Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Landing

1 **maximumscore 4**

- $y' = -4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot x + 4{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot x^2$ 2
- $y'(0) = 0$ (dus in (0, 8) heeft het vliegtuig een horizontale bewegingsrichting) 1
- $y'(100) = -0{,}48 + 0{,}48 = 0$ (dus in (100, 0) is dit ook het geval) 1

2 **maximumscore 3**

- $y = 8 - 2{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot (500t)^2 + 1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot (500t)^3$ 1
- $y = 8 - 2{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot 500^2 \cdot t^2 + 1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot 500^3 \cdot t^3$ 1
- Herleiden tot $y = 8 - 600 \cdot t^2 + 2000 \cdot t^3$ 1

3 **maximumscore 4**

- $y'(t) = -1200t + 6000t^2$ 1
- $y''(t) = -1200 + 12000t$ 1
- Op het interval [0; 0,2] neemt $y''(t)$ toe van −1200 tot 1200 (dus aan de eis is voldaan) 2

Vraag	Antwoord	Scores

Een parabool vouwen

4	**maximumscore 3**	
	• B' is het snijpunt van de (halve) lijn PF en de cirkel met middelpunt P en straal PB	2
	• Q is het snijpunt van BC en de middelloodlijn van BB' (of van BC en de loodlijn in B' op PB')	1
	of	
	• De vouwlijn is de deellijn van hoek BPF	2
	• Q is het snijpunt van deze deellijn en BC	1
5	**maximumscore 4**	
	• Het tekenen van het spiegelbeeld F' van F in de vouwlijn	2
	• Het tekenen van de loodlijn in F' op AB	1
	• R is het snijpunt van deze loodlijn met de vouwlijn	1
	of	
	• Van BC (of van een willekeurige lijn evenwijdig met BC) het spiegelbeeld in lijn PQ tekenen	2
	• Het tekenen van de lijn door F evenwijdig aan dit spiegelbeeld	1
	• R is het snijpunt van deze lijn met PQ	1
6	**maximumscore 4**	
	• $B'Q = BQ = CQ$, dus de driehoeken QCB' en $QB'B$ zijn gelijkbenig	1
	• Hieruit volgt $\angle QB'C = \angle B'CQ$ en $\angle QBB' = \angle BB'Q$; *gelijkbenige driehoeken*	1
	• $\angle B'CQ + \angle QB'C + \angle BB'Q + \angle QBB' = 180°$; *hoekensom driehoek*	1
	• $\angle BB'C = \angle BB'Q + \angle QB'C = \frac{1}{2} \cdot 180° = 90°$	1
	of	
	• $B'Q = BQ = CQ$	1
	• B' ligt dus op de cirkel met middellijn BC	2
	• $\angle BB'C = 90°$; *omgekeerde stelling van Thales*	1

Vraag	Antwoord	Scores

Heupoperaties

7	**maximumscore 3**	
	• Het aantal infectiegevallen X is binomiaal verdeeld met $n = 154$ en $p = 0{,}05$	1
	• Beschrijven hoe $P(X \leq 2)$ berekend kan worden	1
	• De kans is (ongeveer) 0,02 (of ongeveer 2%)	1
8	**maximumscore 4**	
	• Gezocht wordt de waarde van p waarvoor de binomiale kans $P(X \leq 2)$ bij $n = 154$ gelijk is aan 0,05	2
	• Beschrijven hoe deze waarde van p gevonden kan worden	1
	• $p \approx 0{,}04$	1
9	**maximumscore 6**	
	• Er is hier sprake van een eenzijdige toets met H_0: $\mu_G = 4{,}5$ en H_1: $\mu_G < 4{,}5$ (waarbij G de gemiddelde verpleegduur in dagen van 100 patiënten is)	1
	• $\sigma_G = \frac{1{,}8}{\sqrt{100}} = 0{,}18$	1
	• Te berekenen is $P(G \leq 4{,}1 \mid \mu = 4{,}5 \text{ en } \sigma = 0{,}18)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden	1
	• Deze kans is ongeveer 0,0131	1
	• 0,0131 < 0,05, dus de zorgverzekeraar krijgt gelijk	1
	of	
	• Er is hier sprake van een eenzijdige toets met H_0: $\mu_G = 4{,}5$ en H_1: $\mu_G < 4{,}5$ (waarbij G de gemiddelde verpleegduur in dagen van 100 patiënten is)	1
	• $\sigma_G = \frac{1{,}8}{\sqrt{100}} = 0{,}18$	1
	• Voor de grens g van het kritieke gebied geldt: $P(G \leq g \mid \mu = 4{,}5 \text{ en } \sigma = 0{,}18) = 0{,}05$	1
	• Beschrijven hoe g berekend kan worden	1
	• $g \approx 4{,}2$	1
	• 4,1 < 4,2, dus de zorgverzekeraar krijgt gelijk	1

Vraag	Antwoord	Scores

Een achtkromme

10 maximumscore 5

- In een punt met een horizontale raaklijn geldt: $\sin 2t = 1$ (of $\sin 2t = -1$) 2
- Dit is bijvoorbeeld zo als $t = \frac{1}{4}\pi$ (of $t \approx 0{,}7854$) 1
- Het bijbehorende punt is ($\sqrt{2}$, 1) (of ongeveer (1,414; 1)) 1
- De oppervlakte is $4\sqrt{2} \approx 5{,}7$ 1

of

- In de punten met een horizontale raaklijn geldt: $y'(t) = 0$ dus $2\cos 2t = 0$ 2
- Dit is bijvoorbeeld zo als $t = \frac{1}{4}\pi$ (of $t \approx 0{,}7854$) 1
- Het bijbehorende punt is ($\sqrt{2}$, 1) (of ongeveer (1,414; 1)) 1
- De oppervlakte is $4\sqrt{2} \approx 5{,}7$ 1

11 maximumscore 4

- $x \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{4}x^2}$ is gelijk aan $2\cos t \cdot \sqrt{1 - \cos^2 t}$ 2
- $\sqrt{1 - \cos^2 t} = \sin t$ (voor $0 \le t \le \frac{1}{2}\pi$) 1
- $2\cos t \sin t = \sin 2t = y$ 1

of

- $\cos t = \frac{1}{2}x$ 1
- $\sin t = \sqrt{1 - \cos^2 t} = \sqrt{1 - (\frac{1}{2}x)^2}$ (voor $0 \le t \le \frac{1}{2}\pi$) 1
- $y = \sin 2t = 2\sin t \cos t = 2 \cdot \sqrt{1 - (\frac{1}{2}x)^2} \cdot \frac{1}{2}x = x \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{4}x^2}$ 2

Vraag	Antwoord	Scores

Vier vragen over $f(x) = \ln x$

12 maximumscore 3

- $f'(x) = \frac{1}{x}$, dus de richtingscoëfficiënt van de raaklijn in E is gelijk aan $f'(\mathrm{e}) = \frac{1}{\mathrm{e}}$ — 1
- De raaklijn in E heeft dus vergelijking $y = \frac{1}{\mathrm{e}}x + b$, voor zeker getal b — 1
- $1 = \frac{1}{\mathrm{e}} \cdot \mathrm{e} + b$ geeft $b = 0$ (dus de raaklijn gaat door O) — 1

of

- $f'(x) = \frac{1}{x}$, dus de richtingscoëfficiënt van de raaklijn in E is gelijk aan $f'(\mathrm{e}) = \frac{1}{\mathrm{e}}$ — 1
- De raaklijn in E heeft dus vergelijking $y = 1 + \frac{1}{\mathrm{e}}(x - \mathrm{e})$ — 1
- $0 = 1 + \frac{1}{\mathrm{e}}(0 - \mathrm{e})$ (dus de raaklijn gaat door O) — 1

of

- $f'(x) = \frac{1}{x}$, dus de richtingscoëfficiënt van de raaklijn in E is gelijk aan $f'(\mathrm{e}) = \frac{1}{\mathrm{e}}$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van lijn OE is $\frac{1-0}{\mathrm{e}-0} = \frac{1}{\mathrm{e}}$ — 1
- De raaklijn valt samen met OE (en gaat dus door O) — 1

13 maximumscore 4

- De gevraagde inhoud is $\pi\int_0^{\mathrm{e}} (\frac{1}{\mathrm{e}}x)^2\,\mathrm{d}x - \pi\int_1^{\mathrm{e}} (\ln x)^2\,\mathrm{d}x$

  (of $\frac{1}{3}\pi \cdot 1^2 \cdot \mathrm{e} - \pi\int_1^{\mathrm{e}} (\ln x)^2\,\mathrm{d}x$) — 2
- Beschrijven hoe deze inhoud berekend kan worden — 1
- De inhoud is (ongeveer) 0,59 — 1

14 maximumscore 6

- De oppervlakte van de rechthoek is $x \cdot -\ln x$ — 1
- De afgeleide hiervan is $-\ln x - 1$ — 2
- $-\ln x - 1 = 0$ geeft $x = \mathrm{e}^{-1}$ $(= \frac{1}{\mathrm{e}})$ — 2
- De maximale oppervlakte is $\mathrm{e}^{-1} \cdot -\ln \mathrm{e}^{-1} = \mathrm{e}^{-1}$ $(= \frac{1}{\mathrm{e}})$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

15 **maximumscore 6**

• Voor de x-coördinaat a van A geldt: $-\ln a = \ln 5a$	2
• $\ln a^{-1} = \ln 5a$	1
• $\frac{1}{a} = 5a$	1
• $a^2 = \frac{1}{5}$	1
• Dus $a = \sqrt{\frac{1}{5}}$	1

of

• Voor de x-coördinaat a van A geldt: $-\ln a = \ln 5a$	2
• $-\ln a = \ln 5 + \ln a$	1
• $\ln a = -\frac{1}{2} \cdot \ln 5$	2
• $a = 5^{-\frac{1}{2}}$ $(= \frac{1}{\sqrt{5}})$	1

of

• Voor de x-coördinaat a van A geldt: $-\ln a = \ln 5a$	2
• $\ln 5a + \ln a = 0$	1
• $\ln 5a^2 = 0$	1
• $5a^2 = 1$	1
• Dus $a = \sqrt{\frac{1}{5}}$	1

Opmerking

Als ook $-\sqrt{\frac{1}{5}}$ *als oplossing is gegeven, hiervoor één punt aftrekken.*

Vraag	Antwoord	Scores

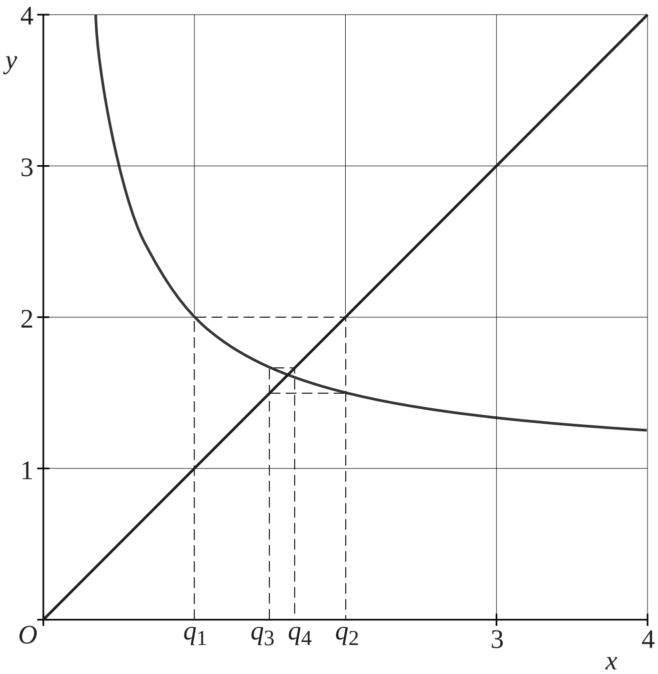
De quotiëntrij van de rij van Fibonacci

16 **maximumscore 3**

- $q_n = \dfrac{u_n}{u_{n-1}} = \dfrac{u_{n-1} + u_{n-2}}{u_{n-1}}$ 1
- $q_n = \dfrac{u_{n-1}}{u_{n-1}} + \dfrac{u_{n-2}}{u_{n-1}} = 1 + \dfrac{u_{n-2}}{u_{n-1}}$ 1
- $q_n = 1 + \dfrac{1}{\dfrac{u_{n-1}}{u_{n-2}}} = 1 + \dfrac{1}{q_{n-1}}$ 1

17 **maximumscore 3**

- Met behulp van een webgrafiek de plaats van $q_2 (= 2)$ tekenen 1
- Idem voor $q_3 (= 1\frac{1}{2})$ 1
- Idem voor $q_4 (= 1\frac{2}{3})$ 1



Opmerking
Als de webgrafiek correct getekend is, maar de gevraagde punten op de x-as ontbreken, maximaal 2 punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

18 maximumscore 4

- Voor de limiet q geldt: $q = 1 + \frac{1}{q}$ — 1
- Hieruit volgt $q^2 - q - 1 = 0$ — 1
- De limiet is de (positieve) oplossing van deze vergelijking: $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ — 2

Opmerking
Als in het antwoord ook de negatieve oplossing gegeven is, hiervoor één punt aftrekken.

Twee gelijkzijdige driehoeken

19 maximumscore 4

- $\angle ABE = 60° + \angle ABD$ en $\angle CBD = 60° + \angle ABD$ dus $\angle ABE = \angle CBD$ — 2
- Driehoek *ABE* is congruent met driehoek *CBD*; *ZHZ* — 1
- Hieruit volgt *AE* = *CD* — 1

20 maximumscore 5

- *ASBC* is een koordenvierhoek, dus $\angle ASB = 180° - 60° = 120°$; *koordenvierhoekstelling* — 2
- $\angle BSE = \angle BDE = 60°$; *stelling van de constante hoek* — 2
- Dus $\angle ASE = \angle ASB + \angle BSE = 180°$ (dus hoek *ASE* is een gestrekte hoek) — 1

of

- Driehoek *ABC* is gelijkzijdig, dus boog *ACB* is tweederde van de hele cirkelboog — 1
- Dus $\angle ASB = 120°$; *stelling van de omtrekshoek* — 1
- Driehoek *BDE* is gelijkzijdig, dus boog *BE* is eenderde van de hele cirkelboog — 1
- Dus $\angle BSE = 60°$; *stelling van de omtrekshoek* — 1
- Dus $\angle ASE = \angle ASB + \angle BSE = 180°$ (dus hoek *ASE* is een gestrekte hoek) — 1