Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Tornadoschalen

1 maximumscore 3

- 280 km/u komt overeen met 77,8 m/s — 1
- $v = 77{,}8$ invullen in de formule geeft $F \approx 3{,}3$ — 1
- Dus de intensiteit op de Fujita-schaal is 3 — 1

2 maximumscore 4

- De waarde van F is dan minimaal 3,5 — 1
- De gevraagde v kan dus gevonden worden door de vergelijking $\left(\frac{v}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} - 2 = 3{,}5$ op te lossen — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- De minimale waarde van v in zo'n tornado is 81,3 — 1

Opmerking
Als een kandidaat de vergelijking $F = 4$ oplost, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

3 maximumscore 4

- Substitutie geeft $F = \left(\dfrac{2{,}39\cdot(T+4)^{\frac{3}{2}}}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} - 2$ 1
- Dus $F = \left(\dfrac{2{,}39}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left((T+4)^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{2}{3}} - 2$ 1
- Dit geeft $F = \left(\dfrac{2{,}39}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot (T+4) - 2$ 1
- (Dit geeft het lineaire verband $F \approx 0{,}52 \cdot T + 0{,}10$ dus) $a = 0{,}52$ en $b = 0{,}10$ 1

of

- (Bijvoorbeeld) $T = 0$ invullen in (2) geeft $v = 2{,}39 \cdot 4^{\frac{3}{2}} = 19{,}12$ en dit invullen in (1) geeft $F = \left(\dfrac{19{,}12}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} - 2 \approx 0{,}10$ 1
- $T = 0$, $F = 0{,}10$ en $F = aT + b$ geeft $b = 0{,}10$ 1
- (Bijvoorbeeld) $T = 1$ invullen in (2) geeft $v = 2{,}39 \cdot (4+1)^{\frac{3}{2}} \approx 26{,}72$ en dit invullen in (1) geeft $F = \left(\dfrac{26{,}72}{6{,}3}\right)^{\frac{2}{3}} - 2 \approx 0{,}62$ 1
- $T = 1$, $F = 0{,}62$ en $F = aT + b$ met $b = 0{,}10$ geeft $a = 0{,}52$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Wortel en parabool

4 maximumscore 4

- De vergelijking $\sqrt{x^4+1} = x^2+1$ moet worden opgelost — 1
- Kwadrateren van beide zijden geeft $x^4+1=(x^2+1)^2$ — 1
- Haakjes uitwerken geeft $x^4+1=x^4+2x^2+1$ — 1
- Hieruit volgt $2x^2=0$ dus $x=0$ (en dat is de enige oplossing en dus hebben de grafieken van f en g precies één punt gemeenschappelijk) — 1

5 maximumscore 3

- $f'(x)=\dfrac{4x^3}{2\sqrt{x^4+1}}$ (of een vergelijkbare vorm) — 2
- Invullen van $x=1$ in de afgeleide geeft $f'(1)=\sqrt{2}$ (of $f'(1)\approx 1{,}4$ (of nauwkeuriger)) — 1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct toepast, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

6 maximumscore 6

- De vergelijking $\sqrt{x^4+1}=3$ moet worden opgelost (voor $x>0$) — 1
- Kwadrateren van beide zijden geeft $x^4+1=9$ — 1
- Voor B volgt hieruit $x=\sqrt[4]{8}$ — 1
- De vergelijking $x^2+1=3$ moet worden opgelost (voor $x>0$) — 1
- Voor D volgt hieruit $x=\sqrt{2}$ — 1
- De lengte van DB is $\sqrt[4]{8}-\sqrt{2}$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Hearst Tower

7 maximumscore 4

- Voor de hoogte h van de driehoek geldt $h = \frac{182,0 - 33,8}{9} \approx 16,47$ (m) (dus de hoogte is ongeveer 16,5 m) 1
- In een gelijkzijdige driehoek geldt $\sin 60° = \frac{h}{x}$ waarbij x de lengte is van een zijde van de driehoek 1
- Hieruit volgt voor de lengte van een zijde $x = \frac{h}{\sin 60°}$ 1
- $\frac{16,47}{\sin 60°} \approx 19,0$ (m) (dus de lengte van een zijde is ongeveer 19,0 m) 1

of

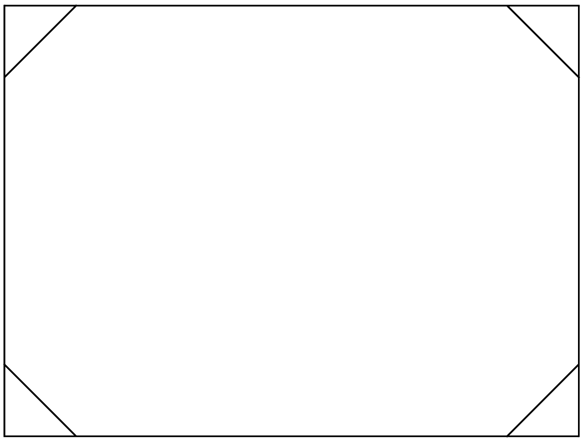
- Voor de hoogte h van de driehoek geldt $h = \frac{182,0 - 33,8}{9} \approx 16,47$ (m) (dus de hoogte is ongeveer 16,5 m) 1
- In de driehoek geldt $(\frac{1}{2}x)^2 + h^2 = x^2$ waarbij x de lengte is van een zijde van de driehoek 1
- Hieruit volgt $\frac{3}{4}x^2 = h^2$ 1
- $x = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot 16,47^2} \approx 19,0$ (m) (dus de lengte van een zijde is ongeveer 19,0 m) 1

Opmerking
Als een kandidaat rekent met de afgeronde waarde 16,5, hierdoor uitkomt op 19,05 en concludeert dat het ongeveer klopt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

8 maximumscore 3

- Het bovenaanzicht is een rechthoek van (ongeveer) $\frac{4 \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 7,6$ bij $\frac{3 \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 5,7$ cm — 1
- Op de gegeven schaal is de lengte van een halve zijde van een gelijkzijdige driehoek $\frac{\frac{1}{2} \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 0,95$ cm — 1
- Een juiste tekening waarin in elke hoek een lijnstuk is getekend dat de zijden van de rechthoek verbindt, met begin- en eindpunt ongeveer 0,95 cm van het hoekpunt — 1



9 maximumscore 5

- De inhoud van de balk die een laag omvat is $(4 \cdot 19,0) \cdot (3 \cdot 19,0) \cdot 16,5 \ \ (\approx 71\,478) \ \ (\text{m}^3)$ — 1
- Hiervan moet de inhoud van vier piramides afgetrokken worden — 1
- De inhoud van zo'n piramide is $\frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 9,5 \cdot 9,5) \cdot 16,5 \ \ (\approx 248) \ \ (\text{m}^3)$ — 1
- De inhoud van een laag is gelijk aan $(4 \cdot 19,0) \cdot (3 \cdot 19,0) \cdot 16,5 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 9,5 \cdot 9,5) \cdot 16,5$ — 1
- Dus de inhoud van een laag is 70 000 (m^3) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Derdegraadsfunctie en sinus

10 maximumscore 6

•	$f'(x) = -3x^2 + 4$	1
•	$f'(0) = 4$	1
•	$g'(x) = \pi \cdot a \cdot \cos(\pi x)$	2
•	$g'(0) = \pi \cdot a$	1
•	(Uit $f'(0) = g'(0)$ volgt) $a = \dfrac{4}{\pi}$	1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct toepast, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

Olie

11 maximumscore 4

•	De vergelijking $g^{11} = 2$ moet worden opgelost	1
•	Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
•	Dit geeft $g \approx 1{,}065$	1
•	Dus een jaarlijkse groei van (ongeveer) 6,5%	1

12 maximumscore 4

•	De vergelijking $500 \cdot 1{,}034^t = 750$ moet worden opgelost	1
•	Dit geeft $1{,}034^t = \frac{750}{500}$ $(= \frac{3}{2})$	1
•	Dus $t = \dfrac{\log \frac{750}{500}}{\log 1{,}034} \approx 12{,}1$ (of $t = {}^{1{,}034}\log \frac{750}{500} \approx 12{,}1$)	1
•	Dus in 1993 passeerde de totale hoeveelheid verbruikte olie de grens van 750 miljard vaten	1

Opmerking
Voor het antwoord 1994 geen scorepunten in mindering brengen.

13 maximumscore 4

•	De vergelijking $\dfrac{2400}{1 + 56 \cdot 0{,}95^t} = 1200$ moet worden opgelost	1
•	Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
•	$t \approx 78{,}5$	1
•	$(1930 + 78 = 2008)$ dus in 2008 was de geschatte voorraad voor de helft verbruikt	1

Vraag	Antwoord	Scores

Grafiek van een logaritme

14 maximumscore 5

- De vergelijking ${}^{3}\log(4x+3)=0$ moet worden opgelost — 1
- (Voor de x-coördinaat van A geldt) $x=-\frac{1}{2}$ — 1
- (De y-coördinaat van B is) ${}^{3}\log(4\cdot 0+3)=1$ — 1
- (De richtingscoëfficiënt van l is) $\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{1-0}{0--\frac{1}{2}}=2$ — 1
- (Een vergelijking van l is dus) $y=2x+1$ — 1

15 maximumscore 3

- De gevraagde helling is gelijk aan $f'(1)$ — 1
- Beschrijven hoe $f'(1)$ berekend kan worden — 1
- $f'(1)\approx 0{,}52$ — 1

Grafiek van een cosinus

16 maximumscore 5

- $a=(\frac{4+1}{2}=)\ 2\frac{1}{2}$ — 1
- (Bijvoorbeeld) $b=(4-2\frac{1}{2}=)\ 1\frac{1}{2}$ en $d=4$ — 2
- Het interval $[1,4]$ is een halve periode, dus de periode is 6 — 1
- $c=\frac{2\pi}{6}$ $(=\frac{1}{3}\pi)$ (of ongeveer 1,05 (of nauwkeuriger)) — 1

Opmerking
Als een kandidaat werkt met een vergelijking van de vorm $y=a+b\sin(c(x-d))$*, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.*

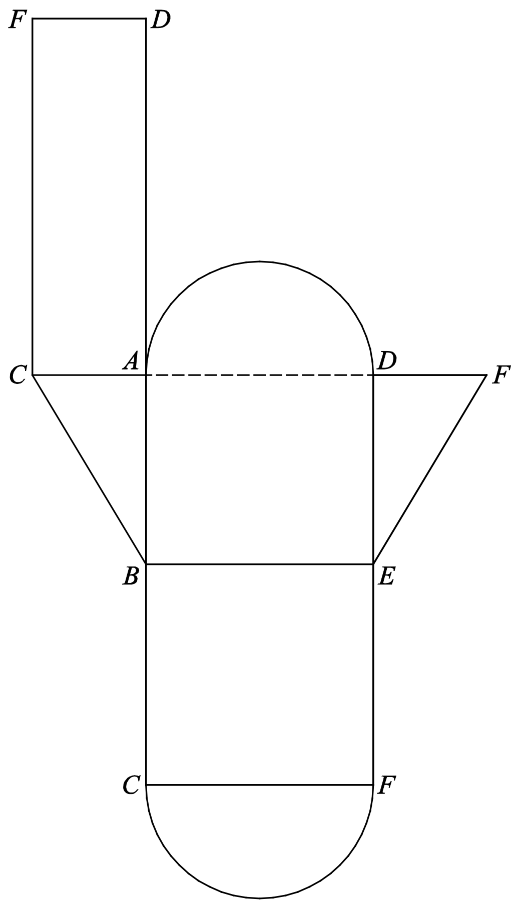
Vraag	Antwoord	Scores

Lichaam

17 maximumscore 3

- De inhoud van de halve cilinder is $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 3$ $(\approx 42,4)$ (cm^3) 1
- De inhoud van het prisma is $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6$ $(= 45)$ (cm^3) 1
- De inhoud van L is $(\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \approx)$ 87 (cm^3) 1

18 maximumscore 6



Vraag	Antwoord	Scores

- De lengte van *BC* is $\sqrt{5^2+3^2}\approx 5,83$ (cm), dus op schaal (ongeveer) 2,9 cm (of uit een tekening op schaal van driehoek *ABC* de lengte van *BC* met een passer overnemen) 1
- Het tekenen van de vlakken *ABC*, *DEF* en *BCFE* 1
- Het tekenen van de halve cirkel met middellijn *CF* 1
- De omtrek van de halve cirkel is $\frac{1}{2}\cdot 2\pi\cdot 3\approx 9,42$ (cm), dus op schaal (ongeveer) 4,7 cm 1
- Het op een geschikte plaats tekenen van een rechthoek met lengte (ongeveer) 4,7 cm en breedte 1,5 cm 1
- Het juist plaatsen van de letters bij de punten 1

19 maximumscore 4

- *BPQN* is op te delen in een vierkant (met zijde 3) en een driehoek met basis *BM* (en hoogte 3) 1
- De lengte van *BM* is $\sqrt{5^2+3^2}$ $(=\sqrt{34}\approx 5,83)$ (cm) 1
- De oppervlakte is gelijk aan $3\cdot 3+\frac{1}{2}\cdot\sqrt{34}\cdot 3$ (cm^2) 1
- Dit is gelijk aan 18 (cm^2) 1

of

- De lengte van *BM* is $\sqrt{5^2+3^2}$ $(=\sqrt{34}\approx 5,83)$ (cm) 1
- (Omdat *M* het middelpunt van de grondcirkel is, is *MP* gelijk aan 3 (straal), dus) de lengte van *BP* is $\sqrt{34}+3$ $(\approx 8,83)$ (cm) 1
- (*BPQN* is een trapezium met evenwijdige zijden *BP* en *NQ* en hoogte 3, dus) de oppervlakte van *BPQN* is gelijk aan $\frac{1}{2}\cdot(\sqrt{34}+3+3)\cdot 3$ (cm^2) 1
- Dit is gelijk aan 18 (cm^2) 1