

Beoordelingsmodel

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Koffiekan

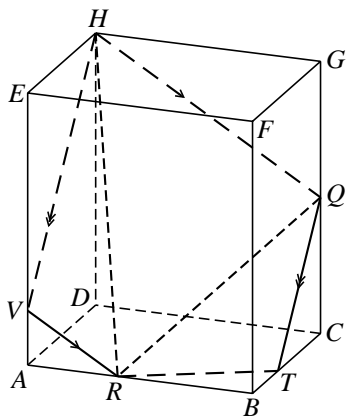
| | | |
|----------|--|---|
| 1 | maximumscore 3 | |
| | • $V(9,2) \approx 1202$ | 1 |
| | • $\frac{1202}{8 \cdot 60} \approx 2,5$, dus de snelheid is ongeveer 2,5 cm ³ /s | 2 |
| 2 | maximumscore 3 | |
| | • $V(3,0) \approx 396$ | 1 |
| | • $\frac{396}{2,5} \approx 158$, dus na ongeveer 158 seconden | 2 |
| 3 | maximumscore 4 | |
| | • 6 kopjes koffie is 720 (ml) | 1 |
| | • Beschrijven hoe de vergelijking $V(h) = 720$ opgelost kan worden | 1 |
| | • $h \approx 5,1$ (cm) | 1 |
| | • In de tekening de juiste hoogte aangeven (op ongeveer 2,6 cm hoogte) | 1 |
| 4 | maximumscore 6 | |
| | • In de formule $(0, 80)$ invullen: $80 = 23 + b \cdot g^0$ | 1 |
| | • Dus $b = 57$ | 1 |
| | • $(60, 35)$ invullen in de formule $T = 23 + 57 \cdot g^t$ geeft $35 = 23 + 57 \cdot g^{60}$ | 1 |
| | • $g^{60} = \frac{12}{57}$ | 1 |
| | • $g = \sqrt[60]{\frac{12}{57}}$ (of $g = \left(\frac{12}{57}\right)^{\frac{1}{60}}$) | 1 |
| | • Afgerond: $g \approx 0,97$ | 1 |
| 5 | maximumscore 5 | |
| | • $\frac{dT}{dt} = 49 \cdot 0,975^t \cdot \ln(0,975)$ ($\approx -1,241 \cdot 0,975^t$) | 2 |
| | • Een afkoeling met 1,0 °C per minuut betekent dat $\frac{dT}{dt} = -1,0$ | 1 |
| | • Beschrijven hoe de vergelijking $49 \cdot 0,975^t \cdot \ln(0,975) = -1,0$ opgelost kan worden | 1 |
| | • $t \approx 8,5$ | 1 |

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Balk en piramide

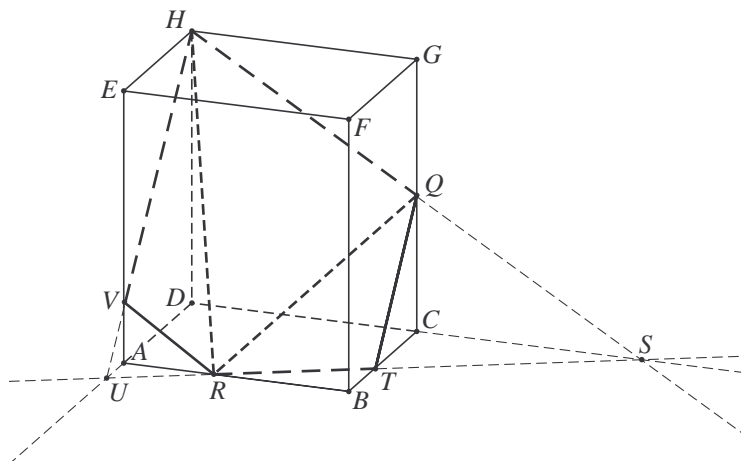
6 maximumscore 5

- Het lijnstuk RV is evenwijdig aan QH getekend in het vlak $ABFE$ 2
- De tekening van VH 1
- De tekening van TQ evenwijdig aan VH 1
- De tekening van TR 1

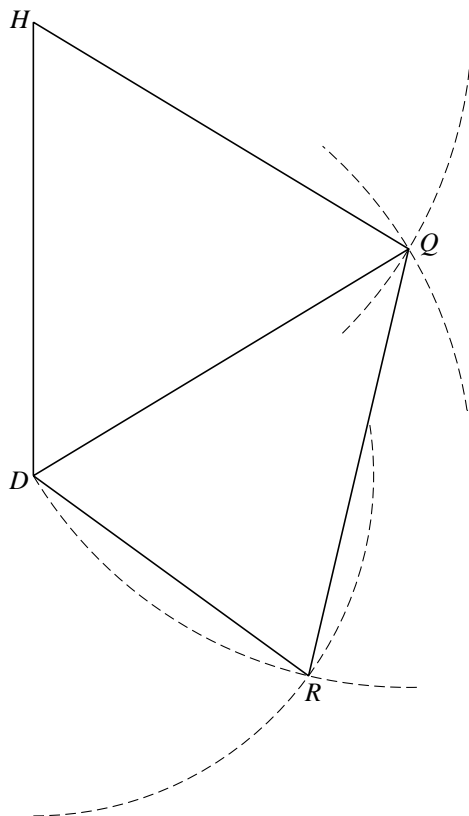


of

- De lijnstukken DC en HQ zijn verlengd tot snijpunt S 1
- De tekening van de lijn door S en R , die BC snijdt in T 1
- Het verlengde van lijnstuk DA en de lijn door S en R snijden elkaar in U 1
- De tekening van lijnstuk HU dat AE snijdt in V 1
- De tekening van de doorsnede $HQTRV$ 1



| Vraag | Antwoord | Scores |
|----------|--|--------|
| 7 | maximumscore 5 | |
| | • De inhoud van de piramide = $\frac{1}{3} \cdot \text{oppervlakte } \triangle DHQ \cdot AD$ | 2 |
| | • De oppervlakte van driehoek DHQ : $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 5 = 15$ | 2 |
| | • De inhoud is $\frac{1}{3} \cdot 15 \cdot 4 = 20$ | 1 |
| 8 | maximumscore 5 | |
| | • $DQ = HQ = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34} \approx 5,8$ | 1 |
| | • $DR = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} \approx 4,5$ | 1 |
| | • $RQ = \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5,8$ (dus $RQ = DQ = QH$) | 1 |
| | • De complete tekening: | 2 |



| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

9 maximumscore 6

- $\triangle DRC$ is gelijkbenig 1
- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X het midden van DR 1
- $DX = \frac{1}{2}DR = \frac{1}{2}\sqrt{2^2 + 4^2} = \frac{1}{2}\sqrt{20} (= \sqrt{5})$ 1
- $QX = \sqrt{(\sqrt{34})^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{29}$ 1
- $\sin(\angle QXC) = \frac{3}{\sqrt{29}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34° 1

of

- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X op DR zo dat CX loodrecht op DR 1
- $\triangle DXC$ is gelijkvormig met $\triangle RAD$ 1
- $\frac{CX}{AD} = \frac{DC}{DR}$ dus $\frac{CX}{4} = \frac{5}{\sqrt{20}}$ 1
- $CX = \sqrt{20}$ 1
- $\tan(\angle QXC) = \frac{3}{\sqrt{20}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34° 1

of

- $\triangle DRC$ is gelijkbenig 1
- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X het midden van DR 1
- $DX = \frac{1}{2}DR = \frac{1}{2}\sqrt{2^2 + 4^2} = \frac{1}{2}\sqrt{20} (= \sqrt{5})$ 1
- $CX = \sqrt{5^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{20}$ 1
- $\tan(\angle QXC) = \frac{3}{\sqrt{20}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34° 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Een symmetrische grafiek

10 maximumscore 4

- $e^{-\frac{1}{2}x^2} = \frac{1}{2}$ 1
- $-\frac{1}{2}x^2 = \ln\left(\frac{1}{2}\right)$ 1
- $x^2 = -\frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\frac{1}{2}}$ (of $x^2 = -2 \cdot \ln\left(\frac{1}{2}\right)$) 1
- $x = \sqrt{2 \ln 2}$ of $x = -\sqrt{2 \ln 2}$ (of een minder ver uitgewerkte variant) 1

11 maximumscore 4

- De afstand tot de x -as wordt twee keer zo groot gemaakt. Dat betekent dat de functiewaarden worden vermenigvuldigd met een factor 2 1
- De grafiek die verkregen wordt na de eerste transformatie, heeft als functievoorschrift $y = 2 \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2}$ 1
- $2x$ invullen voor x maakt dat de afstand tot de y -as gehalveerd wordt 1
- De grafiek die verkregen wordt na de tweede transformatie, heeft als mogelijk functievoorschrift $y = 2 \cdot e^{-2x^2}$ 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Droogrek

12 maximumscore 4

- Om α uit te rekenen moet gebruik worden gemaakt van de cosinusregel 1
- $60^2 = 85^2 + 45^2 - 2 \cdot 85 \cdot 45 \cdot \cos \alpha$ 1
- $\cos \alpha = \frac{85^2 + 45^2 - 60^2}{2 \cdot 85 \cdot 45}$ 1
- $\alpha \approx 42^\circ$ 1

13 maximumscore 3

- $\angle ABT = 60^\circ$ (want $\triangle ABT$ is gelijkzijdig) 1
- $\sin 60^\circ = \frac{h_E}{110}$, met h_E de hoogte van punt E boven de grond 1
- $h_E = 110 \cdot \sin 60^\circ \approx 95$ (cm) 1

of

- Als X het midden is van AB , dan geldt in $\triangle AXT$: $XT = \sqrt{120^2 - 60^2}$ 1
- $XT \approx 103,9$ 1
- De hoogte van punt E boven de grond is $\frac{110}{120} \cdot 103,9 \approx 95$ (cm) 1

14 maximumscore 4

- Als EG horizontaal staat, dan geldt $\alpha = \angle ABT = 60^\circ$ (Z-hoeken) 1
- $h = QR + RG$ 1
- $\sin(\alpha - 60^\circ) = \frac{RG}{85}$ 1
- $QR = 95$ dus $h = 95 + 85 \cdot \sin(\alpha - 60^\circ)$ 1

15 maximumscore 6

- De lap stof bestaat uit de hangende delen PM en QG met gezamenlijke lengte: $2 \cdot (95 + 85 \cdot \sin(\alpha - 60^\circ))$ 1
- $KE = 10$ (want $ET = 10$ en $\triangle KET$ is gelijkzijdig) 1
- De lap stof bestaat verder uit MG met lengte $10 + 2 \cdot (85 \cdot \cos(\alpha - 60^\circ))$ 1
- Beschrijven hoe voor verschillende waarden van α (uit de tabel) de lengte van de lap stof kan worden berekend 2
- De maximale lengte is 440 (cm) 1

Opmerking

Als 439 (cm) als antwoord wordt gegeven omdat de lap stof de grond niet mag raken, hiervoor geen punten aftrekken.

NB: Wanneer de berekening wordt uitgevoerd met niet afgeronde waarden voor de hoogte van E en de hoek α geldt: $PMGQ \approx 440,1$. In theorie raakt een lap stof van 440 cm de grond dus net niet.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Halve cirkel en derdegraadsfunctie

16 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = g(x)$ kan worden opgelost 1
- $x \approx 0,53$ of $x \approx 0,66$ 2
- $-1 \leq x \leq 0,53$ of $0,66 \leq x \leq 1$ (of: $-1 \leq x < 0,53$ of $0,66 < x \leq 1$) 2

17 maximumscore 5

- $AD = AB$ dus $2p = \sqrt{1 - p^2}$ 1
- Kwadrateren geeft $4p^2 = 1 - p^2$ 1
- Hieruit volgt $p^2 = \frac{1}{5}$ 1
- De oppervlakte is $2p \cdot 2p = 4p^2$ (of $(\sqrt{1 - p^2})^2 = 1 - p^2$) 1
- De oppervlakte is dus $4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ (of $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$) 1

18 maximumscore 4

- Het differentiëren van g geeft $g'(x) = -\frac{1}{10}x^2 + 2x - 1,9$ 1
- Beschrijven hoe $g'(x) = 0$ opgelost kan worden met de abc-formule of door te ontbinden in factoren 2
- De x -coördinaat van T is 1 (voor $x = 19$ is er een maximum dat niet in de figuur is te zien) 1