Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Voetbalwetten

1 maximumscore 3

- Elke club speelt tegen 17 andere clubs 1
- Het totaal aantal wedstrijden is daarmee $18 \cdot 17$ 1
- Het antwoord: 306 1

2 maximumscore 4

- Per wedstrijd worden 2 of 3 punten behaald 1
- In ieder geval zijn er $306 \cdot 2 = 612$ punten in totaal behaald 1
- Er zijn echter $858 - 612 = 246$ punten meer behaald 1
- Het antwoord: $(306 - 246 =)$ 60 keer gelijk 1

of

- Er kunnen maximaal $306 \cdot 3 = 918$ punten behaald worden 1
- Er zijn echter $918 - 858 = 60$ punten minder behaald 1
- Een gelijkspel levert 1 punt minder op dan een andere wedstrijd 1
- Dus er zijn 60 wedstrijden in gelijkspel geëindigd 1

of

- Met g het aantal wedstrijden gelijkspel geldt dat het aantal punten behaald uit gelijkspel gelijk is aan $2g$ 1
- Het aantal punten behaald in niet-gelijkspel-wedstrijden is $3(306 - g)$ 1
- Er geldt: $2g + 3(306 - g) = 858$ 1
- Hieruit volgt: $g = 60$ 1

3 maximumscore 5

- Er moeten 9 wedstrijden gespeeld worden 1
- De betreffende kans is binomiaal verdeeld met $p = 0{,}2$ en $n = 9$ 1
- P(minstens 5)= 1 − P(hoogstens 4) moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend wordt 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,02 1

4 maximumscore 4

- P(2 doelpunten) + P(3 doelpunten) moet berekend worden 1
- $\text{P}(2) = 0{,}045 \cdot \frac{3{,}1^2}{2!} \approx 0{,}2162$ 1
- $\text{P}(3) = 0{,}045 \cdot \frac{3{,}1^3}{3!} \approx 0{,}2234$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,44 1

Vraag	Antwoord	Scores

5 **maximumscore 5**

- P(0 doelpunten) $= 0,045 \cdot \dfrac{3,1^0}{0!} = 0,045$ 1
- Het aantal wedstrijden zonder doelpunten is binomiaal verdeeld met $p = 0,045$ en $n = 7$ 1
- Het inzicht dat P(hoogstens 2) berekend moet worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend wordt 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,997 1

Vraag	Antwoord	Scores

Woningvoorraad

6 maximumscore 3

- $b = 3$ — 1
- $a = \frac{6-3}{30-0} = 0{,}1$ — 2

Opmerkingen
– *Als voor het verschil in jaren 31 of 29 genomen is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
– *Als a en b berekend worden door 6 miljoen en 3 miljoen te gebruiken (in plaats van 6 en 3), ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

7 maximumscore 4

- De groeifactor per 50 jaar is $\frac{0{,}54}{0{,}29}$ — 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{0{,}54}{0{,}29}\right)^{\frac{1}{50}}$ — 1
- De groeifactor per jaar is (ongeveer) 1,0125 — 1
- Het koopwoningendeel groeit dus jaarlijks met 1,25% — 1

of

- Bij een jaarlijks groeipercentage van 1,25% is de jaarlijkse groeifactor 1,0125 — 1
- $0{,}29 \cdot 1{,}0125^{50} \approx 0{,}54$ — 2
- Dit komt overeen met de tabel (dus het koopwoningendeel groeit jaarlijks met 1,25%) — 1

of

- Er moet gelden: $0{,}29 \cdot g^{50} = 0{,}54$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- $g \approx 1{,}0125$ — 1
- Het koopwoningendeel groeit dus jaarlijks met 1,25% — 1

Vraag	Antwoord	Scores

8 **maximumscore 5**

- 20% van de woningvoorraad van 2006 is van vóór 1945 1
- Er zijn in 2006 $0,2 \cdot 6,9 = 1,38$ miljoen woningen van vóór 1945 1
- Het koopwoningendeel van de woningen die vóór 1945 gebouwd zijn, is $\frac{900\,000}{1\,380\,000} \approx 0,65$ 2
- Dit is (veel) groter dan de 0,54 uit 2006 (dus het is juist) 1

of

- Er zijn in 2006 $0,54 \cdot 6,9 \approx 3,73$ miljoen koopwoningen 1
- Daarvan is $\frac{0,9}{3,73} \cdot 100\% \approx 24\%$ vóór 1945 gebouwd 2
- 20% van de woningvoorraad van 2006 is van vóór 1945 1
- 24 (%) is meer dan 20 (%) (dus het is juist) 1

of

- Het percentage koopwoningen die vóór 1945 gebouwd zijn, is $\frac{0,9}{6,9} \cdot 100(\%) \approx 13(\%)$ 2
- 20% van de woningvoorraad van 2006 is van vóór 1945 1
- Op grond van de tabel zou je een percentage koopwoningen van vóór 1945 van $0,54 \cdot 20(\%) \approx 11(\%)$ verwachten 1
- 13 (%) is meer dan 11 (%) (dus het is juist) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Verzekeren

9 maximumscore 3

- N is binomiaal verdeeld met $n = 800$ en $p = 0,01$ — 1
- Beschrijven hoe $\text{P}(N = 6)$ met de GR berekend wordt — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,12 — 1

10 maximumscore 4

- De gevraagde kans is $\text{P}(N \geq 20)$ — 1
- $\text{P}(N \geq 20) = 1 - \text{P}(N \leq 19)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend wordt — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,0002 — 1

11 maximumscore 3

- $P = 100 - 100 \cdot \left(\frac{50\,000}{150\,000}\right)^{1,77} \approx 86$ — 2
- Het antwoord: (ongeveer) $100 - 86 = 14$ (procent) — 1

12 maximumscore 4

- De vergelijking $100 - 100 \cdot \left(\frac{50\,000}{x}\right)^{1,77} = 95$ moet worden opgelost — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 270 000 (euro) — 1

Opmerking

Als de vergelijking $100 - 100 \cdot \left(\frac{50\,000}{x}\right)^{1,77} = 5$ *wordt opgelost in plaats van de bovenstaande, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores

13 **maximumscore 4**

- Er geldt: $\frac{71\,396}{y} = \frac{50\,000}{x}$ 1
- $\frac{y}{71\,396} = \frac{x}{50\,000}$ of $50\,000 \cdot y = 71\,396 \cdot x$ 1
- $y = \frac{71\,396}{50\,000} \cdot x$ (en daarmee is de evenredigheid aangetoond) 1
- Het getal a (of $\frac{71\,396}{50\,000}$ of 1,43) geeft aan hoeveel dollar je moet betalen voor 1 euro 1

Opmerking
Als het evenredige karakter is aangetoond door het verband terug te brengen tot de vorm $x = b \cdot y$, *de vorm* $\frac{x}{y} = c$ *danwel* $\frac{y}{x} = d$, *hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores

De frikandel van Beckers

14 maximumscore 4

- In Nederland worden $\frac{600}{365} \approx 1,644$ miljoen frikandellen per dag gegeten 1
- Daarvan zijn er $0,5 \cdot 1,15 = 0,575$ miljoen van Beckers 1
- De berekening: $\frac{0,575}{1,644} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 35% 1

of

- Beckers produceert $1,15 \cdot 365 = 419,75$ miljoen frikandellen per jaar 1
- Daarvan is $0,5 \cdot 419,75 = 209,875$ miljoen voor de Nederlandse markt 1
- De berekening: $\frac{209,875}{600} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 35% 1

Opmerking
Als er wordt gerekend met 366 of 365,25 in plaats van 365, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

15 maximumscore 3

- Het gebruiken van de kans 0,10 (of 0,90) horend bij de grenswaarde 1
- Beschrijven hoe de normale-verdelingsfunctie op de GR kan worden gebruikt om de grenswaarde te berekenen 1
- Het antwoord: (minimaal) 88,1 (gram) 1

16 maximumscore 4

- Het gebruik van de normale-verdelingsfunctie met variabele standaardafwijking 1
- De bij de grenswaarde 65,5 horende kans 0,02 1
- Beschrijven hoe de standaardafwijking met de GR gevonden kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 2,1 (of 2,2) (gram) 1

17 maximumscore 4

- P(eerste frikandel weegt minder dan 70 gram en de andere drie niet) $= \frac{4}{12} \cdot \frac{8}{11} \cdot \frac{7}{10} \cdot \frac{6}{9}$ 2
- P(precies één frikandel weegt minder dan 70 gram) = $4 \cdot \frac{4}{12} \cdot \frac{8}{11} \cdot \frac{7}{10} \cdot \frac{6}{9}$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,45 1

Vraag	Antwoord	Scores

Elfstedentocht

18 maximumscore 3

•	Het aantal mogelijke Elfstedentochten is 38	1
•	Het aantal werkelijk gereden Elfstedentochten is 15	1
•	De kans $p = \frac{15}{38} \approx 0,395$	1

19 maximumscore 4

•	De toenames zijn constant want er is sprake van lineaire stijging	1
•	De toename per interval is $\frac{3,6}{5} = 0,72$	1
•	Het tekenen van 5 staafjes met hoogte 0,72 bij $t = 2020,\ t = 2040,\ \ldots,\ t = 2100$	2

20 maximumscore 4

•	De beginwaarde $b = 38$	1
•	De groeifactor per 4 °C temperatuurstijging is $\frac{5}{38}$	1
•	$g = \left(\frac{5}{38}\right)^{\frac{1}{4}} \approx 0,6$ (of nauwkeuriger)	2

of

•	De beginwaarde $b = 38$	1
•	Voor groeifactor per jaar g geldt: $38 \cdot g^4 = 5$	1
•	$g \approx 0,6$ (of nauwkeuriger)	2

Opmerkingen
- *Als voor b een waarde afgelezen is in het interval [37,5; 38,5], hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als gewerkt is met een ander geschikt punt van de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

21 maximumscore 3

•	$E_w = \frac{74}{3,6} \cdot (0,65 - 0,65 \cdot 0,6^{3,6})$	2
•	Het antwoord: 11	1

Vraag	Antwoord	Scores

22 maximumscore 4

- $E_w = \frac{74}{3,6} \cdot (p - p \cdot 0,6^{3,6})$ — 1
- $E_w \approx 20,56 \cdot (p - p \cdot 0,16)$ — 1
- $E_w \approx 20,56 \cdot 0,84 \cdot p$ (of $E_w \approx 20,56 \cdot p - p \cdot 3,27$) — 1
- $E_w \approx 17,3 \cdot p$ dus $a \approx 17$ (of nauwkeuriger) — 1