

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
 - $\angle B'CQ + \angle QB'C + \angle BB'Q + \angle QBB' = 180^\circ$; *hoekensom driehoek* 1
 - $\angle BB'C = \angle BB'Q + \angle QB'C = \frac{1}{2} \cdot 180^\circ = 90^\circ$ 1
- of
- $B'Q = BQ = CQ$ 1
 - B' ligt dus op de cirkel met middellijn BC 2
 - $\angle BB'C = 90^\circ$; *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 $0 \leq t \leq \frac{1}{2}\pi$) 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 $0 \leq t \leq \frac{1}{2}\pi$) 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 $f'(e) = \frac{1}{e}$ 1
- De raaklijn in E heeft dus vergelijking $y = \frac{1}{e}x + b$, voor zeker getal b 1
- $1 = \frac{1}{e} \cdot e + b$ 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 $f'(e) = \frac{1}{e}$ 1
- De raaklijn in E heeft dus vergelijking $y = 1 + \frac{1}{e}(x - e)$ 1
- $0 = 1 + \frac{1}{e}(0 - e)$ (dus de raaklijn gaat door O) 1

of

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

13 maximumscore 4

- De gevraagde inhoud is $\pi \int_0^e (\frac{1}{e}x)^2 dx - \pi \int_1^e (\ln x)^2 dx$
 (of $\frac{1}{3}\pi \cdot 1^2 \cdot e - \pi \int_1^e (\ln x)^2 dx$) 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 $x = e^{-1} (= \frac{1}{e})$ 2
- De maximale oppervlakte is $e^{-1} \cdot -\ln e^{-1} = e^{-1} (= \frac{1}{e})$ 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

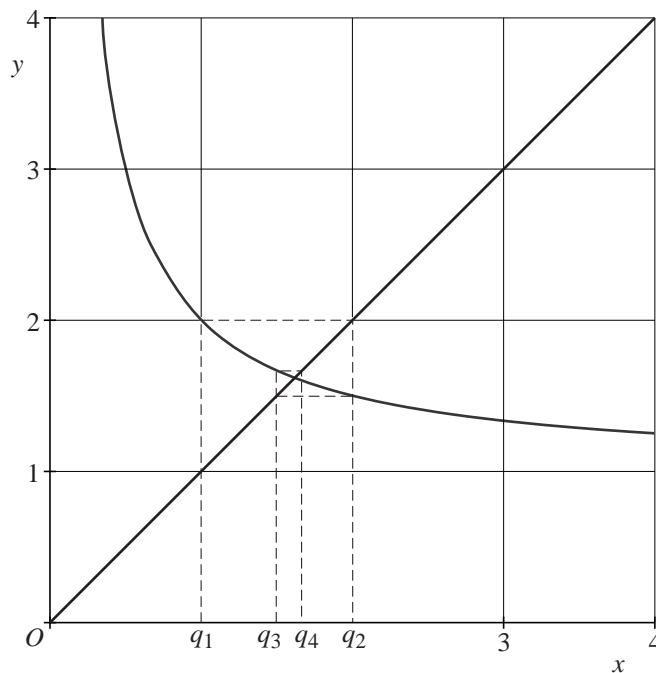
De quotiëntrij van de rij van Fibonacci

16 maximumscore 3

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

Twoe gelijkzijdige driehoeken

19	maximumscore 4	
	• $\angle ABE = 60^\circ + \angle ABD$ en $\angle CBD = 60^\circ + \angle ABD$ 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 $\angle ASB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$; <i>koordenvierhoekstelling</i>	2
	• $\angle BSE = \angle BDE = 60^\circ$; <i>stelling van de constante hoek</i>	2
	• Dus $\angle ASE = \angle ASB + \angle BSE = 180^\circ$ (dus hoek ASE is een gestrekte hoek)	1
	of	
	• Driehoek ABC is gelijkzijdig, dus boog ACB is tweederde van de hele cirkelboog	1
	• Dus $\angle ASB = 120^\circ$; <i>stelling van de omtrekshoek</i>	1
	• Driehoek BDE is gelijkzijdig, dus boog BE is eenderde van de hele cirkelboog	1
	• Dus $\angle BSE = 60^\circ$; <i>stelling van de omtrekshoek</i>	1
	• Dus $\angle ASE = \angle ASB + \angle BSE = 180^\circ$ (dus hoek ASE is een gestrekte hoek)	1