Antwoorden	Deel-scores

Modderstroom

Maximumscore 3

1 ☐
- Bij steen nummer 2 hoort $x = 2$ — 1
- $x = 2$ invullen in de formule voor A — 1
- De afgelegde weg is 20,2 dm — 1

Maximumscore 4

2 ☐
- De afgelegde weg van steen 1 is 19,9 dm en die van steen 2 is 20,2 dm — 2
- dus steen 1 — 1
- steen 5 met toelichting — 1

of

- beschrijven hoe, bijvoorbeeld met de GR, de vergelijking $-0{,}1x^2 + 0{,}6x + 19{,}4 = 20$ opgelost kan worden — 1
- $x \approx 1{,}27$ of $x \approx 4{,}73$ — 1
- dus de stenen 1 en 5 met toelichting — 2

Opmerking
Als de toelichting alleen uit het afronden van de oplossingen van de vergelijking bestaat, 1 punt aftrekken.

Maximumscore 3

3 ☐
- De afgelegde weg van steen 3 is 20,3 dm — 1
- De afgelegde weg van steen 6 is 19,4 dm — 1
- Het verschil is 0,9 dm = 9 cm — 1

Maximumscore 4

4 ☐
- Het verschil neemt met 9 cm per uur toe — 1
- De tijd vanaf het beginpunt is $\frac{83}{9}$ uur — 1
- De afgelegde weg is $\frac{83}{9} \cdot 203 \approx 1872$ cm — 2

Zeegolven

Maximumscore 3

5 ☐
- De diameter aan het oppervlak is 3 (meter) — 1
- De diameter op 25 meter diepte is gelijk aan $3 \cdot 0{,}67^{25}$ — 1
- dus ongeveer $\dfrac{3}{3 \cdot 0{,}67^{25}} \approx 22291$ keer zo groot — 1

Opmerking
Indien gerekend is met een geschikte afronding, bijvoorbeeld $\frac{3}{0{,}00013458} \approx 22292$*, dan dit antwoord goed rekenen.*

Maximumscore 3

6 ☐
- Over de eerste 5 meter is de groeifactor $\frac{1{,}06}{5} = 0{,}212$ — 1
- Op 15 meter diepte hoort hierbij $5 \cdot (0{,}212)^3 \approx 0{,}048$ — 1
- 0,048 wijkt niet af van de waarde uit de tabel, dus de exponentiële benadering is mogelijk — 1

of
- Over de eerste 5 meter is de groeifactor $\frac{1{,}06}{5} = 0{,}212$ — 1
- $\left(\dfrac{0{,}048}{1{,}060}\right)^{\frac{1}{2}}$ is ongeveer 0,213 — 1
- De groeifactor 0,213 wijkt niet veel af van de factor 0,212; dus de gegevens (van de tabel) passen redelijk in een exponentieel model — 1

of
- Over de eerste 5 meter is de groeifactor $\frac{1{,}06}{5} = 0{,}212$ — 1
- Per meter is de groeifactor $0{,}212^{\frac{1}{5}}$, dus op 15 meter diepte hoort hierbij $5 \cdot \left(0{,}212^{\frac{1}{5}}\right)^{15} \approx$ 0,048 (of $= 5 \cdot (0{,}212)^3 \approx 0{,}048$) — 1
- 0,048 wijkt niet af van de waarde uit de tabel, dus de exponentiële benadering is mogelijk — 1

Maximumscore 4

7 ☐
- $1{,}06 = 5 \cdot \mathrm{e}^{\frac{-2\pi \cdot 5}{L}}$ — 1
- beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR opgelost kan worden — 1
- $L \approx 20{,}25$ meter (of 2025 cm) — 2

Maximumscore 5

8 ☐
- Invullen van $H = 5$ en $L = 100$ geeft $d = 5 \cdot \mathrm{e}^{\frac{-2\pi \cdot x}{100}}$ — 1
- 0,01 mm = 0,00001 m, dus $0{,}00001 = 5 \cdot \mathrm{e}^{\frac{-2\pi \cdot x}{100}}$ — 1
- beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR opgelost kan worden — 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft $x \approx 208{,}849$ — 1
- dus vanaf een diepte van ongeveer 209 meter — 1

Maximumscore 3

9 ☐
- Invullen van $d = 0{,}2$ en $x = 10$ geeft $0{,}2 = H \cdot \mathrm{e}^{\frac{-20\pi}{L}}$ — 1
- $H = \dfrac{0{,}2}{\mathrm{e}^{\frac{-20\pi}{L}}}$ (of $H = 0{,}2\mathrm{e}^{\frac{20\pi}{L}}$) — 2

Uitkijktoren

Maximumscore 2

10 ☐ • de tekening van de 8 buizen in het bovenaanzicht — 2

Maximumscore 4

11 ☐ • een vlakke figuur waarin men de lengte van de ladder kan berekenen, bijvoorbeeld in het gelijkbenige trapezium *ABLK* een rechthoekige driehoek met schuine zijde 400 en rechthoekszijde $\frac{150-60}{2} = 45$ gebruiken — 2

• $h = \sqrt{400^2 - 45^2} = \sqrt{157975} \approx 397$ cm — 2

Maximumscore 6

12 ☐ • voor het inzicht dat de hoek gelijk is aan $\angle LBL'$, waarin L' de projectie van L op grondvlak *ABCD* is — 1

• $BL' = \sqrt{45^2 + 90^2} = \sqrt{10125}$ — 2

• $\cos\alpha = \frac{\sqrt{10125}}{400}$ ($\approx 0{,}2516$) — 2

• $\alpha \approx 75°$ — 1

Maximumscore 5

13 ☐ • Noem β de hoek tussen vlak *DCRS* en vlak *ABCD*, dan is $\tan\beta = \frac{510}{50}$ — 2

• $\beta \approx 84{,}40066°$ — 1

• De hoogte van punt *B* is dan $260 \cdot \sin 84{,}40066° \approx 258{,}759$ cm ≈ 259 cm — 2

Labolift

Maximumscore 5

14 ☐ • De labolift heeft de laagste stand als *P* in *A* komt; er geldt: $AC = 15$; $AR = RC = 8$ — 2

• $\frac{1}{4}$ hoogte $= \sqrt{8^2 - 7{,}5^2} \approx 2{,}784$ (of $\cos\alpha = \frac{7{,}5}{8}$, dus $\frac{1}{4}$ hoogte $= 8 \cdot \sin\alpha \approx 2{,}784$) — 2

• *AF* is ongeveer 11,1 cm — 1

Maximumscore 3

15 ☐ • α is minimaal als *P* in *A* is — 1

• *P* in *A*, dus $\cos\alpha = \frac{7{,}5}{8}$ — 1

• dus $\alpha \approx 20°$ — 1

Maximumscore 5

16 ☐ • hoogte punt *R* is 5 cm — 1

• $PR' = \sqrt{8^2 - 5^2} = \sqrt{39}$ ($\approx 6{,}24$) met R' de projectie van *R* op *PC* — 1

• $PC \approx 12{,}49$ — 1

• $AP \approx 2{,}51$ — 1

• dus na $\frac{2{,}51}{0{,}3} \approx 8{,}4$ seconden — 1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 3

17 ☐ • $\frac{dh}{dt} = \frac{24 - 0{,}32t}{2 \cdot \sqrt{124 + 24t - 0{,}16t^2}}$ (of $\frac{dh}{dt} = \frac{1}{2} \cdot (124 + 24t - 0{,}16t^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot (24 - 0{,}32t)$) — 3

Opmerking
Indien de factor 24 − 0,32t ontbreekt, maximaal 1 punt toekennen.

Maximumscore 4

18 ☐ • $\frac{dh}{dt} = 0{,}2$ — 2
• beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden — 1
• $t \approx 39$ — 1

Opmerking
Bij gebruik van de GR kan zowel de algebraïsche afgeleide als de numerieke afgeleide gebruikt worden.

Derdegraadsfuncties

Maximumscore 5

19 ☐ • $f'(x) = -3x^2 + 27$ — 1
• $f'(x) = 0$ — 1
• beschrijven hoe de vergelijking $f'(x) = 0$ algebraïsch of met de GR opgelost kan worden — 1
• $x = -3$ of $x = 3$ — 1
• De twee toppen liggen even ver van de y-as — 1

Maximumscore 5

20 ☐ • Lijn k ligt op hoogte 44 — 1
• beschrijven hoe met de GR de punten op de grafiek van g met y-coördinaat 44 gevonden kunnen worden — 1
• De x-coördinaat van P is –5,196 — 1
• De x-coördinaat van R is 5,196 — 1
• $PR \approx 10{,}39$ — 1

of

• $-x^3 + 27x + 44 = 44$ — 1
• ($x = 0$ of) $x = -\sqrt{27}$ of $x = \sqrt{27}$ — 2
• Het verschil van de grootste en kleinste x-coördinaat is $2\sqrt{27}$ — 1
• $PR \approx 10{,}39$ — 1

Maximumscore 4

21 ☐ • uitwerken van het functievoorschrift tot een polynoom: $h(x) = px + 16x + 4p - x^3$ — 2
• Gelijkstellen van coëfficiënten, bijvoorbeeld $p + 16 = 27$, levert op $p = 11$ — 1
• controle dat $p = 11$ ook voldoet aan $4p = 44$ en de overige coëfficiënten gelijk zijn, met de conclusie — 1

of

• $4p = 44$ — 1
• $p = 11$ — 1
• controle dat bij $p = 11$ na uitwerking van het functievoorschrift tot een polynoom ook de overige coëfficiënten gelijk zijn, met de conclusie — 2

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 3	
22 □ • opstellen van vergelijking: $\sqrt{\dfrac{p+16}{3}}=8$	1
• $\dfrac{p+16}{3}=64$	1
• $p = 176$	1

inzenden scores
Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.
Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar de Citogroep.

Einde