4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
Pompen of …	
Maximumscore 4	
1 □ • $\pi \cdot r^2 \cdot 32 = 8000$	2
• $r \approx 8{,}92$	1
• Het antwoord is: 178 cm (of 17,8 dm)	1
Maximumscore 4	
2 □ • $\dfrac{8000}{60} = 133\frac{1}{3}$	2
• de tekening van het lijnstuk met eindpunten (0, 32) en ($133\frac{1}{3}$, 0)	2

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

3 ☐ • $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ — 1
- De snelheid is 0 als $h'(t) = 0$ — 1
- $h'(t) = 0$ geeft $t = 200$ — 1
- $h(200) = 0$ — 2

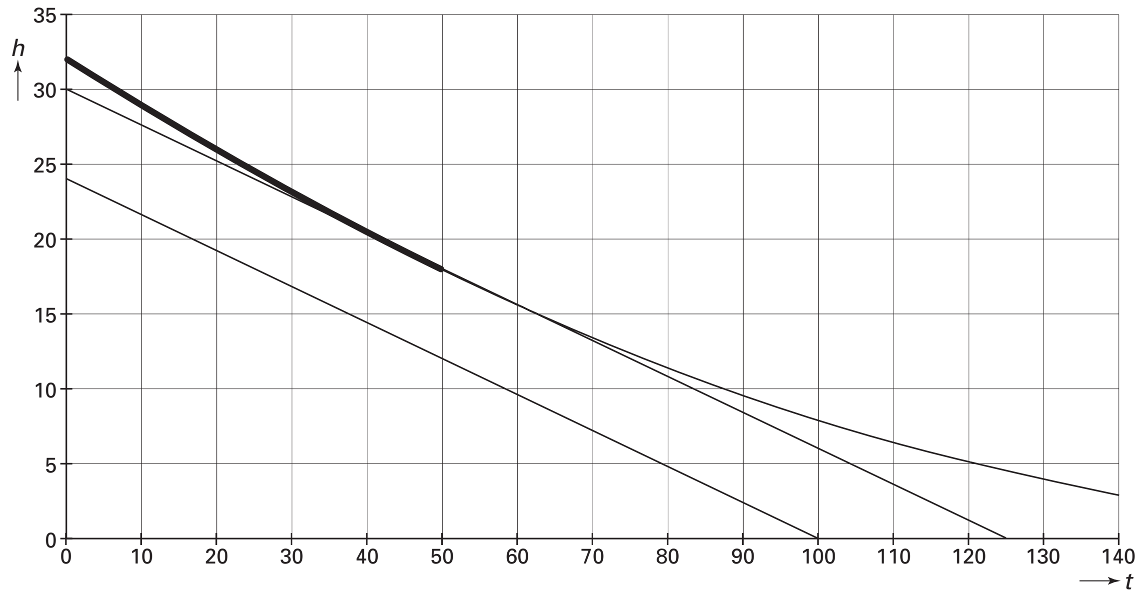
of
- $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ — 1
- $h(t) = 0$ geeft $t = 200$ — 2
- $h'(200) = 0$ — 1
- Dus de snelheid is 0 als de hoogte van de waterspiegel 0 is — 1

Maximumscore 5

4 ☐ • Als het vat halfleeg is, is de hoogte 16 — 1
- $0{,}0008t^2 - 0{,}32t + 32 = 16$ — 1
- $t \approx 58{,}6$ — 1
- De tweede 4000 liter stroomt weg in $200 - 58{,}6 = 141{,}4$ minuten — 1
- Het laten wegstromen van de eerste 4000 liter duurt $141{,}4 - 58{,}6 \approx 83$ minuten korter — 1

Maximumscore 5

5 ☐



- In het rechtereindpunt van het interval moet de helling van de grafiek van h gelijk zijn aan de helling van de grafiek van g — 1
- de lijn uit de bijlage bij vraag 2 schuiven tot hij de grafiek raakt — 2
- het raakpunt is bij $t = 50$ — 1
- het aangeven van het grafiekdeel — 1

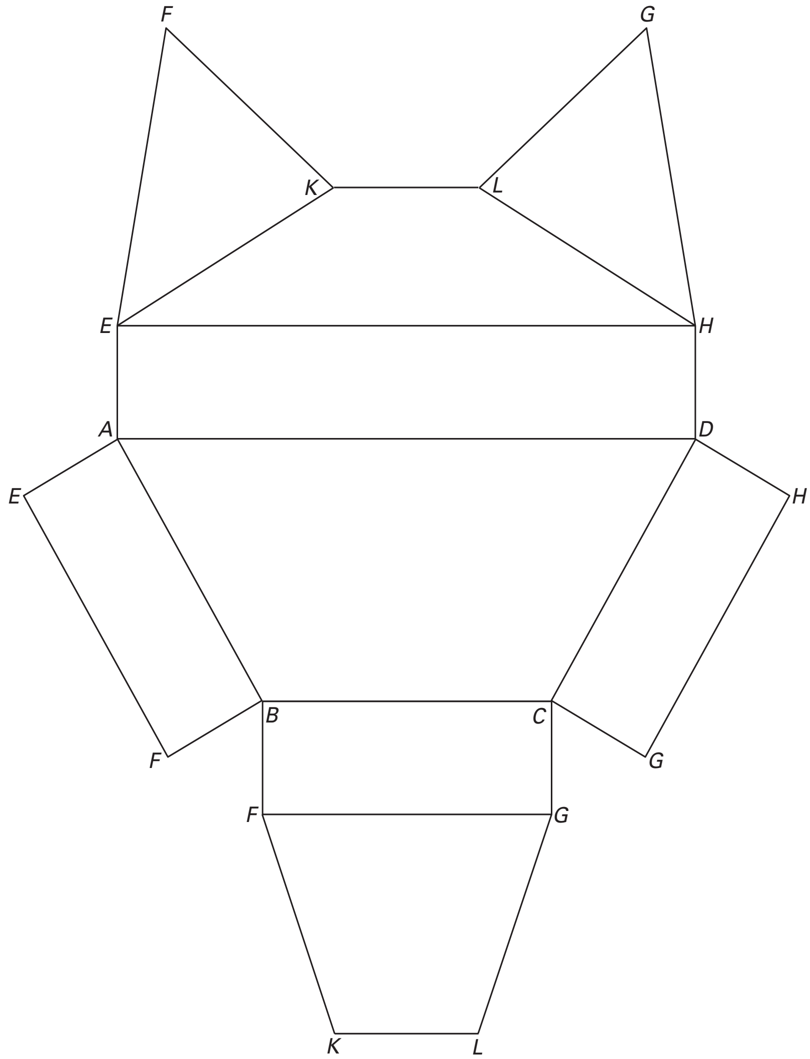
of
- Als men het vat leeg pompt, daalt de waterspiegel met $\frac{60}{8000} \cdot 32 = 0{,}24$ cm per minuut — 1
- $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ (of een numerieke benadering op de GR tekenen) — 1
- $0{,}0016t - 0{,}32 = -0{,}24$ geeft $t = 50$ — 2
- het aangeven van het grafiekdeel — 1

Opmerking
Als een juiste oplossingsmethode is gebruikt maar t = 50 is niet precies gevonden, geen punten aftrekken.

Antwoorden	Deel-scores
Een exponentiële functie	
Maximumscore 4	
6 □ • $f'(x) = 150 \cdot \ln(1{,}2) \cdot 1{,}2^x$	2
• $f'(0) = 150 \cdot \ln(1{,}2)$	2
Maximumscore 4	
7 □ • $g(x)$ moet te schrijven zijn als $k \cdot f(x)$	1
• $g(x) = 150 \cdot 1{,}2^{x+2}$	1
• $g(x) = 150 \cdot 1{,}2^x \cdot 1{,}2^2$	1
• Dus $g(x) = 1{,}44 \cdot f(x)$	1
Opmerking *Als met de GR is nagegaan dat de grafiek van $x \rightarrow 1{,}44 \cdot f(x)$ samenvalt met die van $x \rightarrow f(x+2)$, maximaal 2 punten toekennen.*	
Broeibak	
Maximumscore 4	
8 □ • $FK' = \sqrt{20^2 + 50^2}$ (met K' de projectie van K op vlak $EFGH$)	1
• $FK = \sqrt{30^2 + 2900}$	2
• Dit is ongeveer gelijk aan 62 cm	1
Maximumscore 4	
9 □ • De draaihoek is gelijk aan de hoek tussen de vlakken $KLGF$ en $EFGH$	1
• De tangens van deze hoek is $\frac{30}{50}$	2
• De draaihoek is ongeveer 31°	1
Maximumscore 5	
10 □ • Een verdeling van de bodem in twee driehoeken of in een rechthoek en twee driehoeken	1
• De oppervlakte van de bodem is $\frac{1}{2} \cdot 160 \cdot 70 + \frac{1}{2}\ 80 \cdot 70 = 8400$ cm^2 (of $80 \cdot 70 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 70 = 8400$)	2
• $\frac{200000}{8400} \approx 24$ cm (of 2,4 dm)	2

Maximumscore 7

11 ☐



Antwoorden	Deel-scores
• het tekenen van rechthoek *BCGF*	1
• het tekenen van de rechthoeken *ABFE* en *CDHG*	1
• het tekenen van het gelijkbenig trapezium *FGLK*, met toelichting, bijvoorbeeld de berekening van de afstand tussen *FG* en *KL*	2
• het tekenen van driehoek *EKF*, met behulp van een cirkel met middelpunt *E* en straal *AB* en een cirkel met middelpunt *K* en straal *KF*	2
• het tekenen van driehoek *GHL*, op eenzelfde manier	1

Vliegen

Maximumscore 5

	Antwoorden	Deel-scores
12 ☐	• $S = 0{,}0001 \cdot 200 = 0{,}02$	2
	• $0{,}09 = 0{,}03 \cdot 1{,}25 \cdot V^{2} \cdot 0{,}02$	1
	• $V \approx 10{,}95$ dus de kruissnelheid is ongeveer 11 (m/s)	2

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
13 ☐ • $V = 900 \cdot \frac{1000}{3600} = 250$	1
• $\frac{W}{S} = 0{,}03 \cdot d \cdot V^2$	2
• $\frac{W}{S} = 0{,}03 \cdot 0{,}3125 \cdot 250^2 \approx 586$	1
Maximumscore 5	
14 ☐ • $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}}) + 1\frac{1}{2} \cdot \log(S)$	1
• $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}}) + \log(S^{1\frac{1}{2}})$	1
• $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}})$	1
• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}}$	1
• $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$ en $q = 1{,}5$	1
of	
• $\log(W) = \log(p \cdot S^q)$	1
• $\log(W) = \log(p) + \log(S^q)$	1
• $\log(W) = \log(p) + q \log(S)$	1
• $\log(p) = \frac{1}{2}$ geeft $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$	1
• $q = 1{,}5$	1
of	
• $W = 10^{\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}\log(S)}$	1
• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{1\frac{1}{2}\log(S)}$	1
• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{\log(S^{1\frac{1}{2}})}$	1
• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}}$	1
• $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$ en $q = 1{,}5$	1

Een verzameling functies

Maximumscore 6	
15 ☐ • $f(x) = 0$ geeft $x = 0$ of $x = 3$, dus $OS = 3$	1
• De oppervlakte van driehoek OST is $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot y_T$	1
• $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot y_T = 6$ geeft $y_T = 4$ en $y_U = 4$	1
• $\sqrt{27x - x^4} = 4$ geeft $x_T \approx 0{,}60$ en $x_U \approx 2{,}77$	3
Maximumscore 4	
16 ☐ • De lengte van AB is $f(p) - g(p)$	2
• $f(p) - g(p) = 3$ geeft $p \approx 1{,}34$	2
Maximumscore 5	
17 ☐ • $\sqrt{10c - 10^4} = 0$ geeft $c = 1000$	2
• Het maximum van h_{1000} is ongeveer 68,74	2
• Het bereik van h_{1000} is [0; 68,74]	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

18 □ • $h'(x) = \dfrac{c - 4x^3}{2\sqrt{cx - x^4}}$	2
• $h'(1{,}5) = 0$	1
• $c - 4 \cdot 1{,}5^3 = 0$	1
• $c = 13{,}5$	1

Einde

Maximumscore 5

3 ☐ • $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ — 1

• De snelheid is 0 als $h'(t) = 0$ — 1

• $h'(t) = 0$ geeft $t = 200$ — 1

• $h(200) = 0$ — 2

of

• $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ — 1

• $h(t) = 0$ geeft $t = 200$ — 2

• $h'(200) = 0$ — 1

• Dus de snelheid is 0 als de hoogte van de waterspiegel 0 is — 1

Maximumscore 5

4 ☐ • Als het vat halfleeg is, is de hoogte 16 — 1

• $0{,}0008t^2 - 0{,}32t + 32 = 16$ — 1

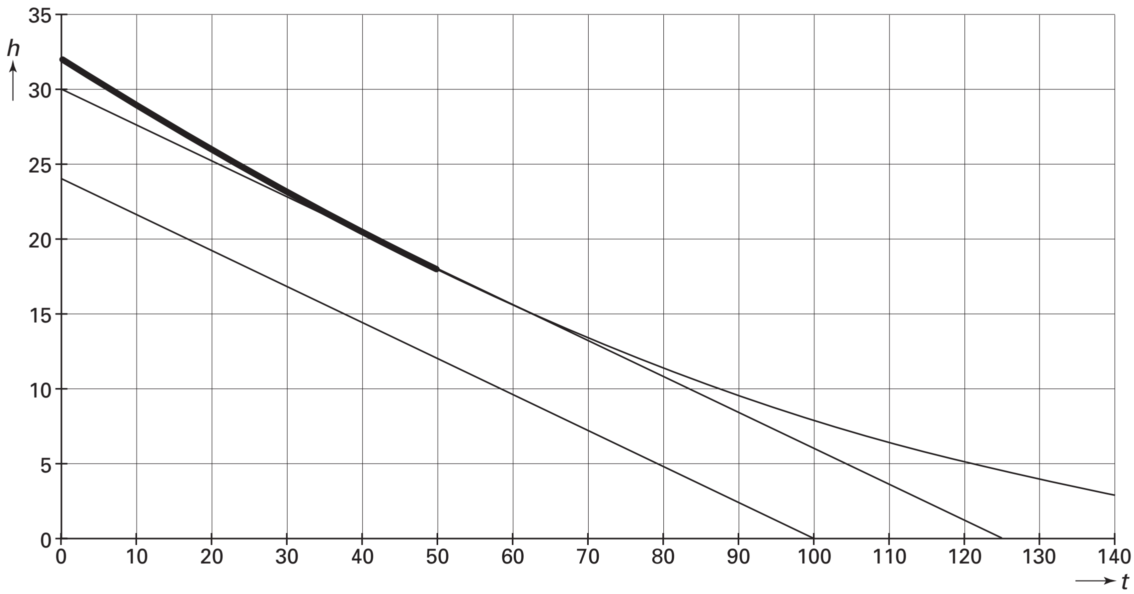
• $t \approx 58{,}6$ — 1

• De tweede 4000 liter stroomt weg in $200 - 58{,}6 = 141{,}4$ minuten — 1

• Het laten wegstromen van de eerste 4000 liter duurt $141{,}4 - 58{,}6 \approx 83$ minuten korter — 1

Maximumscore 5

5 ☐



• In het rechtereindpunt van het interval moet de helling van de grafiek van h gelijk zijn aan de helling van de grafiek van g — 1

• de lijn uit de bijlage bij vraag 2 schuiven tot hij de grafiek raakt — 2

• het raakpunt is bij $t = 50$ — 1

• het aangeven van het grafiekdeel — 1

of

• Als men het vat leeg pompt, daalt de waterspiegel met $\frac{60}{8000} \cdot 32 = 0{,}24$ cm per minuut — 1

• $h'(t) = 0{,}0016t - 0{,}32$ (of een numerieke benadering op de GR tekenen) — 1

• $0{,}0016t - 0{,}32 = -0{,}24$ geeft $t = 50$ — 2

• het aangeven van het grafiekdeel — 1

Opmerking

Als een juiste oplossingsmethode is gebruikt maar $t = 50$ is niet precies gevonden, geen punten aftrekken.

Een exponentiële functie

Maximumscore 4

6 ☐ • $f'(x) = 150 \cdot \ln(1{,}2) \cdot 1{,}2^x$	2
• $f'(0) = 150 \cdot \ln(1{,}2)$	2

Maximumscore 4

7 ☐ • $g(x)$ moet te schrijven zijn als $k \cdot f(x)$	1
• $g(x) = 150 \cdot 1{,}2^{x+2}$	1
• $g(x) = 150 \cdot 1{,}2^x \cdot 1{,}2^2$	1
• Dus $g(x) = 1{,}44 \cdot f(x)$	1

Opmerking
Als met de GR is nagegaan dat de grafiek van $x \rightarrow 1{,}44 \cdot f(x)$ samenvalt met die van $x \rightarrow f(x + 2)$, maximaal 2 punten toekennen.

Broeibak

Maximumscore 4

8 ☐ • $FK' = \sqrt{20^2 + 50^2}$ (met K' de projectie van K op vlak $EFGH$)	1
• $FK = \sqrt{30^2 + 2900}$	2
• Dit is ongeveer gelijk aan 62 cm	1

Maximumscore 4

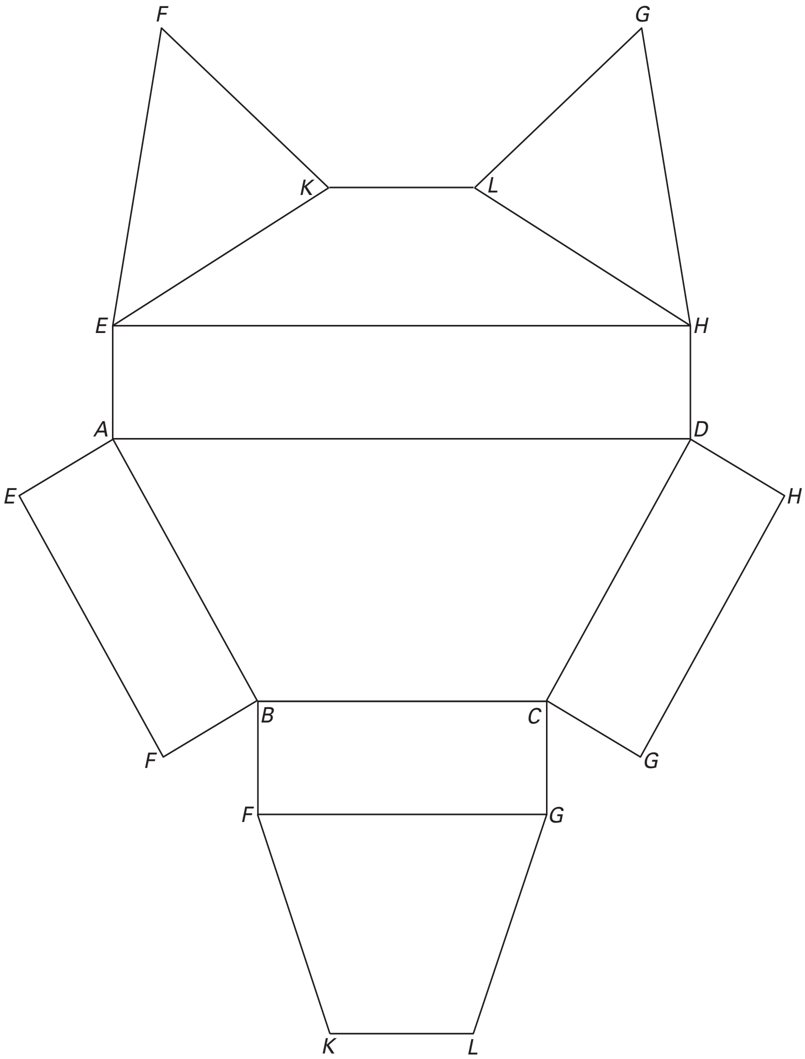
9 ☐ • De draaihoek is gelijk aan de hoek tussen de vlakken $KLGF$ en $EFGH$	1
• De tangens van deze hoek is $\frac{30}{50}$	2
• De draaihoek is ongeveer 31°	1

Maximumscore 5

10 ☐ • Een verdeling van de bodem in twee driehoeken of in een rechthoek en twee driehoeken	1
• De oppervlakte van de bodem is $\frac{1}{2} \cdot 160 \cdot 70 + \frac{1}{2}\ 80 \cdot 70 = 8400$ cm^2 (of $80 \cdot 70 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 70 = 8400$)	2
• $\frac{200000}{8400} \approx 24$ cm (of 2,4 dm)	2

Maximumscore 7

11 ☐



• het tekenen van rechthoek *BCGF*	1
• het tekenen van de rechthoeken *ABFE* en *CDHG*	1
• het tekenen van het gelijkbenig trapezium *FGLK*, met toelichting, bijvoorbeeld de berekening van de afstand tussen *FG* en *KL*	2
• het tekenen van driehoek *EKF*, met behulp van een cirkel met middelpunt *E* en straal *AB* en een cirkel met middelpunt *K* en straal *KF*	2
• het tekenen van driehoek *GHL*, op eenzelfde manier	1

Vliegen

Maximumscore 5

12 ☐

• $S = 0{,}0001 \cdot 200 = 0{,}02$	2
• $0{,}09 = 0{,}03 \cdot 1{,}25 \cdot V^2 \cdot 0{,}02$	1
• $V \approx 10{,}95$ dus de kruissnelheid is ongeveer 11 (m/s)	2

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 4	
13 □	• $V = 900 \cdot \dfrac{1000}{3600} = 250$	1
	• $\dfrac{W}{S} = 0{,}03 \cdot d \cdot V^2$	2
	• $\dfrac{W}{S} = 0{,}03 \cdot 0{,}3125 \cdot 250^2 \approx 586$	1
	Maximumscore 5	
14 □	• $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}}) + 1\frac{1}{2} \cdot \log(S)$	1
	• $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}}) + \log(S^{1\frac{1}{2}})$	1
	• $\log(W) = \log(10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}})$	1
	• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}}$	1
	• $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$ en $q = 1{,}5$	1
	of	
	• $\log(W) = \log(p \cdot S^q)$	1
	• $\log(W) = \log(p) + \log(S^q)$	1
	• $\log(W) = \log(p) + q \log(S)$	1
	• $\log(p) = \frac{1}{2}$ geeft $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$	1
	• $q = 1{,}5$	1
	of	
	• $W = 10^{\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}\log(S)}$	1
	• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{1\frac{1}{2}\log(S)}$	1
	• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{\log(S^{1\frac{1}{2}})}$	1
	• $W = 10^{\frac{1}{2}} \cdot S^{1\frac{1}{2}}$	1
	• $p = 10^{\frac{1}{2}} \approx 3{,}16$ en $q = 1{,}5$	1

Een verzameling functies

	Maximumscore 6	
15 □	• $f(x) = 0$ geeft $x = 0$ of $x = 3$, dus $OS = 3$	1
	• De oppervlakte van driehoek OST is $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot y_T$	1
	• $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot y_T = 6$ geeft $y_T = 4$ en $y_U = 4$	1
	• $\sqrt{27x - x^4} = 4$ geeft $x_T \approx 0{,}60$ en $x_U \approx 2{,}77$	3
	Maximumscore 4	
16 □	• De lengte van AB is $f(p) - g(p)$	2
	• $f(p) - g(p) = 3$ geeft $p \approx 1{,}34$	2
	Maximumscore 5	
17 □	• $\sqrt{10c - 10^4} = 0$ geeft $c = 1000$	2
	• Het maximum van h_{1000} is ongeveer 68,74	2
	• Het bereik van h_{1000} is [0; 68,74]	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
18 □ • $h'(x) = \dfrac{c - 4x^3}{2\sqrt{cx - x^4}}$	2
• $h'(1{,}5) = 0$	1
• $c - 4 \cdot 1{,}5^3 = 0$	1
• $c = 13{,}5$	1

Einde