

CO₂ en andere broeikasgassen

1 maximumscore 4

- Doelstelling is $(\frac{15,1}{2} =) 7,55$ (ton per inwoner per jaar) in 2030 1
 - Per jaar is de uitstoot gedaald met $(\frac{15,1-11,6}{2017-1990} =) \frac{3,5}{27} (= 0,129...)$
(ton per inwoner per jaar) 1
 - Van 2017 tot 2030 is de afname $13 \cdot 0,129... (= 1,685...)$ (ton per inwoner per jaar) 1
 - In 2030 is de uitstoot $11,6 - 1,685... (= 9,91...)$ (ton per inwoner per jaar) en dat is meer dan 7,55, dus de doelstelling wordt niet gehaald 1
- of
- Doelstelling is $(\frac{15,1}{2} =) 7,55$ (ton per inwoner per jaar) in 2030 1
 - Er is per jaar een afname nodig van minimaal $(\frac{15,1-7,55}{2030-1990} =) \frac{7,55}{40} (= 0,188...)$ (ton per inwoner per jaar) 1
 - Per jaar is de uitstoot gedaald met $(\frac{15,1-11,6}{2017-1990} =) \frac{3,5}{27} (= 0,129...)$
(ton per inwoner per jaar) 1
 - 0,129... is minder dan 0,188..., dus de doelstelling wordt niet gehaald 1

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

2 maximumscore 5

- CO₂-uitstoot in 1900 en 1980 aflezen: 2,5 (miljard ton) respectievelijk 18 (miljard ton) 1
- De groeifactor per 80 jaar is $\frac{18}{2,5}$ (= 7,2) 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{18}{2,5}\right)^{\frac{1}{80}}$ 1
- Dit is 1,0249... 1
- Het antwoord: 2,5(%) 1

Opmerkingen

- De CO₂-uitstoot in 1900 en 1980 mag afgelezen worden met een marge van 1 (miljard ton).
- Als gerekend wordt met $(18 - 2,5)^{\frac{1}{80}}$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{18}{2,5} : 80$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

3 maximumscore 4

- Aflezen 10,9 (miljard ton) CO₂-uitstoot en 2,6 (miljard ton) overige uitstoot 1
- Dat geeft 13,5 (miljard ton) totale uitstoot aan broeikasgassen 1
- De gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner in 2017 is $\left(\frac{13,5}{1,386}\right) = 9,7...$ (ton) 1
- De ranglijst: Verenigde Staten, Rusland, Japan, China, Europese Unie, India 1

Opmerkingen

- De CO₂-uitstoot en de overige uitstoot mogen afgelezen worden met een marge van 0,2 (miljard ton) respectievelijk 0,05 (miljard ton).
- In het laatste antwoordelement mag de ranglijst ook in omgekeerde volgorde gegeven worden.

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

4 maximumscore 5

- In 2017 is de waarde $\frac{3,6}{1,34}$ ($= 2,686\dots$) 1
- De vergelijking $\frac{3,6 \cdot 1,02^t}{1,34 + 0,01 \cdot t} = (2 \cdot 2,686\dots) = 5,373\dots$ moet worden opgelost 1
- $\frac{3,6 \cdot 1,02^{51}}{1,34 + 0,01 \cdot 51} = 5,34\dots$ 1
- $\frac{3,6 \cdot 1,02^{52}}{1,34 + 0,01 \cdot 52} = 5,41\dots$ 1
- Voor het eerst in het jaar $(2017 + 52) = 2069$ 1

of

- In 2017 is de waarde $\frac{3,6}{1,34}$ ($= 2,686\dots$) 1
- De vergelijking $\frac{3,6 \cdot 1,02^t}{1,34 + 0,01 \cdot t} = (2 \cdot 2,686\dots) = 5,373\dots$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing $t = 51,3\dots$ (dus 52 jaar) 1
- Voor het eerst in het jaar $(2017 + 52) = 2069$ 1

Opmerking

Het aantal inwoners in 2017 (1,339 miljard) en de gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner in 2017 (2,7 ton) mogen ook uit de tabel worden afgelezen.

5 maximumscore 3

- De teller en noemer van de breuk groeien beide exponentieel 1
- De teller groeit langzamer dan de noemer 1
- Hierdoor wordt (de waarde van) de breuk $(\frac{U}{BNP})$ steeds kleiner (dus er is sprake van een dalende trend) 1

of

- De groeifactor in de formule voor het BNP is groter dan de groeifactor in de formule voor de U 1
- Het BNP wordt dus sneller groter dan de U 1
- Hierdoor wordt (de waarde van) de breuk $(\frac{U}{BNP})$ steeds kleiner (dus er is sprake van een dalende trend) 1