4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores

Oppervlakte

Maximumscore 5

	Antwoorden	Deelscores
1 ☐	• $f'(x) = \dfrac{1}{2\sqrt{x-1}}$	2
	• $f'(10) = \frac{1}{6}$	1
	• de vergelijking $y = \frac{1}{6}x + \frac{4}{3}$	2

Maximumscore 7

	Antwoorden	Deelscores
2 ☐	• de x-coördinaat van het snijpunt van k met de x-as	1
	• De oppervlakte is te schrijven als $\int_{-8}^{10} (\frac{1}{6}x + \frac{4}{3})\,dx - \int_{1}^{10} \sqrt{x-1}\,dx$	2
	• De bijbehorende primitieven zijn $\frac{1}{12}x^2 + \frac{4}{3}x$ en $\frac{2}{3}(x-1)^{\frac{3}{2}}$	2
	• De bijbehorende oppervlakte is 9	2

Verdeling

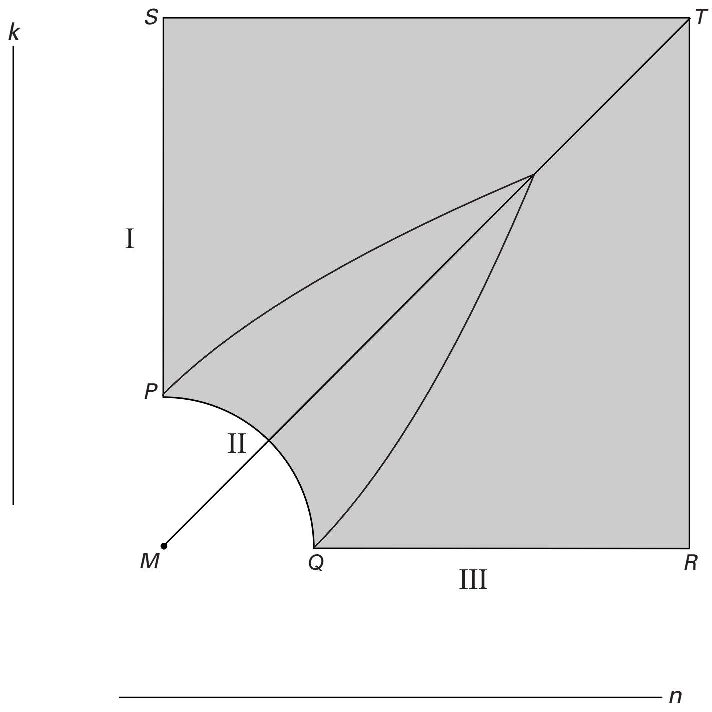
Maximumscore 3

	Antwoorden	Deelscores
3 ☐	• Voor de afstand x geldt $x = x\sqrt{2} - 2$	1
	• $x \approx 4{,}83$	2

Maximumscore 7

	Antwoorden	Deelscores
4 ☐	• Eén stuk is een gedeelte van de parabool met brandpunt M en richtlijn k, een lijn die 2 cm links van PS ligt	2
	• De parabool gaat door punt P	1
	• Het tweede stuk is een gedeelte van de bissectrice van $\angle STR$	1
	• Het derde stuk is het spiegelbeeld van het eerste stuk (of een gedeelte van de parabool met brandpunt M en richtlijn n, een lijn die 2 cm onder QR ligt)	1
	• de tekening	2

Antwoorden	Deel-scores



Een Lissajous-figuur

Maximumscore 4

5 □ • $x = 0$ geeft de t-waarden $\frac{1}{6}\pi, \frac{3}{6}\pi, \frac{5}{6}\pi, \frac{7}{6}\pi, \frac{9}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi$ (of afgeronde waarden) **2**

• De bijbehorende punten zijn (0, 1), (0, –1), (0, $\frac{1}{2}$) en (0, $-\frac{1}{2}$) **2**

Maximumscore 8

6 □ • $x' = -3\sin 3t$ en $y' = \cos t$ **2**

• $v = \sqrt{9\sin^2 3t + \cos^2 t}$ **1**

• met de GR het absolute maximum hiervan bepalen **2**

• De bijbehorende waarden van t (0,518; 2,623; 3,660 en 5,765) leveren $x \neq 0$ **2**

• De maximale snelheid wordt niet bereikt bij het passeren van de y-as **1**

of

• $x' = -3\sin 3t$ en $y' = \cos t$ **2**

• $v = \sqrt{9\sin^2 3t + \cos^2 t}$ **1**

• Bij het passeren van de y-as geldt $v = 3$ respectievelijk $v = \sqrt{9{,}75}$ (of een geschikte afronding hiervan) **2**

• de GR gebruiken om aan te tonen dat $\sqrt{9{,}75}$ niet het absolute maximum is **2**

• De maximale snelheid wordt niet bereikt bij het passeren van de y-as **1**

Antwoorden	Deel-scores
Schone-grond-verklaring	
Maximumscore 3	
7 ☐ X is het aantal verontreinigde grondmonsters.	
• $P(X = 0) = 0{,}99^5$	1
• $P(X > 0) = 1 - P(X = 0)$	1
• $1 - 0{,}99^5 = 0{,}049$	1
Maximumscore 6	
8 ☐ (Alle bedragen zijn in €.)	
• Het oorspronkelijke onderzoek kost $5 \times 20 + 150 = 250$,–	1
• E[extra kosten] $= 0{,}049 \times 5 \times 150 = 36{,}75$	2
• E[totale kosten] $= 286{,}75$	1
• E[besparing] $= 5 \times (20 + 150) - 286{,}75 = 563{,}25$	2
of	
• Als er niet opnieuw onderzocht hoeft te worden zijn de kosten $5 \times 20 + 150 = 250$,–	1
• Als er wel opnieuw onderzocht moet worden zijn de kosten $250 + 5 \times 150 = 1000$,–	1
• E[totale kosten] $= 0{,}99^5 \times 250 + (1 - 0{,}99^5) \times 1000 = 286{,}75$	2
• E[besparing] $= 5 \times (20 + 150) - 286{,}75 = 563{,}25$	2
Maximumscore 5	
9 ☐ • Het oorspronkelijke onderzoek kost $20n + 150$	1
• Per perceel is dat $20 + \frac{150}{n}$	1
• De kans dat er opnieuw onderzocht moet worden is $1 - 0{,}99^n$	1
• E[totale kosten per perceel] $= 20 + \frac{150}{n} + 150 \cdot (1 - 0{,}99^n)$	1
• herleiden tot $170 + \frac{150}{n} - 150 \cdot (0{,}99)^n$	1
of	
• Als er niet opnieuw onderzocht hoeft te worden zijn de kosten $20n + 150$	1
• Als er wel opnieuw onderzocht moet worden zijn de kosten $20n + 150 + 150n = 170n + 150$	1
• E[totale kosten] $= (20n + 150) \cdot 0{,}99^n + (170n + 150)(1 - 0{,}99^n)$	2
• E[kosten per perceel] $= \frac{170n + 150 - (0{,}99)^n \cdot 150n}{n} = 170 + \frac{150}{n} - 150 \cdot (0{,}99)^n$	1
Maximumscore 3	
10 ☐ • het opstellen van een tabel van $170 + \frac{150}{n} - 150 \cdot (0{,}99)^n$	2
• aflezen dat een minimum optreedt voor $n = 11$	1
of	
• Het minimum van $170 + \frac{150}{n} - 150 \cdot (0{,}99)^n$ berekenen geeft $n \approx 10{,}52$	2
• $n = 10$ geeft $E = 49{,}343$ en $n = 11$ geeft $E = 49{,}336$, dus minimale kosten als $n = 11$	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Aangeschreven cirkels	
	Maximumscore 5	
11 ☐	• Noemt men de voetpunten van N op de benen van $\angle B$ respectievelijk N_1 en N_2, dan geldt: $NN_1 = NN_2$	2
	• Dus N ligt op de buitenbissectrice van β	1
	• Evenzo ligt M op de buitenbissectrice van β	1
	• Dus M, B en N liggen op één lijn	1
	Maximumscore 7	
12 ☐	• $\angle MAB = \frac{1}{2}\ (180° - \alpha)$	1
	• $\angle MBA = \frac{1}{2}\ (180° - \beta)$	1
	• $\angle M = 180° - \angle MAB - \angle MBA = \frac{1}{2}\ (\alpha + \beta)$	1
	• Evenzo is $\angle O = \frac{1}{2}\ (\gamma + \delta)$	1
	• $\angle M + \angle O = \frac{1}{2}\ (\alpha + \beta + \gamma + \delta) = 180°$	1
	• $MNOP$ is een koordenvierhoek ((*omgekeerde*) *stelling van de koordenvierhoek*)	1
	• De punten M, N, O en P liggen op één cirkel	1
	Functies met een rij	
	Maximumscore 6	
13 ☐	• $f_k'(x) = \dfrac{\frac{1}{kx} \cdot k \cdot x - \ln kx \cdot 1}{x^2} = \dfrac{1 - \ln kx}{x^2}$	2
	• $f_k'(x) = 0$ geeft $x = \dfrac{\mathrm{e}}{k}$	2
	• $y = f_k(\frac{\mathrm{e}}{k}) = \dfrac{1}{\frac{\mathrm{e}}{k}} = \dfrac{k}{\mathrm{e}}$	1
	• $y = \dfrac{1}{x}$	1
	Maximumscore 6	
14 ☐	• het berekenen van de oplossingen van $f_k(x) = 1$ voor enkele relevante waarden van k	2
	• Voor $k = 4$ is $AB < 2$	2
	• Voor $k = 5$ is $AB > 2$	2
	Maximumscore 4	
15 ☐	• De dekpunten voldoen aan $\dfrac{\ln 3x}{x} = x$	2
	• $a = 0{,}387$	1
	• $b = 1{,}087$	1
	Maximumscore 5	
16 ☐	• De oplossingen van $y = a$ voldoen	1
	• Alle andere startwaarden voldoen niet	1
	• Er zijn precies twee geschikte startwaarden	1
	• in de figuur deze startwaarden aangeven op de x-as	2