

Bevingen in Japan

13 maximumscore 5

- Het opstellen van de vergelijking $\left(\frac{1}{2}\right)^t = \frac{1}{4800}$ (of $4800 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t = 1$) 2

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- $t \approx 12,23$ 1

- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1

- Het opstellen van de vergelijking $0,917^t = \frac{1}{4800}$ 2

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- Een formule waarmee de hoeveelheid radioactief jodium J op tijdstip t (in dagen na 6 april) beschreven kan worden, is $J = 4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t}$ 2

- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t} = 5$ 1

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1

- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot (0,917)^t = 5$ 2

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

– Als een kandidaat door middel van bijvoorbeeld herhaald halveren tot het antwoord 104 dagen komt, hiervoor ten hoogste 2 scorepunten toekennen.

– Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

14 maximumscore 3

- $\log(10A) + 3 = \log(10) + \log(A) + 3$ 2
- $\log(10) + \log(A) + 3 = 1 + \log(A) + 3$ 1

Opmerking

Als de vraag alleen wordt beantwoord door het geven van een of meer getallenvoorbeelden, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

15 maximumscore 4

- $\frac{dM}{dA} = \frac{1}{A \ln 10}$ 2
- $\frac{1}{A \ln 10}$ is positief (omdat $\ln 10$ positief is en A is positief), dus M neemt toe (bij toenemende A) 1
- $\frac{1}{A \ln 10}$ neemt af (voor toenemende A), dus de toename van M wordt steeds kleiner (bij een toenemende A) (of M is een afnemend stijgende functie) 1

of

- $\frac{dM}{dA} = \frac{1}{A \ln 10}$ 2
- Een schets van de grafiek van de afgeleide 1
- De grafiek ligt boven de horizontale as en is dalend, dus M neemt toe en deze toename wordt steeds kleiner (of M is een afnemend stijgende functie) 1

Opmerking

Als een kandidaat als afgeleide $\frac{dM}{dA} = \frac{1}{A}$ geeft, dan voor het eerste score element geen scorepunten toekennen.

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

16 maximumscore 4

- $\log(A) + 3 = 0,67 \cdot \log(E) - 0,9$ herschrijven naar
 $0,67 \cdot \log(E) = \log(A) + 3,9$ 1
- Dit herschrijven naar $\log(E) = \frac{1}{0,67} \log(A) + \frac{3,9}{0,67}$ 1
- Dit herschrijven naar $E = 10^{\frac{1}{0,67} \log(A) + \frac{3,9}{0,67}}$ 1
- Dus $p \approx 1,49$ en $q \approx 5,82$ (of $E \approx 10^{1,49 \log(A) + 5,82}$) 1

of

- Als $A = 1$ dan geldt $\log(1) + 3 = 0,67 \cdot \log(E) - 0,9$, hieruit volgt
 $E \approx 10^{5,82}$ 1
- $E = 10^{p \cdot \log(1) + q} = 10^q$, dus $q = 5,82$ 1
- Voor een andere waarde van A de waarde van E berekenen,
bijvoorbeeld voor $A = 10$ geldt $E \approx 10^{7,31}$ 1
- Hieruit volgt $p + q = 7,31$, dus $p = 1,49$ 1