

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

BMI, hoger dan je denkt

1 maximumscore 3

- In 19 jaar is de gemiddelde lengte met 3,1 (cm) toegenomen 1
- In 50 jaar neemt de gemiddelde lengte toe met $\frac{3,1}{19} \cdot 50 \approx 8,2$ (cm) 1
- Het antwoord: $180,4 + 8,2 = 188,6$ (cm) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Als er is doorgerekend met $\frac{3,1}{19} = 0,16$, leidend tot het antwoord $188,4$ (cm), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Het eindantwoord mag worden afgerond op een geheel getal.

2 maximumscore 4

- Het aflezen van de punten (0; 165,9) en (19; 167,7) 1
- $a = \frac{167,7 - 165,9}{19} \approx 0,1$ 2
- $l = 0,1 \cdot t + 165,9$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 0,1 cm toegestaan.
- Voor de berekening van a uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

3 maximumscore 4

- De werkelijke gemiddelde lengte was $(168,7 - 0,9 =) 167,8$ (cm) 1
- Bij een normale verdeling met gemiddelde 168,7 en standaardafwijking 6,0 moet worden berekend $P(\text{lengte} > 167,8)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 56(%) (of nauwkeuriger) 1

4 maximumscore 3

- Met eigen schattingen wordt G kleiner (dus de teller wordt kleiner) en daarmee wordt de BMI kleiner (dus is er bij minder mensen sprake van overgewicht) 1
- L wordt groter (dus L^2 wordt ook groter) 1
- Er wordt door een groter getal gedeeld en daarmee wordt de BMI kleiner (dus is er bij minder mensen sprake van overgewicht) 1

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

Levensverwachting van ouderen

5 maximumscore 4

- De kansen om ten minste 80 en ten minste 90 jaar te worden zijn 0,76 respectievelijk 0,34 1
- Van de 65-jarige vrouwen wordt 76% ten minste 80 jaar en 34% ten minste 90 jaar 1
- Het antwoord: $(76 - 34) = 42(\%)$ 2

Opmerkingen

- De kansen mogen afgelezen worden met een marge van 0,01.
- Voor het antwoord $0,76 \cdot (1 - 0,34) \cdot 100(\%) = 50(\%)$ (of nauwkeuriger) maximaal 2 scorepunten toekennen.

6 maximumscore 4

- Het aantal mannen X in de onderzoeksgroep dat ten minste 80 jaar wordt, is binomiaal verdeeld met $n = 508$ en $p = 0,52$ 1
- $P(X = 254)$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,02 (of 2%) (of nauwkeuriger) 1

7 maximumscore 5

- Het aantal vrouwen X in de onderzoeksgroep dat ten minste 80 jaar wordt, is binomiaal verdeeld met $n = 219$ en $p = 0,71$ 1
- De kans $(P(150 < X < 165) =) P(X \leq 164) - P(X \leq 150)$ moet worden berekend 2
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,68 (of 68%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- De succeskans p mag afgelezen worden met een marge van 0,01.
- Voor het formuleren van de juiste kans in de vorm $P(X \leq 164) - P(X \leq 150)$ uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

8 maximumscore 5

- Het aantal vrouwen X in de onderzoeksgroep dat ten minste 90 jaar wordt, is binomiaal verdeeld met $n = 219$ en $p = 0,26$ 1
- Beschrijven hoe $P(X \geq 50)$ berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,875 (of nauwkeuriger) 1
- De kans dat het onderzoek voortduurt, is $0,816 \cdot 0,875$ 1
- Het antwoord: 0,71 (of 71%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als gerekend wordt met 0,88, leidend tot het antwoord 0,72 (of 72%) (of nauwkeuriger), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

Random close packing

9 maximumscore 3

- $I_{\text{knikker}} = 0,5236 \cdot 1,3^3 \approx 1,15 \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
- Het aantal knikkers is $\frac{0,64 \cdot 800}{1,15}$ 1
- Het antwoord: 445 (knikkers) 1

10 maximumscore 3

- $K = \frac{0,64 \cdot I_{\text{pot}}}{0,5236 \cdot d^3}$ 1
- $K = \frac{0,64}{0,5236} \cdot \frac{I_{\text{pot}}}{d^3}$ 1
- $K = 1,222 \cdot \frac{I_{\text{pot}}}{d^3}$ 1

Opmerking

Als uitsluitend met een of meer getallenvoorbeelden is gewerkt, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

11 maximumscore 4

- Het gebruik van de normaleverdelingsfunctie met variabele standaardafwijking 1
- Bij de grenswaarden 63,4 en 64,6 hoort de kans 0,999 1
- Beschrijven hoe de standaardafwijking met de GR gevonden kan worden 1
- Het antwoord: 0,18 1

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 5	
	<ul style="list-style-type: none"> • De vergelijking $0,0191 \cdot p \cdot \frac{1050}{0,95^3} = 1500$ moet worden opgelost • Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden • Dit geeft $p \approx 64,13$ • Beschrijven hoe met de normaleverdelingsfunctie met gemiddelde 64,0 en standaardafwijking 0,2 op de GR de kans dat p groter is dan 64,13 kan worden berekend • Het antwoord: 0,26 (of 26%) (of nauwkeuriger) 	1 1 1 1 1
	<p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Er mag met de berekende standaardafwijking van vraag 11 worden gerekend.</i> – <i>Als gerekend wordt met de tussentijds afgeronde waarde $p = 64,1$ leidend tot het antwoord 0,31, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</i> 	
13	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • De diameter moet 1,5 cm zijn (want voor het maximale aantal knikkers moet de diameter zo klein mogelijk zijn) • Het percentage gevulde ruimte moet 65 zijn (want zo groot mogelijk) • (Het maximale aantal knikkers is $0,0191 \cdot 65 \cdot \frac{1000}{1,5^3}$, dus) <p>het antwoord is: 367 (of 368)</p>	1 1 1

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

Thermosflessen

14 maximumscore 5

- Na 6 uur is de temperatuur 72,5 (°C) 1
- De veranderingen per twee uur in de eerste zes uur zijn -9,5; -8,0 en -7,5 2
- De begintemperatuur is $72,5 + 7,5 + 8,0 + 9,5$ 1
- Het antwoord: 97,5 (°C) (of 98 (°C)) 1

Opmerkingen

- Bij het aflezen is een marge van 0,1 graad toegestaan.
- Voor elke foutief afgelezen verandering 1 scorepunt in mindering brengen, tot een maximum van 2 scorepunten.

15 maximumscore 4

- De groeifactor per zes uur is $\frac{77,1}{85,8}$ 1
- De groeifactor per uur is $\left(\frac{77,1}{85,8}\right)^{\frac{1}{6}}$ 1
- De groeifactor is 0,9823 (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 1,77(%) 1

Opmerking

Als met de gegevens na 6 en 8 uur of na 8 en 12 uur gerekend is, met als antwoord 1,76(%) respectievelijk 1,77(%), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

16 maximumscore 5

- Voor de temperatuur T geldt $T = 77,1 \cdot 0,982^t$, met t de tijd in uren vanaf het moment dat de thermosfles 12 uur in de testomgeving staat 1
- De vergelijking $77,1 \cdot 0,982^t = 65$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
- De oplossing is $t \approx 9,4$ 1
- Het antwoord: 21 uur 1

Opmerking

Als correct gerekend wordt met een nauwkeuriger waarde voor de groeifactor, of als een ander startmoment dan 12 uur wordt gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

QR-code

17 maximumscore 3

- Van de laatste $(21-8=)$ 13 hokjes zijn er $(14-7=)$ 7 zwart
(of $(7-1=)$ 6 wit) 1
- Er zijn $\binom{13}{7}$ (of $\binom{13}{6}$) mogelijkheden 1
- Het antwoord: 1716 1

Opmerking

Voor het antwoord $\binom{21}{7} = 116\ 280$ maximaal 1 scorepunt toekennen.

18 maximumscore 3

- $a = \frac{177-21}{40-1} (=4)$ 2
- $21 = 4 \cdot 1 + b$, dus $b = 17$ 1

Opmerking

Voor de berekening van a uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

19 maximumscore 4

- De totale ruimte bestaat uit $(4+177+4)^2 = 34\ 225$ hokjes 1
 - De witte rand bestaat uit $34\ 225 - 177^2 = 2896$ (of: $177 \cdot 4 \cdot 4 + 64 = 2896$)
hokjes 1
 - Het gevraagde percentage is $\frac{2896}{34\ 225} \cdot 100(\%)$ 1
 - Het antwoord: 8,5(%) 1
- of
- De totale ruimte bestaat uit $(4+177+4)^2 = 34\ 225$ hokjes 1
 - De code bestaat uit $177^2 = 31\ 329$ hokjes 1
 - De code beslaat $\frac{31\ 329}{34\ 225} \cdot 100(\%) (=91,54\%)$ van de totale ruimte 1
 - Het antwoord: 8,5(%) 1

Opmerking

Als gerekend wordt met een totale ruimte bestaande uit $(177 + 4)^2 = 32\ 761$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
20	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> De kans dat een QR-code niet beschadigd raakt (en dus goed te lezen is) is 0,85 	1
	<ul style="list-style-type: none"> De kans dat zo'n postpakket licht beschadigd is, maar de QR-code toch goed gelezen kan worden, is $0,15 \cdot 0,25 (= 0,0375)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: $(0,85 + 0,0375)$ is afgerond 0,888 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> De gevraagde kans is $1 - P(\text{de QR-code is niet goed te lezen})$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Deze kans is $1 - 0,15 \cdot 0,75$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 0,888 	1
21	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Het aantal goed gelezen QR-codes X is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = 0,89$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> $P(X \geq 180) = 1 - P(X \leq 179)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 0,38 (of 38%) (of nauwkeuriger) 	1

Opmerking

Als gerekend wordt met $p = 0,888$ of $p = 0,8875$, leidend tot het antwoord 0,34 (of 34%) (of nauwkeuriger), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.