

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Drie functies f , g en h

Maximumscore 4

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| 1 | □ | • $3 - x^2 = -4$ geeft $x^2 = 7$ | <u>1</u> |
| | | • $f(x) = -4$ voor $x = -\sqrt{7}$ of $x = \sqrt{7}$ | <u>2</u> |
| | | • $f(x) \leq -4$ voor $x \leq -\sqrt{7}$ of $x \geq \sqrt{7}$ | <u>1</u> |

Opmerking

Als voor $\sqrt{7}$ de benadering 2,6 is genomen, hiervoor geen punten aftrekken.

Maximumscore 5

- | | | | |
|---|---|--|----------|
| 2 | □ | • $f'(x) = -2x$ | <u>1</u> |
| | | • $f'(1) = -2$ | <u>1</u> |
| | | • De richtingshoek van de raaklijn in B aan de grafiek van f is (ongeveer) $-63,4^\circ$ | <u>1</u> |
| | | • De gevraagde hoek is $180^\circ - (63,4^\circ + 45^\circ) \approx 72^\circ$ | <u>2</u> |

Opmerkingen

Bij de richtingshoek van de raaklijn mag het min-teken vergeten zijn.

Als het antwoord 108° in plaats van 72° is gegeven, hiervoor één punt aftrekken.

Maximumscore 6

- | | | | |
|---|---|--|----------|
| 3 | □ | • De lengte van DE is gelijk aan $(3 - p^2) - (p + 1)$ | <u>2</u> |
| | | • $(3 - p^2) - (p + 1) = 1\frac{1}{4}$ geeft $p^2 + p - \frac{3}{4} = 0$ | <u>2</u> |
| | | • $p = -1\frac{1}{2}$ of $p = \frac{1}{2}$ | <u>2</u> |

Maximumscore 6

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| 4 | □ | • $h'(x) = \frac{(x+1) \cdot (-2x) - (3-x^2) \cdot 1}{(x+1)^2}$ (eventueel verder uitgewerkt) | <u>2</u> |
| | | • $h'(1) = -1\frac{1}{2}$ | <u>1</u> |
| | | • $h(1) = \frac{2}{2} = 1$ dus F is het punt $(1, 1)$ | <u>1</u> |
| | | • Het gevraagde snijpunt S is $(0, 1 + 1\frac{1}{2}) = (0, 2\frac{1}{2})$ | <u>2</u> |

Weerstand**Maximumscore 4**

- 5 □ · $0,004v^3 = 0,75v$ 1
- Dit geeft $v = 0$ of $v^2 = 187,5$ 2
- $v = \sqrt{187,5} \approx 13,69$ (km/uur) 1

*Opmerking**In de berekening mogen $v = 0$ en/of $v = -\sqrt{187,5}$ zonder toelichting zijn weggelaten.***Maximumscore 3**

- 6 □ · $P_{\text{tot}}(26) = 0,75 \cdot 26 + 0,004 \cdot 26^3 = 89,804$ 1
- $P_{\text{tot}}(25) = 0,75 \cdot 25 + 0,004 \cdot 25^3 = 81,25$ 1
- Het extra te leveren vermogen is 8,554 watt (of 8,6 watt) 1

*Opmerking**Als door tussentijds afronden 8,5 watt als antwoord is gegeven, hiervoor één punt aftrekken.***Maximumscore 4**

- 7 □ · $\frac{dP_{\text{tot}}}{dv} = 0,75 + 0,012v^2$ 2
- $0,75 + 0,012v^2$ is (voor $v > 0$) een stijgende functie van v 1
- Bij toenemende v is er dus een toenemende stijging van P_{tot} 1

*Opmerking**Als het stijgen wordt aangetoond met getallenvoorbeelden, hiervoor geen punten toekennen.***Maximumscore 6**

- 8 □ · Het vermogen op de racefiets bij 30 km/uur is $P_{\text{tot}}(30) = 0,75 \cdot 30 + 0,004 \cdot 30^3 = 130,5$ 2
- Het vermogen op de ligfiets is $1\frac{1}{2} \cdot 130,5 = 195,75$ 1
- Bij 38 km/uur is het vermogen op de ligfiets $0,75 \cdot 38 + 0,003 \cdot 38^3 \approx 193$ 2
- (P_{tot} is (voor $v > 0$) een stijgende functie van v ,) dus de snelheid is iets meer dan 38 km/uur 1

*Opmerkingen**Het stijgen van de functie hoeft bij deze vraag niet vermeld te zijn.**In de uitwerking mag hier weggelaten zijn $0,75 \cdot 39 + 0,003 \cdot 39^3 \approx 207$.*

Rechthoekige driehoeken**Maximumscore 6**

- 9 □ · $\sin\left(\frac{1}{5}\pi\right) = \frac{1}{AC}$ dus $AC = \frac{1}{\sin\left(\frac{1}{5}\pi\right)}$ 2
- $\cos\left(\frac{1}{5}\pi\right) = \frac{1}{CD}$ dus $CD = \frac{1}{\cos\left(\frac{1}{5}\pi\right)}$ (of $\tan\left(\frac{1}{5}\pi\right) = \frac{CD}{AC}$ dus $CD = AC \tan\left(\frac{1}{5}\pi\right)$) 2
- De totale lengte is ongeveer 2,9 2

Opmerkingen

Als de totale lengte is berekend met behulp van de formule uit de volgende vraag, zonder deze formule te bewijzen, geen punten toekennen.

Als de berekeningen uitgevoerd zijn via 36° , hiervoor geen punten aftrekken.

Maximumscore 4

- 10 □ · $\sin(x) = \frac{1}{AC}$ dus $AC = \frac{1}{\sin(x)}$ 1
- $\cos(x) = \frac{1}{CD}$ dus $CD = \frac{1}{\cos(x)}$ 2
- dus $L(x) = \frac{1}{\sin(x)} + \frac{1}{\cos(x)}$ 1

Maximumscore 6

- 11 □ · De afgeleide van $\frac{1}{\sin(x)}$ is $\frac{-\cos(x)}{\sin^2(x)}$ 2
- De afgeleide van $\frac{1}{\cos(x)}$ is $\frac{\sin(x)}{\cos^2(x)}$ 2
- $L'\left(\frac{1}{4}\pi\right) = 0$, dus L is minimaal voor $x = \frac{1}{4}\pi$ 2

Opmerkingen

Als is gevonden $L'(x) = -\frac{1}{\sin^2(x)} - \frac{1}{\cos^2(x)}$, geen van de vier voor het differentiëren bedoelde punten toekennen.

Als de indruk met getallenvoorbeelden aannemelijk wordt gemaakt, voor deze vraag geen punten toekennen.

Als van $L'\left(\frac{1}{4}\pi\right)$ een benadering op de rekenmachine wordt berekend, hiervoor één punt aftrekken.

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Lawaaitrauma

Maximumscore 5

- 12 . De groeifactor per 6 jaar is 2 1
 . De groeifactor per 3 jaar is $2^{\frac{1}{2}}$ 2
 . $4500 \cdot 2^{\frac{1}{2}} \approx 6400$ 2

Maximumscore 4

- 13 . Bij een geluidssterkte van 105 dB is de maximale werktijd 1 uur 1
 . $105 = a \cdot \log(1) + b$ geeft $b = 105$ 1
 . $90 = a \cdot \log(8) + 105$ geeft $a = \frac{-15}{\log(8)} \approx -16,6$ 2
 of
 . Omdat het verband tussen $\log(t)$ en L lineair is, is het voldoende om de coördinaten van twee punten (bijvoorbeeld (8, 90), (4, 95), (2, 100), (1, 105), ...) te substitueren in $L = -16,6 \cdot \log(t) + 105$ 2
 . $-16,6 \cdot \log(8) + 105 = 90$ dus het punt (8, 90) ligt op de lijn 1
 . $-16,6 \cdot \log(1) + 105 = 105$ dus het punt (1, 105) ligt op de lijn 1

Maximumscore 3

- 14 . Het tekenen van een rechte lijn door bijvoorbeeld (8, 80) en $(\frac{1}{4}, 95)$ 3

Opmerking

Als er een foutieve lijn door het punt (8, 80) is getekend, geen punten toekennen.

Maximumscore 5

- 15 . In Amerika is de toegestane geluidssterkte $L = -16,6 \cdot \log(6) + 105 \approx 92$ 2
 . In Europa ligt dit 4 keer 3 dB boven de norm 1
 . Dus men zou maximaal $\frac{8}{24} = \frac{1}{3}$ uur (of 30 minuten) mogen werken 2
 of
 . De formule van de norm voor Europa is $L = -9,97 \cdot \log(t) + 89$ 3
 . In Amerika is bij $t = 6$ de maximaal toegestane geluidssterkte $L = 92$ 1
 . Oplossen van de vergelijking $92 = -9,97 \cdot \log(t) + 89$ geeft $t \approx 0,5$, dus men mag een $\frac{1}{2}$ uur werken 1
 of
 . aangeven van $t = 6$ op de horizontale schaal met het bijbehorende punt P op de grafiek 2
 . tekenen van het punt Q op de grafiek van Europa met dezelfde y -coördinaat als P 2
 . Aflezen geeft $t \approx 0,5$, dus men mag een $\frac{1}{2}$ uur werken 1

Opmerking

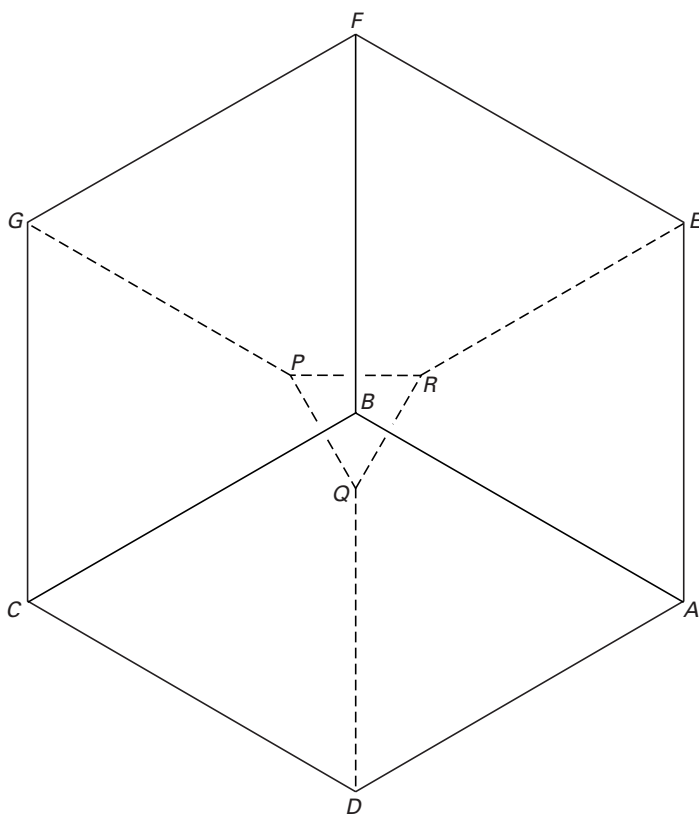
Als bij het grafisch oplossen 6 uur midden tussen 4 en 8 uur wordt geplaatst, hiervoor één punt aftrekken.

Showmodel
Maximumscore 5

- 16 . De oppervlakte van de hele kubus is $6 \cdot 100^2 = 60\,000$ 1
 . De oppervlakte van (bijvoorbeeld) $\triangle HPQ$ is $\frac{1}{2} \cdot 20^2 = 200$ 2
 . De gevraagde oppervlakte is $60\,000 - 3 \cdot 200 = 59\,400$ (cm²) (of 5,94 m²) 2

Maximumscore 7

- 17 . het tekenen van de plaats van D , E en G 2
 . het tekenen van de plaats van P , Q en R 2
 . het voltooien van het bovenaanzicht (zie figuur) 2
 . de zes letters op de goede plaats zetten 1


Opmerkingen

Als ten onrechte lijnen getrokken in plaats van gestippeld zijn, of omgekeerd, in totaal één punt aftrekken.

Als extra lijnen getrokken zijn, zonder dat duidelijk is gemaakt dat het hulplijnen zijn, hiervoor één punt aftrekken.

Als GP , ER of DQ niet 4 cm lang is, hiervoor één punt aftrekken.

Antwoorden	Deel- scores
Maximumscore 7	
18 □ · $BH = 100\sqrt{3}$	<u>1</u>
· De afstand van H tot lijn door G en D,E is $\frac{1}{3}$ van BH	<u>2</u>
· De afstand van H tot lijn door P en Q,R is $\frac{1}{5}$ van de afstand van H tot lijn door G en D,E	<u>2</u>
· De hoogte van B boven de sokkel is $\frac{14}{15} \cdot 100\sqrt{3} \approx 161,66$	<u>1</u>
· $161,66 + 20$ is minder dan 185 (cm)	<u>1</u>
of	
· $BH = 100\sqrt{3}$	<u>1</u>
· De hoogte van viervlak $H.PQR$ is HZ (met Z zwaartepunt van driehoek PQR)	<u>1</u>
· De zwaartelijnen van driehoek PQR zijn $10\sqrt{6}$	<u>1</u>
· $PZ = \frac{20}{3}\sqrt{6}$	<u>1</u>
· $HZ^2 = 20^2 - (\frac{20}{3}\sqrt{6})^2$, dus $HZ = \frac{20}{3}\sqrt{3}$	<u>1</u>
· De hoogte van B boven de sokkel is $100\sqrt{3} - \frac{20}{3}\sqrt{3} \approx 161,66$	<u>1</u>
· $161,66 + 20$ is minder dan 185 (cm)	<u>1</u>
of	
· $BH = 100\sqrt{3}$	<u>1</u>
· De inhoud van $H.PQR$ is $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 20^2 \cdot 20 = \frac{4000}{3}$	<u>1</u>
· De oppervlakte van ΔPQR is $\frac{1}{2} \cdot 20\sqrt{2} \cdot 10\sqrt{6} = 200\sqrt{3}$	<u>1</u>
· $\frac{4000}{3} = \frac{1}{3} \cdot 200\sqrt{3} \cdot HZ$ (Z is zwaartepunt van ΔPQR)	<u>1</u>
· $HZ = \frac{20}{3}\sqrt{3}$	<u>1</u>
· De hoogte van B boven de sokkel is $100\sqrt{3} - \frac{20}{3}\sqrt{3} \approx 161,66$	<u>1</u>
· $161,66 + 20$ is minder dan 185 (cm)	<u>1</u>

Einde