Antwoorden	Deel-scores

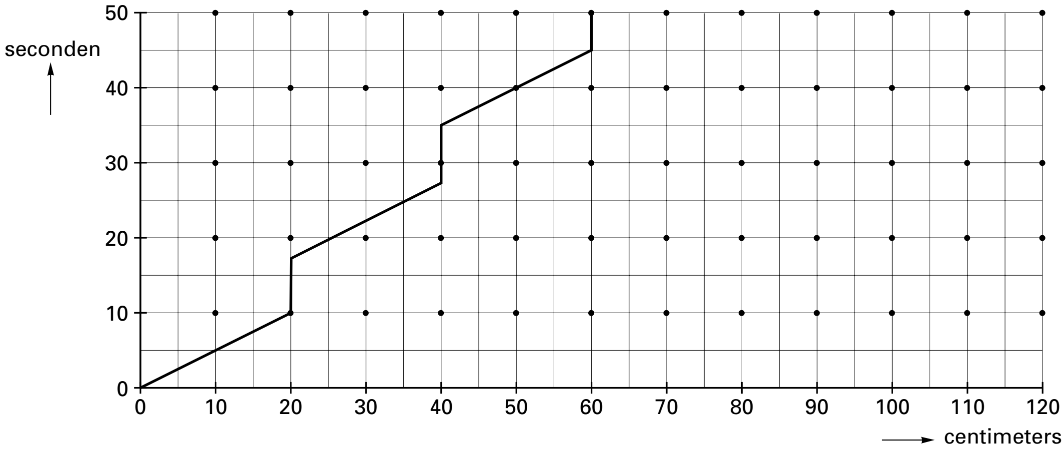
Vogels die voedsel zoeken

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**

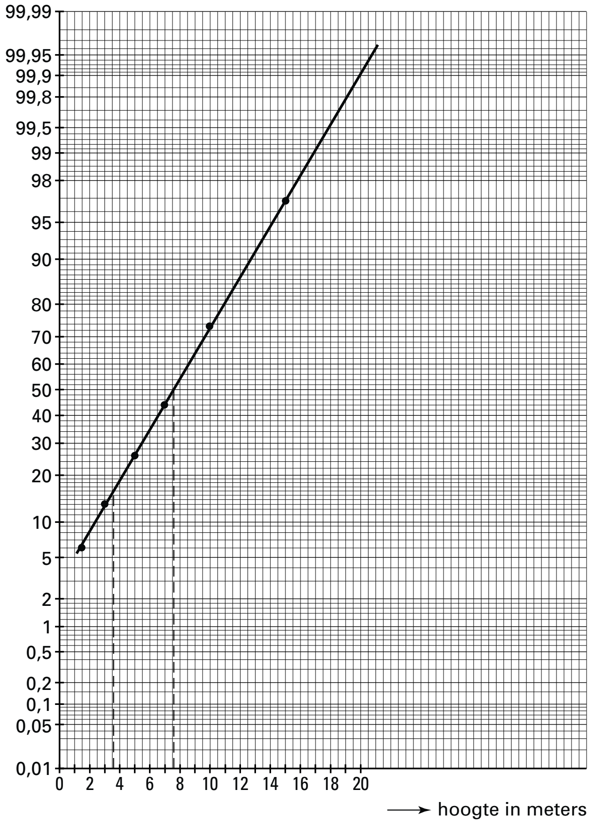
Maximumscore 5

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**



www.wiskunde-examens.nl

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 gebruik van de GR:	
• het opschrijven van de juiste statistische functie met correct ingevulde gegevens	2
• Bij beide vogelsoorten hoort een relatieve frequentie van (ongeveer) 0,15 (of 15%) danwel de relatieve frequentie bij boomklevers is (ongeveer) 0,1499 (of 14,99%) en die van glanskoppen is (ongeveer) 0,1488 (of 14,88%)	2
of	
• Bij 8 meter hoort $z = -0{,}5$ bij boomklevers en $z \approx 2{,}33$ bij glanskoppen	1
• Bij 6 meter hoort $z = -1$ bij boomklevers en $z = 1$ bij glanskoppen	1
• Bij beide vogelsoorten hoort een relatieve frequentie van (ongeveer) 0,15 (of 15%) danwel de relatieve frequentie bij boomklevers is (ongeveer) 0,1499 (of 14,99%) en die van glanskoppen is (ongeveer) 0,1488 (of 14,88%)	2

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores
Energiebronnen	
Maximumscore 3	
5 ☐ • $f = 0{,}5$	1
• $\dfrac{f}{1-f} = 1$	1
• aflezen bij 10^0 levert jaartal 1877 (of 1875, 1876, 1878 of 1879)	1
Maximumscore 4	
6 ☐ • De afgeleide is $\dfrac{1}{(1-f)^2}$	2
• Deze afgeleide is altijd positief (als $0 \leq f < 1$)	1
• $\dfrac{f}{1-f}$ neemt toe als f toeneemt	1
Maximumscore 5	
7 ☐ • $f_{\text{hout}} = (1 - f_{\text{hout}}) \cdot 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$	1
• $f_{\text{hout}} = 3{,}03 \cdot 0{,}96^t - f_{\text{hout}} \cdot 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$	1
• $f_{\text{hout}} + f_{\text{hout}} \cdot 3{,}03 \cdot 0{,}96^t = 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$	1
• $f_{\text{hout}}(1 + 3{,}03 \cdot 0{,}96^t) = 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$	1
• $f_{\text{hout}} = \dfrac{3{,}03 \cdot 0{,}96^t}{1 + 3{,}03 \cdot 0{,}96^t}$	1
Maximumscore 5	
8 ☐ • het invoeren in de GR van de somfunctie van f_{olie} en f_{gas}	2
• het invoeren in de GR van de lijn $y = 0{,}25$	1
• In het snijpunt geldt: $t \approx 93{,}34$	1
• $t = 93{,}34$ komt overeen met het jaar 1943	1
of	
• het invoeren in de GR van de somfunctie van f_{olie} en f_{gas}	2
• het gebruik van de optie om x uit te rekenen bij een gegeven waarde van y	1
• In het betreffende punt geldt: $t \approx 93{,}34$	1
• $t = 93{,}34$ komt overeen met het jaar 1943	1
of	
• het invoeren in de GR van de somfunctie van f_{olie} en f_{gas}	2
• het maken van een tabel op de GR	1
• het aflezen in de tabel dat de somfunctie tussen $t = 93$ en $t = 94$ de waarde 0,25 heeft	1
• Dit komt overeen met het jaar 1943	1
Maximumscore 5	
9 ☐ • 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

www.wiskunde-examens.nl

Jongen of meisje

Maximumscore 3

10 ☐	• 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 3 op te tellen, ten hoogste 2 punten toekennen voor deze vraag.

Maximumscore 3

11 ☐	• 81,5% van alle vrouwen zal kinderen hebben	1
	• Van deze vrouwen heeft $\frac{15,2}{81,5} \cdot 100\% \approx 18,7\%$ één kind	2

Maximumscore 7

12 ☐	• het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$	1
	• de opmerking dat $P(X \leq 412 \mid n = 900$ en $p = 0{,}51)$ berekend moet worden	1
	• het instellen van de GR op de cumulatieve binomiale verdeling	2
	• De overschrijdingskans is $9{,}6 \cdot 10^{-4}$ ($\approx 0{,}001$)	2
	• De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $9{,}6 \cdot 10^{-4} < 0{,}01$	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 $P(X \leq k \mid n = 900$ en $p = 0{,}51) < 0{,}01$	1
	• het maken van een tabel op de GR met een cumulatieve binomiale verdelingsfunctie	3
	• het aflezen in de tabel dat $k \leq 423$	1
	• De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $412 < 423$	1

Opmerking
Als gebruik wordt gemaakt van een normale benadering ten hoogste 6 punten toekennen voor deze vraag. Indien bij die normale benadering zonder toelichting geen continuïteitscorrectie wordt toegepast ten hoogste 5 punten toekennen voor deze vraag.

Lentevoordeelweken

Maximumscore 3

13 ☐	• 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

Maximumscore 5

14 ☐	• 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

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
15 □ • $P' = 2\frac{2}{3}k - \frac{2}{3}$	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 krasloten) 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 $k = \frac{-b}{2a}$	1
• dus $k = \frac{\frac{2}{3}}{2\frac{2}{3}}$	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
Maximumscore 5	
16 □ • P(3 keer vogelverschrikker) = $(\frac{1}{4})^3$	1
• P(2 keer vogelverschrikker) = $3 \cdot (\frac{1}{4})^2 \cdot (\frac{3}{4})$	2
• kans op tegoedbon = $(\frac{1}{4})^3 + 3 \cdot (\frac{1}{4})^2 \cdot (\frac{3}{4})$	1
• kans op tegoedbon = $\frac{10}{64} (\approx 0{,}156)$	1
of	
• bij gebruik van de GR: de keuze van de niet-cumulatieve binomiale kansverdeling met $n = 3$ en $p = 0{,}25$	1
• P(3 keer vogelverschrikker) ≈ 0,0156	1
• P(2 keer vogelverschrikker) ≈ 0,1406	1
• kans op tegoedbon = 0,0156 + 0,1406	1
• kans op tegoedbon is (ongeveer) 0,156	1
of	
• kans op tegoedbon = 1 − P(ten hoogste 1 vogelverschrikker)	1
• P(ten hoogste 1 vogelverschrikker) ≈ 0,844 met behulp van cumulatieve binomiale kansverdeling met $n = 3$ en $p = 0{,}25$ op de GR berekenen	3
• kans op tegoedbon is (ongeveer) 0,156	1

www.wiskunde-examens.nl

Aardbeien

Maximumscore 4

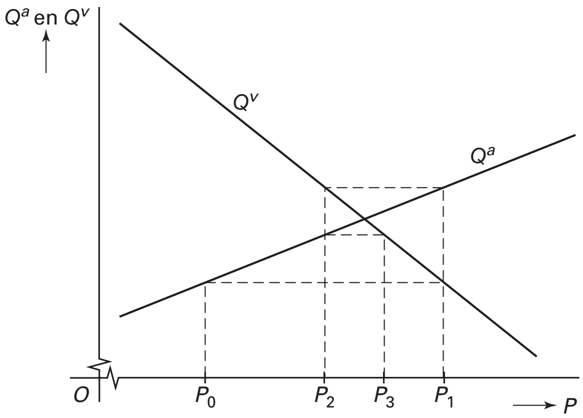
17 □

• $Q_1^a = 1 \cdot 4 + 10 = 14$	1
• $Q_1^v = 14 = -2P_1 + 40$, dus $P_1 = 13$	1
• $Q_2^a = 1 \cdot 13 + 10 = 23$	1
• $Q_2^v = 23 = -2P_2 + 40$, dus $P_2 = 8{,}5$	1
of	
• $-2P_t + 40 = P_{t-1} + 10$	1
• $P_t = -0{,}5P_{t-1} + 15$	1
• $P_0 = 4$, dan is $P_1 = -0{,}5 \cdot 4 + 15 = 13$	1
• $P_2 = -0{,}5 \cdot 13 + 15 = 8{,}5$	1

Maximumscore 4

18 □

• P_1 goed aangegeven in webgrafiek	2
• P_2 goed aangegeven in webgrafiek	1
• P_3 goed aangegeven in webgrafiek	1



Opmerking
Als P_1, P_2 en/of P_3 niet op de horizontale as zijn aangegeven maar alleen op de diagonale lijnen gemarkeerd zijn, ten hoogste 3 punten toekennen voor deze vraag.

Maximumscore 4

19 □

• $-2P_t + 40 = P_{t-1} + 10$	1
• $-2P + 40 = P + 10$	1
• $P = 10$ (in euro)	1
• $(Q^a =)\ Q^v = -2 \cdot 10 + 40 = 20$ (in miljoenen kg)	1

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
20 □ • Bij $P = 12$ hoort $Q = -2 \cdot 12 + 40 = 16$	1
• De grafiek van de aanbodvergelijking is een rechte lijn door (6, 13) en (12, 16)	1
• $c = \frac{16-13}{12-6} = 0{,}5$	1
• $d = 13 - 0{,}5 \cdot 6 = 10$ (of $d = 16 - 0{,}5 \cdot 12 = 10$)	1
• conclusie: $Q_t^a = 0{,}5P_{t-1} + 10$	1
of	
• (12, 16) voldoet aan $y = cx + d$ dus $16 = 12c + d$	1
• (6, 13) voldoet aan $y = cx + d$ dus $13 = 6c + d$	1
• $6c = 3$ dus $c = \frac{1}{2}$	1
• $d = 10$	1
• $Q_t^a = 0{,}5P_{t-1} + 10$	1

Einde

www.wiskunde-examens.nl