

## Beoordelingsmodel

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

### Personenauto's in Nederland

#### 1 maximumscore 3

- De aantallen aflezen: in 2000 6,3 (miljoen) en in 2011 7,7 (miljoen) 1
- $\frac{7,7-6,3}{6,3} \cdot 100(\%)$  1
- Het antwoord: 22(%) (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 0,05 (miljoen) toegestaan.
- Als van de juiste grafiek, maar van de verkeerde as is afgelezen, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.
- Als van de juiste as, maar van de verkeerde grafiek is afgelezen, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

#### 2 maximumscore 4

- Aflezen: in 2000: 400 en in 2011: 460 1
- De toename per jaar is  $\frac{60}{11}$  1
- Dit geeft  $460 + \frac{60}{11} \times 9$  1
- Het antwoord: 509 (auto's per 1000 inwoners) (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 5 toegestaan.
- Als zowel bij deze als bij de vorige vraag van de verkeerde as of van de verkeerde grafiek is afgelezen, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

#### 3 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is  $\frac{2600}{2100}$  1
- Het aantal in 2018 is  $2100 \cdot \left(\frac{2600}{2100}\right)^7$  1
- Het antwoord: 9400 (gedeelde auto's) 1

#### 4 maximumscore 3

- Aantal inwoners 1990:  $\frac{5\,118\,429}{0,344}$  ( $\approx 14\,879\,200$ ) 1
- Aantal inwoners 2010:  $\frac{7\,622\,353}{0,460}$  ( $\approx 16\,570\,300$ ) 1
- Het antwoord: 1 691 000 (inwoners) 1

## Lichaamsoppervlakte

### 5 maximumscore 3

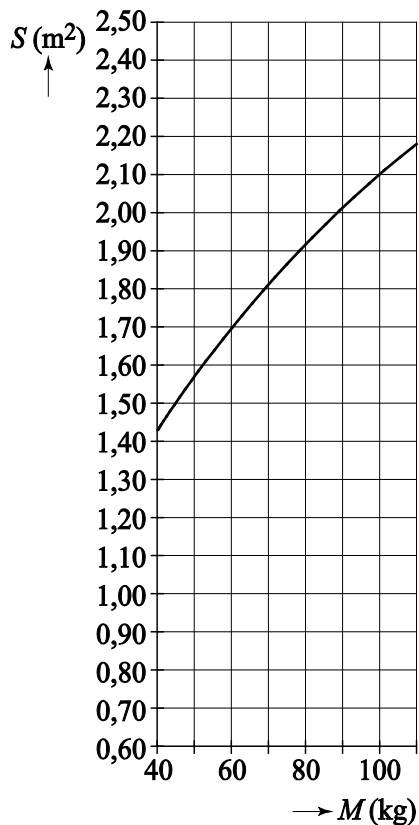
- Aflezen: bij  $L = 180$  en  $M = 65$  is  $S = 1,83$  ( $\text{m}^2$ ) 1
- Aflezen: bij  $L = 180$  en  $M = 85$  is  $S = 2,04$  ( $\text{m}^2$ ) 1
- Het antwoord:  $0,2$  ( $\text{m}^2$ ) (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen van  $S$  is een marge van  $0,02$  toegestaan.*

### 6 maximumscore 4

- Het juist tekenen van (minstens) 5 afgelezen punten ( $M$ ,  $S$ ) 3
- Het tekenen van een vloeiende kromme door de getekende punten 1



*Opmerkingen*

- *Bij het aflezen van  $M$  en  $S$  zijn marges van  $1$  respectievelijk  $0,02$  toegestaan.*
- *Voor elk ontbrekend of foutief punt  $1$  scorepunt in mindering brengen tot een maximum van  $3$  scorepunten.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>7</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	Een voorbeeld van een juiste uitleg:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stijgend: op de lijn <math>L = 180</math> van de figuur stijgen de waarden van <math>S</math> als <math>M</math> toeneemt</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stijging is afnemend: in de figuur liggen de snijpunten van de getekende grafieken met de lijn <math>L = 180</math> voor grotere waarden van <math>M</math> steeds verder uit elkaar</li> </ul>	2
<b>8</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor vrouwen geldt gemiddeld <math>S (= 0,007184 \cdot 167,5^{0,725} \cdot 70^{0,425}) = 1,79</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor mannen geldt gemiddeld <math>S (= 0,007184 \cdot 180,9^{0,725} \cdot 84^{0,425}) = 2,046</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{2,046}{1,79} \approx 1,14</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 14(%) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
<b>9</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het gewicht 89 kg moet gebruikt worden om de minimale lengte te berekenen</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De vergelijking <math>1,9 = 0,007184 \cdot L^{0,725} \cdot 89^{0,425}</math> moet worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 158 (cm)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De vergelijkingen <math>1,9 = 0,007184 \cdot L^{0,725} \cdot 72^{0,425}</math> en <math>1,9 = 0,007184 \cdot L^{0,725} \cdot 89^{0,425}</math> moeten worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschrijven hoe deze vergelijkingen worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De eerste vergelijking geeft 179 (of nauwkeuriger), de tweede 158 (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 158 (cm)</li> </ul>	1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als uitsluitend de vergelijking met <math>L = 72</math> wordt beschouwd, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.</i>	
<b>10</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S = 0,007184 \cdot (100 \cdot l)^{0,725} \cdot M^{0,425}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S = 0,007184 \cdot 100^{0,725} \cdot l^{0,725} \cdot M^{0,425}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S = 0,202 \cdot l^{0,725} \cdot M^{0,425}</math> (dus <math>a = 0,202</math> en <math>b = 0,725</math>)</li> </ul>	1

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

## Uitvaltijd

### 11 maximumscore 3

- Er zijn 16 diensten 1
- Zonder rekening te houden met de kortere A-diensten:  $16 \cdot 8 = 128$  (uur) 1
- Het antwoord:  $128 - 3 - 1 = 124$  (uur) 1

of

- Zonder rekening te houden met de kortere A-dienst op maandag: op maandag tot en met vrijdag  $5 \cdot 24 = 120$  (uur) 1
- Zonder rekening te houden met de kortere A-dienst op zaterdag: in totaal  $120 + 8 = 128$  (uur) 1
- Het antwoord:  $128 - 3 - 1 = 124$  (uur) 1

### 12 maximumscore 3

Een aanpak als:

- De polygoon moet lopen van ongeveer 33 tot 41 (minuten), dus I valt af 1
- Polygoon III eindigt lager dan polygoon II; bij de dagdienst A zijn minder waarnemingen gedaan dan bij de dagdienst B 1
- Antwoord: polygoon II 1

of

- De polygoon moet ongeveer lopen van 33 tot 41 (minuten), dus I valt af 1
- Bij de B-dagdienst zijn er minder bolletjes links van 35 (minuten) dan bij de A-dagdienst, dus de polygoon behorend bij de B-dagdienst moet bij 35 (minuten) lager liggen dan de polygoon behorend bij de A-dagdienst 1
- Antwoord: polygoon II 1

*Opmerking*

*Voor een antwoord zonder uitleg geen scorepunten toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b> Een antwoord als:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36,6 (of het eerste kwartiel van dagdienst B) ligt tussen 36,1 en 37,5 (of eerste en derde kwartiel van dagdienst A), dus de boxen overlappen</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37,3 (of de mediaan van dagdienst B) ligt tussen 36,1 en 37,5 (of eerste en derde kwartiel van dagdienst A), dus de mediaan van de boxplot van dagdienst B ligt binnen de box van dagdienst A</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36,7 (of de mediaan van dagdienst A) ligt tussen 36,6 en 37,9 (of eerste en derde kwartiel van dagdienst B), dus de mediaan van de boxplot van dagdienst A ligt binnen de box van dagdienst B</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het verschil is gering</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een schets van (de boxen van) de boxplots van dagdienst A en dagdienst B</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (De boxen overlappen en de mediaan van elke boxplot ligt binnen de box van de andere boxplot, dus) het verschil is gering</li> </ul>	1
<b>14</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De interkwartielafstand is <math>37,9 - 36,6 = 1,3</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De ene grens is <math>36,6 - 1,5 \cdot 1,3 = 34,65</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De andere grens is <math>37,9 + 1,5 \cdot 1,3 = 39,85</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aflezen: 2 (waarnemingen)</li> </ul>	1
<b>15</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hier moet de effectgrootte worden bepaald</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>E \left( = \frac{37,29 - 29,39}{\frac{1}{2} \cdot (1,04 + 1,04)} \right) = 8</math> (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De conclusie: (dit is groter dan 0,8, dus) het verschil is groot</li> </ul>	1
<b>16</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een A-dienst levert <math>36,75 - 29,39 = 7,36</math> (minuten) tijdwinst op en een B-dienst <math>37,29 - 29,39 = 7,9</math> (minuten)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dat is per werkweek <math>4 \cdot 7,36 + 5 \cdot 7,9 = 68,94</math> (minuten)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aantal uur per jaar is <math>68,94 : 60 \cdot 51</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 59 (uur) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een A-dienst levert <math>36,75 \cdot 4 \cdot 51 - 29,39 \cdot 4 \cdot 51 = 1501,44</math> (minuten) tijdwinst per jaar op</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor een B-dienst is dat <math>37,29 \cdot 5 \cdot 51 - 29,39 \cdot 5 \cdot 51 = 2014,5</math> (minuten)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samen is dat <math>\frac{1501,44 + 2014,5}{60}</math> uur per jaar</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 59 (uur) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1

## Atmosfeer

### 17 maximumscore 2

- Het gaat om kleinste afstand op de horizontale as 1
- Het antwoord: de stratosfeer 1

### 18 maximumscore 3

- $2,8 \cdot h = T + 134,1$  1
- $h = \frac{T}{2,8} + \frac{134,1}{2,8}$  1
- $h = 0,36 \cdot T + 47,89$  1

### 19 maximumscore 5

- Aflezen van twee punten, bijvoorbeeld  $(-2,5; 51)$  en  $(-58,5; 71)$  1
- $a = \frac{71-51}{-58,5-(-2,5)} = -0,4$  (voor een formule van de vorm  $h = a \cdot T + b$ ) 2
- (Invullen in  $h = a \cdot T + b$  geeft)  $51 = -0,4 \cdot -2,5 + b$  1
- $51 = 1 + b$  geeft  $b = 50$  dus  $h = -0,4 \cdot T + 50$  (of nauwkeuriger waarden voor  $a$  en  $b$ ) 1

of

- Doortrekken van de grafiek naar de lijn met  $T = 0$  1
- Dit geeft  $b = 50$  (voor een formule van de vorm  $h = a \cdot T + b$ ) 1
- Aflezen van een punt, bijvoorbeeld  $(-58,5; 71)$  1
- (Invullen in  $h = a \cdot T + b$  geeft)  $71 = a \cdot -58,5 + 50$  1
- Dit geeft  $a = -0,4$  1

#### Opmerking

Bij het aflezen van de coördinaten van  $T$  en  $h$  is een marge van  $1^\circ\text{C}$  respectievelijk  $1\text{ km}$  toegestaan.

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

**20 maximumscore 4**

- De groefactor per 85 km is  $\frac{0,0037}{1013}$  1
- De groefactor per km is  $\left(\frac{0,0037}{1013}\right)^{\frac{1}{85}}$  1
- De groefactor is ongeveer 0,863 1
- Het antwoord: een afname van 13,7(%) (per km) 1

**21 maximumscore 6**

- Een formule voor de luchtdruk is  $L = 1013 \cdot 0,86^h$  (met  $L$  in hPa en  $h$  in km) 1
- De vergelijking  $1013 \cdot 0,86^h = 4,5$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost 1
- $h \approx 35,9$  1
- De temperatuur kan worden berekend met de formule  $T = 2,8 \cdot h - 134,1$  (met  $h = 35,9$ ) of afgelezen worden uit de figuur (bij  $h = 35,9$ ) 1
- Het antwoord:  $-34$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) 1

*Opmerkingen*

- *Als gerekend wordt met een nauwkeuriger waarde dan 0,86, berekend in de voorgaande vraag, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als de temperatuur uit de figuur wordt afgelezen, dan is een marge van 1  $^{\circ}\text{C}$  toegestaan.*

## Zonnepanelen

### 22 maximumscore 7

- $\frac{4620}{210} = 22$ , dus er zijn 22 panelen nodig 1
  - De energieprijis in 2018 is 0,223 (euro per kWh) 1
  - De energieprijzen in de jaren daarna zijn: 0,226; 0,229; 0,232; 0,235; 0,238; 0,241; 0,244; 0,247; 0,25 (euro per kWh) 1
  - De kosten zijn dan per jaar  $0,223 \cdot 4620$  (euro) tot en met  $0,25 \cdot 4620$  (euro) 1
  - Opgeteld is dat 10 926 (euro) (of nauwkeuriger) 1
  - De kosten van de zonnepanelen zijn 10 200 (euro) 1
  - De slogan klopt voor de situatie van de familie Jaspers 1
- of
- $\frac{4620}{210} = 22$ , dus er zijn 22 panelen nodig 1
  - De energieprijis in 2018 is 0,223 (euro per kWh) 1
  - De energieprijzen in de jaren daarna zijn: 0,226; 0,229; 0,232; 0,235; 0,238; 0,241; 0,244; 0,247; 0,25 (euro per kWh) 1
  - Het optellen van deze energieprijzen geeft 2,365 (euro per kWh) 1
  - Vermenigvuldigen met 4620 geeft 10 926 (euro) (of nauwkeuriger) 1
  - De kosten van de zonnepanelen zijn 10 200 (euro) 1
  - De slogan klopt voor de situatie van de familie Jaspers 1