{3})$ en $x=\ln(2+\sqrt{3})$	1
	• de rest van het bewijs	1

Opgave 3

Maximumscore 7

8 ☐	• $f_1(x)=-2\cos^3 x$	2
	• $-2\cos^3 x=\frac{1}{4}$ geeft $\cos x=-\frac{1}{2}$	2
	• $\cos x=-\frac{1}{2}$ geeft $x=\frac{2}{3}\pi \vee x=\frac{4}{3}\pi$	2
	• het antwoord $AB=\frac{2}{3}\pi$	1

Maximumscore 7

9 ☐	• $f(x)=0$ geeft $x=\frac{1}{2}\pi \vee x=1\frac{1}{2}\pi$	1
	• $O=\int_{\frac{1}{2}\pi}^{1\frac{1}{2}\pi} 2\cos x(\sin^2 x-1)\,\mathrm{d}x$	1
	• een primitieve van cos x is sin x	1
	• $O=[\frac{2}{3}\sin^3 x-2\sin x\,]_{\frac{1}{2}\pi}^{1\frac{1}{2}\pi}$	2
	• de berekening van het antwoord $2\frac{2}{3}$	2

Maximumscore 9

10 ☐	• $f_p'(x)=-2\sin x(\sin^2 x-p)+4\sin x\cos^2 x$	2
	• $f_p'(x)=2\sin x(3\cos^2 x-1+p)$	2
	• sin x = 0 geeft één top naast de randextremen	1
	• $\cos^2 x=\dfrac{1-p}{3}$ moet vier andere toppen geven	1
	• $0<\dfrac{1-p}{3}<1$	2
	• het antwoord $-2<p<1$	1

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores
Opgave 4	
Maximumscore 5	
11 ☐ • $MB = 6\sqrt{2}$	2
• $OB = 6\sqrt{2}$	2
• de conclusie	1
of	
• de keuze van een assenstelsel, bijvoorbeeld met oorsprong O en de assen langs OA, OC en OD	1
• een richtingsvector van OM is $\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3\sqrt{3} \end{pmatrix}$	1
• een richtingsvector van BK is $\begin{pmatrix} 6 \\ 4\frac{1}{2} \\ -1\frac{1}{2}\sqrt{3} \end{pmatrix}$	2
• de rest van het bewijs	1
Maximumscore 7	
12 ☐ • CK staat loodrecht op OM	2
• de gevraagde hoek is $\angle BKC$	2
• de tangens van de gevraagde hoek is $\frac{6}{3\sqrt{3}}$	2
• het antwoord 49°	1
of	
• een normaalvector van vlak OBM is $\begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} \\ 1 \end{pmatrix}$	3
• een normaalvector van vlak ODC is $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	1
• de cosinus van de gevraagde hoek is $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$	2
• het antwoord 49°	1
Maximumscore 6	
13 ☐ • de tekening van het middelpunt T' van de cirkel door O, M en C	1
• de opmerking dat TT' evenwijdig loopt aan AO	1
• de tekening van T	1
• de opmerking dat de lijn CK in V ligt	2
• de tekening van V	1
Maximumscore 4	
14 ☐ • de opmerking dat het snijpunt van TC met BK het gevraagde punt is	3
• de tekening van P	1

Einde

www.wiskunde-examens.nl