

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

Minder werken

12 maximumscore 4

- De vergelijking $e^{0,0315t} = 2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft een verdubbelingstijd van 22 (jaar) 1
- Het antwoord: het verschil is $(47 - 22 =) 25$ (jaar) 1

13 maximumscore 3

- Het invullen van twee waarden voor W_D waarbij de één anderhalf keer zo groot is als de ander, bijvoorbeeld $W_D = 1000$ en $W_D = 1500$ 1
 - Dit geeft $U_D(1000) = 3326,0\dots$ en $U_D(1500) = 3111,3\dots$ 1
 - $(3326,0 - 3111,3\dots = 214,6\dots)$, dus 215 (uur minder) 1
- of
- Het inzicht dat in de formule W_D vervangen moet worden door $1,5W_D$ 1
 - $\ln(1,5W_D) = \ln(1,5) + \ln(W_D)$ 1
 - $-529,4 \cdot \ln(1,5) = -214,65\dots$, dus 215 (uur minder) 1

14 maximumscore 4

- De afgeleide $\frac{dU_D}{dW_D} = \frac{-529,4}{W_D}$ 1
- ($\frac{dU_D}{dW_D}$ is negatief en) als W_D toeneemt, neemt $\frac{dU_D}{dW_D}$ toe (of wordt $\frac{dU_D}{dW_D}$ steeds minder negatief) 1
- Dus U_D is afnemend dalend 1
- (Volgens de bewering is U_D toenemend dalend, dus) de bewering is onjuist 1

15 maximumscore 5

- Substitutie van $W_D = 6742e^{0,0315t}$ geeft $U_D = -529,4 \ln(6742e^{0,0315t}) + 6983$ 1
- $\ln(6742e^{0,0315t}) = \ln(6742) + \ln(e^{0,0315t})$ 1
- $\ln(e^{0,0315t}) = 0,0315t$ (en $\ln(6742) = 8,81\dots$) 1
- $U_D = -529,4(0,0315t + 8,81\dots) + 6983$ 1
- $U_D = -16,676t + 2316$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
16 maximumscore 4		
• De (groei)factor per 40 jaar is $\frac{34\,497}{11\,529}$ ($= 2,99219\dots$)		1
• Dus de (groei)factor per jaar is $2,99219\dots^{\frac{1}{40}}$ ($= 1,02777\dots$)		1
• De beginhoeveelheid is $\frac{11\,529}{1,02777\dots^{10}}$ (of $\frac{34\,497}{1,02777\dots^{50}}$)		1
• De gevraagde beginhoeveelheid en groeifactor zijn 8765,9 en 1,0278		1
17 maximumscore 4		
• $\frac{dW_D}{dt} = 6742e^{0,0315t} \cdot 0,0315$		1
• $\frac{dW_N}{dt} = 8766 \cdot 1,028^t \cdot \ln(1,028)$		1
• $t = 33$ geeft $\frac{dW_D}{dt} = 600, \dots$ en $\frac{dW_N}{dt} = 602, \dots$, $t = 34$ geeft $\frac{dW_D}{dt} = 619,7\dots$ en $\frac{dW_N}{dt} = 619,0\dots$		1
• Het antwoord: (dus vanaf) 1984		1
of		
• $\frac{dW_D}{dt} = 6742e^{0,0315t} \cdot 0,0315$		1
• $\frac{dW_N}{dt} = 8766 \cdot 1,028^t \cdot \ln(1,028)$		1
• Het oplossen van de vergelijking $\frac{dW_D}{dt} = \frac{dW_N}{dt}$		1
• Het antwoord: (dit geeft $t = 33,69\dots$, dus vanaf) 1984		1

Opmerking

Als gewerkt is met (nauwkeurigere) waarden uit de vorige vraag, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.