Antwoorden	Deel-scores

Speelgoedfabriek

Maximumscore 4

1 □	• Voorwaarde II hoort bij timmeren	1
	• Voor timmeren zijn $60x + 40y$ minuten nodig	1
	• Voor timmeren zijn 80 uur dus 4800 minuten beschikbaar	1
	• $60x + 40y \leq 4800$ komt overeen met $3x + 2y \leq 240$	1

Maximumscore 5

2 □	• opbrengst: $97x + 58{,}50y$	1
	• kosten materiaal: $17x + 17y$	1
	• kosten arbeid voor een poppenhuis: $\frac{124}{60} \cdot 30$ en voor een trein: $\frac{65}{60} \cdot 30$	1
	• kosten arbeid: $62x + 32{,}50y$	1
	• winst: $W = 97x + 58{,}50y - (17x + 17y + 62x + 32{,}50y) = 18x + 9y$	1
	of	
	• kosten arbeid per poppenhuis: $\frac{124}{60} \cdot 30 = 62$	1
	• kosten arbeid per trein: $\frac{65}{60} \cdot 30 = 32{,}50$	1
	• winst per poppenhuis: $97 - 17 - 62 = 18$	1
	• winst per trein: $58{,}50 - 17 - 32{,}50 = 9$	1
	• winst: $W = 18x + 9y$	1

Maximumscore 6

3 □	• tekenen van een of meer isolijnen van W	2
	• W is maximaal in het snijpunt van $3x + 2y = 240$ en $4x + y = 240$	1
	• Dit snijpunt is (48, 48)	2
	• Het maximum van W is 1296 euro	1
	of	
	• het berekenen van het hoekpunt (48, 48)	2
	• de hoekpunten (60, 0) en (0, 120)	1
	• het invullen van de coördinaten van de hoekpunten in $W = 18x + 9y$	2
	• de conclusie dat het maximum 1296 euro is	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

4 ☐ • Naarmate d groter wordt, schuift de grenslijn van verven verder naar rechts en die van zagen verder naar links **1**

• De grenslijn van verven moet minstens zo ver verschuiven dat deze door (80, 0) gaat **1**

• Dan geldt: $4 \cdot 80 + 0 = 240 + 6d$ dus $d = 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) **1**

• De grenslijn voor zagen wordt dan $8x + 5y = 533\frac{1}{3}$ (of 533,3) **1**

• Deze gaat door $(66\frac{2}{3}, 0)$ (of (66,7; 0)) dus het gevraagde is niet mogelijk **1**

of

• De grenslijn van verven moet zo ver verschuiven dat deze de x-as in of rechts van (80, 0) snijdt **1**

• $\dfrac{240+6d}{4} \geq 80$ dus $d \geq 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) **1**

• De grenslijn voor zagen mag slechts zo ver verschuiven dat deze de x-as ook in of rechts van (80, 0) snijdt **1**

• $\dfrac{800-20d}{8} \geq 80$ dus $d \leq 8$ **1**

• $d \geq 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) en $d \leq 8$ zijn in tegenspraak met elkaar, dus het gevraagde is niet mogelijk **1**

Keno

Maximumscore 4

5 ☐ • $\dbinom{80}{10}$ of $\dfrac{80 \cdot 79 \cdot \ldots \cdot 71}{10!}$ **3**

• het antwoord ongeveer $1{,}6 \cdot 10^{12}$ **1**

Opmerking
Als $80 \cdot 79 \cdot \ldots \cdot 71 \approx 6{,}0 \cdot 10^{18}$ als antwoord is gegeven, 1 punt voor deze vraag toekennen.

Maximumscore 6

6 ☐ • $P(0 \text{ goed}) = \dfrac{58}{80} \cdot \dfrac{57}{79} \cdot \dfrac{56}{78} \cdot \ldots \cdot \dfrac{49}{71}$ of $\dfrac{70}{80} \cdot \dfrac{69}{79} \cdot \dfrac{68}{78} \cdot \ldots \cdot \dfrac{49}{59}$ of $\dfrac{\binom{58}{10}}{\binom{80}{10}}$ of $\dfrac{\binom{70}{22}}{\binom{80}{22}}$ **2**

• $P(0 \text{ goed}) \approx 0{,}03$ **1**

• $P(2 \text{ goed}) = \dbinom{10}{2} \cdot \dfrac{22}{80} \cdot \dfrac{21}{79} \cdot \dfrac{58}{78} \cdot \ldots \cdot \dfrac{51}{71}$ of $\dbinom{22}{2} \cdot \dfrac{10}{80} \cdot \dfrac{9}{79} \cdot \dfrac{70}{78} \cdot \ldots \cdot \dfrac{51}{59}$ of $\dfrac{\binom{22}{2} \cdot \binom{58}{8}}{\binom{80}{10}}$ of $\dfrac{\binom{10}{2} \cdot \binom{70}{20}}{\binom{80}{22}}$ **2**

• $P(2 \text{ goed}) \approx 0{,}27$ **1**

Maximumscore 6

7 □
- P(geldprijs bij 1 van de eerste 10 trekkingen) = P(geldprijs) + P(gratis lot, geldprijs) + P(gratis lot, gratis lot, geldprijs) + … + P(9 maal gratis lot gevolgd door geldprijs) — 1
- $0{,}054 + 0{,}395 \cdot 0{,}054 + 0{,}395^2 \cdot 0{,}054 + \ldots + 0{,}395^9 \cdot 0{,}054$ — 3
- Dit is de som van een meetkundige rij van 10 termen (met beginterm 0,054 en reden 0,395) — 1
- het antwoord 0,089 of 8,9% — 1

Opmerking
Het antwoord kan ook gevonden worden door de tien termen op te tellen zonder gebruik te maken van het begrip meetkundige rij.

Maximumscore 5

8 □
- De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn — 1
- het gebruik van de klassenmiddens 264,5; …; 354,5 — 1
- $264{,}5 \cdot 2 + \ldots + 354{,}5 \cdot 2 = 24\,760$ — 2
- Dit is ongeveer 24 772 (door het gebruik van klassenmiddens hoeft het niet precies te kloppen) — 1

Opmerking
Als de getallen 265; …; 355 of 264; …; 354 als klassenmiddens zijn gebruikt, hiervoor geen punten aftrekken.

of
- De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn — 1
- het gebruik van de klassengrenzen 260; …; 350 en 269; …; 359 — 1
- $260 \cdot 2 + \ldots + 350 \cdot 2 = 24\,400$ en $269 \cdot 2 + \ldots + 359 \cdot 2 = 25\,120$ — 2
- 24 772 ligt inderdaad tussen de ondergrens 24 400 en de bovengrens 25 120 — 1

of
- De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn — 1
- De gegevens in de rechter kolom van tabel 3 zijn bij benadering symmetrisch verdeeld — 1
- Gemiddeld zijn de getallen ongeveer 310 keer getrokken — 1
- In totaal is er ongeveer $310 \cdot 80 = 24\,800$ keer een getal getrokken — 1
- Dit is ongeveer 24 772 — 1

Ransuilen in Vaes

Maximumscore 4

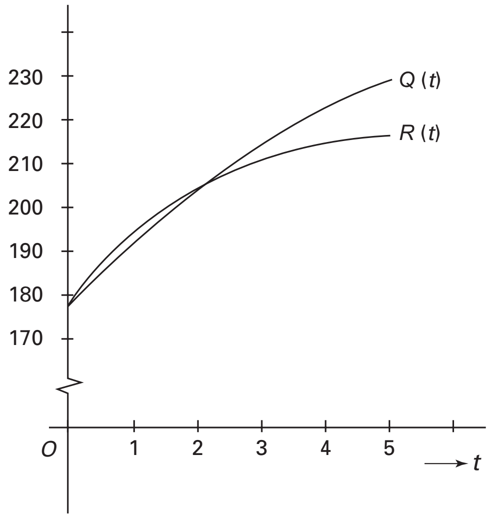
9 □
- De groeifactor per 12 jaar is $\frac{178}{20}$ — 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{178}{20}\right)^{\frac{1}{12}} \approx 1{,}20$ — 2
- De toename is 20% per jaar — 1

Maximumscore 6

10 □
- $a - b = 178$ — 1
- $a - 0{,}36b = 205$ — 1
- $0{,}64b = 27$ (of het op zinvolle wijze invoeren van bovenstaande vergelijkingen in de GR) — 2
- $b \approx 42{,}19$ — 1
- $a \approx 220{,}19$ — 1

Maximumscore 4

11 □ De grafieken dienen (zoals in onderstaand voorbeeld) aan de volgende eisen te voldoen:
- Ze snijden elkaar bij benadering in (0, 178) en (2, 205) — 2
- Tussen deze snijpunten in is $R(t)$ iets groter dan $Q(t)$ — 1
- Voor $t > 2$ is $Q(t)$ groter dan $R(t)$ — 1

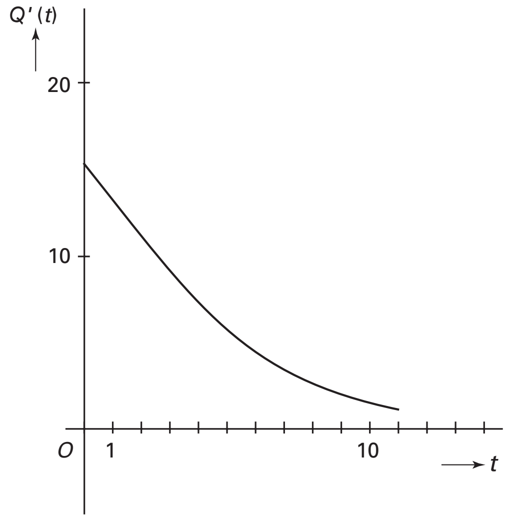


Maximumscore 4

12 □
- De afgeleide van de noemer is $0{,}4045 \cdot \ln 0{,}74 \cdot 0{,}74^t$ — 2
- $Q'(t) = \dfrac{-250 \cdot 0{,}4045 \cdot \ln 0{,}74 \cdot 0{,}74^t}{(1 + 0{,}4045 \cdot 0{,}74^t)^2}$ (of $Q'(t) = \dfrac{30{,}45 \cdot 0{,}74^t}{(1 + 0{,}4045 \cdot 0{,}74^t)^2}$) — 2

Maximumscore 3

13 □
- een grafiek van Q' (zoals in onderstaand voorbeeld) waaruit duidelijk blijkt dat deze tussen $t = 0$ en $t = 11$ voortdurend daalt maar wel steeds positief blijft — 2
- de conclusie dat er steeds sprake is van afnemende stijging — 1



	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
14 ☐	• Als t groot is, is $0{,}74^t$ bijna 0	1
	• De evenwichtswaarde van $Q(t)$ is 250	1
	• Voor de evenwichtswaarde N bij de recursieve formule moet gelden $N = c \cdot N \cdot \left(1 - \frac{N}{d}\right) + N$	1
	• $1 - \frac{N}{d} = 0$ dus $N = d$	1
	• Beide evenwichtswaarden moeten gelijk zijn, dus $d = 250$	1
	of	
	• Als t groot is, is $0{,}74^t$ bijna 0	1
	• De evenwichtswaarde van $Q(t)$ is 250	1
	• De evenwichtswaarde bij de recursieve formule is ook 250 dus $250 = c \cdot 250 \cdot \left(1 - \frac{250}{d}\right) + 250$	2
	• $1 - \frac{250}{d} = 0$ dus $d = 250$	1

Alcohol

	Maximumscore 4	
15 ☐	• 1,45 komt overeen met 65%	2
	• Het hogere percentage is $\frac{100}{65} \cdot 1{,}45$	1
	• het antwoord (ongeveer) 2,23	1
	Maximumscore 5	
16 ☐	• Bij $\mu = 0$ en $\sigma = 0{,}1$ is de ondergrens 0,22 (of bij $\mu = 0{,}48$ en $\sigma = 0{,}1$ is de ondergrens 0,7)	2
	• het op de juiste wijze invoeren van deze waarden in de GR	2
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	1
	of	
	• De gevraagde kans is de kans dat de meetfout 0,22 is of groter	2
	• De gevraagde kans is $P(Z \geq 2{,}2)$	1
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	2
	of	
	• De gemeten promillages zijn normaal verdeeld met $\mu = 0{,}48$ en $\sigma = 0{,}1$	1
	• De gevraagde kans is de kans dat het gemeten promillage groter is dan 0,7	1
	• De gevraagde kans is $P(Z \geq 2{,}2)$	1
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	2

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
17 ☐ • P(gemeten promillage > g) = 0,01	1
• het gebruik van de normale-verdelingsfunctie op de GR, met de ingevoerde gegevens, bijvoorbeeld kanswaarde 0,99, μ = 0,5 en σ = 0,02	3
• het antwoord 0,55	1
of	
• P(meetfout > x) = 0,01	1
• $P(Z > \frac{x}{0,02}) = 0,01$	1
• $\frac{x}{0,02} \approx 2,33$	1
• $x \approx 0,0466$ (of 0,05)	1
• het antwoord 0,55	1
of	
• P(gemeten promillage > g) = 0,01	1
• $P(Z > \frac{g-0,5}{0,02}) = 0,01$	1
• $\frac{g-0,5}{0,02} \approx 2,33$	1
• $g - 0,5 \approx 0,0466$ (of 0,05)	1
• het antwoord 0,55	1

Opbrengstmodellen

Maximumscore 4	
18 ☐ • Grafiek 4 hoort bij model A want de helling is constant	1
• Grafiek 1 hoort bij model B want de helling neemt voortdurend af	1
• Grafiek 3 hoort bij model C want de helling neemt eerst toe en dan af maar blijft positief	1
• Grafiek 2 hoort bij model D want de helling neemt eerst toe en dan af en wordt negatief	1

Opmerkingen

- *Als bij drie van de vier antwoorden een toelichting is gegeven, is bij het vierde antwoord de toelichting niet vereist.*
- *Als slechts is opgemerkt dat MO de helling is van de grafiek van TO, mag hiervoor 1 punt worden gegeven.*

Maximumscore 5	
19 ☐ • $TO' = -0,03 \cdot q^2 + 2b \cdot q$	2
• $-0,03 \cdot q^2 + 2b \cdot q = 0$	1
• $q = 0$ of $q = \frac{2b}{0,03}$	1
• de grafiek van $q_{max} = \frac{2b}{0,03}$ (of $q_{max} = 66,7 \cdot b$)	1
of	
• het met behulp van de GR berekenen van q_{max} voor ten minste 4 waarden van b	3
• het tekenen van de bijbehorende punten	1
• het tekenen van een rechte lijn door deze punten	1

Opmerking

Als minder dan 4 punten berekend zijn, voor ieder niet berekend punt 1 scorepunt in mindering brengen.

Einde