

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
 - $P(\text{minstens } 5) = 1 - P(\text{hoogstens } 4)$ moet berekend worden 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend wordt 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,02 1
- 4 maximumscore 4**
- $P(2 \text{ doelpunten}) + P(3 \text{ doelpunten})$ moet berekend worden 1
 - $P(2) = 0,045 \cdot \frac{3,1^2}{2!} \approx 0,2162$ 1
 - $P(3) = 0,045 \cdot \frac{3,1^3}{3!} \approx 0,2234$ 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,44 1
- 5 maximumscore 5**
- $P(0 \text{ doelpunten}) = 0,045 \cdot \frac{3,1^0}{0!} = 0,045$ 1
 - Het aantal wedstrijden zonder doelpunten is binomiaal verdeeld met $p = 0,045$ en $n = 7$ 1
 - Het inzicht dat $P(\text{hoogstens } 2)$ berekend moet worden 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend wordt 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,997 1

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

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

Verzekeren

9 maximumscore 3

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

10 maximumscore 4

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

11 maximumscore 3

- $P = 100 - 100 \cdot \left(\frac{50000}{150000} \right)^{1,77} \approx 86$ 2
- Het antwoord: (ongeveer) $100 - 86 = 14$ (procent) 1

12 maximumscore 4

- De vergelijking $100 - 100 \cdot \left(\frac{50000}{x} \right)^{1,77} = 95$ 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 $100 - 100 \cdot \left(\frac{50000}{x} \right)^{1,77} = 5$ wordt opgelost in plaats van de bovenstaande, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

13 maximumscore 4

- Er geldt: $\frac{71396}{y} = \frac{50000}{x}$ 1
- $\frac{y}{71396} = \frac{x}{50000}$ of $50000 \cdot y = 71396 \cdot x$ 1
- $y = \frac{71396}{50000} \cdot x$ (en daarmee is de evenredigheid aangetoond) 1
- Het getal a (of $\frac{71396}{50000}$ 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

brenge tot de vorm $x = b \cdot y$, de vorm $\frac{x}{y} = c$ danwel $\frac{y}{x} = d$, hiervoor geen

scorepunten in mindering brengen.

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

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 $t = 2020, t = 2040, \dots, t = 2100$ 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

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

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar Cito.