Vraag	Antwoord	Scores

Blokkendoos

1 maximumscore 4

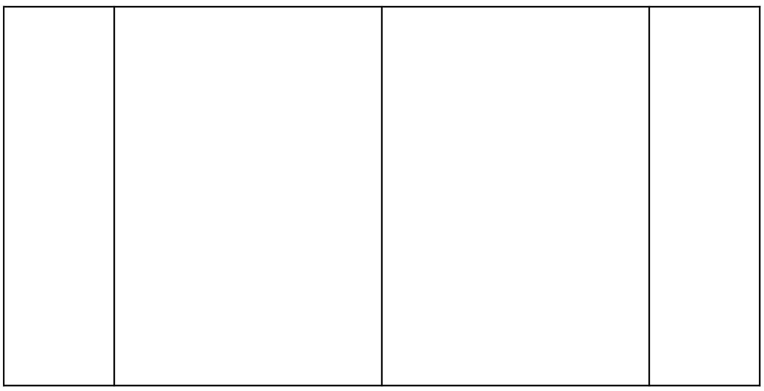
- De inhoud van de vier cilinders samen is $4\cdot\pi\cdot 2{,}5^2\cdot 10 = 250\pi\ (\approx 785)\ (\text{cm}^3)$ — 1
- De inhoud van de binnenruimte van de doos is $(30\cdot 25\cdot 5 =)\ 3750\ (\text{cm}^3)$ — 1
- De inhoud van de overige blokken samen is $3750 - 4\cdot 5\cdot 5\cdot 10 = 2750\ (\text{cm}^3)$ — 1
- Dus het gevraagde percentage is $\left(\dfrac{250\pi + 2750}{3750}\cdot 100 \approx\right)\ 94\ (\%)$ — 1

of

- De inhoud van de vier cilinders samen is $4\cdot\pi\cdot 2{,}5^2\cdot 10 = 250\pi\ (\approx 785)\ (\text{cm}^3)$ — 1
- De inhoud van de binnenruimte van de doos is $(30\cdot 25\cdot 5 =)\ 3750\ (\text{cm}^3)$ — 1
- De inhoud van de lege ruimte in de doos is $4\cdot 5\cdot 5\cdot 10 - 250\pi = 1000 - 250\pi\ (\approx 215)\ (\text{cm}^3)$, dus het percentage lege ruimte is $\left(\dfrac{1000-250\pi}{3750}\cdot 100 \approx \text{(of ongeveer } \dfrac{215}{3750}\cdot 100 \approx)\right)\ 6\ (\%)$ — 1
- Dus het gevraagde percentage is 94 (%) — 1

2 maximumscore 3

- Het tekenen van een rechthoek van 10 bij 5 cm met een lijnstuk midden tussen de zijden van 5 cm — 1
- Een berekening waaruit volgt dat de lengte van de schuine zijde van de rechthoekige driehoek (ongeveer) 7,07 cm is — 1
- Het aan beide zijden van het middelste lijnstuk tekenen van een lijnstuk (ongeveer) 3,5 cm vanaf het middelste lijnstuk — 1



Vraag	Antwoord	Scores

3 **maximumscore 5**

- De totale oppervlakte van een balk van 5 bij 5 bij 10 (cm) is $4 \cdot 5 \cdot 10 + 2 \cdot 5 \cdot 5 = 250$ (cm^2) — 1
- Hiervan moet afgetrokken worden de oppervlakte van een rechthoek van 7 bij 5 (cm), dus ($7 \cdot 5 =$) 35 (cm^2) — 1
- De oppervlakte van de twee halve cirkels samen is $2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3{,}5^2$ ($\approx 38{,}485$) (cm^2) — 1
- De oppervlakte van de halve cilindermantel is $\frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot 3{,}5 \cdot 5$ ($\approx 54{,}978$) (cm^2) — 1
- Dus de gevraagde oppervlakte is $250 - 35 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3{,}5^2 + \frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot 3{,}5 \cdot 5 \approx 231$ (cm^2) — 1

of

- De oppervlakte van de bovenkant is $5 \cdot 10$ (=50) (cm^2) en de oppervlakte van de zijkanten is $2 \cdot 5 \cdot 5$ (=50) (cm^2) — 1
- De oppervlakte van de voor- en achterkant samen is $2 \cdot (5 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3{,}5^2)$ ($\approx 61{,}515$) (cm^2) — 1
- De oppervlakte van de onderkantjes samen is $2 \cdot 5 \cdot 1{,}5$ (=15) (cm^2) — 1
- De oppervlakte van de halve cilindermantel is $\frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot 3{,}5 \cdot 5$ ($\approx 54{,}978$) (cm^2) — 1
- Dus de gevraagde oppervlakte is $50 + 50 + 2 \cdot (5 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3{,}5^2) + 2 \cdot 5 \cdot 1{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot 3{,}5 \cdot 5 \approx 231$ (cm^2) — 1

Een wortelfunctie

4 **maximumscore 3**

- (Voor het gemeenschappelijk punt van de grafiek van f met de x-as geldt) $\sqrt{-3x+6} = 0$ — 1
- Dit geeft $x = 2$ (dus het gemeenschappelijk punt van de grafiek van f met de x-as is $(2, 0)$) — 1
- Invullen van $x = 2$ in de vergelijking van k levert: $\frac{7}{4} \cdot 2 - \frac{7}{2} = 0$ (dus k gaat inderdaad door het gemeenschappelijk punt van de grafiek van f met de x-as) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

5 **maximumscore 3**

- De vergelijking $\sqrt{-3x+6} = -\frac{7}{4}x + \frac{7}{2}$ moet worden opgelost (voor $x \neq 2$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden (voor $x \neq 2$) 1
- $x \approx 1{,}02$ 1

Opmerking
Als een kandidaat bij de beantwoording van vraag 4 de bij vraag 5 gevraagde x-coördinaat al gevonden heeft door de vergelijking $\sqrt{-3x+6} = -\frac{7}{4}x + \frac{7}{2}$ algebraïsch op te lossen, dit beoordelen als ware het bij de beantwoording van vraag 5 genoteerd.

6 **maximumscore 6**

- De afstand tussen A en B is maximaal als $v(p) = \sqrt{-3p+6} - \left(-\frac{7}{4}p + \frac{7}{2}\right)$ maximaal is 1
- $v'(p) = \dfrac{-3}{2\sqrt{-3p+6}} + \frac{7}{4}$ (of een gelijkwaardige vorm) 2
- (Als $v(p)$ maximaal is dan is $v'(p) = 0$, dus) de vergelijking $\dfrac{-3}{2\sqrt{-3p+6}} + \frac{7}{4} = 0$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $p \approx 1{,}8$ (of nauwkeuriger) (of $p = \frac{86}{49}$) (dus de afstand is maximaal voor $p \approx 1{,}8$ (of nauwkeuriger) (of $p = \frac{86}{49}$)) 1

of

- De afstand tussen A en B is maximaal als $f'(x)$ gelijk is aan de helling van de lijn $y = -\frac{7}{4}x + \frac{7}{2}$ 1
- $f'(x) = \dfrac{-3}{2\sqrt{-3x+6}}$ (of een gelijkwaardige vorm) 2
- De vergelijking $\dfrac{-3}{2\sqrt{-3x+6}} = -\frac{7}{4}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $p \approx 1{,}8$ (of nauwkeuriger) (of $p = \frac{86}{49}$) (dus de afstand is maximaal voor $p \approx 1{,}8$ (of nauwkeuriger) (of $p = \frac{86}{49}$)) 1

Opmerking
Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct heeft toegepast, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Schijngestalten van de maan

7 maximumscore 3

- De periode van P is $\frac{2\pi}{0{,}212769}$ (dagen) 1
- Dit is (ongeveer) 29,5305 (of nauwkeuriger) (dagen) 1
- Het antwoord 42 524 minuten (of 29 dagen, 12 uur en 44 minuten) 1

of

- Beschrijven hoe met behulp van de GR twee maxima (of twee minima, of een maximum en een minimum) kunnen worden gevonden 1
- Hieruit volgt de periode 29,5305 (of nauwkeuriger) (dagen) 1
- Het antwoord 42 524 minuten (of 29 dagen, 12 uur en 44 minuten) 1

8 maximumscore 3

- Er wordt gevraagd naar de kleinste (niet-negatieve) waarde van t waarvoor $P = 0$ 1
- Beschrijven hoe deze waarde van t gevonden kan worden 1
- $t \approx 27{,}05$ (of nauwkeuriger) dus op 28 januari (2017) 1

9 maximumscore 4

- 22 februari (van 0:00 uur tot 24:00 uur) ligt tussen $t = 52$ en $t = 53$ 1
- Dan is $P \approx 22$ (of nauwkeuriger) respectievelijk $P \approx 14$ (of nauwkeuriger) 1
- Dus blijkt (bijvoorbeeld uit de grafiek) dat P (tussen $t = 52$ en $t = 53$) afneemt 1
- Dus tussen laatste kwartier en nieuwe maan 1

Opmerking
Als de kandidaat rekent met $t = 53$ en $t = 54$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Gebroken functie en raaklijn

10 maximumscore 3

- $f(x) = 12(x-3)^{-1} + 4$ 1
- $f'(x) = -12(x-3)^{-2}$ (of $f'(x) = -\frac{12}{(x-3)^2}$) 1
- Dus $f'(0)\left(= -12\left(0-3\right)^{-2}\right) = -\frac{4}{3}$ (dus de richtingscoëfficiënt van l is inderdaad $-\frac{4}{3}$) 1

11 maximumscore 6

- $f(2) = -8$ (dus de y-coördinaat van A en B is –8) 1
- Dus de oppervlakte van rechthoek $OABC$ is $(2 \cdot 8 =)\ 16$ 1
- Een vergelijking van l is $y = -\frac{4}{3}x$ 1
- De y-coördinaat van D is $(-\frac{4}{3} \cdot 2 =)\ -\frac{8}{3}$ 1
- De oppervlakte van driehoek ODC is $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{8}{3} = \frac{8}{3}$ 1
- Dus de oppervlakte van trapezium $OABD$ is $\frac{16-\frac{8}{3}}{\frac{8}{3}} = 5$ keer zo groot als de oppervlakte van driehoek ODC 1

Opmerking
Als gerekend is met een afgeronde waarde van $\frac{8}{3}$ (bijvoorbeeld 2,67), met als conclusie dat de oppervlakte van het trapezium ongeveer 5 (bijvoorbeeld 4,99) keer zo groot is als de oppervlakte van de driehoek, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Karpers

12 maximumscore 4

- $\log(0,8) \approx -0,1$ 1
- Aflezen uit de figuur geeft $\log(G) \approx -2,3$ 1
- Beschrijven hoe hieruit G berekend kan worden 1
- $G \approx 0,005$ (dus het gevraagde gewicht is 5 mg) 1

Opmerking
Als de kandidaat een waarde van $\log(G)$ *afleest tussen –2,4 en –2,2, deze grenzen inbegrepen, en hiermee correct doorrekent, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

13 maximumscore 3

- De vergelijking $0,014 \cdot 1,9^b = 0,25$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde waarde van b is 4,5 1

14 maximumscore 3

- $L = 10$ geeft $G \approx 19$ en $L = 94$ geeft $G \approx 20\,990$ (of nauwkeuriger) 1
- (Een karper van 94 cm is) $\frac{20\,990}{19}$ keer zo zwaar (als een karper van 10 cm) 1
- (Afgerond op honderdtallen is dit) dus 1100 keer zo zwaar 1

15 maximumscore 4

- Uit $G = 0,014 \cdot L^{3,13}$ volgt $\log(G) = \log\left(0,014 \cdot L^{3,13}\right)$ 1
- Hieruit volgt $\log(G) = \log(0,014) + \log\left(L^{3,13}\right)$ 1
- Dus $\log(G) = \log(0,014) + 3,13 \cdot \log(L)$ 1
- Dit geeft (in twee decimalen nauwkeurig) $\log(G) = -1,85 + 3,13 \cdot \log(L)$ (dus $p = -1,85$ en $q = 3,13$) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Lichaam *PSC.QRF*

16 maximumscore 4

- *PSC.QRF* is te verdelen in twee gelijke piramides en een prisma — 1
- De inhoud van zo'n piramide is $\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot 6\cdot 8\cdot 3=24$ (cm^3) — 1
- De inhoud van het prisma is $\frac{1}{2}\cdot 6\cdot 8\cdot 3=72$ (cm^3) — 1
- De inhoud van *PSC.QRF* is $2\cdot 24+72=120$ (cm^3) — 1

of

- *PSC.QRF* ontstaat door twee gelijke piramides van het prisma *ABC.DEF* af te halen — 1
- De inhoud van zo'n piramide is $\frac{1}{3}\cdot 3\cdot 6\cdot 8=48$ (cm^3) — 1
- De inhoud van *ABC.DEF* is $\frac{1}{2}\cdot 6\cdot 8\cdot 9=216$ (cm^3) — 1
- De inhoud van *PSC.QRF* is $216-2\cdot 48=120$ (cm^3) — 1

17 maximumscore 5

- De lengte van de doorsnede is $3+\frac{2}{8}\cdot(9-3)$ (of $9-\frac{6}{8}\cdot(9-3)$) (cm) — 1
- Dit is $4\frac{1}{2}$ (cm) — 1
- De breedte van de doorsnede is $6-\frac{2}{8}\cdot 6$ (of $\frac{6}{8}\cdot 6$) (cm) — 1
- Dit is $4\frac{1}{2}$ (cm) — 1
- Het tekenen van een vierkant met zijde $4\frac{1}{2}$ cm — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Exponentiële functie

18 maximumscore 3

- Uit $3^{x-1} - 2 = 241$ volgt $3^{x-1} = 243$ — 1
- Hieruit volgt $x - 1 = ({}^{3}\log(243) =) 5$ — 1
- Dus $x = 6$ — 1

19 maximumscore 4

- $h(x) = \frac{1}{3} \cdot \left(3^x - 6\right) = \frac{1}{3} \cdot 3^x - 2$ — 2
- Hieruit volgt $h(x) = 3^{-1} \cdot 3^x - 2$ — 1
- Dus $h(x) = 3^{x-1} - 2$ (en dat is hetzelfde functievoorschrift als voor f) — 1

20 maximumscore 4

- Bij vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor a is het punt $\left(-20, 81\right)$ verkregen vanuit het punt van de grafiek van g met y-coördinaat 81 — 1
- Dus de vergelijking $g(x) = 3^x = 81$ moet worden opgelost (om de x-coördinaat van dat punt te vinden) — 1
- Hieruit volgt $x = 4$ — 1
- Dus $a = \frac{-20}{4} = -5$ — 1

of

- (Bij vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor $\frac{1}{a}$ wordt het punt $\left(-20, 81\right)$ afgebeeld op het punt) $\left(\frac{1}{a} \cdot -20, 81\right)$ — 1
- (Dit punt ligt op de grafiek van g, dus) $3^{\frac{1}{a} \cdot -20} = 81$ $(= 3^4)$ — 1
- Hieruit volgt ($\frac{1}{a} \cdot -20 = 4$, dus) $\frac{-20}{a} = 4$ — 1
- Dus $a = -5$ — 1

of

- (Door vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor a wordt de formule voor k) $k(x) = 3^{\frac{x}{a}}$ — 1
- (Punt $\left(-20, 81\right)$ ligt op de grafiek van k, dus) $81 = 3^{\frac{-20}{a}}$ — 1
- Hieruit volgt $\frac{-20}{a} = 4$ — 1
- Dus $a = -5$ — 1

Opmerking
Als gerekend is met het omgekeerde van de juiste factor, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.