

JK C`k]g_i bXY7`&\$%`=

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

Oplopende korting

1 maximumscore 4

- Op de eerste dag krijgt de klant een korting van €2,50, op de tweede dag een korting van €15,00 1
- De uiteindelijke korting is $€2,50 + €15,00 + €90,00 = €107,50$ 1
- Het totale aankoopbedrag blijft $€80 + €36 + €319 = €435$ 1
- Het antwoord: 24,7% 1

2 maximumscore 4

- Een voorbeeld van aankoopbedragen waarbij op de derde aankoopdag €300 of meer wordt besteed 1
- Het doorrekenen van het voorbeeld met op de eerste twee dagen aankoopbedragen in de categorie €25 tot €75 1
- Met een berekening aantonen dat het bijbehorende percentage groter is dan 27% 2

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 4	
	• Als ze afzonderlijk kopen, betalen ze $€5,50 + 2 \cdot €4,40 + 4 \cdot €3,30 = €27,50$	1
	• Bij 7 boeken is de prijs per boek ($0,4 \cdot €5,50 =$) €2,20	1
	• Als ze gezamenlijk kopen, betalen ze $7 \cdot €2,20 = €15,40$	1
	• Hun besparing is €12,10	1
4	maximumscore 4	
	• De prijs van n exemplaren zonder korting is $3 \cdot n$	1
	• Bij een korting van $n \cdot 10\%$ hoort de factor $\frac{n}{10}$	1
	• De korting bij n exemplaren bedraagt $\frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$	1
	• De formule $P = 3 \cdot n - \frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$ (of een gelijkwaardige formule)	1

Kaartspel

5	maximumscore 3	
	• Het aantal manieren om twee bloemkoolkaarten te krijgen is $\binom{28}{2} \cdot \binom{84}{2}$	1
	• De kans is $\frac{\binom{28}{2} \cdot \binom{84}{2}}{\binom{112}{4}}$	1
	• Het antwoord: 0,21 (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• Het aantal mogelijke volgorden is $\binom{4}{2} = 6$	1
	• De kans is $6 \cdot \frac{28}{112} \cdot \frac{27}{111} \cdot \frac{84}{110} \cdot \frac{83}{109}$	1
	• Het antwoord: 0,21 (of nauwkeuriger)	1
6	maximumscore 3	
	• Het aantal keer als eerste een tomaatkaart X is binomiaal verdeeld met $n = 150$ en $p = \frac{1}{4}$	1
	• Beschrijven hoe de gevraagde kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
7	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
	<i>Opmerkingen</i>	
	– 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.	
8	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

Octopus Paul

9	maximumscore 4	
	• Het aantal juist voorspelde wedstrijden X is binomiaal verdeeld met $n = 6$ en $p = 0,5$	1
	• $P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden	1
	• De kans is 0,34 (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
10	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
11	maximumscore 4	
	• $\frac{pop(A)}{pop(B)} = 1$ en $\frac{bbp(A)}{bbp(B)} = 1$	1
	• $GD(Ita, Eng) = 1,702 \cdot \log\left(\frac{16}{12}\right)$	2
	• $GD(Ita, Eng) = 0,21$	1

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

12 maximumscore 5

- 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
 - $-0,331 + 0,334 \cdot \log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) - 0,599 = -0,67$
1
 - $\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) \approx 0,78$
1
 - $\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)} = 10^{0,78} \approx 6$
1
 - Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië
 1
- of
- Stel $x = \frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}$
1
 - 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
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden
 1
 - $x \approx 6$
1
 - Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië
 1

Archeologie

13 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

14 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

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

15 maximumscore 4

- De standaardafwijking van het gemiddelde is $\frac{310}{\sqrt{5}}$ ($\approx 138,64$) (jaar) 1
- $P(3692 < X < 3892 | \mu = 3792; \sigma = \frac{310}{\sqrt{5}})$ of
 $P(-100 < X < 100 | \mu = 0; \sigma = \frac{310}{\sqrt{5}})$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,53 (of nauwkeuriger) 1

Luchtverversing in klaslokalen

16 maximumscore 4

- Bij een waarde kleiner dan 1000 ppm brandt het groene lampje 1
- Alleen de eerste 1 uur en 15 minuten (1,25 uur) brandt het groene lampje 1
- De totale tijd van een schooldag is 7 uur en 15 minuten (7,25 uur) 1
- Het antwoord: 83% (of nauwkeuriger) 1

17 maximumscore 4

- Het tekenen van een rechte lijn door het tweede stijgende deel van de grafiek op de uitwerkbijlage 1
 - Het aangeven van het snijpunt van de getekende lijn met de horizontale lijn op hoogte 3000 1
 - Het bepalen van het snijpunt van deze twee lijnen 1
 - Tot (ongeveer) 16:15 (uur) kan de leerkracht de leerlingen in de klas houden 1
- of
- Het aflezen van twee punten, bijvoorbeeld (13,25; 1050) en (15,25; 2350) 1
 - Het opstellen van de formule $C = 650t - 7560$ 1
 - De vergelijking $650t - 7560 = 3000$ moet worden opgelost 1
 - $t \approx 16,25$ dus tot (ongeveer) 16:15 (uur) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Voor afwijkingen die het gevolg zijn van het juist aflezen van twee andere ver uit elkaar liggende punten uit de grafiek geen scorepunten in mindering brengen.
- Voor het aflezen van de waarden van C is de toegestane marge 50 ppm.

Vraag	Antwoord	Scores
18	maximumscore 4	
	• Voor de leerlingen is $1000 - 51 = 949 \text{ m}^3$ over	1
	• Dat is genoeg voor $\frac{949}{32} = 29,7$ leerlingen	2
	• Dus (maximaal) 29 leerlingen	1
	of	
	• De ongelijkheid $32n + 51 < 1000$ moet worden opgelost	1
	• Uitleggen hoe n berekend kan worden	1
	• $n < 29,7$	1
	• Dus (maximaal) 29 leerlingen	1
19	maximumscore 5	
	• Het uit de tekst halen (of aflezen) van een punt, bijvoorbeeld (1500; 100)	1
	• Met een berekening aantonen dat de waarde van c ongeveer 320 is	1
	• De vergelijking $320 \cdot x^{-0,159} = 80$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe de vergelijking opgelost kan worden	1
	• Dus vanaf een CO ₂ -concentratie van 6118 (ppm)	1

Opmerkingen

- *Als is doorgerekend met een niet afgeronde waarde van c of een andere waarde van c als gevolg van het kiezen van een ander punt uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Voor het antwoord 6117 (ppm) geen scorepunt in mindering brengen.*