Vraag	Antwoord	Scores

Gevaar op zee

1 maximumscore 3

- Na $\frac{1{,}2}{7{,}0}$ $(\approx 0{,}1714)$ uur komt de UK143 bij punt S 1
- Na $\frac{2{,}8}{16{,}5}$ $(\approx 0{,}1697)$ uur komt de Kaliakra bij punt S 1
- Het verschil is (0,0017 uur, dat is) 6 seconden (of nauwkeuriger) 1

Opmerking
Als minder nauwkeurige tussenantwoorden wel het juiste eindantwoord opleveren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 3

- Voor de onderlinge afstand geldt $D(t) = \sqrt{(1{,}2 - 7{,}0t)^2 + (2{,}8 - 16{,}5t)^2}$ 1
- Uitwerken tot $D(t) = \sqrt{321{,}25t^2 - 109{,}20t + 9{,}28}$ 2

3 maximumscore 3

- De vergelijking $\sqrt{321{,}25t^2 - 109{,}20t + 9{,}28} = 0{,}2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De eerste oplossing is 0,16 (of nauwkeuriger), dat is na ongeveer 10 minuten 1

Vraag	Antwoord	Scores

Functies met een wortel

4 maximumscore 4

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} = \frac{3}{2}x$ 1
- $x^3 = \frac{9}{4}x^2$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x-coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

of

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} - \frac{3}{2}x = 0$ 1
- $\sqrt{x} - \frac{3}{2} = 0$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x-coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

5 maximumscore 4

- $g(x) = x^{1,5} - 9x$ geeft $g'(x) = 1{,}5 \cdot x^{0,5} - 9$ 1
- $1{,}5 \cdot x^{0,5} - 9 = 0$ geeft $x^{0,5} = 6$ 1
- $x = 36$ (dus de x-coördinaat van de top is 36) 1
- $y = (\, g(36) = \,)\ -108$ (dus de y-coördinaat van de top is -108) 1

6 maximumscore 3

- De vergelijking ($h(\frac{1}{4}) =$) $\frac{1}{4}\sqrt{\frac{1}{4}} - p \cdot \frac{1}{4} = 1$ moet worden opgelost 1
- $\frac{1}{8} - \frac{1}{4}p = 1$ 1
- $p = -\frac{7}{2}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Karaf

7 maximumscore 4

- Voor de hoogte h van de hele kegel in cm geldt (vanwege gelijkvormigheid): $\frac{h}{h-16,0}=\frac{6,0}{3,3}$ 1
- Dus $6,0(h-16,0)=3,3h$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking op algebraïsche wijze opgelost kan worden 1
- $h\approx 35,6$ (dus de hoogte van de hele kegel is inderdaad 35,6 (cm)) 1

Opmerking

Als $h=35,6$ *is ingevuld in de vergelijking* $\frac{h}{h-16,0}=\frac{6,0}{3,3}$ *dan wel in de vergelijking* $6,0(h-16,0)=3,3h$ *en hieruit de conclusie wordt getrokken dat de hoogte van de hele kegel inderdaad ongeveer 35,6 (cm) is, voor deze vraag maximaal 1 respectievelijk 2 scorepunten toekennen.*

8 maximumscore 6

- De oppervlakte van de bodem is $\pi\cdot 6,0^2$ (≈ 113) (cm^2) 1
- De oppervlakte van de cilinder is $2\pi\cdot 3,3\cdot 6,5$ (≈ 135) (cm^2) 1
- De straal van de uitslag van de kegelmantel is $\sqrt{35,6^2+6,0^2}$ ($\approx 36,1$) (cm) 1
- De oppervlakte van de hele kegel is $\pi\cdot 6,0\cdot\sqrt{35,6^2+6,0^2}$ (≈ 681) (cm^2) 1
- De oppervlakte van het bovenste deel van de hele kegel is $\left(\frac{35,6-16,0}{35,6}\right)^2\cdot\pi\cdot 6,0\cdot\sqrt{35,6^2+6,0^2}$ (of $\pi\cdot 3,3\cdot\sqrt{(35,6-16,0)^2+3,3^2}$) (≈ 206) (cm^2) 1
- De gevraagde oppervlakte is ($113+135+681-206\approx 723$ cm^2, dit is ongeveer) 7 (dm^2) 1

Opmerking

Als uitgegaan is van een nauwkeuriger in vraag 7 berekende waarde voor de hoogte van de hele kegel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

9 **maximumscore 6**

- De inhoud van de hele kegel is $\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot 6{,}0^2\cdot 35{,}6$ (≈ 1342) (cm^3) — 1
- De inhoud het bovenste deel van deze kegel is $\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot 3{,}3^2\cdot 19{,}6$ (≈ 224) (cm^3) — 1
- De hoeveelheid water in de cilinder is dus $1250-(1342-224)\approx 132$ (cm^3) — 1
- Voor de hoogte w van de waterspiegel in de cilinder in cm geldt dus $\pi\cdot 3{,}3^2\cdot w = 132$ — 1
- Hieruit volgt $w\approx 3{,}9$ — 1
- Dus de gevraagde hoogte is ($160+39=$) 199 (mm) — 1

Opmerking
Als uitgegaan is van een nauwkeuriger in vraag 7 berekende waarde voor de hoogte van de hele kegel, of als nauwkeuriger tussenantwoorden het antwoord 198 (mm) opleveren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Zwabberende functie

10 maximumscore 4

•	De vergelijking $x \cdot \sin x = x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$)	1
•	Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden (voor $x \neq 0$)	1
•	Op het gegeven domein zijn de oplossingen $x = \frac{1}{2}\pi$, $x = 2\frac{1}{2}\pi$ en $x = 4\frac{1}{2}\pi$	1
•	De coördinaten van de gevraagde punten zijn $\left(\frac{1}{2}\pi, \frac{1}{2}\pi\right)$, $\left(2\frac{1}{2}\pi, 2\frac{1}{2}\pi\right)$ en $\left(4\frac{1}{2}\pi, 4\frac{1}{2}\pi\right)$	1

11 maximumscore 3

•	$f'(x) = \sin x + x \cdot \cos x$	2
•	$f'(0) = \sin 0 + 0 \cdot \cos 0 = 0$ (dus de raaklijn in de oorsprong is horizontaal)	1

Getint glas

12 maximumscore 4

•	90% doorlating correspondeert met een factor van 0,90	1
•	De vergelijking $0,90^d = 0,50$, waarin d de gevraagde dikte in mm is, moet worden opgelost	1
•	Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
•	($d \approx 6,6$ dus) de gevraagde dikte is 6,6 (mm)	1

13 maximumscore 3

•	Er geldt $L_{\text{uit}} = 0,85 L_{\text{in}}$ (dus de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ moet worden opgelost)	1
•	Beschrijven hoe de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ opgelost kan worden	1
•	$E = 0,07$	1

14 maximumscore 4

•	Voor de voorruit geldt $10^{-0,1 \cdot C \cdot 6} = 0,75$	1
•	Hieruit volgt $-0,6C = \log 0,75$	1
•	Dit geeft $C = \dfrac{\log 0,75}{-0,6}$	1
•	Het antwoord $C \approx 0,2$ (mol per liter)	1

Vraag	Antwoord	Scores

Prisma

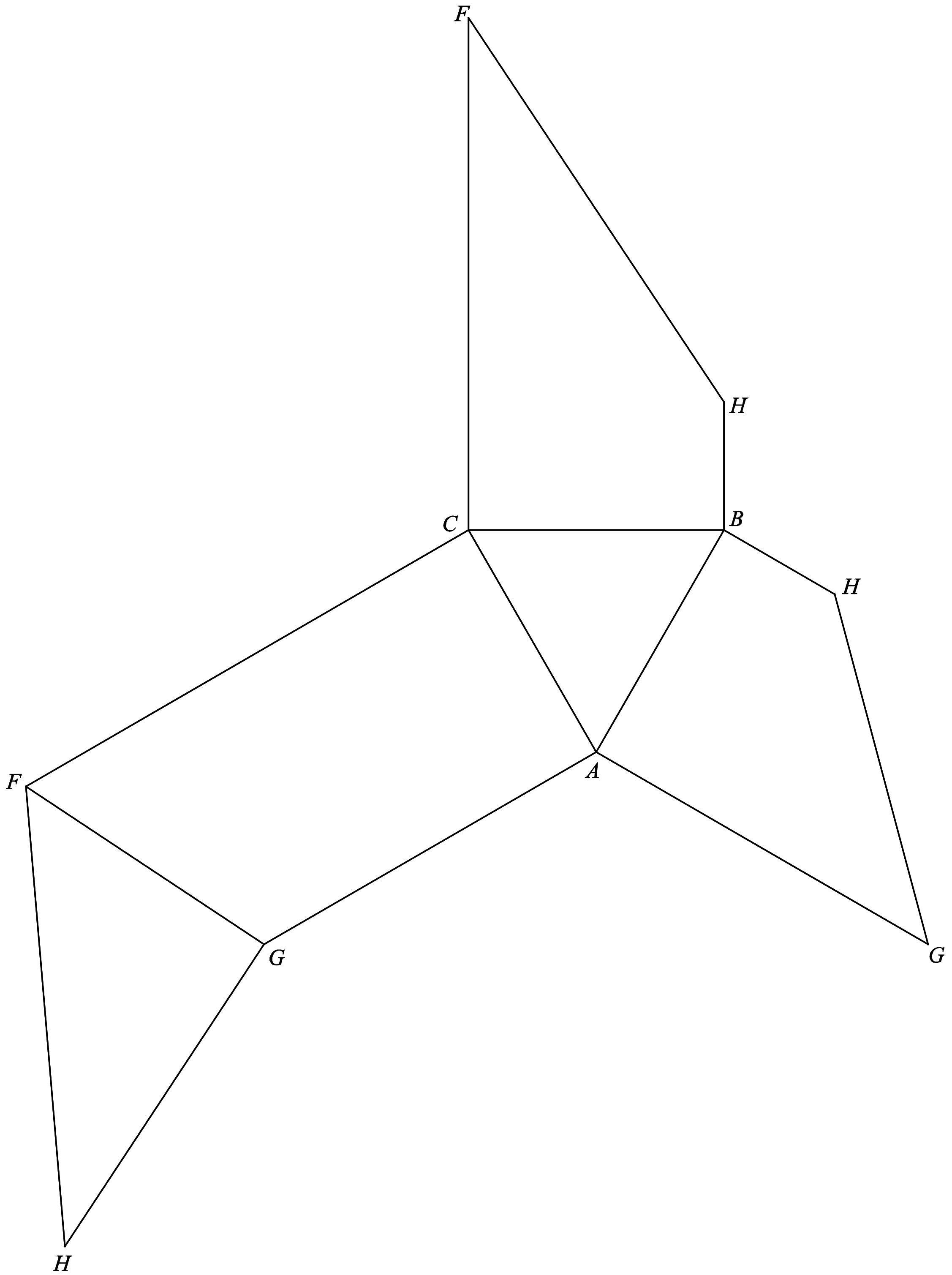
15 **maximumscore 4**

- $FG = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20}$ 1
- $GH = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32}$ 1
- $FH = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52}$ 1
- Er geldt $\left(\sqrt{52}\right)^2 = \left(\sqrt{32}\right)^2 + \left(\sqrt{20}\right)^2$, (dus driehoek *FGH* is een rechthoekige driehoek) 1

16 **maximumscore 5**

- Het tekenen van de vierhoeken *AGHB*, *BHFC* en *ACFG* 2
- Het tekenen van de driehoek *FGH* nadat (met behulp van een passer) de maat van *FH* uit *BHFC* en de maat van *GH* uit vlak *AGHB* zijn overgenomen (of *FG* uit *ACFG* en *FH* uit *BHFC* of *FG* uit *ACFG* en *GH* uit *AGHB*) (of door gebruik te maken van de rechte hoek en de afgeronde berekende maten uit het vorige onderdeel) 2
- Bij elk hoekpunt de juiste letter zetten 1

Vraag	Antwoord	Scores

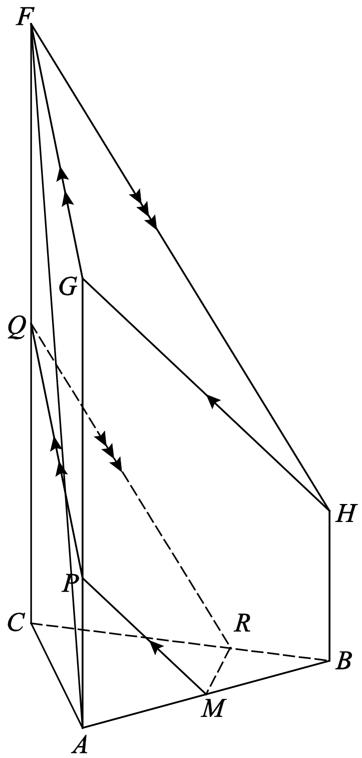


Vraag	Antwoord	Scores

17 **maximumscore 4**

- Het tekenen van het lijnstuk evenwijdig aan *GH* van punt *M* naar een punt (*P*) op ribbe *AG* en het aangeven of beschrijven van deze evenwijdigheid 1
- Het tekenen van het lijnstuk evenwijdig aan *FG* van dit punt (*P*) naar een punt (*Q*) op ribbe *CF* en het aangeven of beschrijven van deze evenwijdigheid 1
- Het tekenen van het gestippelde lijnstuk evenwijdig aan *FH* van dit punt (*Q*) naar een punt (*R*) op ribbe *BC* 1
- Het tekenen van het gestippelde lijnstuk *MR* 1

Opmerking
Als QR en/of MR niet gestippeld zijn voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.



Vraag	Antwoord	Scores

Gebroken functies

18 maximumscore 7

- $f(0)$ $\left(=-\dfrac{6}{2\cdot 0-3}+2\right)$ $=4$ (dus de coördinaten van A zijn $(0, 4)$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-\dfrac{6}{2x-3}+2=0$ opgelost kan worden 1
- Dit geeft $x=3$ (dus de coördinaten van B zijn $(3, 0)$) 1
- De vergelijking van de horizontale asymptoot van de grafiek van f is $y=2$ 1
- ($2x-3=0$ geeft dat) de vergelijking van de verticale asymptoot van de grafiek van f is $x=\frac{3}{2}$ 1
- De lijn door A en B heeft richtingscoëfficiënt ($\dfrac{0-4}{3-0}=$) $-\frac{4}{3}$ en gaat door $(0, 4)$ (dus heeft vergelijking $y=-\frac{4}{3}x+4$) 1
- $-\frac{4}{3}\cdot\frac{3}{2}+4=2$ dus A, B en $S\left(\frac{3}{2}, 2\right)$ liggen op één lijn 1

19 maximumscore 3

- Na de vermenigvuldiging met 6 ten opzichte van de x-as ontstaat de formule $y=6\cdot\dfrac{1}{x}$ $\left(=\dfrac{6}{x}\right)$ 1
- Hierna de translatie $(-2, -3)$ geeft de formule $y=6\cdot\dfrac{1}{x+2}-3$ $\left(=\dfrac{6}{x+2}-3\right)$ 1
- $x=0$ invullen geeft $y=6\cdot\dfrac{1}{0+2}-3=0$ (of $y=3-3=0$) (dus de grafiek van h gaat door de oorsprong) 1