

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

## Schroefas

### 1 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het tekenen van de lijn op de uitwerkbijlage 1
- Aflezen op de middelste schaal: (iets minder dan) 25 mm (of 24 mm) 1
- De diameter is dus groot genoeg 1

### 2 maximumscore 3

- Een groter vermogen betekent lager op de rechteras 1
- De lijn door dit punt en 45 mm van de middelste schaal komt dan hoger op de linker as uit 1
- Bij dat linkerpunt hoort een grotere waarde van het toerental 1

*Opmerking*

*Als slechts een of meer getallenvoorbeelden gegeven worden zonder verdere toelichting, ten hoogste 1 scorepunt aan deze vraag toekennen.*

### 3 maximumscore 4

- Het aflezen van de waarden  $D = 60$  en  $P = 400$  1
- $60 = 79,78 \cdot \sqrt[3]{\frac{400}{R}}$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 940 (tpm) (of nauwkeuriger) 1

### 4 maximumscore 4

- $30 = 79,78 \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$  1
- $0,376 = \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$  1
- $\frac{P}{R} = 0,053$  1
- $P = 0,053R$  1

*Opmerkingen*

- Als  $P = \left(\frac{30}{79,78}\right)^3 \cdot R$  als eindantwoord gegeven wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als door tussentijds forser afronden  $P = 0,055R$  als eindantwoord gegeven wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- In plaats van de waarde 0,053 in het eindantwoord mag (natuurlijk) ook een nauwkeuriger waarde vermeld worden.

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

## Hooikoorts

### 5 maximumscore 5

- Minstens 20% betekent minstens 27 mensen met hooikoorts 1
- De gevraagde kans is gelijk aan  $1 - P(\text{hoogstens } 26 \text{ mensen hooikoorts})$  1
- Het aantal hooikoortslidgers  $X$  is binomiaal verdeeld met  $n = 135$  en  $p = 0,13$  1
- Beschrijven hoe  $P(X \leq 26 | n = 135, p = 0,13)$  berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,015 1

### 6 maximumscore 6

- $C'_1 = \frac{(190t^2 + 60) \cdot 16 - 16t \cdot 380t}{(190t^2 + 60)^2} (= \frac{960 - 3040t^2}{(190t^2 + 60)^2})$  2
- Opgelost moet worden de vergelijking  $C'_1(t) = 0$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing  $t \approx 0,56$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 34 minuten 1

#### *Opmerking*

*Als de afgeleide van  $C_1$  niet is opgesteld, geen scorepunten aan deze vraag toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>7</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• De vergelijking $0,0848(-1,92^{-t} + 6 \cdot 1,92^{-6t}) = 0$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• De oplossing $t \approx 0,55$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het maximum van $C_2$ wordt dus eerder dan het maximum van $C_1$ bereikt	1
	of	
	• $C'_2(0,56) = 0,0848(-1,92^{-0,56} + 6 \cdot 1,92^{-6 \cdot 0,56})$	1
	• Constateren dat $C'_2(0,56) \approx -0,002$	1
	• Omdat $-0,002 < 0$ is $C_2(t)$ voor $t = 0,56$ dalend	1
	• Het maximum van $C_2$ wordt dus eerder dan het maximum van $C_1$ bereikt	1

*Opmerkingen*

- Als bij deze vraag met behulp van de GR het maximum van  $C_1$  bepaald is (of de  $t$ -coördinaat van het maximum), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een leerling zich bij deze vraag baseert op een bij de vorige vraag verkeerd berekende  $t$ -waarde, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

**Waardepunten**

<b>8</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Je moet elk artikel met ten minste 100 waardepunten betalen	1
	• De eerste 700 punten zijn €10,50 waard	1
	• 11 300 punten zijn €56,50 waard	1
	• Marieke moet ( $€102,30 - €67,- =$ ) €35,30 bijbetalen	1

*Opmerking*

*Als een kandidaat niet elk artikel met waardepunten betaalt, daarvoor 1 scorepunt in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>9</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Elk punt is 0,005 euro waard	1
	• De helling is dus 0,005	1
	• Voor de eerste 100 punten krijg je echter 1,50 euro dus krijg je voor de eerste 100 punten $1,50 - 100 \cdot 0,005 = 1$ euro extra	1
	• Hieruit volgt dat het startgetal 1 is (dus $W = 1 + 0,005p$ )	1
	of	
	• De formule is van de vorm $W = a \cdot p + b$	1
	• Helling $a = \frac{0,50}{100} = 0,005$	1
	• Het punt (100; 1,50) ligt op de grafiek	1
	• Hieruit volgt dat $b = 1$ (dus $W = 1 + 0,005p$ )	1
	of	
	• $W = 1,50 + \left(\frac{p-100}{100}\right) \cdot 0,50$	2
	• $W = 1,50 + \left(\frac{p}{100} - 1\right) \cdot 0,50$	1
	• Deze formule uitwerken geeft de formule $W = 1 + 0,005p$	1
<b>10</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Het berekenen van $\frac{2,14}{1,50}$ , $\frac{3,06}{2,14}$ en $\frac{4,37}{3,06}$	1
	• Het berekenen van $\left(\frac{8,90}{4,37}\right)^{0,5}$ , $\left(\frac{18,15}{8,90}\right)^{0,5}$ en $\left(\frac{37,01}{18,15}\right)^{0,5}$	1
	• De zes (groei)factoren zijn (ongeveer) aan elkaar gelijk dus er is (bij benadering) sprake van exponentiële groei	1
	• De groeifactor per 1000 punten is 1,427 of 1,428	1
	of	
	• Het berekenen van, bijvoorbeeld, $\frac{2,14}{1,50} \approx 1,427$	1
	• Door berekening nagaan dat, uitgaande van de factor 1,427, alle andere waarden in de tabel (bij benadering) passen in een exponentieel verband	2
	• De groeifactor per 1000 punten is 1,427	1

*Opmerking*

*Als een kandidaat, bij bovenstaande tweede methode, een ander tweetal tabelwaarden heeft gebruikt om een groeifactor per 1000 punten te bepalen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>11</b>	<b>maximumscore 7</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het inzicht dat de overschrijdingskans <math>P(X \leq 403)</math> met <math>X</math> het aantal sparende huishoudens berekend moet worden</li> <li><math>X</math> is (bij benadering) binomiaal verdeeld</li> <li>Gezocht wordt: de grootste waarde van <math>p</math> waarvoor <math>P(X \leq 403   n = 640, p = ?) &gt; 0,05</math></li> <li>Beschrijven hoe deze ongelijkheid met de GR kan worden opgelost</li> <li><math>P(X \leq 403   n = 640, p = 0,67) \approx 0,0174</math></li> <li><math>P(X \leq 403   n = 640, p = 0,66) \approx 0,058</math></li> <li>Het antwoord: <math>p = 0,66</math></li> </ul>	1 1 1 1 1 1 1

*Opmerking*

Als  $P(X \leq 403 | n = 640, p = ?) = 0,05$  wordt opgelost en de betreffende waarde van  $p$  zonder toelichting naar beneden wordt afgerond, aan deze aanpak maximaal 6 scorepunten toekennen.

## Selectief cijferen

---

<b>12</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijven hoe het gemiddelde met de GR berekend kan worden</li> <li>Het gemiddelde is 5,37</li> <li>Beschrijven hoe de standaardafwijking met de GR berekend kan worden</li> <li>De standaardafwijking is 1,93</li> </ul>	1 1 1 1
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het cijfer 5 hoort bij een onafgerond cijfer in het interval <math>[4,5;5,5)</math></li> <li>Beschrijven hoe <math>P(4,5 \leq X &lt; 5,5   \mu = 5,4; \sigma = 1,9)</math> met de GR berekend kan worden</li> <li>Deze kans is 0,203 (of nauwkeuriger)</li> <li>Het aantal vijven zou naar verwachting <math>(0,203 \cdot 764 \approx) 155</math> zijn</li> </ul>	1 1 1 1

*Opmerkingen*

- Als het interval onjuist genoteerd is, bijvoorbeeld  $\langle 4,5;5,5 \rangle$ , hiervoor geen scorepunten aftrekken.
- Als een kandidaat gebruik maakt van bij de vorige vraag berekende waarden van gemiddelde en standaardafwijking, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
<b>14</b>	<b>maximumscore 6</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De oorspronkelijke frequenties van 4, 5 en 6 zouden dan zijn: 93, 138 en 152</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het berekenen van de relatieve cumulatieve frequenties 2,4; 7,5; 17,0; 29,2; 47,3; 67,1; 86,1; 97,4; 99,7 (en 100,0)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De tekening op de uitwerkbijlage met de cumulatieve frequenties boven de cijfers 1 tot en met 9</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De punten liggen bij benadering op een rechte lijn, dus er is sprake van een (bij benadering) normale verdeling</li> </ul>	1

*Opmerkingen*

- *Als de cumulatieve frequenties boven de rechter klassengrenzen getekend zijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als de cumulatieve frequenties zonder toelichting niet boven de rechter klassengrenzen of boven de gehele cijfers getekend zijn, ten hoogste 5 scorepunten aan deze vraag toekennen.*
- *Als een kandidaat op grond van het feit dat de punten niet op een rechte lijn liggen, tot de conclusie komt dat er geen sprake is van een normale verdeling, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

**15 maximumscore 3**

- Het gemiddelde moet kleiner zijn dus de grafiek ligt links van A (dus grafiek B hoort niet bij de niet-werkers) 1
- De standaardafwijking moet kleiner zijn dus de grafiek is smaller (en de top ligt hoger) dan A (dus grafiek C hoort niet bij de niet-werkers) 2

## Behendigheid

**16 maximumscore 3**

- $TE$  en  $LE$  zijn beide nooit negatief dus  $LE + TE$  is nooit negatief dus  $B = \frac{LE}{LE + TE}$  is ook nooit negatief (bewering 1) 1
- Omdat  $TE$  niet negatief is, geldt:  $LE \leq LE + TE$  dus  $B = \frac{LE}{LE + TE} \leq 1$  (bewering 2) 1
- Als het toevalseffect kleiner is, is  $TE$  kleiner dus  $LE + TE$  kleiner dus  $B = \frac{LE}{LE + TE}$  groter (bewering 3) 1

*Opmerking*

*Als slechts met getallenvoorbeelden gewerkt is, hieraan geen scorepunten toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>17</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• $B = \frac{LE}{LE+TE} = \frac{LE+TE-TE}{LE+TE}$	1
	• $B = \frac{LE+TE-TE}{LE+TE} = \frac{LE+TE}{LE+TE} - \frac{TE}{LE+TE}$	1
	• $B = 1 - \frac{TE}{LE+TE}$	1
	of	
	• $B = 1 - \frac{TE}{LE+TE} = \frac{LE+TE}{LE+TE} - \frac{TE}{LE+TE}$	1
	• $B = \frac{LE+TE-TE}{LE+TE}$	1
	• $B = \frac{LE+TE-TE}{LE+TE} = \frac{LE}{LE+TE}$	1
<b>18</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Als $TE$ gelijk blijft en $LE$ stijgt, wordt $LE + TE$ groter	1
	• Dan wordt $\frac{TE}{LE+TE}$ kleiner	1
	• Dan wordt $B = 1 - \frac{TE}{LE+TE}$ dus groter	1
<b>19</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $\frac{LE}{LE+TE} = 0,2$	1
	• $LE = 0,2LE + 0,2TE$	1
	• $0,8LE = 0,2TE$	1
	• $\frac{LE}{TE} = \frac{1}{4}$ (of $LE:TE = 1:4$ of $TE = 4LE$ )	1

**Opmerkingen**

- Als slechts één getallenvoorbeeld gegeven wordt en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 1 scorepunt aan deze vraag toekennen.
- Als twee of meer getallenvoorbeelden gegeven worden en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 2 scorepunten aan deze vraag toekennen.
- Als een kandidaat uitgaat van  $LE:TE = 1:4$  en daarmee nagaat dat  $B = 0,2$ , hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
<b>20</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="322 394 1362 465">• Het verschil tussen de fictieve speler en de ervaren speler zit in de extra informatie die de fictieve speler wel en de ervaren speler niet heeft</li> <li data-bbox="322 474 1362 546">• Als het toeval bij een spel een grotere rol speelt, zal die extra informatie voor de fictieve speler veel extra winst opleveren</li> <li data-bbox="322 555 1362 577">• Dan is het verschil in winst tussen beide spelers (<i>TE</i> dus) groter</li> </ul>	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="322 667 1362 739">• Totaal beginner = <math>-30</math>, totaal ervaren speler = <math>80</math> en totaal fictieve speler = <math>390</math></li> <li data-bbox="322 748 1362 819">• Het behendigheidsniveau op basis van de totalen: <math>B \approx 0,26</math> (of nauwkeuriger)</li> <li data-bbox="322 828 1362 851">• Het pokerspel ‘Texas Hold’Em’ is geen kansspel (omdat <math>0,26 &gt; 0,2</math>)</li> </ul>	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">1</p>