Antwoorden	Deel-scores

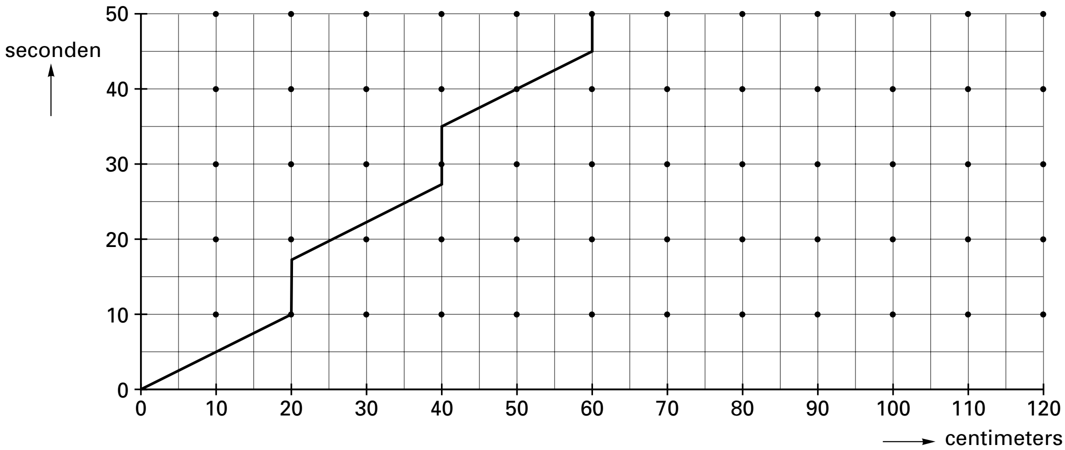
Vogels die voedsel zoeken

Maximumscore 4

1	• Stilstaan duurt telkens 5 seconden	1
	• Tussen twee stops wordt 15 cm afgelegd	1
	• De tijd tussen twee stops is 2,5 seconde	1
	• De snelheid is 6 cm per seconde	1

Maximumscore 5

2	• Stilstaan duurt telkens 7,5 seconden	1
	• Tussen twee stops wordt 20 cm afgelegd	1
	• Lopen duurt telkens 10 seconden	1
	• de grafiek	2



Antwoorden | Deel-scores

Maximumscore 8

3 ☐ • de cumulatieve percentages 6, $12\frac{1}{2}$, $25\frac{1}{4}$, $43\frac{1}{4}$, $73\frac{3}{4}$, $96\frac{3}{4}$ (en 100) **2**

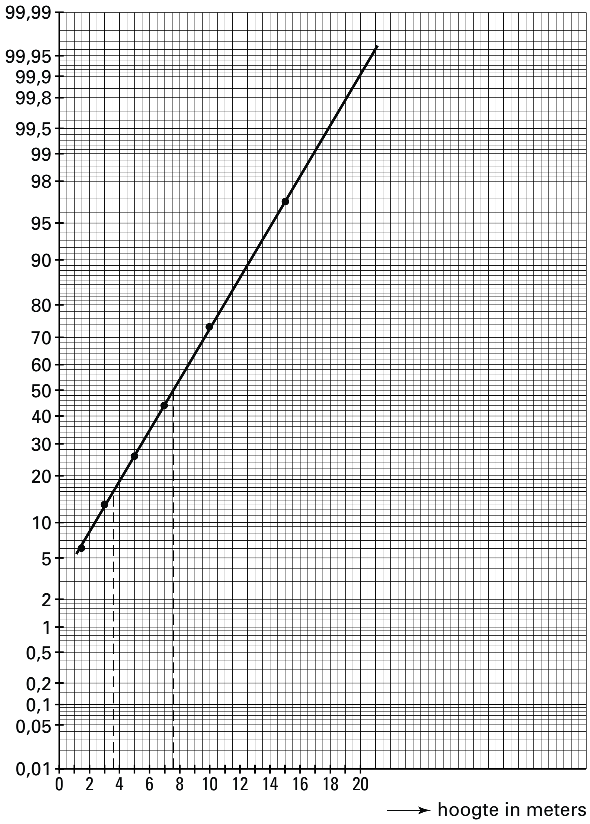
• de tekening op normaal waarschijnlijkheidspapier **2**

• de conclusie dat de punten bij benadering op een rechte lijn liggen **1**

• het aflezen van $\mu \approx 7{,}6$ **1**

• het aflezen van $\sigma \approx 4{,}0$ **1**

• de toelichting op het aflezen, bijvoorbeeld met stippellijnen in de tekening **1**



Indien de cumulatieve percentages niet zijn uitgezet boven de rechter klassengrenzen **–1**

Maximumscore 4

4 ☐ • Bij 8 meter hoort $z \approx 2{,}33$ **1**

• Bij 6 meter hoort $z = 1$ **1**

• $\Phi(2{,}33) \approx 0{,}9901$ en $\Phi(1) \approx 0{,}8413$ **1**

• het percentage 14,9 (of 15) **1**

of

bij gebruik van de GR:

• het opschrijven van de juiste statistische functie met correct ingevulde gegevens **2**

• het percentage 14,9 (of 15) **2**

Reizen

Maximumscore 7

5 ☐ • $0{,}36 \cdot 0{,}16 + 0{,}14 \cdot 0{,}48 + 0{,}49 \cdot 0{,}36$ **2**

• De bijbehorende overgangskans is 0,3012 **1**

• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = P(nieuw→kroon→kroon) + P(nieuw→gewoon→kroon) **2**

• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = $0{,}36 \cdot 0{,}49 + 0{,}48 \cdot 0{,}14 = 0{,}2436$ **2**

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

6 ☐	• het inzicht dat $M \cdot \begin{pmatrix} 25 \\ x \\ 75-x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 25 \\ x \\ 75-x \end{pmatrix}$	2
	• 0,16·25 + 0,4x + 7,5 − 0,1x = 25	1
	• x = 45 dus 45% gewone leden	1
	• Er blijven 100 − 25 − 45 = 30% kroonleden over	1
	of	
	• het inzicht dat een voldoend hoge macht van M berekend moet worden	1
	• het, bijvoorbeeld met de GR, berekenen van, bijvoorbeeld, M^{25}	2
	• de conclusie dat, op grond van overeenstemmende kolommen, er stabiliteit bereikt is	1
	• de conclusie dat er in dat geval 45% gewone leden en 30% kroonleden zijn	1

Maximumscore 5

7 ☐	• P(nieuw → kroon → kroon) = P(nieuw boekt in het 1e jaar 2 reizen) = 0,25	2
	• P(nieuw → gewoon → kroon) = 0,6·0,65 = 0,39	2
	• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = 0,25 + 0,39 = 0,64 dus 64%	1

Maximumscore 5

8 ☐	• nieuw → kroonlid: 0,25 × 48 = 12	1
	• gewoon lid → kroonlid: 0,15 × 140 + (0,50 + 0,15) × 120 = 21 + 78 = 99	1
	• kroonlid → kroonlid: 0,25 × 44 + (0,65 + 0,15) × 80 + (0,20 + 0,45 + 0,35) × 30 = 11 + 64 + 30 = 105	2
	• totaal aantal kroonleden: 216	1

Energiebronnen

Maximumscore 3

9 ☐	• $f = 0{,}5$	1
	• $\frac{f}{1-f} = 1$	1
	• aflezen bij 10^0 levert jaartal 1877 (of 1875, 1876, 1878 of 1879)	1

Maximumscore 4

10 ☐	• De afgeleide is $\frac{1}{(1-f)^2}$	2
	• Deze afgeleide is altijd positief (als $0 \leq f < 1$)	1
	• $\frac{f}{1-f}$ neemt toe als f toeneemt	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

11 ☐

• $3{,}03 \cdot 0{,}96^t = 0{,}0023 \cdot 1{,}05^t$	1
• $\left(\dfrac{0{,}96}{1{,}05}\right)^t = \dfrac{0{,}0023}{3{,}03}$	1
• $t = \dfrac{\log\left(\dfrac{0{,}0023}{3{,}03}\right)}{\log\left(\dfrac{0{,}96}{1{,}05}\right)}$	1
• $t \approx 80{,}2$	1
• Dit komt overeen met het jaar 1930	1
of	
• het invoeren in de GR van de formules $y = 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$ en $y = 0{,}0023 \cdot 1{,}05^t$	2
• Voor het snijpunt geldt: $t \approx 80{,}2$	2
• Dit komt overeen met het jaar 1930	1

Maximumscore 4

12 ☐

• g is ook 1,05 want de grafiek van gas is evenwijdig aan die van olie	2
• Bij het jaar 1902 hoort de waarde 10^{-2} dus $10^{-2} = a \cdot 1{,}05^{52}$	1
• $a = \dfrac{10^{-2}}{1{,}05^{52}} \approx 0{,}0008$	1
of	
• het aflezen van 2 punten, bijvoorbeeld (1902, 10^{-2}) en (1950, 10^{-1})	1
• de groeifactor over 48 jaar is 10 dus $g = 10^{\frac{1}{48}} \approx 1{,}05$	1
• Bij het jaar 1902 hoort de waarde 10^{-2} dus $10^{-2} = a \cdot 1{,}05^{52}$	1
• $a = \dfrac{10^{-2}}{1{,}05^{52}} \approx 0{,}0008$	1

Maximumscore 5

13 ☐

• Bij 3,5% stijging per jaar is de groeifactor 1,035	1
• Dat is een groeifactor van ongeveer 2 per 20 jaar	1
• Het gasverbruik van een periode van 20 jaar is in de volgende periode dus verdubbeld	2
• In figuur 3 is iedere volgende rechthoek inderdaad twee keer zo groot als de vorige	1
of	
• In figuur 3 is iedere volgende rechthoek twee keer zo groot als de vorige	1
• Het gasverbruik van een periode van 20 jaar is in de volgende periode dus verdubbeld	2
• Dat is een groeifactor van ongeveer 2 per 20 jaar	1
• Dat betekent een groeifactor 1,035 per jaar en dat komt overeen met 3,5% stijging per jaar	1

Jongen of meisje

Maximumscore 3

14 ☐

• de percentages 20,9; 7,3 en 6,3	1
• het percentage 7	1
• het antwoord 41,5	1

Opmerking
Als een antwoord is berekend door de betreffende percentages uit de rechterkolom van tabel 5 op te tellen, ten hoogste 2 punten toekennen voor deze vraag.

Maximumscore 4

15 □
- het gebruik van de binomiale verdeling met $n = 34$ en $p = 0{,}51$ — 1
- De kans is per mogelijkheid $0{,}51^{17} \cdot 0{,}49^{17}$ — 1
- Het aantal mogelijkheden is $\binom{34}{17}$ — 1
- het antwoord 0,1349 (of 13%) — 1

of
- bij gebruik van de GR: het instellen op de niet-cumulatieve binomiale verdeling met $P(X = 17)$ — 2
- $n = 34$ en $p = 0{,}51$ — 1
- het antwoord 0,1349 — 1

Opmerking
Als de normale benadering gekozen wordt, hiervoor geen punten in mindering brengen.

Maximumscore 7

16 □
- het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$ — 1
- de opmerking dat $P(X \leq 412 \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51)$ berekend moet worden — 1
- $\mu = 0{,}51 \cdot 900 = 459$ — 1
- $\sigma \approx \sqrt{900 \cdot 0{,}51 \cdot 0{,}49} \approx 15$ — 1
- $x = 412{,}5$ geeft $z \approx -3{,}1$ — 1
- de overschrijdingskans is 0,001 — 1
- De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $0{,}001 < 0{,}01$ — 1

of
- het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$ — 1
- Het kritieke gebied bestaat uit de getallen k waarvoor $P(X \leq k \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51) < 0{,}01$ — 1
- $\mu = 0{,}51 \cdot 900 = 459$ — 1
- $\sigma \approx \sqrt{900 \cdot 0{,}51 \cdot 0{,}49} \approx 15$ — 1
- $\dfrac{k + \frac{1}{2} - 459}{15} < -2{,}33$ — 1
- $k \leq 423$ — 1
- De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $412 < 423$ — 1

of
- het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$ — 1
- de opmerking dat $P(X \leq 412 \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51)$ berekend moet worden — 1

bij gebruik van de GR:
- het opschrijven van de cumulatieve binomiale verdelingsfunctie — 3
- De overschrijdingskans is 0,001 — 1
- De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $0{,}001 < 0{,}01$ — 1

Opmerking
Als (zonder toelichting) gebruik wordt gemaakt van de test-optie van de GR ten hoogste 6 punten toekennen indien deze test-optie gebruik maakt van een normale benadering zonder continuïteitscorrectie.

Lentevoordeelweken

Maximumscore 3

17 □
- kans = P(2 keer kievitsei) + P(2 keer lammetje) + P(2 keer narcis) + P(2 keer vogelverschrikker) — 1
- kans = $(0{,}30)^2 + (0{,}30)^2 + (0{,}30)^2 + (0{,}10)^2$ — 1
- kans = 0,28 — 1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumcore 5	
18 ☐ • P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + 3 \cdot (\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)^2$	2
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + 3 \cdot (\frac{1}{9} - \frac{2}{9}k + \frac{1}{9}k^2)$	1
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + \frac{1}{3} - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}k^2$	1
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $1\frac{1}{3}k^2 - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}$	1
Maximumscore 4	
19 ☐ • $P' = 2\frac{2}{3}k - \frac{2}{3}$	1
• $2\frac{2}{3}k - \frac{2}{3} = 0$	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
• een toelichting dat P(tegoedbon met twee krasloten) inderdaad een minimum heeft bij $k = \frac{1}{4}$, bijvoorbeeld door middel van de opmerking dat de grafiek van P(tegoedbon met twee kraslote) een dalparabool is	1
of	
• De grafiek van P(tegoedbon met twee krasloten) is een dalparabool, dus is er sprake van een minimum	1
• Dan moet gelden $k = \dfrac{-b}{2a}$	1
• dus $k = \dfrac{\frac{2}{3}}{2\frac{2}{3}}$	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
of	
• een tekening van de grafiek van $y = 1\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$ met domein [0, 1] of groter met behulp van de GR	2
• met behulp van een relevante GR-functie de gevraagde waarde zoeken	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
Indien als gevolg van het hanteren van decimale benaderingen een andere waarde voor k dan $\frac{1}{4}$ (of 0,25) gevonden wordt	–1

Einde