Vraag	Antwoord	Scores

Tonregel van Kepler

1 maximumscore 6

- $G = B = \pi \cdot 29^2$ (≈ 2642) (cm^2) — 1
- Voor de cirkel op halve hoogte geldt: $2\pi r = 223$ (met r de straal van de cirkel in cm) — 1
- Hieruit volgt $r = \frac{223}{2\pi}$ (of $r \approx 35,5$) (cm) — 1
- Dus $M = \pi \cdot \left(\frac{223}{2\pi}\right)^2$ (of $M \approx \pi \cdot 35,5^2$ en dit geeft $M \approx 3959$) (cm^2) — 1
- Dit geeft $I = \frac{1}{6} \cdot 93 \cdot (\pi \cdot 29^2 + 4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{223}{2\pi}\right)^2 + \pi \cdot 29^2)$ (of $I \approx \frac{1}{6} \cdot 93 \cdot (2642 + 4 \cdot 3959 + 2642)$) (cm^3) — 1
- De inhoud van de ton is dus 327 (liter) — 1

2 maximumscore 4

- Voor de piramide geldt: $G = 100$ en $B = 0$ — 1
- De afmetingen van de doorsnede op halve hoogte zijn 5 bij 5, dus $M = 25$ — 1
- Volgens de tonregel is de inhoud $\frac{1}{6} \cdot 9 \cdot (100 + 4 \cdot 25 + 0) = 300$ — 1
- Volgens de formule voor de inhoud van een piramide geldt: de inhoud is $\frac{1}{3} \cdot 100 \cdot 9 = 300$ (dus de uitkomsten zijn gelijk) — 1

Inkomensverdeling

3 maximumscore 5

- Differentiëren geeft $I' = 0,25 + 0,000225B^2$ 1
- Dit geeft de vergelijking $0,25 + 0,000225B^2 = 1$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Dit geeft $B \approx 58$ 1
- Het antwoord: 42(%) 1

4 maximumscore 4

- $B = 0$ invullen levert $I = a \cdot 0 + 100^{1-p} \cdot (1-a) \cdot 0^p = 0$ 1
- $B = 100$ invullen levert $I = a \cdot 100 + 100^{1-p} \cdot (1-a) \cdot 100^p$ 1
- Er geldt $100^{1-p} \cdot 100^p = 100$ 1
- Hieruit volgt $I = 100a + 100(1-a) = 100$ 1

5 maximumscore 3

- Er moet gelden: $a \cdot 50 + 100^{1-3} \cdot (1-a) \cdot 50^3 = 17$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $a = 0,12$ 1

Mosselen

6 maximumscore 3

- $L = 29$ invullen in de gegeven formule geeft $C \approx 52$ — 1
- De hoeveelheid gefilterd water is (ongeveer) $24 \cdot 52 = 1248$ ml per dag — 1
- Dit is meer dan een liter (dus de bewering stemt overeen met de gegeven formule) — 1

7 maximumscore 3

- Als L (onbegrensd) toeneemt, nadert $0,693^L$ tot 0 — 1
- Hieruit volgt dat $1+179 \cdot 0,693^L$ nadert tot 1 — 1
- Dit geeft dat C nadert tot 52,7, dus de grafiek heeft een horizontale asymptoot — 1

8 maximumscore 4

- $\log 65 \approx 1,81$ — 1
- In de figuur kan bij 1,81 op de horizontale as 0,1 op de verticale as worden afgelezen — 1
- Dit geeft $\log W \approx 0,1$ — 1
- $10^{0,1} \approx 1,3$, dus het vleesgewicht van deze mossel is afgerond 1,3 (gram) — 1

Opmerking
Als voor log W een andere waarde is afgelezen tussen 0,05 en 0,15, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

9 maximumscore 4

- $W = 10^{-5,5+3,1 \cdot \log L}$ — 1
- Hieruit volgt $W = 10^{-5,5} \cdot 10^{3,1 \cdot \log L}$ — 1
- Dus $W = 10^{-5,5} \cdot 10^{\log(L^{3,1})}$ — 1
- Dit geeft $W = 10^{-5,5} \cdot L^{3,1}$ — 1

of

- $\log W = \log(10^{-5,5}) + \log(L^{3,1})$ — 2
- Dus $\log W = \log(10^{-5,5} \cdot L^{3,1})$ — 1
- Dit geeft $W = 10^{-5,5} \cdot L^{3,1}$ — 1

Opmerking
Als voor $10^{-5,5}$ *een benadering is gegeven, hiervoor geen scorepunten aftrekken.*

Vuilnisbak

10 **maximumscore 4**

- De oppervlakte van driehoek *FGL* is $\frac{1}{2}\cdot 30\cdot 15 = 225$ (cm^2) 1
- De oppervlakte van *BCGF* is $\frac{1}{2}\cdot(20+30)\cdot 58 = 1450$ (cm^2) 1
- De inhoud van de vuilnisbak is $(225+1450)\cdot 40$ (cm^3) 1
- Het antwoord: 67 000 cm^3 (of 67 liter) 1

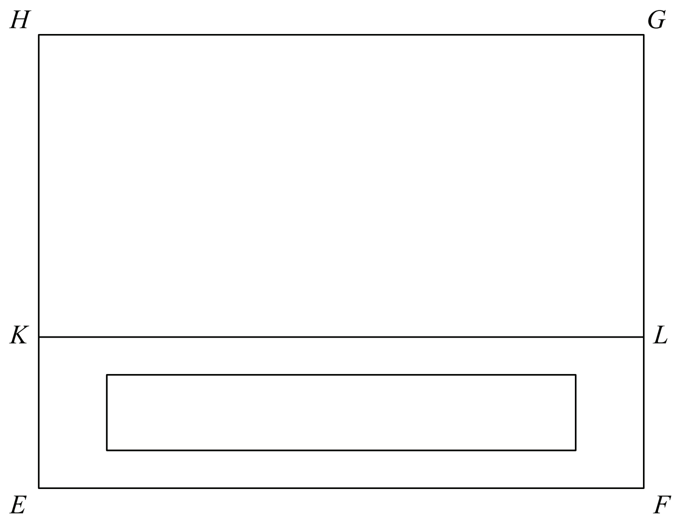
11 **maximumscore 6**

- Rechthoek *EFGH* getekend zo dat $EF = GH = (40:5=)8$ cm en $FG = EH = (30:5=)6$ cm 1
- Lijnstuk *KL* getekend op $(10:5=)2$ cm van *EF* (en dus 4 cm van *GH*) 1
- Op ware grootte is de lengte van *FL* $\sqrt{10^2+15^2} \approx 18$ (cm) (en de breedte van de randen boven en onder de opening is 4,5 (cm)) 1
- In het gevraagde bovenaanzicht is de lengte van *FL* 2 cm, dus in dit bovenaanzicht is de breedte van de randen boven en onder de opening ongeveer $\frac{4,5}{18}\cdot 2 = 0,5$ cm 2
- Met randen van deze breedte boven en onder en met randen van $(4,5:5=)0,9$ cm breedte links en rechts, de opening als rechthoek binnen *EFLK* getekend 1

of

- Rechthoek *EFGH* getekend zo dat $EF = GH = (40:5=)8$ cm en $FG = EH = (30:5=)6$ cm 1
- Lijnstuk *KL* getekend op $(10:5=)2$ cm van *EF* (en dus 4 cm van *GH*) 1
- Het zijaanzicht *BCGLF* op schaal 1 : 5 getekend met punt(en) *P* (en *Q*) op lijnstuk *FL* zo dat $FP(=QL) = (4,5:5=)0,9$ cm (met *P* en *Q* de loodrechte projecties van de onder- en bovenzijde van de opening op vlak *BCGLF*) 1
- In het zijaanzicht *BCGLF* op schaal 1 : 5 de loodrechte projectie(s) P' (en Q' en L') van *P* (en *Q* en *L*) op lijnstuk *FG* getekend 1
- In het gevraagde bovenaanzicht is de breedte van de randen boven en onder de opening gelijk aan de lengte van FP' (en $Q'L'$) in het zijaanzicht 1
- Met randen van deze breedte boven en onder en met randen van $(4,5:5=)0,9$ cm breedte links en rechts, de opening als rechthoek binnen *EFLK* getekend 1

Opmerking
Als een kandidaat de letters niet geeft bij het bovenaanzicht, hiervoor geen scorepunten aftrekken.



12 maximumscore 3

- Voor de vergrotingsfactor k van de hoogte geldt dat $k^3 = 0,90$ — 1
- Hieruit volgt $k = \sqrt[3]{0,90}$ ($\approx 0,965$) — 1
- De hoogte van de binnenbak is $\sqrt[3]{0,90} \cdot 58$ (cm), dus het antwoord is 56 (cm) — 1

Functies met een wortel

13 maximumscore 4

- Invullen van (27, 108) geeft $27\sqrt{27+a} = 108$ — 1
- Hieruit volgt $\sqrt{27+a} = 4$ — 1
- Dit geeft $27 + a = 16$, dus $a = -11$ — 2

14 maximumscore 6

- Opgelost moet worden $x\sqrt{x+18} = 2x$ (met $x \neq 0$) — 1
- Dus $\sqrt{x+18} = 2$ — 1
- Hieruit volgt $x + 18 = 4$, dus $x_P = -14$ — 2
- Dit geeft $y_P = -28$ — 1
- Dus $OP = \sqrt{(-14)^2 + (-28)^2} = \sqrt{980}$ ($= 14\sqrt{5}$) — 1

15 maximumscore 4

- $f_{18}'(x) = 1 \cdot \sqrt{x+18} + x \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x+18}}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 2
- Beschrijven hoe $f_{18}'(x) = 0$ opgelost kan worden — 1
- (Het minimum wordt aangenomen voor) $x = -12$ — 1

Kruis in cirkel

16 maximumscore 3

- $PS = MS - MP$ — 1
- $MP = (\sqrt{x^2 + x^2} =)\ x\sqrt{2}$ (omdat $x > 0$) — 1
- $MS = 1$, dus $PS = 1 - x\sqrt{2}$ — 1

17 maximumscore 3

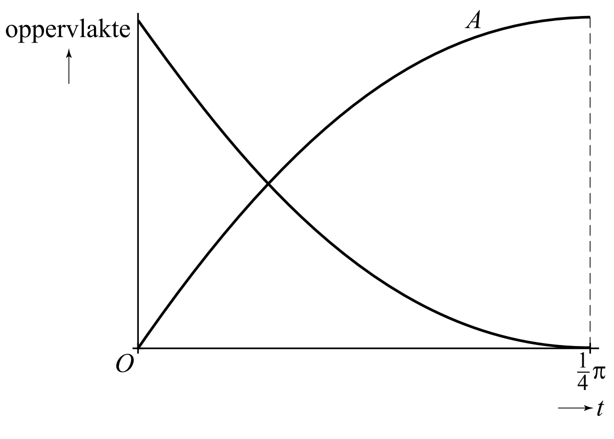
- Er geldt: $1 - x\sqrt{2} = \frac{2}{3}$ (of $1 - x\sqrt{2} = 2x\sqrt{2}$) — 1
- Hieruit volgt $x\sqrt{2} = \frac{1}{3}$ — 1
- Dus $x = \frac{1}{6}\sqrt{2}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 1

of

- Er geldt: $MP = \frac{1}{3}$ — 1
- Hieruit volgt $x^2 + x^2 = \frac{1}{9}$ — 1
- Dus $x = \frac{1}{6}\sqrt{2}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 1

18 maximumscore 4

- Het beginpunt van de getekende grafiek (op de verticale as, bij $t = 0$) ligt op dezelfde hoogte als het eindpunt van de oorspronkelijke grafiek — 1
- Het eindpunt van de getekende grafiek is $(\frac{1}{4}\pi, 0)$ — 1
- Het tekenen van de grafiek op de uitwerkbijlage, bijvoorbeeld door de grafiek van A te spiegelen in de lijn $y = \frac{1}{2}\pi$ of door de grafiek van $\pi - A$ te plotten met de GR en over te nemen op de uitwerkbijlage — 2



19 **maximumscore 5**

•	De afgeleide van $4t$ is 4	1
•	De afgeleide van $2\sin(2t)$ is $2\cos(2t)\cdot 2$	1
•	De afgeleide van $2\cos(2t)$ is $-2\sin(2t)\cdot 2$	1
•	Dit geeft $A'(\frac{1}{8}\pi) = 4$	1
•	Dus de helling is halverwege het interval gehalveerd	1

Opmerking
Als de kettingregel niet toegepast is, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar Cito.