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

Vraag	Antwoord	Scores

Functie met sinus

4 maximumscore 2

$f'(x) = \cos(x) \cdot (\sin(x) + 2\cos(x)) + \sin(x) \cdot (\cos(x) - 2\sin(x))$

Opmerking
Als een kandidaat de productregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

5 maximumscore 6

- $f'(\pi) = 2$ — 1
- De raaklijn in A heeft dus een vergelijking van de vorm $y = 2x + b$ — 1
- Invullen van de coördinaten van A in $y = 2x + b$ geeft $b = -2\pi$ (of $b \approx -6,283$ (of nauwkeuriger)) — 1
- De x-coördinaat van B is dus een oplossing van de vergelijking $\sin(x)\,(\sin(x) + 2\cos(x)) = 2x - 2\pi$ (of $\sin(x)\,(\sin(x) + 2\cos(x)) = 2x - 6,283$ (of nauwkeuriger)) — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden (voor $x > \pi$) — 1
- De gevraagde x-coördinaat is 3,84 — 1

6 maximumscore 8

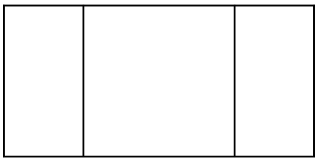
- Uit de grafiek blijkt dat de periode van f gelijk is aan π — 1
- Hieruit volgt $q = (\frac{2\pi}{\pi} =)\ 2$ — 1
- Beschrijven hoe de extreme waarden van f gevonden kunnen worden — 1
- De extreme waarden van f zijn –0,618 en 1,618 (of nauwkeuriger) — 1
- Dus $s = (\frac{1,618 - 0,618}{2} =)\ 0,50$ — 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

Vraag	Antwoord	Scores

Theedoosje

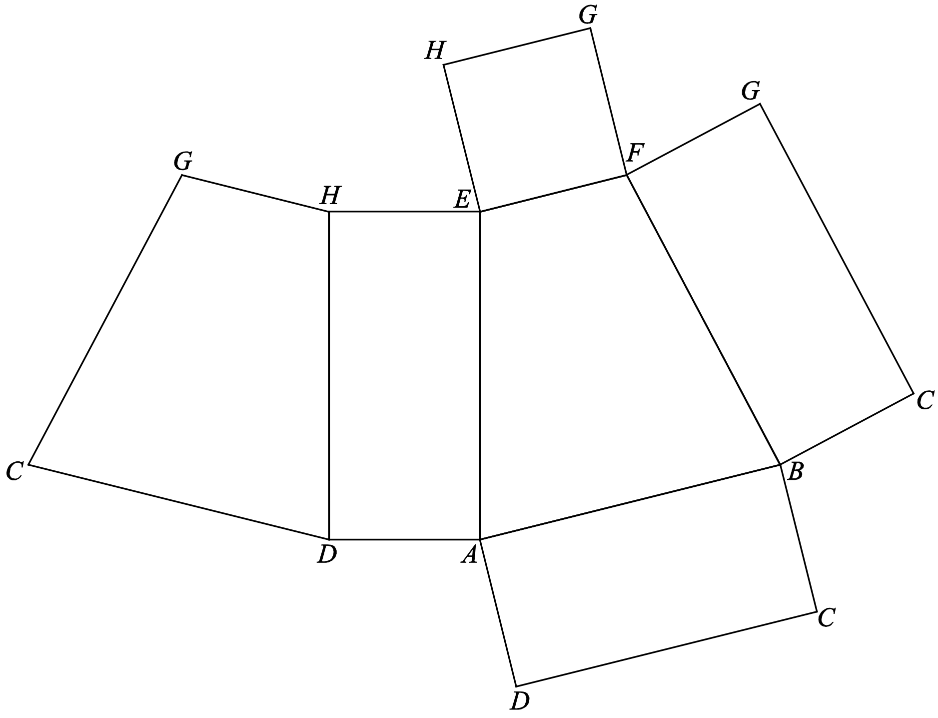
7 **maximumscore 2**

- Het tekenen van een rechthoek van 41 mm bij 20 mm 1
- Het afmaken van het bovenaanzicht 1



8 **maximumscore 4**

- Het tekenen van een trapezium (*ABFE* of *DCGH*) met de juiste afmetingen 1
- Het tekenen van rechthoeken met breedte 20 mm op een juiste plaats 1
- Het tekenen van het tweede trapezium aan een zijde van een rechthoek 1
- Bij elk hoekpunt de juiste letter zetten 1



Vraag	Antwoord	Scores

9 maximumscore 4

- De inhoud van het (op zijn voor- of achterkant gelegde) theedoosje is oppervlakte trapezium maal hoogte — 1
- De oppervlakte van het trapezium is $(20+10{,}5)\cdot 42 = 1281$ (mm^2) — 2
- De inhoud van het theedoosje is $1281\cdot 20 = 25\,620$ (mm^3), dus de gevraagde inhoud is 26 (cm^3) — 1

of

- De inhoud van het theedoosje is op te vatten als de inhoud van een balk waar twee prisma's vanaf zijn gehaald — 1
- De inhoud van de balk is $41\cdot 20\cdot 42 = 34\,440$ (mm^3) — 1
- De inhoud van de prisma's is elk $\frac{1}{2}\cdot 10{,}5\cdot 42\cdot 20 = 4410$ (mm^3) — 1
- De inhoud van het theedoosje is $34\,440 - 2\cdot 4410 = 25\,620$ (mm^3), dus de gevraagde inhoud is 26 (cm^3) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Grafiek met lijnstuk

10 maximumscore 4

- $f(x) = 4(3x-1)^{-1}$ 1
- $f'(x) = -4(3x-1)^{-2} \cdot 3$ 2
- Dit geeft $f'(x) = \dfrac{-12}{(3x-1)^2}$ 1

Opmerking
Als een kandidaat de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

11 maximumscore 7

- De y-coördinaat van A is ($f(1) =$) 2 en de y-coördinaat van B is ($f(3) =$) $\frac{1}{2}$ 1
- De richtingscoëfficiënt van lijnstuk AB is dus $\dfrac{\frac{1}{2}-2}{3-1} = -\frac{3}{4}$ 1
- De vergelijking $\dfrac{-12}{(3x-1)^2} = -\frac{3}{4}$ 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
- Dit geeft, omdat (C tussen A en B ligt en dus) voor de x-coördinaat van C geldt $1 < x < 3$: de x-coördinaat van C is $\frac{5}{3}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Geluidsbox

12 maximumscore 4

- De vergelijking $10^{-7} = \dfrac{P}{4\pi \cdot 5^2}$ 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 $I = \dfrac{\pi \cdot 10^{-5}}{4\pi \cdot 1^2}$ (of $I \approx \dfrac{3{,}14 \cdot 10^{-5}}{4\pi \cdot 1^2}$) 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 $\dfrac{I}{10^{-7}} = \dfrac{5^2}{1^2}$ (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.

13 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

1

1

1

1

Vraag	Antwoord	Scores

of

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

14 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.

Vraag	Antwoord	Scores

(G)een exponentiële functie

15 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

16 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.

Vraag	Antwoord	Scores

De oppervlakte van driehoek *ABC*

17 maximumscore 5

- $f'(x) = \sqrt{2x+3} + x \cdot \dfrac{2}{2 \cdot \sqrt{2x+3}}$ (of een gelijkwaardige vorm) 2
- Dus $f'(x) = \dfrac{\sqrt{2x+3} \cdot \sqrt{2x+3}}{\sqrt{2x+3}} + \dfrac{x}{\sqrt{2x+3}}$ 2
- Dit geeft $f'(x) = \dfrac{3x+3}{\sqrt{2x+3}}$ 1

of

- $f(x) = \sqrt{2x^3 + 3x^2}$ 1
- $f'(x) = \dfrac{6x^2+6x}{2\sqrt{2x^3+3x^2}}$ (of een gelijkwaardige vorm) 2
- Dus $f'(x) = \dfrac{6x^2+6x}{2x \cdot \sqrt{2x+3}}$ 1
- Dit geeft $f'(x) = \dfrac{3x+3}{\sqrt{2x+3}}$ 1

Opmerking
Als een kandidaat de product- en/of kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

18 maximumscore 4

- $f'(3) = 4$ 1
- De raaklijn k heeft dus een vergelijking van de vorm $y = 4x + b$ 1
- Invullen van de coördinaten van A in $y = 4x + b$ geeft $b = -3$ 1
- $4x - 3 = 0$ geeft $x = \frac{3}{4}$ (dus de x-coördinaat van B is $\frac{3}{4}$) 1

of

- $f'(3) = 4$ 1
- ($\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = 4$ dus) het verschil van de x-coördinaten van A en B is ($\dfrac{\Delta y}{4} =$) $\frac{9}{4}$ 2
- Dus $3 - \frac{9}{4} = \frac{3}{4}$ (dus de x-coördinaat van B is $\frac{3}{4}$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
19	**maximumscore 4**	
	• De oppervlakte van driehoek ABC is $(\frac{1}{2} \cdot BC \cdot y_A =)\ \frac{1}{2} \cdot BC \cdot 9$	1
	• ($2x + 3 = 0$ geeft $x = -\frac{3}{2}$ dus) het beginpunt van de grafiek van f is $C(-\frac{3}{2}, 0)$	1
	• Dus $BC = \frac{3}{4} + \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$	1
	• Dus de oppervlakte van driehoek ABC is $\frac{1}{2} \cdot \frac{9}{4} \cdot 9 = \frac{81}{8}$	1