Vraag	Antwoord	Scores

Overlevingstijd

1 **maximumscore 3**

- Voor $T = 10$ geldt: $R (= 15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034 \cdot 10}) \approx 177$ 1
- Voor $T = 20$ geldt: $R (= 15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034 \cdot 20}) \approx 701$ 1
- Dus de overlevingstijd is $\frac{701}{177} \approx 4$ keer zo groot 1

2 **maximumscore 5**

- 5,0 uur is 300 minuten dus: $300 = 15 + \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034T}$ 1
- Dit geeft $285 = \frac{7,2}{0,0785 - 0,0034T}$ 1
- Hieruit volgt $0,0785 - 0,0034T = \frac{7,2}{285}$ 1
- Dus $T = \frac{\frac{7,2}{285} - 0,0785}{-0,0034}$ (of $T = \frac{0,0785 - \frac{7,2}{285}}{0,0034}$) 1
- De gevraagde watertemperatuur is dus 16 (°C) 1

Opmerking

Als tussentijds $\frac{7,2}{285}$ *en/of* $\frac{7,2}{285} - 0,0785$ *in ten minste 4 decimalen zijn benaderd, hiervoor geen punten aftrekken.*

3 **maximumscore 3**

- Er is een verticale asymptoot bij de T-waarde waarvoor geldt: $0,0785 - 0,0034T = 0$ — 1
- Hieruit volgt $T (= \frac{0,0785}{0,0034}) \approx 23$ — 1
- Als de watertemperatuur (van onderaf) nadert tot 23 °C wordt de overlevingstijd heel groot, dus voor een te water geraakte persoon wordt de situatie dan nooit levensbedreigend (of hij raakt nooit onderkoeld, of iets van dezelfde strekking) — 1

4 **maximumscore 3**

- De groeifactor per 1 °C is $2^{\frac{1}{5}}$ — 1
- Dus $T = 17$ geeft $Z = 2,0 \cdot (2^{\frac{1}{5}})^2$ — 1
- De gevraagde overlevingstijd is 2,6 (uur) — 1

of

- Bij gebruik van de formule $Z = b \cdot g^T$ geldt $g = 2^{\frac{1}{5}}$ — 1
- Bij deze formule geldt $b = 0,25$ zodat $T = 17$ geeft $Z = 0,25 \cdot (2^{\frac{1}{5}})^{17}$ — 1
- De gevraagde overlevingstijd is 2,6 (uur) — 1

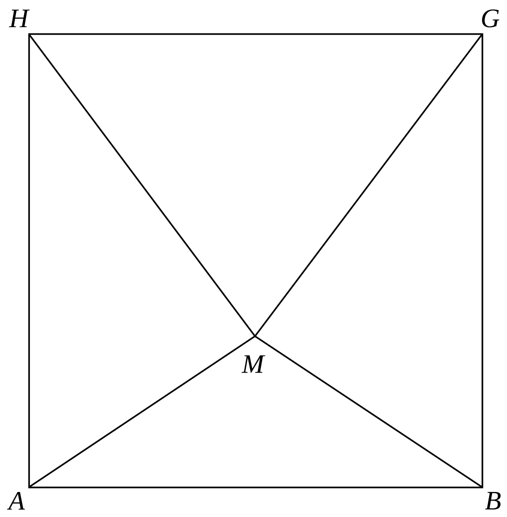
Polynoom

5	**maximumscore 5**	
	• $f'(x) = 1 \cdot (x^2 - 16) + (x+1) \cdot 2x$ (of $f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 16$)	1
	• $f'(x) = 3x^2 + 2x - 16$	1
	• Uit $f'(x) = 0$ volgt $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-16)}}{2 \cdot 3}$ (of $(3x+8)(x-2) = 0$)	1
	• Dus de x-coördinaat van de bedoelde top is 2	1
	• $f(2) = -36$ dus de y-coördinaat van de bedoelde top is –36	1
6	**maximumscore 5**	
	• Voor de y-coördinaat van punt P geldt: $y_P = f(0) = -16$	1
	• $(x+1)(x^2 - 16) = 0$ geeft $x + 1 = 0$ of $x^2 - 16 = 0$	1
	• Dit geeft $x_Q = 4$	1
	• De richtingscoëfficiënt van k is $\frac{0 - -16}{4 - 0} = 4$	1
	• Dus een vergelijking van k is $y = 4x - 16$	1

Lichaam in kubus

7 maximumscore 3

- Het tekenen van een vierkant met zijde 6,0 cm 1
- Het op de juiste plaats in het vierkant tekenen van punt *M* 1
- Het tekenen van de overige lijnstukken en het op de juiste plaats zetten van de letters *A*, *B*, *G*, *H* en *M* 1



Opmerkingen

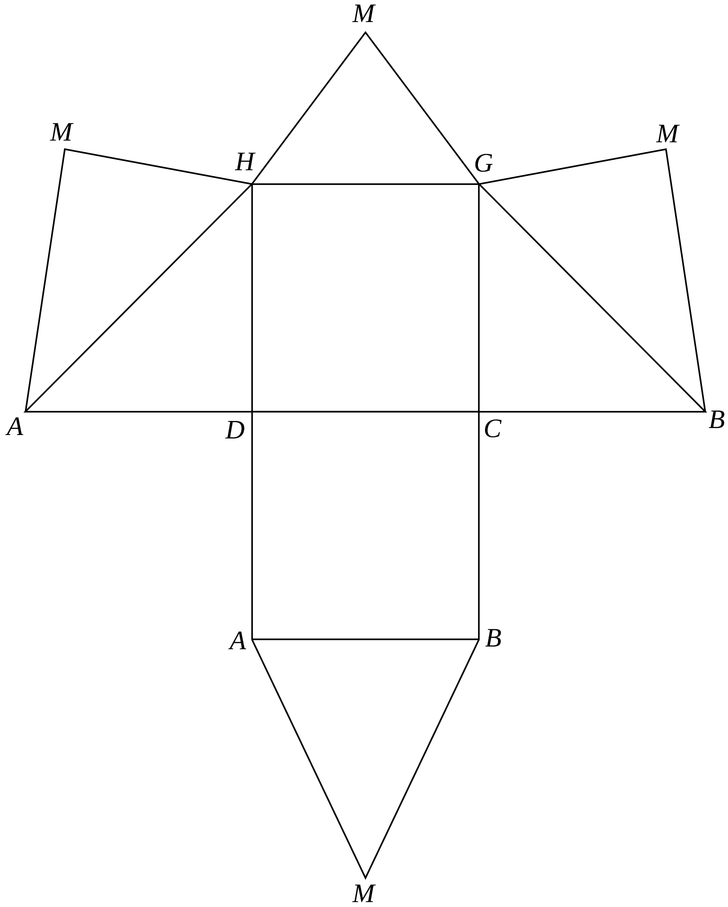
– *Als de letters C en D op de juiste plaats in het bovenaanzicht zijn aangegeven hiervoor geen scorepunten aftrekken.*

– *Als de letters E en F in het bovenaanzicht zijn aangegeven voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

8 **maximumscore 7**

- Het tekenen van de driehoeken *BCG* en *ADH* 1
- $MN = \sqrt{2,0^2 + 6,0^2} = \sqrt{40}$ (cm) met *N* het midden van *AB*
  (of $AM = BM = \sqrt{3,0^2 + 2,0^2 + 6,0^2} = 7,0$ (cm)) 1
- Op de schaal van de uitslag geldt dat de afstand van *M* tot *HG*
  $\frac{4,0}{2} = 2,0$ cm is en $MN = \frac{\sqrt{40}}{2} \approx 3,2$ cm (of $AM = BM = 3,5$ cm) 1
- Het tekenen van driehoek *GHM* waarbij *M* op de middelloodlijn van *GH* op een afstand van 2,0 cm van *GH* is getekend (of met behulp van de cirkelbogen met middelpunten *G* en *H* en straal 2,5 cm nadat is berekend dat $GM = HM = \sqrt{3,0^2 + 4,0^2} = 5,0$ (cm)) 1
- Het tekenen van driehoek *ABM* waarbij *M* op de middelloodlijn van *AB* op een afstand van 3,2 cm van *AB* is getekend (of met behulp van de cirkelbogen met middelpunten *A* en *B* en straal 3,5 cm) 1
- Het tekenen van de driehoeken *BGM* en *AHM* nadat met behulp van een passer geschikte cirkelbogen zijn getekend 1
- Bij elk hoekpunt de juiste letter zetten 1

Voorbeeld van een uitslag zonder de nodige middelloodlijnen en cirkelbogen.



Opmerking
Als in de tekening de genoemde middelloodlijnen en cirkelbogen ontbreken, maar het gebruik hiervan is wel correct in woorden beschreven, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

9 maximumscore 6

- De inhoud van prisma *ADH.BCG* is $\frac{1}{2}\cdot 6{,}0^2 \cdot 6{,}0 = 108$ (cm^3) 1
- Een berekening waaruit volgt dat $MQ = 2{,}0\sqrt{2}$ (cm) (of een vergelijkbare uitdrukking) 2
- Een berekening waaruit volgt dat $BG = 6{,}0\sqrt{2}$ (cm) (of een vergelijkbare uitdrukking) 1
- De inhoud van piramide *ABGH.M* is $\frac{1}{3}\cdot 6{,}0 \cdot 6{,}0\sqrt{2} \cdot 2{,}0\sqrt{2} = 48$ (cm^3) 1
- De inhoud van lichaam *ABCD.MGH* is $48 + 108 = 156$ cm^3 1

Bushalte

10 maximumscore 4

- De vergelijking $\sqrt{x^2+1600}=\sqrt{x^2-160x+10\,000}$ moet opgelost worden — 1
- Kwadrateren geeft $x^2+1600=x^2-160x+10\,000$ — 1
- Dus $160x=8400$ — 1
- Hieruit volgt ($x=\frac{8400}{160}$ dus) $x=52,5$ — 1

11 maximumscore 6

- $L'=\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+1600}}+\dfrac{2x-160}{2\sqrt{x^2-160x+10\,000}}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 3
- Beschrijven hoe de vergelijking $L'=0$ opgelost kan worden — 1
- $x=32$ — 1
- De totale lengte in meters is dan $L(=\sqrt{32^2+1600}+\sqrt{32^2-160\cdot 32+10\,000})\approx 128$ en dit is 4 (meter) minder — 1

Sinusoïde

12 maximumscore 4

- (De evenwichtsstand is $\frac{1}{2}$ dus) $a=\frac{1}{2}$ — 1
- (De amplitude is $\frac{1}{2}$ dus) $b=\frac{1}{2}$ — 1
- (De periode is π dus) $c=2$ — 1
- (De verschuiving is $\frac{1}{4}\pi\ (+k\pi)$ naar rechts dus) $d=\frac{1}{4}\pi\ (+k\pi)$ — 1

13 maximumscore 4

- $y'=2\cdot\sin x\cdot\cos x$ — 2
- $\sin(\frac{1}{4}\pi)=\cos(\frac{1}{4}\pi)=\frac{1}{2}\sqrt{2}$ — 1
- Voor $x=\frac{1}{4}\pi$ geldt $y'=2\cdot\frac{1}{2}\sqrt{2}\cdot\frac{1}{2}\sqrt{2}=1$ (dus de gevraagde helling is 1) — 1

Toiletpapier

14 maximumscore 3

- Het volume van de hele cilinder is $\pi \cdot 6,0^2 \cdot 10,0 = 360\pi$ (cm^3) 1
- Het volume van de binnencilinder is $\pi \cdot 2,0^2 \cdot 10,0 = 40\pi$ (cm^3) 1
- Dus het volume van het toiletpapier is $360\pi - 40\pi = 320\pi$ (cm^3) 1

15 maximumscore 4

- Als de helft van het toiletpapier is verbruikt, is het volume van de rol inclusief binnencilinder: $160\pi + 40\pi = 200\pi$ (cm^3) 1
- $\pi \cdot r^2 \cdot 10,0 = 200\pi$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $r \approx 4,47$ (of $r = \sqrt{20}$) dus de buitendiameter is (ongeveer) 8,9 cm (of (ongeveer) 9 cm) 1

16 maximumscore 4

- Opgelost moet worden $2 \cdot \sqrt{0,16v + 4,0} = 12,0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $v = 200$ 1
- Het aantal meter papier op een volle rol is $200 \cdot 0,136 = 27,2$ (of (ongeveer) 27) 1

17 maximumscore 4

- De bovenkant is op te delen in een vierkant met zijde 12,0 (cm) en een cirkel met straal 6,0 (cm) 1
- De oppervlakte van de bovenkant is $12,0^2 + \pi \cdot 6,0^2$ (cm^2) 1
- De omtrek van het pak is $2 \cdot 12,0 + 2\pi \cdot 6,0$ (cm) 1
- De totale oppervlakte is $2 \cdot (12,0^2 + \pi \cdot 6,0^2) + (2 \cdot 12,0 + 2\pi \cdot 6,0) \cdot 2 \cdot 10,0$ (cm^2), dus het antwoord is 1748 (cm^2) 1

Logaritmentafel

18 **maximumscore 3**

- Er geldt (bijvoorbeeld) $\log 24 = \log(3 \cdot 8)$ 1
- Uit de somregel van logaritmen volgt $\log(3 \cdot 8) = \log 3 + \log 8$ 1
- Uit de tabel volgt $\log 3 + \log 8 \approx 0,4771 + 0,9031 \approx 1,380$ (of 1,38) 1

Opmerking
Als 24 ontbonden is in factoren die niet alle in de tabel voorkomen, bijvoorbeeld 24=2·12, dan voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

19 **maximumscore 4**

- Er geldt $x = {}^{7}\log 25$ (of $\log 7^{x} = \log 25$ waaruit volgt dat $x \cdot \log 7 = \log 25$) 1
- Hieruit volgt $x = \dfrac{\log 25}{\log 7}$ 1
- Dit kan ook worden geschreven als $x = \dfrac{2 \cdot \log 5}{\log 7}$ 1
- Uit de tabel volgt $x \approx \dfrac{2 \cdot 0,6990}{0,8451}$ dus het antwoord is 1,654 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 27 mei naar Cito.