

**Beoordelingsmodel**

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

**Hoogtetraining**

**1 maximumscore 4**

- De groeifactor per kilometer is  $\frac{648}{760} \approx 0,853$  2
- Op 100 m hoogte is de luchtdruk  $760 \times 0,853^{0,1} \approx 748$  (mm Hg) 2

**2 maximumscore 4**

- Berekening met de vuistregel geeft een daling van  $\frac{100}{8} = 12,5$  hPa 1
- Dit is een daling van  $\frac{3}{4} \times 12,5 = 9,375$  mm Hg (of 9 mm Hg) 1
- De luchtdruk is dan (ongeveer) 750,6 mm Hg (of 751 mm Hg) 1
- Het verschil is (ongeveer) 2,6 mm Hg (of 3 mm Hg) 1
- of
- Berekening met de vuistregel geeft een daling van  $\frac{100}{8} = 12,5$  hPa 1
- 760 mm Hg komt overeen met  $760 \times \frac{4}{3} \approx 1013,3$  hPa 1
- en 748 mm Hg komt overeen met  $748 \times \frac{4}{3} \approx 997,3$  hPa 1
- De luchtdruk op 100 m volgens vuistregel is  $1013,3 - 12,5 = 1000,8$  hPa 1
- Het verschil is (ongeveer)  $1000,8 - 997,3 = 3,5$  hPa, dat is (ongeveer)  $3,5 \times \frac{3}{4} \approx 2,6$  mm Hg (of 3 mm Hg) 1

**3 maximumscore 4**

- $2278 - 1500 = 778$  geeft een afname van 7,78% 2
- $VO_2$ max in Mexico City is 92,22% van het maximum op zeeniveau 1
- Dit geeft  $0,9222 \times 5,8 \approx 5,3$  liter/min 1

**4 maximumscore 5**

- $80 = \frac{6000}{115 - 0,01h}$  1
- $80(115 - 0,01h) = 6000$  1
- $9200 - 0,8h = 6000$  1
- $0,8h = 3200$  1
- De hoogte is 4000 meter 1

**5 maximumscore 4**

- $P \cdot (115 - 0,01h) = 6000$  1
- $115P - 0,01Ph = 6000$  1
- $-0,01Ph = 6000 - 115P$  1
- $h = \frac{6000 - 115P}{-0,01P}$  (of iets gelijkwaardigs bijvoorbeeld  $h = \frac{115 - \frac{6000}{P}}{0,01}$ ) 1

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

### Kartonnen snoepdoosje

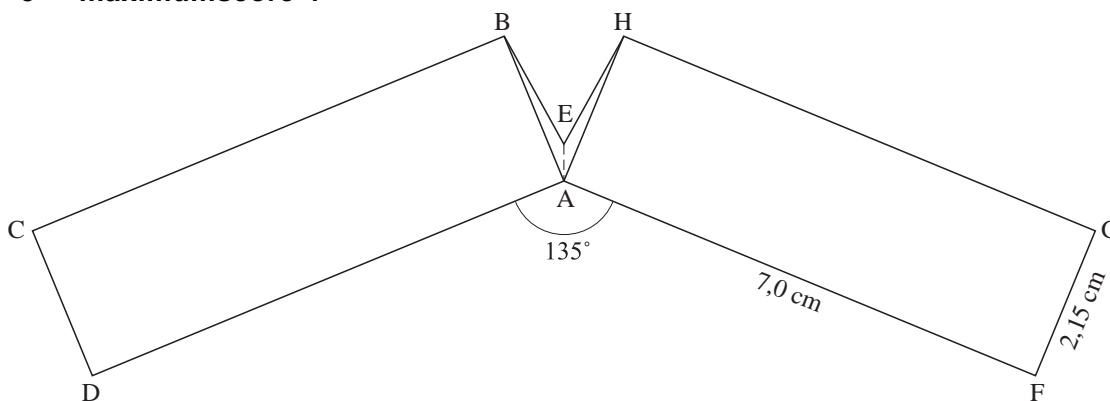
**6 maximumscore 3**

- $AS^2 + DS^2 = AD^2$  dus  $2AS^2 = 7,0^2$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking, algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden 1
- $AS \approx 4,95$  (cm) 1

**7 maximumscore 3**

- Oppervlakte grondvlak:  
 $7,0 \cdot 7,0 + 4 \cdot 4,95 \cdot 7,0 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,95 \cdot 4,95 \approx 236,6$  (cm<sup>2</sup>) 2
- Inhoud doosje  $\approx 236,6 \cdot 4,3 \approx 1017$  cm<sup>3</sup> (of ongeveer 1000 cm<sup>3</sup>) 1

**8 maximumscore 4**



- Lengte van AH in bovenaanzicht is  $4,3 \cdot \cos 60^\circ = 4,3 \cdot 0,5 = 2,15$  (cm) 1
- AD en AF symmetrisch in lijn door AE met  $\angle DAF = 135^\circ$  1
- Tekenen van de twee rechthoeken 1
- Tekenen van BE en EH 1

**9 maximumscore 4**

- $O \approx 4,8284x^2$  en  $h \approx 9,0 - 1,2071x$  2
- $I \approx 4,8284x^2 \cdot (9,0 - 1,2071x)$  1
- $I \approx 43,4556x^2 - 5,8284x^3$  waaruit (na afronden) de formule volgt 1

**10 maximumscore 4**

- $I' = 86,92x - 17,49x^2$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $I' = 0$ , algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden 1
- Dit geeft  $x \approx 4,97$  (of  $x = 0$ ) 1
- Invullen  $x \approx 4,97$  geeft het maximale volume: (afgerond) 358 cm<sup>3</sup> 1

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

## Wortel en logaritme

### 11 maximumscore 3

- $2 + {}^3\log(x-3) = 0$  1
- $x-3 = 3^{-2}$  1
- $x = 3\frac{1}{9}$  1

### 12 maximumscore 5

- $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$  1
- $g'(x) = \frac{1}{(x-3)\ln 3}$  2
- Beschrijven hoe de vergelijking  $f'(x) = g'(x)$  met de GR opgelost kan worden 1
- Het antwoord  $x \approx 8,2$  1

### 13 maximumscore 4

- Beschrijven hoe  $f(x) = g(x)$  met de GR opgelost kan worden 1
- De oplossing:  $x = 4$  of  $x \approx 21,8$  1
- Het antwoord  $3 < x < 4$  of  $x > 21,8$  2

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

## Kerstlicht

### 14 maximumscore 3

- De basishoeken van de driehoeken zijn  $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$  2
- De tophoek is dan  $180^\circ - 72^\circ - 72^\circ = 36^\circ$  1

### 15 maximumscore 4

- In  $\triangle RUD$  geldt:  $\sin 18^\circ = \frac{DU}{DR}$ , met  $U$  het midden van  $CD$  2
- $DR = \frac{2,5}{\sin 18^\circ} \approx 8,1$  (cm) 2

### 16 maximumscore 4

- In de piramide  $CFGD \cdot R$  wordt bijvoorbeeld  $\triangle CFR$  bekeken 1
- Er geldt in  $\triangle CFR$  dat  $CX = 1,5$  met  $X$  het midden van  $CF$  1
- $RX \approx 8,1$  (cm) 1
- De ribbelengte is  $CR \approx \sqrt{8,1^2 + 1,5^2} \approx 8,2$  (cm) 1

### 17 maximumscore 7

- De diameter van het doosje is twee maal de afstand van (bijvoorbeeld)  $R$  tot het middelpunt  $M$  van de regelmatige vijfhoek 1
- $RM = RU + UM$ , met  $U$  het midden van  $CD$  1
- $RU \approx \sqrt{8,1^2 - 2,5^2} \approx 7,70$  (cm) 1
- $\angle CDM = 54^\circ$  (halve hoek in regelmatige vijfhoek) 1
- $UM = 2,5 \cdot \tan 54^\circ \approx 3,44$  (cm) 2
- De diameter van het doosje is  $2 \cdot (7,70 + 3,44) \approx 22,3$  cm 1

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

## Kettinglijn

### 18 maximumscore 3

- $h(4) = 5$  geeft  $2(e^1 + e^{-1}) + c = 5$  2
- Dit geeft  $c = 5 - 2(e + e^{-1})$  (of  $c = 5 - 2e - \frac{2}{e}$ ) 1

### 19 maximumscore 4

- $h'(x) = 5(0,1 \cdot e^{0,1x} + -0,1 \cdot e^{-0,1x})$  3
- De helling is gelijk aan  $h'(4) \approx 0,41$  1

### 20 maximumscore 3

- $h_T(0) = 4,19$  geeft  $b = 4,19$  1
  - Vergelijking opstellen met behulp van coördinaten van  $B$  (of  $A$ ):  
 $5 = a \cdot 4^2 + 4,19$  1
  - Beschrijven hoe deze vergelijking, algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden. Dit geeft  $a = 0,050625$  1
- of
- $f(x) = 0,050625x^2 + 4,19$  en daarmee controleren dat  $f(4) = 5$  en  $f(-4) = 5$ , dus  $f(x)$  gaat door  $A$  en  $B$  2
  - Uit  $h_T(0) = 4,19$  volgt dat de  $y$ -coördinaat van  $T$   $4,19$  is en dus gaat de grafiek van  $f(x)$  door  $T$  (want  $f(0) = 4,19$ ) 1

### 21 maximumscore 3

- Beschrijven hoe het maximum van  $v(x)$  met de GR gevonden kan worden 1
- Het antwoord (ongeveer)  $0,002$  2

### 22 maximumscore 4

- $h(0) = 0$  1
- $\frac{1}{2k}(1 + 1 - e^{4k} - e^{-4k}) + 5 = 0$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden 1
- Het antwoord  $k \approx 0,47$  1