

## Beoordelingsmodel

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

### Stil asfalt

#### 1 maximumscore 4

- Voor  $d = 80$  is  $I = (10^{0,1 \cdot 80 - 9}) = 0,1$  1
  - Voor  $d = 74$  is  $I = (10^{0,1 \cdot 74 - 9}) = 0,025\dots$  1
  - De procentuele verandering is  $\frac{0,025\dots - 0,1}{0,1} \cdot 100(\%)$  1
  - Het antwoord: 75(%) 1
- of
- Voor  $d = 80$  is  $I = (10^{0,1 \cdot 80 - 9}) = 0,1$  1
  - Voor  $d = 74$  is  $I = (10^{0,1 \cdot 74 - 9}) = 0,025\dots$  1
  - $0,025\dots$  is 25% van  $0,1$  1
  - Het antwoord: 75(%) 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord  $-75(\%)$  geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 2 maximumscore 2

- $a = \frac{77,0 - 73,7}{84}$  1
- Het antwoord:  $a = 0,039$  1

*Opmerking*

*Als  $a$  is gevonden door de vergelijking  $77 = a \cdot 84 + 73,7$  op te lossen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

#### 3 maximumscore 3

- De vergelijking  $10^{0,1(0,04t+73,7)-9} = 0,058$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 98 (maanden) 1

## Homeopathische middelen

### 4 maximumscore 3

- Voor de C-reeks gelden verdunningen van 1 : 100 1
- Er is  $100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100$  keer verdund 1
- Het antwoord: het  $(1/1\ 000\ 000\ 000\ 000e$  (of  $(1/10^{12}e)$  deel 1

*Opmerking*

*Als gerekend wordt met  $100 \cdot 6$ , voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

### 5 maximumscore 3

- De groeifactor is  $\left(1 - \frac{99,998}{100}\right) = 0,00002$  1
- $0,00002 = \frac{2}{100\ 000} \left(= \frac{1}{50\ 000}\right)$  1
- Dit is (een verdunning van) 1 : 50 000 (, dus op de puntjes moet staan 50 000) 1

of

- Na elke verdunning is er  $(100 - 99,998) = 0,002(\%)$  oertinctuur over 1
- Dit is (een verdunning van)  $1 : \frac{100}{0,002}$  1
- Dit is gelijk aan 1 : 50 000 (, dus op de puntjes moet staan 50 000) 1

### 6 maximumscore 3

- $100 = 10^2$  en  $\frac{1}{10} = 10^{-1}$  1
- $P = 10^2 \cdot (10^{-1})^n$  (of  $(10^{-1})^n = 10^{-n}$ ) 1
- $P = 10^2 \cdot 10^{-n}$ , dus  $P = 10^{2-n}$  1

of

- $100 = 10^2$  en  $\left(\frac{1}{10}\right)^n = \frac{1^n}{10^n}$  1
- $P = 10^2 \cdot \frac{1}{10^n}$  1
- $P = \frac{10^2}{10^n}$ , dus  $P = 10^{2-n}$  1

Vraag	Antwoord	Scores
7	<b>maximumscore 4</b>	
	• D12 geeft een verhouding van $1 : 10^{12}$	1
	• 2,5 miljoen liter is $2,5 \cdot 10^6 \cdot 1000 = 2,5 \cdot 10^9$ ml	1
	• De genoemde verhouding is $0,05 : (20 \cdot 2,5 \cdot 10^9)$	1
	• Dat komt overeen met een verhouding van $1 : 10^{12}$ (dus de bewering klopt)	1
	of	
	• D12 geeft een verhouding van $1 : 10^{12}$	1
	• 0,05 ml is $\frac{0,05}{1000} = 0,00005$ l	1
	• Het aantal waterdruppels in 20 olympische zwembaden is gelijk aan $\frac{20 \cdot 2,5 \cdot 10^6}{0,00005}$	1
	• Dat is gelijk aan $10^{12}$ en dus is de verhouding (van het volume van één waterdruppel tot het volume van 20 olympische zwembaden) gelijk aan $1 : 10^{12}$ (dus de bewering klopt)	1

## Examenanalyse

### 8 maximumscore 4

- Bij een normale verdeling heeft 2,5% van de kandidaten een score die meer dan tweemaal de standaardafwijking lager ligt dan het gemiddelde 1
- $2,5\%$  van  $950 = 23,75$  (of 23 of 24) 1
- De scores moeten lager zijn dan  $22,5 - 2 \cdot 6,9 = 8,7$  1
- Aflezen uit de tabel of figuur 1: er zijn 24 kandidaten met een score lager dan 8,7 (dus evenveel als je bij de normale verdeling zou verwachten) 1

of

- De scores moeten lager zijn dan  $22,5 - 2 \cdot 6,9 = 8,7$  1
- Aflezen uit de tabel of figuur 1: er zijn 24 kandidaten met een score lager dan 8,7 1
- $\frac{24}{950} \cdot 100 (\%) = 2,5... (\%)$  1
- Dit is evenveel als je bij de normale verdeling zou verwachten 1

### 9 maximumscore 4

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Uit figuur 2 blijkt dat de modus 39 (scorepunten) is 1
- In de tabel is de mediaan te vinden waar de cumulatieve frequentie (voor het eerst minstens) de helft van 45 813 (of: 22 907) is 1
- Dit is het geval bij 36 (scorepunten) 1
- Dus het verschil is 3 (scorepunten) 1

*Opmerking*

*Voor de berekening van de modus en de mediaan mag ook van alleen de tabel of alleen figuur 2 gebruikgemaakt worden.*

### 10 maximumscore 3

- 5530 kandidaten haalden een cijfer lager dan 5,5 1
- Het percentage kandidaten met een onvoldoende was  $\frac{5530}{45\,813} \cdot 100(\%)$  1
- Dit is 12,...(%) (, dus iets meer dan de helft van 22,8(%)) 1

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

**11 maximumscore 3**

- Hier moet de formule  $p \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$  worden gebruikt 1
- Dit geeft  $\frac{217}{950} \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\frac{217}{950} \cdot (1 - \frac{217}{950})}{950}}$  ( $= 0,2284... \pm 0,0272...$ ) 1
- Het antwoord:  $[20,1; 25,6](\%)$  1

of

- Hier moet de formule  $p \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$  worden gebruikt 1
- Dit geeft  $0,228 \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{0,228 \cdot (1 - 0,228)}{950}}$  ( $= 0,228 \pm 0,0272...$ ) 1
- Het antwoord:  $[20,1; 25,5](\%)$  (of  $[20,0; 25,6](\%)$ ) 1

**12 maximumscore 3**

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Een puntenwolk (of spreidingsdiagram) 1
- Hiervoor zijn (de resultaten van) de kandidaten nodig die in beide groepen zitten 1
- Per kandidaat zijn de scores van beide vakken nodig 1

## File voorkomen

### 13 maximumscore 3

- Het invullen van  $v = 93$  in de formule 1
- Dit geeft  $A = 59, \dots$  (meter) 1
- (De afstand tussen de twee auto's is maar 50 meter, dus) hij houdt niet minimaal de veilige afstand aan 1

of

- Het oplossen van de vergelijking  $50 = v \cdot \left( \frac{v}{188} + 0,14 \right)$  1
- Dit geeft  $v = 84,6 \dots$  (km per uur) 1
- De auto's rijden harder en bij een hogere snelheid hoort een hogere veilige afstand, dus hij houdt niet minimaal de veilige afstand aan 1

*Opmerking*

*Als in het tweede antwoordalternatief de waarde van  $v$  is afgerond op 85 (km per uur), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

### 14 maximumscore 3

- Als  $v$  groter wordt, wordt  $\frac{v}{188}$  ook groter 1
- Dan wordt  $\frac{v}{188} + 0,14$  ook groter 1
- (De factor  $v$  in de formule van  $A$  wordt groter en) dus wordt  $v \cdot \left( \frac{v}{188} + 0,14 \right)$  ook groter (dus de veilige afstand wordt groter als de snelheid toeneemt) 1

### 15 maximumscore 3

- $W = A + 4,50$  1
- $A = \frac{v^2}{188} + 0,14v$  1
- Dus  $W = 0,01v^2 + 0,14v + 4,50$  (of  $W = 0,01v^2 + 0,14v + 4,5$ ) 1

### 16 maximumscore 3

- Bepaald moet worden voor welke waarde van  $v$  bij  $C$  een maximum optreedt 1
- Beschrijven hoe deze waarde van  $v$  bepaald kan worden 1
- Het antwoord: 36 (km per uur) 1

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

**17 maximumscore 4**

- De vergelijking  $\frac{1000v}{4,5 + 0,09v + 0,0035v^2} = 2500$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft ( $v = 18, \dots$  of)  $v = 70, \dots$  1
- Het antwoord: 70 (km per uur) 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat alleen  $v = 18, \dots$  als oplossing in het derde antwoordelement geeft, maximaal 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

**18 maximumscore 3**

- $C = \left( \frac{1000 \cdot 130}{4,5 + 0,09 \cdot 130 + 0,0035 \cdot 130^2} = \right) 1725, \dots$  (auto's per uur) 1
- Dit komt overeen met  $\frac{1725, \dots}{12} = 143, \dots$  auto's per 5 minuten 1
- Binnen het tijdsinterval 7.15-7.20 (uur) moesten de automobilisten voor het eerst een lagere snelheid gaan aanhouden 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat als antwoord het tijdsinterval geeft waarvoor de cumulatieve frequentie voor het eerst 1725, ... is, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

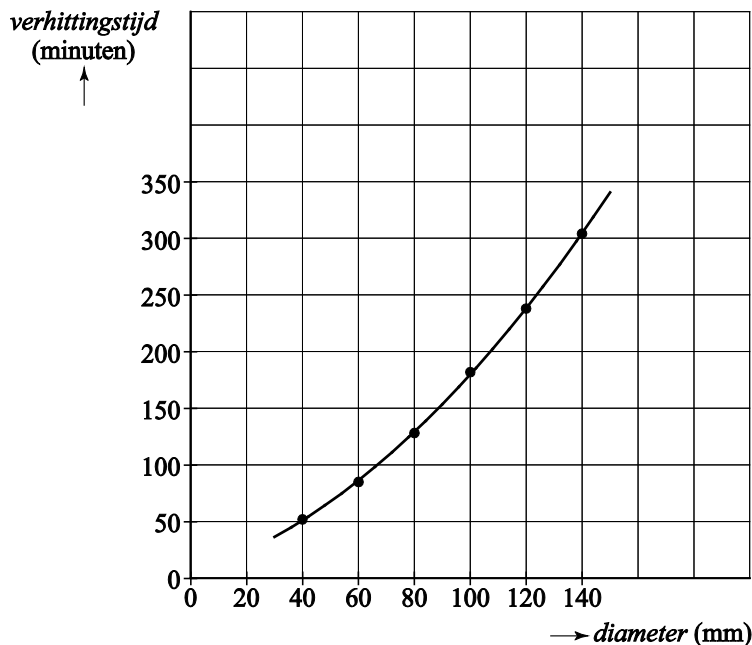
## Pasteurisatie

### 19 maximumscore 3

- Als 90% afsterft, blijft 10% van de bacteriën in leven 1
- Aflezen van het tijdsverschil bij twee geschikte waarden, bijvoorbeeld bij 300 miljoen en 30 miljoen 1
- Het antwoord: 1 (minuut) 1

### 20 maximumscore 4

Voorbeeld van een juiste grafiek:



- Bij de diameters 40, 60, 80, 100, 120 en 140 horen de verhittingstijden 53, 88, 133, 183, 240 en 305 (minuten) 2
- Bij beide assen de juiste variabele of de juiste eenheid of beide noteren 1
- Het tekenen van de grafiek 1

#### Opmerkingen

- De verhittingstijden mogen worden afgelezen met een marge van 5 minuten.
- Als de afgelezen verhittingstijden niet zijn opgeschreven, maar wel juist zijn getekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als de diameter verticaal en de verhittingstijd horizontaal uitgezet is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- De grafiek mag ook uitsluitend vanaf diameter 40 tot en met diameter 140 zijn getekend.
- Als de grafiek is doorgetrokken naar (0, 0), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.



Vraag	Antwoord	Scores
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• 4,5 cm = 45 mm	1
	• $V = 0,7 \cdot 45 + 0,0089 \cdot 45^2$	1
	• Het antwoord: 50 (minuten)	1
<b>22</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 2,5 uur is 150 minuten	1
	• De vergelijking $0,7d + 0,0089d^2 = 150$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• Het antwoord: (maximaal) 96 (mm)	1

## Autodiefstal

<b>23</b>	<b>maximumscore 6</b>	
	Voorbeelden van een juist antwoord:	
	• Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750	1
	• De toename per jaar van het aantal personenauto's is $\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000$	1
	• De (gemiddelde) jaarlijkse toename van het aantal gestolen personenauto's is $0,0015 \cdot 115\,000 = 172,5$	1
	• Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2013 is 12 000	1
	• Het duurt nog $\frac{13\,750 - 12\,000}{172,5} = 10,1\dots$ (jaar)	1
	• Het antwoord: 2024	1
	of	
	• Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750	1
	• De toename per jaar van het aantal personenauto's is $\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000$	1
	• Een formule voor het aantal personenauto's $A$ is: $A = 6\,550\,000 + 115\,000t$ (met $t = 0$ in 2001)	1
	• De vergelijking $0,0015 \cdot (6\,550\,000 + 115\,000t) = 13\,750$ moet worden opgelost	1
	• Dit geeft $t = 22,7\dots$	1
	• Het antwoord: 2024	1
	of	

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Berekend moet worden in welk jaar het totaal aantal personenauto's gelijk is aan) <math>\frac{13\,750}{0,0015} = 9\,170\,000</math> (personenauto's) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De toename per jaar van het aantal personenauto's is <math>\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De toename van het aantal personenauto's moet gelijk zijn aan <math>9\,170\,000 - 7\,930\,000 = 1\,240\,000</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die stijging duurt nog <math>\frac{1\,240\,000}{115\,000} = 10,7\dots</math> (jaar) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord: 2024</li> </ul>	1

*Opmerkingen*

- *Het aantal gestolen auto's mag worden afgelezen met een marge van 250.*
- *Om de toename per jaar te berekenen mogen ook andere waarden uit de tabel gekozen zijn.*
- *In het eerste antwoordalternatief mag de jaarlijkse toename van het aantal gestolen auto's op een geheel getal afgerond worden.*