

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

**4 maximumscore 3**

- $\frac{dH}{dB} = \frac{-L \cdot (B-2) - (2V - BL) \cdot 1}{(B-2)^2}$  2
- Dit geeft  $\frac{dH}{dB} = \frac{-BL + 2L - 2V + BL}{(B-2)^2}$  (dus  $\frac{dH}{dB} = \frac{2L - 2V}{(B-2)^2}$ ) 1

*Opmerkingen*

- Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als bij het differentiëren de quotiëntregel niet is gebruikt, mogen voor het eerste antwoordelement geen scorepunten worden toegekend.

**5 maximumscore 3**

- $L < V$  dus de teller is negatief 1
- De noemer is (een kwadraat ongelijk aan 0 en dus) positief 1
- De afgeleide is dus negatief, dus  $H$  daalt 1

## Plastic

---

**6 maximumscore 3**

- De groeifactor per jaar is  $4^{\frac{1}{25}}$  1
- Dit geeft 1,0570... 1
- Het antwoord: 5,7(%) (per jaar) 1

*Opmerking*

*Als gerekend wordt met  $\frac{4}{25}$ , voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

**7 maximumscore 3**

- In 2050 is het recyclepercentage  $2 + 60 \cdot 0,7 = 44$   
(of  $11,8 + 46 \cdot 0,7 = 44$ )(%) 1
- De hoeveelheid vrijgekomen plastic afval in 2050 is  
 $250 \cdot 1,041^{35} (= 1020,27\dots)$  1
- Het antwoord:  $(0,44 \cdot 250 \cdot 1,041^{35} =) 449$  (miljoen ton) 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>8</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De som <math>250 + 250 \cdot 1,041 + 250 \cdot 1,041^2 + 250 \cdot 1,041^3</math></li> <li>Het antwoord: <math>(250 + 250 \cdot 1,041 + \dots + 250 \cdot 1,041^3 = 1063,1\dots, \text{ dus } (1063,1\dots + 6050) = 7113 \text{ (miljoen ton)})</math></li> </ul>	2 1
	<i>Opmerkingen</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wanneer een kandidaat gebruikmaakt van de somformule voor een meetkundige rij, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</li> <li>Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.</li> <li>Als bij de beantwoording van deze vraag dezelfde foutieve groeifactor is gebruikt als bij de beantwoording van vraag 7, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.</li> </ul>	
<b>9</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor <math>T</math> geldt <math>T = 6050 + 250 \cdot \frac{1 - 1,041^{t+1}}{1 - 1,041}</math></li> <li>Dit geeft <math>T = 6050 - 6097,56\dots(1 - 1,041^{t+1})</math></li> <li>Hieruit volgt <math>T = 6050 - 6097,56\dots(1 - 1,041 \cdot 1,041^t)</math></li> <li>Dit geeft <math>T = 6050 - 6097,56\dots + 6097,56\dots \cdot 1,041 \cdot 1,041^t</math> en dit geeft <math>T = 6348 \cdot 1,041^t - 48</math></li> </ul>	1 1 1 1
<b>10</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vergelijking <math>\frac{13825}{1 + 1,82 \cdot e^{-0,071t}} = 0,5(6348 \cdot 1,041^t - 48)</math> moet worden opgelost</li> <li>Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost</li> <li>Het antwoord: <math>(32,5\dots, \text{ dus } \text{in het jaar } 2048)</math></li> </ul>	1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vergelijking <math>\frac{13825}{1 + 1,82 \cdot e^{-0,071t}} = 0,5(6348 \cdot 1,041^t - 48)</math> moet worden opgelost</li> <li><math>t = 32</math> geeft <math>11\,640, \dots</math> respectievelijk <math>11\,458, \dots</math> en <math>t = 33</math> geeft <math>11\,768, \dots</math> respectievelijk <math>11\,929, \dots</math></li> <li>Het antwoord: (voor <math>t = 33</math>) in het jaar 2048</li> </ul>	1 1 1
	<i>Opmerkingen</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als de kandidaat rekent met nauwkeuriger waarden in de formule van <math>T</math>, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</li> <li>Voor het antwoord 2047 geen scorepunten in mindering brengen.</li> </ul>	

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

11 **maximumscore 4**

- Het inzicht dat naar het verschil tussen twee opeenvolgende waarden van  $W$  (met gehele  $t$ ) gekeken moet worden 1
- ( $W(8) = 6805,9\dots$  en  $W(9) = 7051,2\dots$ , dus)  $W(9) - W(8) = 245,3\dots$  1
- ( $W(10) = 7296,3\dots$  dus)  $W(10) - W(9) = 245,0\dots (< 245,3\dots)$  1
- Het antwoord: in het jaar 2024 1

of

- Het inzicht dat naar het verschil tussen twee opeenvolgende waarden van  $W$  (met gehele  $t$ ) gekeken moet worden 1
- Er moet worden bepaald voor welke  $t$   $W(t) - W(t-1)$  maximaal is 1
- Beschrijven hoe deze waarde van  $t$  bepaald kan worden 1
- Het antwoord: dit geeft  $t = 8,9\dots$  dus in het jaar 2024 1

of

- Het inzicht dat moet worden bepaald voor welke  $t$   $\frac{dW}{dt}$  maximaal is 1
- De afgeleide van  $1,82e^{-0,071t}$  is  $1,82e^{-0,071t} \cdot -0,071$  1
- $\frac{dW}{dt} = \frac{-13\,825 \cdot 1,82e^{-0,071t} \cdot -0,071}{(1 + 1,82e^{-0,071t})^2}$  (of een vergelijkbare vorm) 1
- $\frac{dW}{dt}$  is maximaal voor  $t = 8,43\dots$  dus in het jaar 2024 1

*Opmerkingen*

- *Als de kandidaat gebruikmaakt van de numerieke afgeleide, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Voor het antwoord 2023 geen scorepunten in mindering brengen.*