
Beoordelingsmodel

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

Golfhoogte

1 maximumscore 3

- $4,82 + 0,60w - 0,0063(7,0 - w)^{3,13} = 5,0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $w \approx 2,0$ dus de waterstand is ongeveer 2,0 meter boven NAP 1

2 maximumscore 4

- $g(2,8) \approx 5,94$ 1
- De golfhoogte h is normaal verdeeld met $\mu = 5,94$ en $\sigma = 0,60$ 1
- Beschrijven hoe $P(h > 7,0)$ berekend kan worden 1
- $P(h > 7,0) \approx 0,04$ dus 4% van de golven heeft een golfhoogte van meer dan 7,0 meter 1

Opmerking

Als de kans is berekend met $\mu = 5,9$ en 3% als eindantwoord wordt gevonden, hier geen punten voor aftrekken.

3 maximumscore 6

- De golfhoogte h is normaal verdeeld met $\mu = g$ en $\sigma = 0,60$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $P(h > 4,0 | \mu = g \text{ en } \sigma = 0,60) = 0,25$ opgelost kan worden 2
- $g \approx 3,60$ 1
- Beschrijven hoe $P(h > 5,0 | \mu = 3,60 \text{ en } \sigma = 0,60)$ berekend kan worden 1
- $P(h > 5,0) \approx 0,01$ dus (ongeveer) 1% van de golven heeft een golfhoogte van meer dan 5,0 meter 1

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

Een gokje wagen

4 maximumscore 4

- Bij de eerste worp maakt het niet uit wat er gegooid wordt: de kans is 1 1
 - Bij de tweede, derde en vierde worp zijn de kansen op een verschillend cijfer $\frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$ 2
 - De gevraagde kans is $1 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{32}$ ($\approx 0,09$) 1
- of
- De vier worpen zouden de volgorde 1234 kunnen hebben 1
 - De kans hierop is $\frac{1}{256}$ 1
 - Er zijn ($4! =$) 24 verschillende volgorden 1
 - De gevraagde kans is $24 \cdot \frac{1}{256} = \frac{3}{32}$ ($\approx 0,09$) 1

5 maximumscore 7

- $P(4 \text{ ogen in één worp}) = \frac{1}{4}$ 1
- Er zijn 3 volgordes om in 2 worpen 4 te gooien (22, 13 en 31) 1
- $P(4 \text{ ogen in 2 worpen}) = 3 \cdot \frac{1}{16}$ 1
- Er zijn 3 volgordes om in 3 worpen 4 te gooien (112, 121 en 211) 1
- $P(4 \text{ ogen in 3 worpen}) = 3 \cdot \frac{1}{64}$ 1
- $P(4 \text{ ogen in 4 worpen}) = \frac{1}{256}$ 1
- In totaal is de gevraagde kans $\frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{16} + 3 \cdot \frac{1}{64} + \frac{1}{256} = \frac{125}{256}$ ($\approx 0,49$) 1

6 maximumscore 4

- Van de 80 spellen eindigen er naar verwachting 25 met score 2, 25 met score 3, 25 met score 4 en 5 met score 5 2
- De verwachte winst: $25 \cdot -0,75 + 25 \cdot 0,25 + 25 \cdot 1,25 + 5 \cdot -2,75 = 5,00$ (euro) 2

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

Koffiekan

7 maximumscore 3

- $V(9, 2) \approx 1202$ 1
- $\frac{1202}{8 \cdot 60} \approx 2,5$, dus de snelheid is ongeveer $2,5 \text{ cm}^3/\text{s}$ 2

8 maximumscore 3

- $V(3, 0) \approx 396$ 1
- $\frac{396}{2,5} \approx 158$, dus na ongeveer 158 seconden 2

9 maximumscore 4

- 6 kopjes koffie is 720 (ml) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $V(h) = 720$ opgelost kan worden 1
- $h \approx 5,1$ (cm) 1
- In de tekening de juiste hoogte aangeven (op ongeveer 2,6 cm hoogte) 1

10 maximumscore 6

- In de formule $(0, 80)$ invullen: $80 = 23 + b \cdot g^0$ 1
- Dus $b = 57$ 1
- $(60, 35)$ invullen in de formule $T = 23 + 57 \cdot g^t$ geeft $35 = 23 + 57 \cdot g^{60}$ 1
- $g^{60} = \frac{12}{57}$ 1
- $g = \sqrt[60]{\frac{12}{57}}$ (of $g = \left(\frac{12}{57}\right)^{\frac{1}{60}}$) 1
- Afgerond: $g \approx 0,97$ 1

11 maximumscore 3

- $\frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T(5,001) - T(5)}{0,001}$ 1
- Beschrijven hoe $\frac{T(5,001) - T(5)}{0,001}$ berekend kan worden 1
- $\frac{\Delta T}{\Delta t} \approx -1,09$, dus de koffie koelt af met $1,09 \text{ }^\circ\text{C}$ per minuut 1

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

Eén tegen 100

12 maximumscore 4

- Er moeten van de gokkers meer dan $65 - 48 = 17$ doorgaan 1
- Het aantal tegenspelers dat via gokken doorgaat, X , is binomiaal verdeeld met $n = 52$ en $p = \frac{1}{3}$ 1
- Beschrijven hoe $P(X > 17)$ berekend kan worden 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,47 1

13 maximumscore 4

- Tweederde van het aantal gokkers valt naar verwachting af 2
 - Dit komt overeen met 16 personen 1
 - Dus het aantal gokkers is naar verwachting 24 1
- of
- Als x het aantal tegenspelers is dat gokt, geldt: $70 - \frac{2}{3}x = 54$ 2
 - Deze vergelijking oplossen geeft $x = 24$, dus waren er naar verwachting 24 gokkers 2

14 maximumscore 6

- Bij vraag 1 verdiende de kandidaat $\frac{30}{100} \cdot 100000 = 30000$ (euro) 1
- Bij vraag 2 verdiende de kandidaat $\frac{16}{70} \cdot 100000 = 22857,14$ (euro) 1
- Nog te verdienen bij vraag 3:
meer dan $100000 - 30000 - 22857,14 = 47142,86$ (euro) 1
- $\frac{x}{54} \cdot 100000 = 47142,86$ 1
- $x \approx 25,46$ 1
- Dus er moeten minimaal 26 tegenspelers afvallen 1

15 maximumscore 4

- $P(\text{beiden gokken het goede antwoord bij de eerste vraag}) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} (\approx 0,11)$ 1
- $P(\text{de kandidaat gokt goed en de tegenspeler gokt fout bij de tweede vraag}) = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} (\approx 0,22)$ 1
- $P(\text{kandidaat is winnaar na precies 2 vragen}) = \frac{1}{9} \cdot \frac{2}{9} = \frac{2}{81} (\approx 0,02)$ 2

16 maximumscore 3

- Bij de tweede vraag vallen alle resterende spelers af en verdient de kandidaat altijd 100 000 (euro) 1
- Bij de eerste vraag moeten zoveel mogelijk (= 99) tegenspelers afvallen 1
- De kandidaat verdient maximaal $\frac{99}{100} \cdot 100000 + 100000 = 199000$ (euro) 1

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

Halve cirkel en derdegraadsfunctie

17 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = g(x)$ kan worden opgelost 1
- $x \approx 0,53$ of $x \approx 0,66$ 2
- $-1 \leq x \leq 0,53$ of $0,66 \leq x \leq 1$ (of: $-1 \leq x < 0,53$ of $0,66 < x \leq 1$) 2

18 maximumscore 5

- $AD = AB$ dus $2p = \sqrt{1 - p^2}$ 1
- Kwadrateren geeft $4p^2 = 1 - p^2$ 1
- Hieruit volgt $p^2 = \frac{1}{5}$ 1
- De oppervlakte is $2p \cdot 2p = 4p^2$ (of $(\sqrt{1 - p^2})^2 = 1 - p^2$) 1
- De oppervlakte is dus $4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ (of $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$) 1

19 maximumscore 4

- Het differentiëren van g geeft $g'(x) = -\frac{1}{10}x^2 + 2x - 1,9$ 1
- Beschrijven hoe $g'(x) = 0$ opgelost kan worden met de abc-formule of door te ontbinden in factoren 2
- De x -coördinaat van T is 1 (voor $x = 19$ is er een maximum dat niet in de figuur is te zien) 1