Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Hangar

1 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de vergelijking $-0{,}0306x^2 + 56{,}6 = 0$ opgelost kan worden 1
- De oplossingen zijn $x \approx -43{,}01$ (of nauwkeuriger) en $x \approx 43{,}01$ (of nauwkeuriger) 1
- Dit geeft een breedte van 86,0 meter 1

Opmerking
Als voor x de waarde $\frac{86{,}0}{2} = 43{,}0$ *in de formule is ingevuld en uit het feit dat de waarde van y die op deze manier gevonden wordt dicht bij 0 ligt, geconcludeerd is dat de breedte van de hangar ongeveer 86,0 meter is, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

2 maximumscore 3

- De hoogte van de hangar is 56,6 meter 1
- De oppervlakte van de opening van de hangar is $\frac{2}{3} \cdot 86{,}0 \cdot 56{,}6 \approx 3245$ (m^2) (of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde inhoud is ($3245 \cdot 175 \approx$) 568 000 (m^3) 1

Opmerking
Als een kandidaat met nauwkeuriger in onderdeel 1 verkregen waarden de oppervlakte 3246 (m^2) uitrekent, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- Als de Airbus A380 in het midden van de hangar zou staan, is de x-coördinaat van het (rechter)vleugeluiteinde $\frac{79{,}8}{2} = 39{,}9$ 1
- ($-0{,}0306 \cdot 39{,}9^2 + 56{,}6 \approx 7{,}9$ dus) de hoogte van de hangar is daar (ongeveer) 7,9 meter 2
- Dit is minder dan 11,0 meter dus de Airbus A380 past niet in de lengterichting in de hangar 1

of

- De vergelijking $-0{,}0306x^2 + 56{,}6 = 11{,}0$ moet worden opgelost (om de x-coördinaat van het (rechter)vleugeluiteinde te berekenen) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing $x \approx 38{,}6$ (of nauwkeuriger) geeft op 11,0 meter hoogte een breedte van (ongeveer) $2 \cdot 38{,}6 = 77{,}2$ (meter) 1
- Dit is minder dan 79,8 (meter) dus de Airbus A380 past niet in de lengterichting in de hangar 1

Functie met sinus

4 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe de vergelijking $\sin(x)\,(\sin(x)+2\cos(x))=0$ opgelost kan worden — 1
- De x-coördinaten van A, B en C zijn achtereenvolgens 2,034, π (of 3,142) en 5,176 (of nauwkeuriger) — 1
- De gevraagde verhouding is $\frac{5{,}176-\pi}{\pi-2{,}034}$ (of $\frac{5{,}176-3{,}142}{3{,}142-2{,}034}$) — 1
- Dit is (ongeveer) 1,84 (dus BC is 1,84 keer zo lang als AB) — 1

5 **maximumscore 8**

- Uit de grafiek blijkt dat de periode van f gelijk is aan π — 1
- Hieruit volgt $q = (\frac{2\pi}{\pi} =)\ 2$ — 1
- Beschrijven hoe de extreme waarden van f gevonden kunnen worden — 1
- De extreme waarden van f zijn –0,618 en 1,618 (of nauwkeuriger) — 1
- Dus $s = (\frac{1{,}618-0{,}618}{2} =)\ 0{,}50$ — 1
- Dus $p = (\frac{1{,}618--0{,}618}{2} \approx)\ 1{,}12$ — 1
- Beschrijven hoe (bijvoorbeeld) de kleinste positieve oplossing van $f(x)=0{,}50$ gevonden kan worden — 1
- Deze oplossing is $x \approx 0{,}23$ en een mogelijke waarde voor r is dus (bijvoorbeeld) 0,23 — 1

Punten, afstand, hoek en cirkel

6 maximumscore 6

- De richtingscoëfficiënt van lijnstuk AB is $\frac{1--1}{7-5}=1$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van l is dan -1 — 1
- Met $B(7,1)$ geeft dit $P(8,0)$ — 1
- De straal van c is gelijk aan $MB=\sqrt{(4-7)^2+(2-1)^2}=\sqrt{10}$ (of $MA=\sqrt{(4-5)^2+(2--1)^2}=\sqrt{10}$) — 1
- $MP=\sqrt{(8-4)^2+(0-2)^2}=\sqrt{20}$ — 1
- Dus de afstand van P tot c is $\sqrt{20}-\sqrt{10}$ — 1

7 maximumscore 4

- De richtingscoëfficiënt van lijnstuk AM is $\frac{-1-2}{5-4}=-3$ — 1
- De hoek tussen lijnstuk AM en de x-as is $71{,}565°$ (of nauwkeuriger) — 1
- Dus de hoek tussen MS en de x-as is $180°-60°-71{,}565°=48{,}435°$ (of nauwkeuriger) — 1
- De gevraagde helling is ($\tan 48{,}435° \approx$) 1,13 — 1

Grafiek met lijn

8 maximumscore 6

- De richtingscoëfficiënt van de lijn m loodrecht op l door A is $(\frac{-1}{-\frac{3}{4}} =)\ \frac{4}{3}$ (dus m heeft een vergelijking van de vorm $y = \frac{4}{3}x + b$) 1
- Invullen van de coördinaten van A in $y = \frac{4}{3}x + b$ geeft $b = -\frac{11}{9}$ (dus een vergelijking van m is $y = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-\frac{3}{4}x + \frac{9}{2} = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$ opgelost kan worden 1
- $x = \frac{206}{75}$ 1
- ($x = \frac{206}{75}$ invullen in $y = -\frac{3}{4}x + \frac{9}{2}$ (of in $y = \frac{4}{3}x - \frac{11}{9}$) geeft) $y = \frac{61}{25}$ 1
- Dus de gevraagde afstand is $\sqrt{(\frac{206}{75} - \frac{5}{3})^2 + (\frac{61}{25} - 1)^2} = \frac{9}{5}$ 1

9 maximumscore 8

- $f(x) = 4(3x-1)^{-1}$ 1
- $f'(x) = -4(3x-1)^{-2} \cdot 3$ 2
- De vergelijking $-4(3x-1)^{-2} \cdot 3\ (= \frac{-12}{(3x-1)^2}) = -\frac{3}{4}$ moet worden opgelost 1
- Hieruit volgt $(3x-1)^2 = 16$ 1
- Dit geeft $3x - 1 = 4$ of $3x - 1 = -4$ 1
- Dus $x = \frac{5}{3}$ of $x = -1$ 1
- (Omdat B niet A is, geldt) de x-coördinaat van B is -1 1

of

- $f(x) = 4(3x-1)^{-1}$ 1
- $f'(x) = -4(3x-1)^{-2} \cdot 3$ 2
- De vergelijking $-4(3x-1)^{-2} \cdot 3\ (= \frac{-12}{(3x-1)^2}) = -\frac{3}{4}$ moet worden opgelost 1
- Hieruit volgt $9x^2 - 6x - 15 = 0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x = \frac{5}{3}$ of $x = -1$ 1
- (Omdat B niet A is, geldt) de x-coördinaat van B is -1 1

Opmerking
Als een kandidaat de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 6 scorepunten toekennen.

Geluidsbox

10 maximumscore 4

- De vergelijking $10^{-7}=\frac{P}{4\pi\cdot 5^2}$ moet worden opgelost 1
- De oplossing is $P=\pi\cdot 10^{-5}$ (of $P\approx 3{,}14\cdot 10^{-5}$) 1
- Dus op 1 meter afstand geldt $I=\frac{\pi\cdot 10^{-5}}{4\pi\cdot 1^2}$ (of $I\approx\frac{3{,}14\cdot 10^{-5}}{4\pi\cdot 1^2}$) 1
- De gevraagde geluidsintensiteit is $2{,}5\cdot 10^{-6}$ (watt per m^2) (of een vergelijkbare vorm) 1

of

- De intensiteit I is omgekeerd evenredig met r^2 1
- Dus $\frac{I}{10^{-7}}=\frac{5^2}{1^2}$ (of: de intensiteit op 1 meter afstand is dus 25 keer zo groot als op 5 meter afstand) 2
- De gevraagde geluidsintensiteit is $2{,}5\cdot 10^{-6}$ (watt per m^2) (of een vergelijkbare vorm) 1

Opmerking
De antwoorden $3\cdot 10^{-6}$ (watt per m^2) (of een vergelijkbare vorm) en $2\cdot 10^{-6}$ (watt per m^2) (of een vergelijkbare vorm) ook goed rekenen.

11 maximumscore 4

- $L_{nieuw}=10\cdot\log(10^{12}\cdot 2I)=10\cdot\log(2\cdot 10^{12}\cdot I)$ 1
- $\log(2\cdot 10^{12}\cdot I)=\log 2+\log(10^{12}\cdot I)$ 1
- Dus $L_{nieuw}=10\cdot\log 2+10\cdot\log(10^{12}\cdot I)=10\cdot\log 2+L$ 1
- ($10\cdot\log 2\approx 3$ dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1

of

- Als bijvoorbeeld $I=1$, dan geldt $I_{nieuw}=2$ en dit geeft $L_{nieuw}=10\cdot\log(10^{12}\cdot 2)$ 1
- $\log(10^{12}\cdot 2)=\log(10^{12})+\log 2$ 1
- Dus $L_{nieuw}=10\cdot\log(10^{12})+10\cdot\log 2=L+10\cdot\log 2$ 1
- ($10\cdot\log 2\approx 3$ dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1

of

- Als bijvoorbeeld $I=1$, dan geldt $L=10\cdot\log(10^{12}\cdot 1)$ dus $L=120$ 1
- $I=1$ geeft $I_{nieuw}=2$ en dus $L_{nieuw}=10\cdot\log(10^{12}\cdot 2)$ 1
- Hieruit volgt $L_{nieuw}\approx 123$ (of nauwkeuriger) 1
- ($123-120=3$ dus) het gevraagde vaste aantal decibel is 3 1

Vraag	Antwoord	Scores

12 maximumscore 6

- $10 \cdot \log(10^{12} \cdot I) = 80$ geeft $\log(10^{12} \cdot I) = 8$ — 1
- Hieruit volgt $10^{12} \cdot I = 10^8$ — 1
- Dit geeft $I = 0,0001$ — 1
- Dus $0,0001 = \dfrac{30}{4\pi r^2}$ — 1
- Hieruit volgt $r^2 = \dfrac{300\,000}{4\pi}$ $(\approx 23\,873$ (of nauwkeuriger)) — 1
- (Dit geeft $r \approx 154,51$ dus) het gevraagde antwoord is 155 (m) — 1

of

- $I = \dfrac{30}{4\pi r^2}$ — 1
- $80 = 10 \cdot \log(10^{12} \cdot \dfrac{30}{4\pi r^2})$ — 1
- Hieruit volgt $\dfrac{30}{4\pi r^2} = 0,0001$ — 2
- Hieruit volgt $r^2 = \dfrac{300\,000}{4\pi}$ $(\approx 23\,873$ (of nauwkeuriger)) — 1
- (Dit geeft $r \approx 154,51$ dus) het gevraagde antwoord is 155 (m) — 1

Opmerking
Het antwoord 154 (m) ook goed rekenen.

Zijde AC

13 maximumscore 7

- $\angle BCQ\ (=180°-105°-50°)\ =25°$ en $\angle ACQ\ (=40°-25°)\ =15°$ 1
- Volgens de sinusregel is $\frac{CQ}{\sin(50°)}=\frac{2}{\sin(25°)}$ 1
- Hieruit volgt $CQ\ (=\frac{2\sin(50°)}{\sin(25°)})\ \approx 3{,}625$ 1
- Volgens de cosinusregel is $3^2=3{,}625^2+AC^2-2\cdot 3{,}625\cdot AC\cdot\cos(15°)$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing $AC=0{,}65$ voldoet niet 1
- $AC=6{,}35$ 1

of

- $\angle BCQ\ (=180°-105°-50°)\ =25°$ en $\angle ACQ\ (=40°-25°)\ =15°$ 1
- Volgens de sinusregel is $\frac{CQ}{\sin(50°)}=\frac{2}{\sin(25°)}$ 1
- Hieruit volgt $CQ\ (=\frac{2\sin(50°)}{\sin(25°)})\ \approx 3{,}625$ 1
- Volgens de sinusregel is $\frac{3}{\sin(15°)}=\frac{3{,}625}{\sin(\angle CAQ)}$ 1
- Dit geeft $\angle CAQ\approx 18{,}224°$ en dus $\angle CQA\approx 146{,}776°$ 1
- Volgens de sinusregel is $\frac{3}{\sin(15°)}=\frac{AC}{\sin(146{,}776°)}$ 1
- Hieruit volgt $AC=6{,}35$ 1

Opmerking
Als gerekend is met radialen in plaats van graden, voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.

(G)een exponentiële functie

14 maximumscore 3

- De vergelijking $2^{\frac{1}{2}x^2-x}=16$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde coördinaten zijn –2 en 4 1

15 maximumscore 3

- De afgeleide van de exponent is $x-1$ 1
- Uit $x-1=0$ volgt $x=1$ 1
- (Het minimum van *f* is) $f(1)=2^{-\frac{1}{2}}$ $(=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{2})$ 1

of

- Beschrijven hoe de *x*-waarde waarbij het minimum van *f* wordt aangenomen op exacte wijze gevonden kan worden 1
- $x=1$ 1
- (Het minimum van *f* is) $f(1)=2^{-\frac{1}{2}}$ $(=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{2})$ 1

Opmerking
Als gebruikgemaakt is van de symmetrie van de grafiek van f zonder dat deze afdoende wordt aangetoond, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

Parabool en cirkel

16 maximumscore 3

- (De vergelijking van c kan geschreven worden in de vorm $(x-1)^2+(y+2)^2=r^2$, dus) het middelpunt van c is $M(1,-2)$ 1
- (M is de top van p dus) f heeft een functievoorschrift van de vorm $f(x)=a(x-1)^2-2$ 1
- Invullen van de coördinaten van A (of B) in $f(x)=a(x-1)^2-2$ geeft $a=\frac{1}{2}$ (dus een functievoorschrift van f is $f(x)=\frac{1}{2}(x-1)^2-2=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{3}{2}$) 1

of

- (De vergelijking van c kan geschreven worden in de vorm $(x-1)^2+(y+2)^2=r^2$, dus) het middelpunt van c is $M(1,-2)$ 1
- f heeft een functievoorschrift van de vorm $f(x)=a(x+1)(x-3)$ 1
- Invullen van de coördinaten van M in $f(x)=a(x+1)(x-3)$ geeft $a=\frac{1}{2}$ (dus een functievoorschrift van f is $f(x)=\frac{1}{2}(x+1)(x-3)=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{3}{2}$) 1