Vraag	Antwoord	Scores

Veilig vliegen

1 maximumscore 4

- Het tekenen van de lijn door $(0,4;\,0)$ en (bijvoorbeeld) $(1,6;\,20)$ — 2
- Uit het aflezen van de coördinaten van het snijpunt van deze lijn met de rand van het grijs gemaakte gebied volgt: de gevraagde snelheid is (Mach) 1,5 en de gevraagde hoogte is 18 000 (feet) — 2

Opmerking
Voor de hoogte is een afleesmarge van 1000 (feet) toegestaan.

2 maximumscore 3

- De vergelijking $60,2 \cdot \log(10v) = 30$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $v \approx 0,3$ (dus de gevraagde minimale snelheid is (Mach) 0,3) — 1

3 maximumscore 3

- $h = 33,3 \cdot \sqrt{v - 1,2}$ geeft $\sqrt{v-1,2} = \dfrac{h}{33,3}$ — 1
- Hieruit volgt $v - 1,2 = \left(\dfrac{h}{33,3}\right)^2$ — 1
- Dus $v = \left(\dfrac{h}{33,3}\right)^2 + 1,2$ (of $v = 9,0 \cdot 10^{-4} h^2 + 1,2$) (of $v = \dfrac{h^2}{1108,89} + 1,2$) (of $v = 0,0009h^2 + 1,2$) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Functies met een wortel

4 maximumscore 5

- (Uit de vergelijking $(x-\sqrt{x})^2 = x$ volgt) $x-\sqrt{x} = -\sqrt{x}$ of $x-\sqrt{x} = \sqrt{x}$ 2
- Hieruit volgt ($x=0$ of) $x = 2\sqrt{x}$ 1
- Beide kanten van de laatste vergelijking kwadrateren geeft $x^2 = 4x$ (of beide vergelijkingen delen door $\sqrt{x}$ (omdat $x \neq 0$) geeft $\sqrt{x} = 2$) 1
- Hieruit volgt $x = 4$ (dus de x-coördinaat van A is 4) 1

of

- Haakjes wegwerken tot $x^2 - 2x\sqrt{x} + x = x$ 1
- Hieruit volgt dat $x^2 - 2x\sqrt{x} = 0$ en vervolgens $x(x-2\sqrt{x}) = 0$ 1
- Hieruit volgt ($x=0$ of) $x = 2\sqrt{x}$ 1
- Beide kanten van de laatste vergelijking kwadrateren geeft $x^2 = 4x$ (of beide vergelijkingen delen door $\sqrt{x}$ (omdat $x \neq 0$) geeft $\sqrt{x} = 2$) 1
- Hieruit volgt $x = 4$ (dus de x-coördinaat van A is 4) 1

5 maximumscore 3

- $f'(x) = 2(x-\sqrt{x}) \cdot (1 - \frac{1}{2\sqrt{x}})$ 2
- Dit uitwerken tot $f'(x) = 2(x - \sqrt{x} - \frac{1}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{2})$ en dat geeft $f'(x) = 2x - 3\sqrt{x} + 1$ 1

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

of

- $f(x) = (x-\sqrt{x})^2$ schrijven als $f(x) = x^2 - 2x^{1,5} + x$ 2
- $f'(x) = 2x - 3\sqrt{x} + 1$ 1

6 maximumscore 5

- De richtingscoëfficiënt van de lijn $y = x$ is 1 1
- Dus geldt $2x - 3\sqrt{x} + 1 = 1$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De x-coördinaat van B is 2,25 (of $\frac{9}{4}$) en de y-coördinaat van B is 0,5625 (of $\frac{9}{16}$) 1
- Een vergelijking van de gevraagde raaklijn is $y = x - 1{,}6875$ (of $y = x - \frac{27}{16}$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
7	**maximumscore 4**	
	• Er geldt $(36 - p\sqrt{36})^2 = 36$	1
	• Dit schrijven als $36p^2 - 432p + 1260 = 0$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden	1
	• $p = 5$ of $p = 7$ (dus de gevraagde waarden van *p* zijn 5 en 7)	1
	of	
	• Er geldt $(36 - p\sqrt{36})^2 = 36$	1
	• Hieruit volgt $36 - 6p = -6$ of $36 - 6p = 6$	2
	• $p = 5$ of $p = 7$ (dus de gevraagde waarden van *p* zijn 5 en 7)	1

Vraag	Antwoord	Scores

Vierkanten

8 maximumscore 3

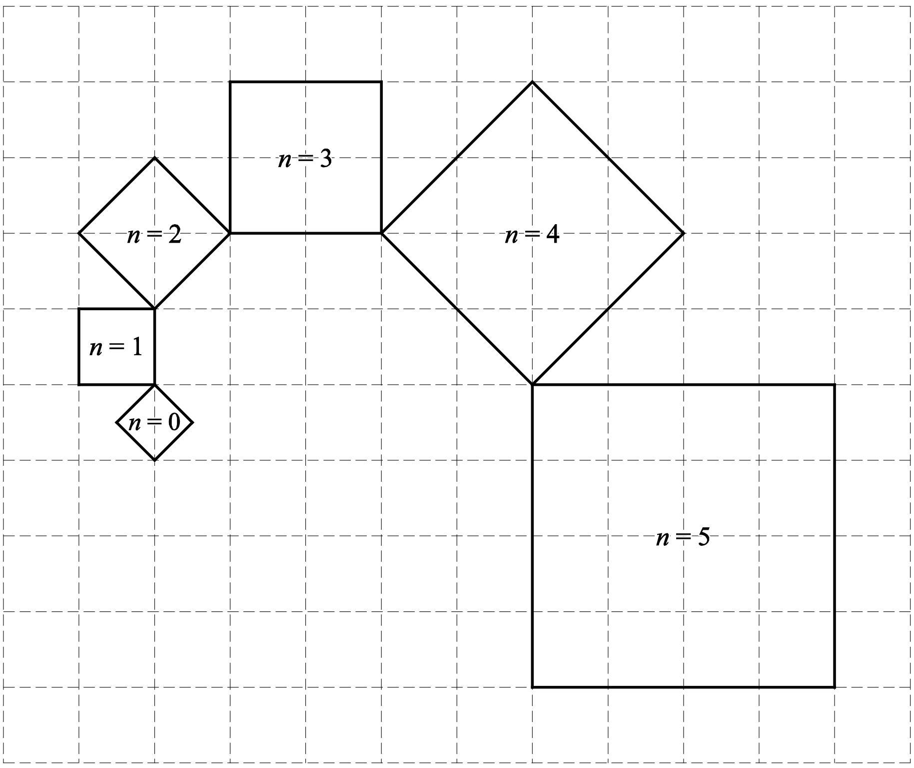
- Er geldt $k^2 = 2$ — 2
- Dit geeft $k = \sqrt{2}$ — 1

of

- Voor 2 opeenvolgende waarden van n de lengte van de zijde van het vierkant berekenen (bijvoorbeeld: voor $n = 1$ is $z = 1$ en voor $n = 2$ is $z = \sqrt{2}$) — 2
- Hieruit volgt dat er met $\sqrt{2}$ is vermenigvuldigd (dus $k = \sqrt{2}$) — 1

9 maximumscore 4

- Een juiste tekening van het vierkant met rangnummer $n = 0$ — 2
- Een juiste tekening van het vierkant met rangnummer $n = 5$ — 2



10 maximumscore 3

- Het opstellen van $\frac{1}{2} \cdot 2^n = 131\,072$ — 1
- Hieruit volgt $2^n = 262\,144$ — 1
- Dit geeft $n = {}^{2}\log(262\,144) = 18$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

11 maximumscore 4

- (Voor het vierkant met rangnummer $n=1$ geldt $z=1$, dus) $1=2^{a\cdot 1+b}$ en (voor het vierkant met rangnummer $n=3$ geldt $z=2$, dus) $2=2^{a\cdot 3+b}$ — 1
- Hieruit volgt $0=a+b$ en $1=3a+b$ — 1
- Beschrijven hoe hieruit de waarden voor a en b gevonden kunnen worden — 1
- Het antwoord $a=0,5$ en $b=-0,5$ — 1

of

- Er geldt $z(n)=\sqrt{\frac{1}{2}\cdot 2^n}$ — 1
- Dit geeft $z(n)=\sqrt{2^{-1}\cdot 2^n}$ — 1
- Hieruit volgt $z(n)=(2^{n-1})^{\frac{1}{2}}$ — 1
- Dit geeft $z(n)=2^{\frac{1}{2}n-\frac{1}{2}}$ (dus $a=0,5$ en $b=-0,5$) — 1

of

- Er geldt $\left(z(n)\right)^2=A(n)=\left(2^{a\cdot n+b}\right)^2$ — 1
- $\left(2^{a\cdot n+b}\right)^2=2^{2a\cdot n+2b}=2^{2a\cdot n}\cdot 2^{2b}$ — 1
- Dit geeft $2^{2a}=2=2^1$ dus $a=0,5$ — 1
- En $2^{2b}=\frac{1}{2}=2^{-1}$ dus $b=-0,5$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

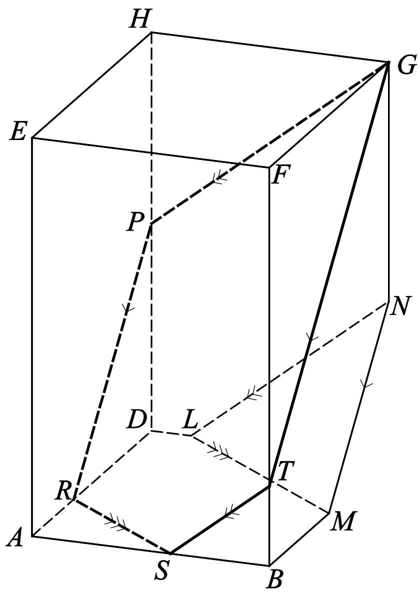
Balk!?

12 maximumscore 4

- Uit $CN = 2$ en $MC = 2$ volgt $MN = \sqrt{2^2 + 2^2}$ ($\approx 2{,}83$) 1
- Uit $CL = 2{,}5$ volgt $LM = LN = \sqrt{2^2 + 2{,}5^2}$ ($\approx 3{,}20$) 1
- Driehoek LMN is gelijkbenig, dus voor de hoogte h geldt
  $h = \sqrt{3{,}20^2 - (0{,}5 \cdot 2{,}83)^2}$ ($\approx 2{,}87$) 1
- De oppervlakte van driehoek LMN is dus $\frac{1}{2} \cdot 2{,}83 \cdot 2{,}87 \approx 4{,}1$ 1

13 maximumscore 4

- Lijnstuk GP // LN en lijnstuk GT // MN tekenen 1
- Lijnstuk PR // MN tekenen 1
- Lijnstuk RS // LM tekenen 1
- De tekening voltooien door lijnstuk ST te tekenen 1



Opmerking
Als de kandidaat evenwijdigheid alleen in de tekening heeft aangegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Een functie met sinus en cosinus

14 **maximumscore 3**

- De afgeleide van $x \cdot \sin(x)$ is $1 \cdot \sin(x) + x \cdot \cos(x)$ (of $\sin(x) + x \cdot \cos(x)$) — 2
- Dus $f'(x) = \sin(x) + x \cdot \cos(x) - \sin(x) = x \cdot \cos(x)$ — 1

15 **maximumscore 6**

- $f'(x) = 0$ geeft ($x = 0$ of) $\cos(x) = 0$ — 1
- Samen met x tussen 2π en 5π geeft dit $x = 2\frac{1}{2}\pi$ of ($x = 3\frac{1}{2}\pi$ of) $x = 4\frac{1}{2}\pi$ — 2
- Invullen in $f(x) = x \cdot \sin(x) + \cos(x)$ geeft $f(2\frac{1}{2}\pi) = 2\frac{1}{2}\pi$ (en $f(3\frac{1}{2}\pi) = -3\frac{1}{2}\pi$) en $f(4\frac{1}{2}\pi) = 4\frac{1}{2}\pi$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van l is $\dfrac{4\frac{1}{2}\pi - 2\frac{1}{2}\pi}{4\frac{1}{2}\pi - 2\frac{1}{2}\pi} = 1$ — 1
- Een vergelijking van l is $y = x$ — 1

Opmerking
Als bij de berekening gebruik is gemaakt van afgeronde waarden voor de y-coördinaten van A en B, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Boeien

16 **maximumscore 5**

- Het volume van de boei is $\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot 60^3$ ($\approx 905\,000$) (cm^3) (of nauwkeuriger) — 1
- 65% hiervan ligt boven het wateroppervlak, dat is $0,65\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot 60^3$ (of $0,65\cdot 905\,000 \approx 588\,000$) (cm^3) (of nauwkeuriger) — 1
- $V = 0,65\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot 60^3$ (of $V = 588\,000$) en $r = 60$ invullen in de gegeven formule geeft $0,65\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot 60^3 = \frac{1}{3}\pi\cdot h^2\cdot(3\cdot 60 - h)$ (of $588\,000 = \frac{1}{3}\pi\cdot h^2\cdot(3\cdot 60 - h)$) — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- De gevraagde hoogte is 72 (cm) — 1

17 **maximumscore 3**

- Er geldt $\frac{h}{h-90} = \frac{60}{15}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Dit geeft $h = 120$ — 1

of

- Er geldt $\frac{h}{h-90} = \frac{60}{15}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) — 1
- $h = 120$ invullen geeft $\frac{120}{30} = \frac{60}{15}$ — 1
- De conclusie dat $h = 120$ — 1

18 **maximumscore 5**

- Het volume van de afgeknotte kegel is $\frac{1}{3}\pi\cdot 60^2\cdot 120 - \frac{1}{3}\pi\cdot 15^2\cdot 30$ (of 445 000) (cm^3) — 2
- Het volume van het deel boven het wateroppervlak van de cilinder is $\pi\cdot 60^2\cdot 35$ (of 396 000) (cm^3) — 1
- Het totale volume van de boei is $\frac{\frac{1}{3}\pi\cdot 60^2\cdot 120 - \frac{1}{3}\pi\cdot 15^2\cdot 30 + \pi\cdot 60^2\cdot 35}{0,65}$ (of $\frac{445\,000 + 396\,000}{0,65}$) (cm^3) — 1
- Het antwoord is 1 300 000 (cm^3) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Van een rechte naar een scheve cilinder

19 maximumscore 3

- 90% van 50 is 45 (dus $h = 45$) 1
- $\sin(\alpha) = \frac{45}{50}$ $(= 0{,}9)$ 1
- De gevraagde waarde van α is 64 (°) 1

of

- h is 90% van 50 (dus $h = 0{,}90 \cdot 50$) 1
- Dus $\sin(\alpha) = 0{,}9$ 1
- De gevraagde waarde van α is 64 (°) 1

20 maximumscore 4

- Er geldt $\sin(\alpha) = \dfrac{h}{50}$ dus $h = 50\sin(\alpha)$ 1
- Dit invullen in $V_2 = h \cdot G_2$ geeft $V_2 = 50\sin(\alpha) \cdot G_2$ 1
- Samen met $V_1 = 50 \cdot G_1$ en $V_1 = V_2$ geeft dit $50 \cdot G_1 = 50\sin(\alpha) \cdot G_2$ 1
- Dus $G_1 = \sin(\alpha) \cdot G_2$ en hieruit volgt $G_2 = \dfrac{G_1}{\sin(\alpha)}$ 1

of

- Uit $V_1 = V_2$ volgt $50 \cdot G_1 = h \cdot G_2$ 1
- Dit geeft $\dfrac{G_1}{G_2} = \dfrac{h}{50}$ 1
- Er geldt $\sin(\alpha) = \dfrac{h}{50}$ 1
- Dus $\dfrac{G_1}{G_2} = \sin(\alpha)$ en hieruit volgt $G_2 = \dfrac{G_1}{\sin(\alpha)}$ 1