

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

Warmtepompen

16 maximumscore 3

- De (groei)factor (per 25 jaar is) $\frac{412\,000}{1700}$ (= 242,...) 1
- De (groei)factor per jaar is $\left(\frac{412\,000}{1700}\right)^{\frac{1}{25}}$ 1
- $\left(\frac{412\,000}{1700}\right)^{\frac{1}{25}} = 1,2455\dots$, dus 24,6 (%) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(412\,000 - 1700)^{\frac{1}{25}}$, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{242,\dots}{25}$, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

17 maximumscore 4

- $W(28) = 804\,827,\dots$; $W(29) = 1\,002\,877,\dots$ en $W(30) = 1\,249\,661,\dots$ 1
- $W(29) - W(28) = 198\,049,\dots (< 200\,000)$ 1
- $W(30) - W(29) = 246\,784,\dots (> 200\,000)$ 1
- Het antwoord: in 2024 1

of

- Er moet gelden: $W(t) - W(t-1) > 200\,000$ 1
- De vergelijking $1700 \cdot e^{0,22t} - 1700 \cdot e^{0,22(t-1)} = 200\,000$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $t = 29,04\dots$, dus in 2024 1

Opmerking

In het eerste antwoordalternatief moeten het tweede en derde antwoordelement expliciet genoemd zijn.

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

18 maximumscore 3

- De vergelijking $53 - 10 \cdot \log(\pi r^2) = 40$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $53 - 10 \cdot \log(\pi r^2) = 40$ kan worden opgelost 1
- (Dit geeft $r = 2,52\dots$, dus minimaal) 26 (dm) 1

19 maximumscore 5

- $\frac{dL}{dr} = -10 \cdot \frac{1}{\pi r^2 \cdot \ln(10)} \cdot 2\pi r (= \frac{-20}{r \cdot \ln(10)})$ 2
- De vergelijking $-10 \cdot \frac{1}{\pi r^2 \cdot \ln(10)} \cdot 2\pi r = -1$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- (Dit geeft $r = 8,68\dots$, dus) 8,7 (m) 1

of

- $(\log(\pi r^2) = \log(\pi) + \log(r^2) = \log(\pi) + 2 \log(r), \text{ dus})$
 $L = L_{\max} - 10 \cdot \log(\pi) - 20 \cdot \log(r)$ 1
- $\frac{dL}{dr} = -20 \cdot \frac{1}{r \cdot \ln(10)} (= \frac{-20}{r \cdot \ln(10)})$ 1
- De vergelijking $-20 \cdot \frac{1}{r \cdot \ln(10)} = -1$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- (Dit geeft $r = 8,68\dots$, dus) 8,7 (m) 1

Opmerkingen

- Voor het eerste antwoordelement van het eerste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als in het eerste antwoordelement van het eerste antwoordalternatief de kettingregel niet is gebruikt, hiervoor 0 scorepunten toekennen.