

Beoordelingsmodel

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

Verzet en snelheid

1 maximumscore 2

voortandwiel		achtertandwiel							
		11	14	17	20	22	24	26	28
	36	x							
	46	x	x	x					
	52	x	x	x					

Opmerking

Voor elk vergeten of verkeerd geplaatst kruisje één scorepunt aftrekken tot een maximum van twee scorepunten.

2 maximumscore 5

- Per pedaalomwenteling legt hij een afstand af van $\frac{52}{11}$ maal de omtrek van het achterwiel 1
- De omtrek van het achterwiel is $67 \cdot \pi$ (cm) 1
- Per pedaalomwenteling legt hij een afstand af van $\frac{52}{11} \cdot 67 \cdot \pi \approx 995$ (cm) (en dit is 9,95 m) 1
- $68 \text{ km/uur} \approx 113\,333 \text{ cm/minuut}$ (of 1133 m/minuut) 1
- Het aantal pedaalomwentelingen per minuut moet dan zijn $\frac{113\,333}{995} \approx 114$ (of $\frac{1133}{9,95} \approx 114$) 1

3 maximumscore 4

- $p = \left(\frac{49,82 + 49,96}{2}\right) = 49,89$ 1
- $q = \left(\frac{49,96 - 49,82}{2}\right) = 0,07$ 1
- $r = \left(\frac{2\pi}{\pi}\right) = 2$ 1
- $s = \frac{7}{16} \pi (\approx 1,37)$ 1

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

Hersengewicht

4 maximumscore 4

- $\log(5) \approx 0,7$ 1
- Aflezen op de horizontale as bij 0,7 geeft $-1,6$ op de verticale as 1
- Beschrijven hoe berekend wordt voor welke waarde van H geldt $\log H = -1,6$ 1
- Het gemiddelde hersengewicht van volwassen katten is (ongeveer) 0,025 kg (of 25 gram) 1

Opmerking

Als op de verticale as $-1,5$ of $-1,7$ is afgelezen (wat een gemiddeld hersengewicht van 32 gram of 20 gram oplevert), hiervoor geen scorepunten aftrekken.

5 maximumscore 3

- $H = 0,01G$, dus $\log(0,01G) = 0,767 \cdot \log G - 2,097$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $G \approx 0,383$, dus het gemiddelde lichaamsgewicht is (ongeveer) 0,383 kg (of (ongeveer) 0,4 kg) 1

6 maximumscore 5

- $H = 10^{0,767 \cdot \log G - 2,097}$ 1
- Dit geeft $H = 10^{0,767 \cdot \log G} \cdot 10^{-2,097}$ 1
- Dus $H = G^{0,767} \cdot 10^{-2,097}$ 1
- Hieruit volgt $a = 10^{-2,097} \approx 0,008$ 1
- $b = 0,767$ 1

of

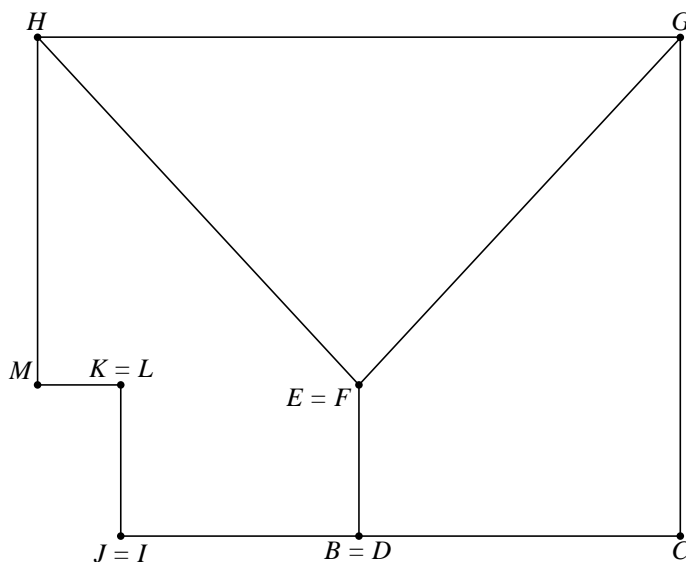
- $G = 1$ invullen geeft $\log H = 0,767 \cdot 0 - 2,097$ en $H = a$ 1
- Dus $a = 10^{-2,097} \approx 0,008$ 1
- $G = 10$ en $a = 0,008$ invullen geeft $\log H = 0,767 \cdot 1 - 2,097$ en $H = 0,008 \cdot 10^b$ 1
- Dus $\log H = -1,330$ en $\log H = \log 0,008 + b$ 1
- Hieruit volgt $b = -1,330 - \log 0,008 \approx 0,767$ 1

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

Klimhal

7 maximumscore 6

- In werkelijkheid is $AC = HG = 15,0 \cdot \sqrt{2} \approx 21,2$ meter; op schaal is dit 8,5 cm 1
- In werkelijkheid is zowel de afstand van punt A tot lijnstuk IJ als de afstand van punt M tot lijnstuk KL $\frac{4,0}{\sqrt{2}} \approx 2,8$ meter; op schaal is dit 1,1 cm 1
- Op schaal geldt $BE = JK = 2,0$ cm en $CG = 6,6$ cm 1
- Een juiste tekening 2
- De letters staan op de juiste plaats in de tekening 1



Opmerkingen

- Als AM en AJ en/of EN getekend zijn, hiervoor geen scorepunten aftrekken.
- Als de letters D , F , I en L niet in de tekening geplaatst zijn, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

8 maximumscore 5

- De inhoud van de balk is $15,0 \cdot 15,0 \cdot 16,5 = 3712,5$ (m³) 1
- De inhoud van de piramide is $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot 15,0 \cdot 11,5 = 431,25$ (m³) 2
- De inhoud van het portiek is $\frac{1}{2} \cdot 4,0 \cdot 4,0 \cdot 5,0 = 40$ (m³) 1
- Dus de inhoud van de klimhal is $3712,5 - 2 \cdot 431,25 - 40 = 2810$ m³ 1

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 5	
	• De oppervlakte van een verticale wand, zoals $BCGE$, is $15,0 \cdot 16,5 - \frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot 11,5 = 161,25 \text{ (m}^2\text{)}$	1
	• De oppervlakte van een schuine wand, zoals EGH , is $\frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot \sqrt{2} \cdot 15,6 \approx 165,5 \text{ (m}^2\text{)}$	1
	• De oppervlakte die wegvalt door het portiek is $2 \cdot 4,0 \cdot 5,0 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$	1
	• De totale oppervlakte van de klimwanden is dus (ongeveer) $4 \cdot 161,25 + 2 \cdot 165,5 - 40 = 936 \text{ (m}^2\text{)}$	1
	• Dus (ongeveer) $\frac{800}{936} \cdot 100(\%) \approx 85(\%)$ is ingericht als klimwand	1

Productfuncties

10	maximumscore 6	
	• $f'(x) = (x-1) \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} + 1 \cdot \sqrt{x}$	2
	• Dus $f'(x) = 0$ als $\frac{x-1}{2\sqrt{x}} = -\sqrt{x}$	1
	• Dit geeft $x-1 = -2x$	1
	• Dus $3x = 1$	1
	• Hieruit volgt $x = \frac{1}{3}$	1
	of	
	• $f(x) = x^{1\frac{1}{2}} - \sqrt{x}$	1
	• $f'(x) = 1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}$	2
	• Dus $f'(x) = 0$ als $1\frac{1}{2}\sqrt{x} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	1
	• Dus $3x = 1$	1
	• Hieruit volgt $x = \frac{1}{3}$	1
11	maximumscore 4	
	• $6 = (5-1) \cdot \sqrt{5-a}$	1
	• Dus $\frac{3}{2} = \sqrt{5-a}$	1
	• Dit geeft $\frac{9}{4} = 5-a$	1
	• Hieruit volgt $a = 2\frac{3}{4}$	1

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

Golfplaat

12 maximumscore 3

- De lengte van één cirkelboog is $\frac{1}{3} \cdot 6\pi = 2\pi$ (cm) 1
- 5 golven bestaan uit 10 cirkelbogen 1
- Dus de totale lengte (van alle cirkelbogen van het zijaanzicht van de golfplaat) is $10 \cdot 2\pi \approx 62,8$ (cm) 1

13 maximumscore 5

- De lengte van lijnstuk AC is $4 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ \approx 10,39$ (cm) 2
- Dus de lengte van lijnstuk AK is ongeveer 52,0 (cm) 1
- Het materiaal is $62,8 - 52,0 = 10,8$ (cm) uitgerekt 1
- Dit is $\frac{10,8}{52,0} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$ 1

of

- De lengte van lijnstuk AB is $2 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}$ (of ongeveer 5,20) (cm) 2
- De lengte van cirkelboog AB is 2π (of ongeveer 6,28) (cm) 1
- Het materiaal is $2\pi - 3\sqrt{3} \approx 1,09$ (of ongeveer $6,28 - 5,20 = 1,08$) (cm) uitgerekt 1
- Dit is $\frac{1,09}{3\sqrt{3}} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$ (of $\frac{1,08}{5,20} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$) 1

14 maximumscore 5

- $MS = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ (of ongeveer 2,24) (cm) met S het snijpunt van MT met de bovenrand van de balk 2
- $ST = 3 - \sqrt{5}$ (of ongeveer 0,76) (cm) 1
- $4 + (3 - \sqrt{5}) \approx 4,76$ (cm) 1
- Dus de maximale lengte van de schroeven is 47 (mm) (of 4,7 cm) 1

Helling

15 maximumscore 4

- $f(x) = (x^3 - 2x^2 + 1)^{-1}$ 1
- $f'(x) = \frac{-3x^2 + 4x}{(x^3 - 2x^2 + 1)^2}$ (of een minder ver uitgewerkte vorm) 2
- $f'(2) = -4$ (dus de helling van de grafiek in het punt (2, 1) is -4) 1

Opmerking

Als de kettingregel niet is gebruikt, voor deze vraag maximaal twee scorepunten toekennen.

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

Water en zwaartekracht

16 maximumscore 3

- $W = \frac{10000}{120} (\approx 83,3)$ 1
- $A_1 = \pi \cdot 0,8^2 (\approx 2,01)$ 1
- Hieruit volgt $v_1 = \frac{\frac{10000}{120}}{\pi \cdot 0,8^2}$ (of $v_1 \approx \frac{83,3}{2,01}$), dus de gevraagde uitstroomsnelheid is 41 (cm/s) 1

17 maximumscore 4

- $v_2 = 2 \cdot v_1$ 1
- Dus $\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot 40} = 2 \cdot v_1$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde uitstroomsnelheid is (ongeveer) 16 cm/s 1

18 maximumscore 4

- $v_1 \cdot \pi \cdot r_1^2 = v_2 \cdot \pi \cdot r_2^2$ 1
- Dus $v_1 \cdot r_1^2 = v_2 \cdot r_2^2$ 1
- Hieruit volgt $r_2^2 = \frac{v_1 \cdot r_1^2}{v_2}$ 1
- Invullen van $\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot l}$ voor v_2 geeft: $r_2^2 = \frac{v_1}{\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot l}} \cdot r_1^2$ 1

19 maximumscore 3

- $0,8^2 = \frac{18}{\sqrt{18^2 + 19,62 \cdot l}} \cdot 1,0^2$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $l \approx 23,8$, dus de minimale afstand is 24 (cm) 1

Opmerking

Als zowel bij vraag 16 als bij vraag 19 met diameter is gerekend in plaats van met straal, hiervoor bij vraag 19 niet opnieuw scorepunten aftrekken.