

## Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
<b>Marathon</b>		
<b>1</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 uur, 4 minuten en 55 seconden is <math>2 \cdot 60 \cdot 60 + 4 \cdot 60 + 55 = 7495</math> seconden</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De gemiddelde snelheid is <math>\frac{42195}{7495} \approx 5,63</math> m/s</li> </ul>	1
<b>2</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T_1 = 59 \cdot 60 + 17 = 3557</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\frac{D_2}{D_1} = 2</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T_2 = 3557 \cdot 2^{1,06} \approx 7416</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>7416 is 2 uur, 3 minuten en 36 seconden (of 7416 seconden is sneller dan 2 uur en 4 minuten (7440 seconden))</li> </ul>	1
<b>3</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het aangeven van de plaats in de grafiek die bij 3000 meter hoort</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het aangeven van de bijbehorende plaats op de verticale as</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het aflezen van een tijd tussen (of gelijk aan) 400 en 425 seconden</li> </ul>	1
<b>4</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T = 0,05827 \cdot 5000^{1,111} \approx 749,90</math> seconden</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In werkelijkheid <math>12 \cdot 60 + 39,36 = 759,36</math> seconden</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De afwijking is <math>\frac{759,36 - 749,90}{749,90} \cdot 100\% \approx 1,3\%</math> (of 1%)</li> </ul>	2
<b>5</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vergelijking <math>720 = 0,05827 \cdot D^{1,111}</math> moet worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het beschrijven van de werkwijze met de GR</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord is (ongeveer) 4820 meter</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vergelijking <math>720 = 0,05827 \cdot D^{1,111}</math> moet worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>D = \left( \frac{720}{0,05827} \right)^{\frac{1}{1,111}}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord is (ongeveer) 4820 meter</li> </ul>	1

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

## Goedkoop vliegen

### 6 maximumscore 3

- De prijzen zijn achtereenvolgens 60, 70, 80, 90, 110, 130, 150, 180, 210 en 410 euro 1
- Dat is samen 1490 euro 1
- Voor 10 categorieën is dat gemiddeld 149 euro 1

### 7 maximumscore 7

- De prijzen in de categorieën 1 tot en met 6 zijn 80, 100, 120, 140, 160 en 180 (euro) 1
- In categorie 2 en 3 zit  $63 - 25 = 38\%$  van de tickets 1
- Het kiezen van twee correcte percentages, bijvoorbeeld 20% in categorie 2 en 18% in categorie 3 1
- Het kiezen van twee correcte percentages in categorie 4 en categorie 5 die samen 29 zijn, bijvoorbeeld 16% en 13% 1
- Het tekenen van de punten (80, 25), (120, 63), (160, 92) en (180, 100) 1
- Het tekenen van de twee overige punten en de cumulatieve frequentiepolygoon 2

*Opmerking*

*Als de grafiek ergens tussen 60 en 80 op de x-as begint, hiervoor geen punten aftrekken.*

### 8 maximumscore 3

- $P(\text{een koper komt opdagen}) = 0,96$  1
- $P(\text{alle kopers komen opdagen}) = 0,96^{60}$  1
- $P(\text{alle kopers komen opdagen}) \approx 0,0864$  (of 0,086 of 0,09) 1

### 9 maximumscore 4

- De ontbrekende getallen uit de tabel zijn 2150, 1800, 1100 en 750 euro 1
- De verwachtingswaarde is  $2500 \cdot 0,18125 + 2150 \cdot 0,17149 + 1800 \cdot 0,22865 + 1450 \cdot 0,22552 + 1100 \cdot 0,14628 + 750 \cdot 0,04681$  2
- Dat is naar verwachting €1756,42 aan extra inkomsten 1

## Verspreiding van euromunten

### 10 maximumscore 3

- Op 1 mei 2004 waren er 28 maanden verstreken 1
- $P = 100 \cdot 0,96^{28}$  1
- Het antwoord is (ongeveer) 32% 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>11</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Nederland was op 1 mei 2004 60,6% van de euromunten Nederlands</li> <li>De vergelijking <math>100 \cdot g^{28} = 60,6</math> moet worden opgelost</li> <li>Het beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost</li> <li>De oplossing <math>g \approx 0,982</math></li> <li>Het afnamepercentage is (ongeveer) 1,8 (of 2)</li> </ul>	1 1 1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Nederland was op 1 mei 2004 60,6% van de euromunten Nederlands</li> <li>De groeifactor in 28 maanden is 0,606</li> <li>De groeifactor per maand is <math>0,606^{\frac{1}{28}}</math></li> <li>De oplossing <math>g \approx 0,982</math></li> <li>Het afnamepercentage is (ongeveer) 1,8 (of 2)</li> </ul>	1 1 1 1 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als in vraag 10 met een foutief aantal maanden wordt gerekend en in vraag 11 met dit foutieve aantal maanden wordt verder gerekend, hiervoor niet opnieuw punten aftrekken.</i>	
<b>12</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans dat het negen Nederlandse euromunten betreft is <math>0,61^9</math></li> <li>Het antwoord: (ongeveer) 0,01</li> </ul>	2 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als een leerling alleen opschrijft dat de kans op een Nederlandse euromunt 0,61 is, hiervoor geen punten toekennen.</i>	
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans op een niet-Duitse euromunt is <math>1 - 0,15 = 0,85</math></li> <li><math>P(\text{minstens één Duitse euromunt}) = 1 - P(\text{geen enkele Duitse euromunt})</math></li> <li><math>P(\text{geen enkele Duitse euromunt}) = 0,85^9</math></li> <li>Het antwoord: (ongeveer) 0,77</li> </ul>	1 1 1 1
<b>14</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De groeifactor is 0,968 per maand</li> <li>De vergelijking <math>100 \cdot 0,968^t = 50</math> moet worden opgelost</li> <li>Het beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost</li> <li>De oplossing <math>t \approx 21,3</math>, (dus het duurt (ongeveer) 21 (of 22) maanden)</li> </ul>	1 1 1 1

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

## Printerinkt

<b>15</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Er zijn $\binom{25}{10}$ codes met 10 zwarte vierkantjes	2
	• Dit zijn 3 268 760 codes	1
<b>16</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Het codegebied kan op $2^{25}$ verschillende manieren gevuld worden	2
	• Er kunnen dus 33 554 432 verschillende codes gemaakt worden	1
<b>17</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• In de jaren 2007 tot en met 2011 worden er (ongeveer) respectievelijk 435, 481, 531, 587 en 649 miljoen cartridges verkocht	2
	• In totaal worden er dus ongeveer $435 + 481 + 531 + 587 + 649 = 2683$ miljoen cartridges gevuld	1
	• Dus een codegebied van 6 bij 6 is voldoende	1
<b>18</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• In de normale verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: een voldoende kleine linkergrens, de rechtergrens (19,0), het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3)	2
	• Het antwoord: ongeveer 0,04779	1
	• Dat is kleiner dan 5%, dus de fabrikant voldoet aan deze Europese regel	1
	of	
	• In de inverse normale verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: het gewenste percentage (0,05), het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3)	2
	• Het antwoord: de grenswaarde is ongeveer 19,01	1
	• Dit is meer dan 19,0 ml, dus de fabrikant voldoet aan deze Europese regel	1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>19</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor 470 of meer pagina's heb je minstens <math>\frac{470}{450} \cdot 19,0 \approx 19,8444</math> ml inkt nodig</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In de normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: de linkergrens (19,8444), een voldoende grote rechtergrens, het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het antwoord: 0,1255</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Met 13% van de cartridges kunnen minstens 470 pagina's worden geprint</li> </ul>	1

*Opmerking*

*Als er in de GR een linkergrens is ingevoerd die groter of gelijk is aan 19,8, maar kleiner dan 19,8444, hiervoor geen punten aftrekken.*

## Badkamerradiator

<b>20</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De tien dwarsbuizen zijn samen 500 cm lang</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor de twee rechtopstaande buizen is dan nog <math>900 - 500 = 400</math> cm over</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elke rechtopstaande buis is dan 200 cm lang, dus de hoogte is 200 (cm)</li> </ul>	1
<b>21</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er geldt dat <math>2h + 10b = 900</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hieruit volgt dat <math>h = 450 - 5b</math></li> </ul>	2
<b>22</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De afgeleide <math>V' = -10b + 450</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vergelijking <math>-10b + 450 = 0</math> moet worden opgelost</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De oplossing <math>b = 45</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De maximale verwarmingsoppervlakte is <math>10\,125 \text{ cm}^2</math></li> </ul>	1

*Opmerking*

*Als het maximum met de GR berekend is zonder de afgeleide te bepalen, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.*