

## Bevolkingsgroei

### 18 maximumscore 4

- $r = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{7834}{7383}\right)}{5} = 11,858\dots$  1

- De vergelijking  $1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(10)}{7383}\right)}{10} = 11,858\dots$  moet worden opgelost 1

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- Het antwoord: 8313 (miljoen) 1

of

- Omdat  $r$  gelijk blijft, geldt  $1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{7834}{7383}\right)}{5} = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(10)}{7834}\right)}{5}$  1

- Dit geeft  $\frac{7834}{7383} = \frac{W(10)}{7834}$  1

- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1

- Het antwoord: 8313 (miljoen) 1

### 19 maximumscore 3

- $r = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(t)}{W(0)}\right)}{t}$  geeft  $\ln\left(\frac{W(t)}{W(0)}\right) = \frac{r \cdot t}{1000}$  1

- Dit geeft  $\frac{W(t)}{W(0)} = e^{\frac{r \cdot t}{1000}}$  1

- Hieruit volgt  $W(t) = W(0) \cdot e^{\frac{r \cdot t}{1000}}$  (en dit geeft  $W(t) = W(0) \cdot e^{0,001 \cdot r \cdot t}$ ) 1

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

**20 maximumscore 4**

- De formule van  $r_1 + r_2$  als één breuk schrijven:

$$r_1 + r_2 = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(t)}{W(0)}\right) + \ln\left(\frac{W(2t)}{W(t)}\right)}{t} \quad 1$$

- Dit herleiden tot  $1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(t)}{W(0)} \cdot \frac{W(2t)}{W(t)}\right)}{t}$  1

- Dit vereenvoudigen tot  $1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(2t)}{W(0)}\right)}{t}$  1

- Dus  $r_1 + r_2 = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(2t)}{W(0)}\right)}{t} = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(2t)}{W(0)}\right)}{2t} = 2r$  1

of

- De formule van  $r_1 + r_2$  als één breuk schrijven:

$$r_1 + r_2 = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(t)}{W(0)}\right) + \ln\left(\frac{W(2t)}{W(t)}\right)}{t} \quad 1$$

- Dit herleiden tot  $1000 \cdot \frac{\ln(W(t)) - \ln(W(0)) + \ln(W(2t)) - \ln(W(t))}{t}$  1

- Dit vereenvoudigen tot  $1000 \cdot \frac{\ln(W(2t)) - \ln(W(0))}{t}$  1

- Dus  $r_1 + r_2 = 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(2t)}{W(0)}\right)}{t} = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{\ln\left(\frac{W(2t)}{W(0)}\right)}{2t} = 2r$  1

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

**21 maximumscore 4**

- De populatiegroei-ratio voor de periode 2020-2050 is  $\frac{12,4+11,8+10,7+10,0+9,8+9,6}{6} = 10,716\dots$  1
- De factor  $e^{0,001 \cdot 10,716\dots \cdot 30}$  1
- $e^{0,001 \cdot 10,716\dots \cdot 30} = 1,379\dots$  1
- Het antwoord: 38(%) 1

of

- De populatiegroei-ratio voor de periode 2020-2050 is  $\frac{12,4+11,8+10,7+10,0+9,8+9,6}{6} = 10,716\dots$  1
- $W(30) = 7834 \cdot e^{0,001 \cdot 10,716\dots \cdot 30} (= 10\,804,6\dots)$  1
- $\frac{10\,804,6\dots}{7834} = 1,379\dots$  1
- Het antwoord: 38(%) 1