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

Opmerking
Als een leerling op grond van bovenstaande of vergelijkbare berekeningen tot de conclusie komt dat de capaciteit van de wijnkelders voor het eerst niet meer voldoende is in het jaar 2013, geen punten in mindering brengen.

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

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

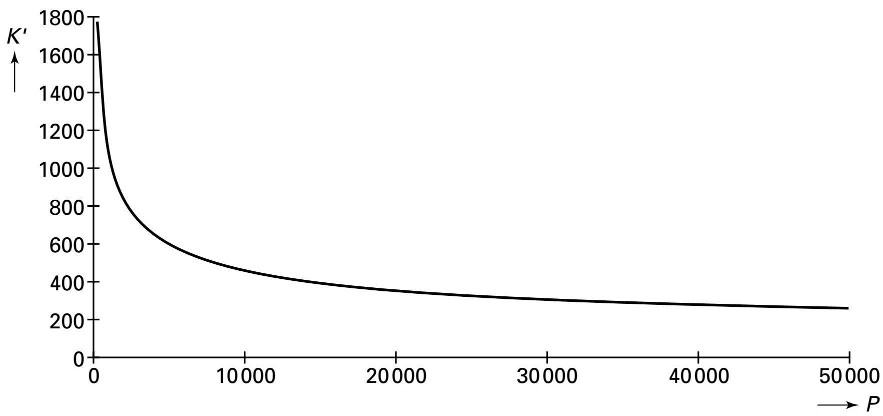
Indien het antwoord meer dan 0,5 dag afwijkt van 7,5 dag, ten hoogste — 4

Opgave 5 Kosten bij plastics

Maximumscore 5

18 □

Antwoorden	Deel-scores
• 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

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**

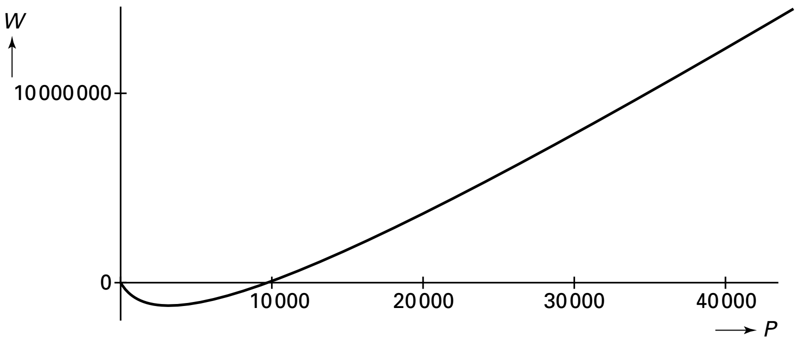
• De grafieken van de numerieke afgeleiden van O en K met de GR tekenen of tabellen van de numerieke afgeleiden van O en K met de GR bepalen **2**

• 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**

Einde