4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores

Opgave 1 Contradansen

Maximumscore 3

1 □ • Er zijn 11 mogelijkheden voor elke maat — 1
• Er zijn dus 11^8 mogelijke volgordes — 1
• de conclusie: ja, de bewering is waar — 1

Maximumscore 4

2 □ • Er moet driemaal 5 worden gegooid — 1
• Kans op 5 ogen is $\frac{4}{36}$ of $\frac{1}{9}$ — 1
• Kans op gevraagde volgorde is $(\frac{1}{9})^3$ — 1
• Deze kans is $\frac{1}{729}$ ($\approx$ 0,0014) — 1

Maximumscore 6

3 □ • Nodig zijn de ogenaantallen 2, 4, 6, 7 en 8 — 2
• De kansen hierop zijn respectievelijk $\frac{1}{36}$, $\frac{3}{36}$, $\frac{5}{36}$, $\frac{6}{36}$ en $\frac{5}{36}$ — 3
• Dus de gevraagde kans is $\frac{20}{36}$ ($\approx$ 0,56) — 1

Opgave 2 Wijnvoorraad

Maximumscore 3

4 □ • $693{,}75 + 400 = 1093{,}75$ — 2
• $0{,}75 \times 1093{,}75 = 820{,}31$ hl — 1

Maximumscore 5

5 □ • Voor de evenwichtswaarde G moet gelden: $G = (1 - \frac{p}{100})G + 400 - 4p$ — 1
• $\frac{p}{100}G = 400 - 4p$ — 2
• $G = \frac{100}{p}(400 - 4p) = \frac{40\,000}{p} - 400$ — 2

of

• Bij de evenwichtswaarde is de jaarlijkse toename gelijk aan de jaarlijkse afname — 1
• De toename is 400 — 1
• De afname is $\frac{p}{100}(G + 400)$ — 1
• $G + 400 = \frac{40\,000}{p}$ — 1
• $G = \frac{40\,000}{p} - 400$ — 1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
6 □ • 280 000 × 0,75 liter = 210 000 liter = 2100 hl	1
• $\frac{40\,000}{p} - 400 = 2100$	1
• $\frac{40\,000}{p} = 2500$	1
• $p = 16$	1
• $p < 16$	1
of	
• 280 000 × 0,75 liter = 210 000 liter = 2100 hl	1
• ontoereikend als evenwichtswaarde > 2100	1
• $\frac{40\,000}{p} - 400 > 2100$	1
• $\frac{40\,000}{p} > 2500$	1
• $p < 16$	1
Maximumscore 6	
7 □ • $G_t = (1 - \frac{10}{100}) \cdot G_{t-1} + 400 - 4 \cdot 10$	1
• $G_t = 0{,}9 \cdot G_{t-1} + 360$	1
• berekening, bijvoorbeeld door invoeren in de grafische rekenmachine, geeft $G_{12} \approx 2345$	2
• $G_{13} \approx 2470$	1
• het jaar 2014	1
of	
• het inzicht dat hierbij de directe formule van de formulekaart gebruikt kan worden	1
• $2400 = 3600 - 3600 \cdot 0{,}9^{t-2}$	2
• berekening, eventueel door invoeren in de grafische rekenmachine, geeft $t \approx 12{,}4$	2
• het jaar 2014	1

Opgave 3 Kwaliteitscontrole

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 3	
8 □ • $z = -2{,}5$	1
• $P(X < 500) = 0{,}0062$	1
• 0,62% (of 1%)	1
of	
• het hanteren van de GR met gebruik van de normale-verdelingsfunctie met $\mu = 510$ en $\sigma = 4$ om $P(X < 500)$ te berekenen	2
• 0,62% (of 1%)	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
9 □ • $\mu_T = 5 \cdot 510$	1
• $\sigma_T = 4\sqrt{5}$	2
• $T = 2525$ geeft $z = -2{,}79$ of $-2{,}80$	1
• $P(T < 2525) = 0{,}0026$	1
of	
• $\mu_T = 5 \cdot 510$	1
• $\sigma_T = 4\sqrt{5}$	2
• het hanteren van de GR met gebruik van de normale-verdelingsfunctie met $\mu = 2550$ en $\sigma = 4\sqrt{5}$ om $P(X < 2525)$ te berekenen	1
• het antwoord 0,0026	1
Indien met $\sigma_T = 4 \cdot 5$ gerekend is	-2
of	
• $T < 2525$ betekent per zak gemiddeld minder dan 505 gram	1
• $\sigma_G = \frac{4}{\sqrt{5}}$	2
• $G = 505$ geeft $z = -2{,}79$ of $-2{,}80$	1
• $P(T < 2525) = 0{,}0026$	1
Indien met $\sigma_G = \frac{4}{5}$ gerekend is	-2
Maximumscore 3	
10 □ • De drie getallen moeten samen 30 zijn	1
• drie getallen met spreidingsbreedte 11, bijvoorbeeld 5, 9 en 16	2
Maximumscore 4	
11 □ • vijf getallen met de gevraagde eigenschappen, bijvoorbeeld 500, 500, 500, 530 en 530 (of 0, 0, 0, 30 en 30)	2
• aantonen dat het gemiddelde, bijvoorbeeld 512, binnen de aangegeven grenzen ligt	1
• aantonen dat de spreidingsbreedte, bijvoorbeeld 30, boven de aangegeven grens ligt	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
12 □	• het opstellen van een model waarbij de hypothese $p = 0{,}05$ getoetst wordt tegen $p > 0{,}05$	1
	• de opmerking dat $P(X \geq 6 \mid n = 50 \text{ en } p = 0{,}05)$ berekend moet worden	1
	• $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$	1
	• met behulp van tabellenboekje of grafische rekenmachine: $P(X \geq 6) = 0{,}0378$	1
	• $0{,}0378 > 0{,}025$, dus de werknemer krijgt geen gelijk	1

Opmerking
Als de overschrijdingskans met behulp van een rechtszijdige toets op de GR wordt berekend, uitgaande van de geschikte statistische-toetsfunctie, ten hoogste 4 punten toekennen voor deze vraag daar de GR hier geen continuïteitscorrectie kent.

Opgave 4 Koeling

	Maximumscore 4	
13 □	• Groeifactor in drie dagen is 10	2
	• Groeifactor per dag is (ongeveer) 2,2	1
	• Dit is meer dan verdubbeling	1
	of	
	• Groeifactor per dag is $10^{0,4}$	2
	• Groeifactor per dag is (ongeveer) 2,5	1
	• Dit is meer dan verdubbeling	1
	of	
	• Verdubbeling per dag betekent groeifactor 8 in drie dagen	1
	• Bij 0 °C is de groeifactor in drie dagen gelijk aan 10	2
	• Groeifactor 10 is groter dan groeifactor 8	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
14 □	• de bederfgrens in de oude situatie: (ruim) 5 dagen	1
	• $100 \cdot 8{,}3^t = 50 \cdot 10^6$	1
	• $t \approx 6{,}2$	2
	• Het duurt (ongeveer) 1 dag langer	1
	of	
	• De gevraagde tijd is de extra tijd die nodig is om van 100 bacteriën/gram naar 1000 bacteriën/gram te komen	1
	• $8{,}3^t = 10$	2
	• $t \approx 1{,}09$	1
	• Het duurt (ongeveer) 1 dag langer	1
	of	
	• de bederfgrens in de oude situatie: (ruim) 5 dagen	1
	• De nieuwe grafiek van B gaat door $(0, 10^2)$	1
	• De nieuwe grafiek van B is evenwijdig aan de oude grafiek	1
	• De bederfgrens in de nieuwe situatie: (ruim) 6 dagen	1
	• Het duurt (ongeveer) 1 dag langer	1
	Maximumscore 3	
15 □	• Uit $T = T_0$ volgt $g = 10^0 = 1$	2
	• $g = 1$ betekent: er is geen bacteriegroei	1
	Maximumscore 6	
16 □	• De richtingscoëfficient van de lijn is ongeveer 0,1	1
	• $\sqrt{m} = 0{,}1 \cdot T + \text{constante}$	1
	• constante $\approx 0{,}6$	1
	• $0{,}1T + 0{,}6 = 0{,}1(T - (-6))$	1
	• $c \approx 0{,}1$	1
	• $T_0 \approx -6$	1
	of	
	• het inzicht dat c de richtingscoëfficiënt van de lijn is	2
	• $c \approx 0{,}1$	1
	• $T_0 \approx -6$, bijvoorbeeld door het invullen van een punt van de grafiek in de formule of het aflezen van het snijpunt van de grafiek met de horizontale as	3
	of	
	• het invullen van twee punten, bijvoorbeeld (0; 0,6) en (20; 2,5), in de vergelijking $\sqrt{m} = c(T - T_0)$	2
	• $c \approx 0{,}1$	3
	• $T_0 \approx -6$	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
17 • De groeifactor bij 18 °C is $10^{5,31}$ (of 203 430)	1
• De groeifactor bij 0 °C is $10^{0,33}$ (of 2,15)	1
• $1000 \cdot (10^{5,31})^{0,5} \cdot (10^{0,33})^{t} = 50 \cdot 10^{6}$	1
• $t \approx 6$	1
• het antwoord (ongeveer) 7,5 dag	1
of	
• De groeifactor bij 18 °C is $10^{5,31}$ (of 203 430)	1
• het tekenen van de grafiek voor de groei bij 18 °C gedurende 0,5 dag	1
• het tekenen van de grafiek van bacteriegroei in kip die gedurende 0,5 dag bewaard wordt op 18 °C en verder op 0 °C	1
• De bederfgrens wordt bereikt na ruim 6,5 dag	1
• het antwoord ongeveer 7,5 dag	1
Indien het antwoord meer dan 0,5 dag afwijkt van 7,5 dag, ten hoogste	4

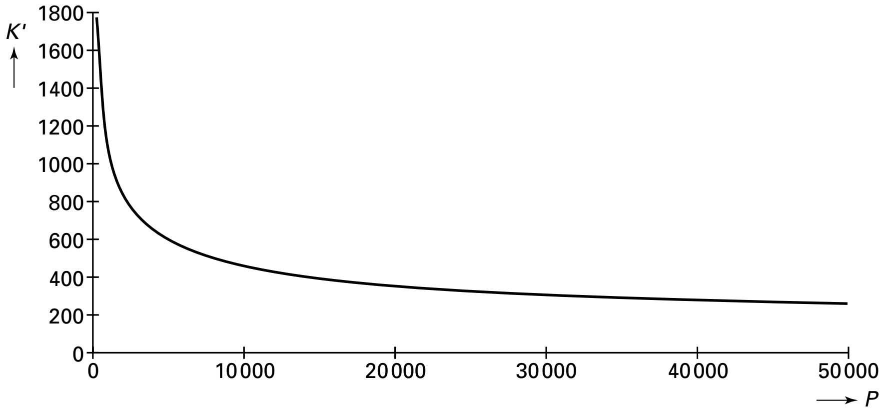
Antwoorden	Deel-scores

Opgave 5 Kosten bij plastics

Maximumscore 5

18 □
- De marginale kosten bij productie P zijn herkenbaar als de helling van de raaklijn in het bijbehorende punt van de grafiek van $K = 25\,000 \cdot P^{0,62}$ — 2
- De helling van de raaklijn daalt bij stijgende P — 2
- De marginale kosten nemen niet toe bij stijgende productie — 1

of
- $K' = 15\,500 \cdot P^{-0,38}$ — 2
- een schets van de grafiek van K', als bijvoorbeeld — 2

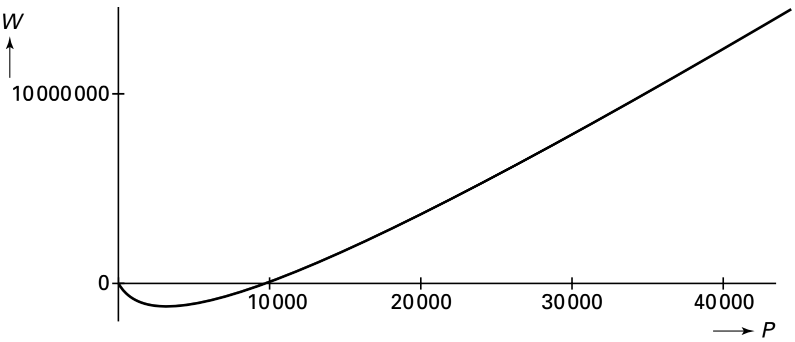


- de conclusie: de marginale kosten nemen niet toe bij stijgende productie — 1

of
- $K' = 15\,500 \cdot P^{-0,38}$ — 2
- $K'' = -5\,890 \cdot P^{-1,38}$ — 1
- $K'' < 0$ voor alle $P > 0$ — 1
- conclusie: de marginale kosten nemen niet toe bij stijgende productie — 1

of
- het invoeren in de GR van de functie $K = 25\,000 \cdot P^{0,62}$ — 1
- het invoeren in de GR van de numerieke afgeleide van K — 1
- het met behulp van de GR tekenen van de grafiek van de afgeleide van K — 2
- de conclusie: de marginale kosten nemen niet toe bij stijgende productie — 1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
19 □ • $O' = 750$ en $K' = 15\,500 \cdot P^{-0,38}$	2
• $750 = 15\,500 \cdot P^{-0,38}$	1
• $P^{-0,38} = 0,0484$	1
• $P \approx 2892$	1
of	
• $O' = 750$ en $K' = 15\,500 \cdot P^{-0,38}$	2
• Met behulp van de GR de grafieken van O' en K' tekenen	2
• Met behulp van GR de x-coördinaat van het snijpunt van O' en K' berekenen: $P \approx 2892$	1
of	
• De numerieke afgeleiden van O en K in de GR definiëren	2
• De grafieken van de numerieke afgeleiden van O en K met de GR tekenen of tabellen van de numerieke afgeleiden van O en K met de GR bepalen	2
• Met de GR de x-coördinaat van het snijpunt bepalen van deze twee grafieken dan wel vaststellen bij welke x-waarde de tabelwaarden (ongeveer) gelijk zijn: $P \approx 2892$	1
Maximumscore 5	
20 □ • De winst wordt beschreven door de functie $O - K$	1
• een schets van de grafiek van de functie $O - K$, als bijvoorbeeld	2



• Aan de hand van de grafiek van de functie $O - K$ is te concluderen dat de winst stijgt naarmate de productie toeneemt	1
• De productie kan het beste grootschalig worden ingericht	1