

JK C`k]g_i bXY'5 `&\$% ` =

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

De valkparkiet

1 maximumscore 3

- De vergelijking $0,19s^2 - 8,71s + 169,72 = 120$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De snelheden 7 en 39 (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

2 maximumscore 4

- De afgeleide $V'(s) = 0,38s - 8,71$ 2
- De vergelijking $0,38s - 8,71 = 0$ moet worden opgelost 1
- Het antwoord: 23 (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

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

3 maximumscore 5

- Bij $s = 0$ is $V = 185$ 1
- De vergelijking $p \cdot (0 - 8)(0 - 34) + 150 = 185$ moet worden opgelost 1
- $p \approx 0,129$ 1
- $(s - 8)(s - 34) = s^2 - 8s - 34s + 272$ 1
- $V = 0,1s^2 - 5,4s + 185$ (of nauwkeuriger waarden voor a en b) 1

Opmerking

Als door tussentijds afronden van de waarde van p op 0,1 of 0,13 afwijkende waarden voor b en/of c zijn berekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Octopus Paul

4 maximumscore 5

- De hypothese $H_0: p = 0,5$ moet getoetst worden tegen $H_1: p > 0,5$ 1
- $P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3)$ (met X het aantal juist voorspelde wedstrijden) 1
- Beschrijven hoe deze kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden 1
- Deze kans is (ongeveer) 0,34 1
- De conclusie: $0,34 > 0,10$ dus is er geen aanleiding om te zeggen dat Paul over voorspellende gaven beschikte 1

5 maximumscore 6

- $P(\text{een dier heeft alles goed}) = 0,5^8 (\approx 0,004)$ 1
- $P(\text{een dier heeft ten minste één fout}) = 1 - 0,5^8 (\approx 0,996)$ 1
- $P(\text{elk dier heeft ten minste één fout}) = (1 - 0,5^8)^{20} (\approx 0,92)$ 2
- $P(\text{ten minste één dier heeft alles goed}) = 1 - P(\text{elk dier heeft ten minste één fout})$ 1
- Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger) 1

of

- Het aantal dieren X dat alles goed voorspelt, is binomiaal verdeeld met $n = 20$ en $p = 0,5^8$ 2
- Gevraagd wordt $P(X \geq 1)$ 1
- $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
6	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{pop(A)}{pop(B)} = 1$ en $\frac{bbp(A)}{bbp(B)} = 1$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $GD(Ita, Eng) = 1,702 \cdot \log\left(\frac{16}{12}\right)$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • $GD(Ita, Eng) = 0,21$ 	1
7	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Er moet gelden: $\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right) = -\log\left(\frac{pop(B)}{pop(A)}\right)$, $\log\left(\frac{bbp(A)}{bbp(B)}\right) = -\log\left(\frac{bbp(B)}{bbp(A)}\right)$ en $\log\left(\frac{erv(A)}{erv(B)}\right) = -\log\left(\frac{erv(B)}{erv(A)}\right)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right) = \log(pop(A)) - \log(pop(B))$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log\left(\frac{pop(B)}{pop(A)}\right) = \log(pop(B)) - \log(pop(A)) = -\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right)$ 	1
8	maximumscore 5	
	<ul style="list-style-type: none"> • Opgelost moet worden de vergelijking $0,316 \cdot \log\left(\frac{16,6}{185,7}\right) + 0,334 \cdot \log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) + 1,702 \cdot \log\left(\frac{8}{18}\right) = -0,67$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $-0,331 + 0,334 \cdot \log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) - 0,599 = -0,67$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) \approx 0,78$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)} = 10^{0,78} \approx 6$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het <i>bbp</i> van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stel $x = \frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Opgelost moet worden de vergelijking $0,316 \cdot \log\left(\frac{16,6}{185,7}\right) + 0,334 \cdot \log(x) + 1,702 \cdot \log\left(\frac{8}{18}\right) = -0,67$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $x \approx 6$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het <i>bbp</i> van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 	1

Turkse tortels

9 maximumscore 4

- Een punt aflezen op de lijn: bijvoorbeeld (1953, 100) 1
- $N = 100 \cdot 1,73^t$ met $t = 0$ in 1953 1
- In 1984 zouden er dan $100 \cdot 1,73^{31} \approx 2,4$ miljard (of nauwkeuriger) Turkse tortels zijn 1
- De conclusie: het aantal Turkse tortels in 1984 kon met de formule niet juist voorspeld worden 1

Opmerking

Als voor $t = 0$ een ander jaartal met de bijbehorende startwaarde is gekozen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

10 maximumscore 4

- Aflezen van twee punten op de lijn, bijvoorbeeld: in 1930 is $\sqrt{opp} \approx 2200$ km en in 1960 is $\sqrt{opp} \approx 4500$ km 1
 - In 1930 is $r \approx 1240$ km en in 1960 is $r \approx 2540$ km 2
 - De gemiddelde toename is $\frac{2540 - 1240}{30} \approx 43$ (km per jaar) (of nauwkeuriger) 1
- of
- Aflezen van twee punten op de lijn, bijvoorbeeld: in 1930 is $\sqrt{opp} \approx 2200$ km en in 1960 is $\sqrt{opp} \approx 4500$ km 1
 - De richtingscoëfficiënt van de lijn is $\frac{4500 - 2200}{30} \approx 77$ 1
 - De gemiddelde toename is $\frac{77}{\sqrt{\pi}} \approx 43$ (km per jaar) (of nauwkeuriger) 2

Opmerking

Voor het aflezen van de waarden van \sqrt{opp} is de toegestane marge 100 km.

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

11 maximumscore 5

- In de oude situatie geldt $s = \frac{290}{1,81} \sqrt{\log(1,33)} \approx 56,4$ (km per jaar) 1
- In de nieuwe situatie is $V = 0,9 \cdot 1,33 \approx 1,197$ 1
- In de nieuwe situatie geldt $s = \frac{290}{1,81} \sqrt{\log(1,197)} \approx 44,8$ (km per jaar) 1
- Het verschil is $56,4 - 44,8 = 11,6$ (km per jaar) 1
- $\frac{11,6}{56,4} \cdot 100\% \approx 21\%$ (of nauwkeuriger) 1

12 maximumscore 4

- Situatie 1: m wordt groter (dus in $\frac{290}{m}$ wordt de noemer groter en de teller blijft hetzelfde), dus de breuk $\frac{290}{m}$ wordt kleiner 1
- $\sqrt{\log V}$ blijft hetzelfde, dus de toename van de straal wordt kleiner 1
- Situatie 2: V wordt groter, dus $\log V$ wordt groter, dus $\sqrt{\log V}$ wordt groter 1
- m blijft hetzelfde, dus $\frac{290}{m}$ blijft hetzelfde, dus de toename van de straal wordt groter 1

Kaartspel

13 maximumscore 3

- Het aantal manieren om van elke soort één kaart te krijgen is $\binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1}$ 1
 - De kans is $\frac{\binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1} \cdot \binom{28}{1}}{\binom{112}{4}}$ 1
 - Het antwoord: 0,10 (of nauwkeuriger) 1
- of
- Het aantal mogelijke volgorden is $(4! =) 24$ 1
 - De kans is $24 \cdot \frac{28}{112} \cdot \frac{28}{111} \cdot \frac{28}{110} \cdot \frac{28}{109}$ 1
 - Het antwoord: 0,10 (of nauwkeuriger) 1

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

14 maximumscore 4

- Het aantal keer als eerste een tomaatkaart X is binomiaal verdeeld met $n = 150$ en $p = \frac{1}{4}$ 1
- $P(X > 37) = 1 - P(X \leq 37)$ 1
- Beschrijven hoe de gevraagde kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,49 (of nauwkeuriger) 1

15 maximumscore 6

- De cumulatieve percentages 2; 10,7; 36,7; 66; 87,3; 94,7 (en 100) 2
- De bijbehorende punten juist aangeven op de uitwerkbijlage 1
- De punten liggen (nagenoeg) op een rechte lijn dus de gegevens zijn normaal verdeeld 1
- Het aflezen of berekenen van $\mu \approx 18$ (of nauwkeuriger) 1
- Het aflezen of berekenen van $\sigma \approx 7$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Als de cumulatieve percentages boven de klassenmiddens getekend zijn, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.*
- *Als andere, bij een correct getekende rechte lijn passende, waarden van μ en σ zijn afgelezen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

16 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de kans p dat een spel langer duurt dan 20 minuten berekend kan worden 1
- $p \approx 0,711$ 1
- De kans dat een spel korter dan 20 minuten duurt is $1 - 0,711$ 1
- De gevraagde kans is $2 \cdot 0,711 \cdot (1 - 0,711)$ 1
- Het antwoord: 0,41 (of nauwkeuriger) 1

Archeologie

17 maximumscore 3

- De groeifactor per 6000 jaar is $\frac{6}{12,5}$ 1
 - Voor de groeifactor per jaar geldt dan $g \approx \left(\frac{6}{12,5}\right)^{\frac{1}{6000}}$ 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1
- of
- De vergelijking $12,5 \cdot g^{6000} = 6$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1

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

18 maximumscore 4

- De vergelijking $9,5 = 12,5 \cdot 0,999878^t$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t \approx 2249$ (jaar) 1
- $1949 - 2249 = -300$, dus het verschil is (ongeveer) 100 jaar 1

19 maximumscore 5

- Bij 12 respectievelijk 13 metingen is de standaardafwijking van het gemiddelde $\frac{310}{\sqrt{12}}$ respectievelijk $\frac{310}{\sqrt{13}}$ (jaar) 2
- $P(3692 < X < 3892 | \mu = 3792; \sigma = \frac{310}{\sqrt{12}}) \approx 0,74$ of
 $P(-100 < X < 100 | \mu = 0; \sigma = \frac{310}{\sqrt{12}}) \approx 0,74$ 1
- $P(3692 < X < 3892 | \mu = 3792; \sigma = \frac{310}{\sqrt{13}}) \approx 0,76$ of
 $P(-100 < X < 100 | \mu = 0; \sigma = \frac{310}{\sqrt{13}}) \approx 0,76$ 1
- Dus er zijn ten minste 13 metingen nodig 1