4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores

Opgave 1 Vakkenkeuze

Maximumscore 2

1 □ • 47,9% van 493 = 236 meisjes doen economie — 1
- 60,2% van 344 = 207 jongens doen economie — 1

Maximumscore 3

2 □ • Het totaal van de percentages in de kolom meisjes is 519,2 — 1
- Als alle meisjes naast Nederlands precies 5 andere vakken hadden, zou dit totaal 500 zijn — 1
- 19,2% van de meisjes deed een extra vak — 1

Maximumscore 7

3 □ • het opstellen van een model waarbij de hypothese $p = 0{,}5$ moet getoetst worden tegen $p < 0{,}5$ — 1
- de opmerking dat $P(X \leq 359 \mid n = 837, p = 0{,}5)$ berekend moet worden — 1
- $\mu = 418{,}5$ — 1
- $\sigma = 14{,}47$ — 1
- $x = 359{,}5$ geeft $z \approx -4{,}08$ — 1
- $0{,}0000 < 0{,}01$ — 1
- de conclusie: het onderzoeksresultaat geeft voldoende aanleiding om de onderwijsdeskundige gelijk te geven — 1

- Indien de continuïteitscorrectie zonder toelichting niet is toegepast — -1

of

- het opstellen van een model waarbij de hypothese $p = 0{,}5$ moet getoetst worden tegen $p < 0{,}5$ — 1
- de opmerking dat $P(X \leq 359 \mid n = 837, p = 0{,}5)$ met behulp van de GR berekend moet worden waarbij X binomiaal verdeeld is — 2
- Deze overschrijdingskans is $2{,}2 \cdot 10^{-5}$ — 2
- $2{,}2 \cdot 10^{-5} < 0{,}01$ — 1
- de conclusie: het onderzoeksresultaat geeft voldoende aanleiding om de onderwijsdeskundige gelijk te geven — 1

Opmerking
Als de overschrijdingskans met behulp van een linkszijdige toets op de GR wordt berekend, uitgaande van de geschikte statistische-toetsfunctie, ten hoogste 6 punten toekennen voor deze vraag daar de GR geen continuïteitscorrectie kent.

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 7	
4 □	• spijtpercentages aflezen: jongens 7,5%, meisjes 17,5%	1
	• 7,5% van 207 = 16 jongens hadden spijt van economie	1
	• 17,5% van 236 = 41 meisjes hadden spijt van economie	1
	• voorkeurpercentages aflezen: jongens 34%, meisjes 23%	1
	• 34% van 127 = 43 jongens hadden economie willen kiezen	1
	• 23% van 232 = 53 meisjes hadden economie willen kiezen	1
	• 234 jongens en 248 meisjes, dus nog steeds meer meisjes	1

Opmerking
Als gerekend is met 15 jongens en/of 42 meisjes die spijt hadden van economie, hiervoor geen punten aftrekken.

Opgave 2 Persoonlijke lening

	Maximumscore 3	
5 □	• $L_5 = 79\,188{,}72$	2
	• $L_6 = 79\,023{,}04$	1
	Maximumscore 4	
6 □	• $A_{t+1} = 720 - 0{,}007 \cdot L_t$	1
	• $A_{t+1} = 720 - 0{,}007 \cdot (L_{t-1} - A_t)$	1
	• $A_{t+1} = 720 - 0{,}007 \cdot L_{t-1} + 0{,}007 \cdot A_t$	1
	• $A_{t+1} = A_t + 0{,}007 \cdot A_t = 1{,}007 \cdot A_t$	1
	of	
	• Als er A_t wordt afgelost, wordt het restant van de lening A_t lager	1
	• De volgende maand hoeft er dan $0{,}007 \cdot A_t$ minder rente te worden betaald	1
	• Dan wordt er dus $0{,}007 \cdot A_t$ meer aflossing betaald	1
	• dus $A_{t+1} = 1{,}007 \cdot A_t$	1
	Maximumscore 5	
7 □	• $A_t = (1{,}007)^{t-1} \cdot 160$	1
	• $1{,}0007 \cdot A_t \geq 720$	1
	• $1{,}007^t \geq 4{,}5$	1
	• $t \geq 215{,}6$	1
	• Na 216 maanden is de lening afgelost	1
	of	
	• De recurrente betrekking boven vraag 5 invoeren in de GR	2
	• $L_{215} = 443{,}43$	1
	• $1{,}007 \cdot 443{,}43 < 720$ (of $L_{216} = -273{,}47 < 0$)	1
	• Na 216 maanden is de lening afgelost	1

Antwoorden	Deel-scores

Opgave 3 Geboorte

Maximumscore 4

8 □	• indien P(j) = 0,5 dan is de kans op achtereenvolgens j, j, m, m: $0{,}5^4 = 0{,}0625$	1
	• Er zijn $\binom{4}{2} = 6$ volgorden mogelijk, dus de totale kans wordt $6 \times 0{,}0625 = 0{,}375$	1
	• Op dezelfde wijze met P(j) = 0,51 wordt de totale kans $6 \cdot 0{,}51^2 \cdot 0{,}49^2 \approx 0{,}3747$	1
	• Het verschil tussen beide kansen is 0,0003	1

Maximumscore 4

9 □	• $P(X \geq 285 \mid n = 500, p = 0{,}51) = 1 - P(X \leq 284 \mid n = 500, p = 0{,}51)$	1
	• Met behulp van de GR volgt $P(X \leq 284 \mid n = 500, p = 0{,}51) \approx 0{,}9959$	2
	• $P(X \geq 285 \mid n = 500, p = 0{,}51) \approx 0{,}0041$	1
	of	
	• $P(X \geq 285) = 1 - P(X \leq 284)$	1
	• $\mu = 255$ en $\sigma \approx 11{,}18$	1
	• $x = 284{,}5$ levert $z \approx 2{,}64$	1
	• De gevraagde kans is 0,0041	1

Opmerking
Als de continuïteitscorrectie niet is toegepast bij de benadering via de normale verdeling, ten hoogste 3 punten voor deze vraag toekennen.

Maximumscore 3

10 □	• als P(j bij zeer dominante moeder) = 0,75 dan P(m bij zeer dominante moeder) = 0,25	1
	• P(m bij zeer meegaande moeder) = $5 \cdot 0{,}25 = 1{,}25$	1
	• de conclusie	1

Maximumscore 3

11 □	een correcte redenering als:	
	• Als een zeer meegaande moeder bijvoorbeeld P(m) = 0,75 heeft dan geldt voor deze dat P(j) = 0,25	1
	• In dat geval geldt voor een zeer dominante moeder dat P(m) = 0,15 en P(j) = 0,85	1
	• Voor een zeer dominante moeder geldt nu niet dat de kans op een jongen vijf keer zo groot is als de kans op een meisje	1

Opmerking
Als alleen als antwoord gegeven wordt dat voor de zeer dominante moeders in het algemeen niet geldt dat de kans op een jongen vijf keer zo groot is als de kans op een meisje, geen punten toekennen.

Antwoorden	Deel-scores

Opgave 4 Kavelkosten

Maximumscore 5

12 □
- Bij $x \approx 19$ is de waarde van B in een onderzocht project ongeveer 210 (of f 210 000,–) — 1
- Bij $x \approx 19$ is de waarde van B volgens het model ongeveer 90 (of f 90 000,–) — 1
- De waarde van B in het project wijkt $\frac{210 - 90}{90} \times 100\% = 133\frac{1}{3}\%$ af van de waarde in het model — 2
- de conclusie: de afwijking is groter dan 100% — 1

of
- Bij $x \approx 19$ is de waarde van B in een onderzocht project ongeveer 210 (of f 210 000,–) — 1
- Bij $x \approx 19$ is de waarde van B volgens het model ongeveer 90 (of f 90 000,–) — 1
- 210 is meer dan het dubbele van 90 — 2
- de conclusie: de afwijking is groter dan 100% — 1

Maximumscore 4

13 □
- $K_A = \dfrac{\text{aankoopkosten per hectare}}{\text{aantal woningen per hectare}} = \dfrac{170}{x} = 170 \cdot x^{-1}$ — 2
- $K_B = \dfrac{\text{kosten van bouwrijp maken per hectare}}{\text{aantal woningen per hectare}} = \dfrac{0{,}4 \cdot x^{1{,}8}}{x} = 0{,}4 \cdot x^{0{,}8}$ — 2

Maximumscore 6

14 □
- De totale kosten per woning voor de gemeente bedragen $K_T = \dfrac{170}{x} + 0{,}4 \cdot x^{0{,}8}$ — 1
- $K_T' = -\dfrac{170}{x^2} + 0{,}32 \cdot x^{-0{,}2}$ — 2
- $K_T' = 0$ oplossen levert $x \approx 32{,}66$ — 1
- Het oplossen van de vergelijking $\dfrac{170}{x} = 0{,}4 \cdot x^{0{,}8}$ levert $x \approx 28{,}85$ — 1
- de conclusie dat het minimum van de totale kosten per woning niet bereikt wordt als de aankoopkosten per woning even groot zijn als de kosten van het bouwrijp maken per woning — 1

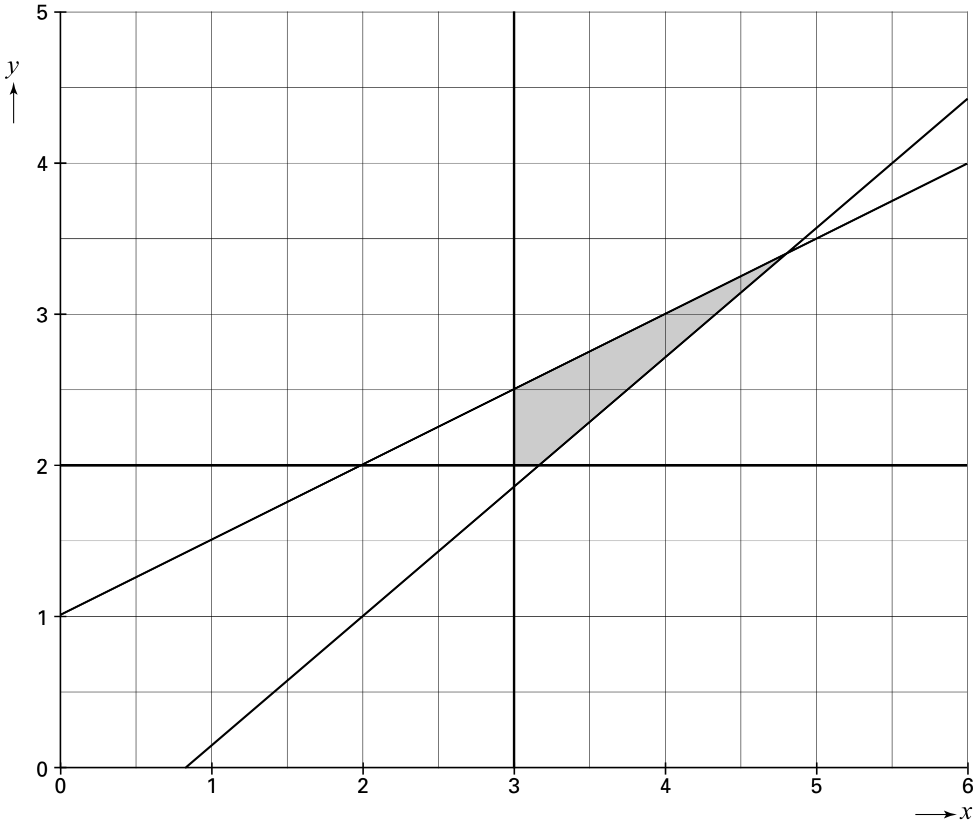
of
- De totale kosten per woning bedragen $K_T = 170 \cdot x^{-1} + 0{,}4 \cdot x^{0{,}8}$ — 1
- $K_T' = -170 \cdot x^{-2} + 0{,}32 \cdot x^{-0{,}2}$ — 2
- $K_T' = 0$ oplossen levert $x \approx 32{,}66$ — 1
- het met behulp van de GR bepalen van de x-coördinaat van het snijpunt van K_A en K_B, namelijk: $x \approx 28{,}85$ — 1
- de conclusie dat het minimum van de totale kosten per woning niet bereikt wordt als de aankoopkosten per woning even groot zijn als de kosten van het bouwrijp maken per woning — 1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
15 □ • het kiezen van minimaal 4 verschillende waarden van G die voldoen aan het 1e uitgangspunt	1
• het met de GR tekenen van bij deze G-waarden horende grafieken van K_T of het met de GR maken van bijbehorende tabellen	1
• een toelichting op het vervolgonderzoek, bijvoorbeeld met behulp van inklemmen	1
• de conclusie dat voor $G = 229$ tot en met $G = 239$ het minimum van K_T optreedt bij $x \approx 39$	1
Opmerkingen	
Als slechts 3 verschillende G-waarden in het onderzoek zijn betrokken, ten hoogste 3 punten toekennen voor deze vraag.	
Als slechts 2 verschillende G-waarden in het onderzoek zijn betrokken, ten hoogste 1 punt toekennen voor deze vraag.	
of	
• $K_T' = -G \cdot x^{-2} + 0{,}32 \cdot x^{-0{,}2}$	1
• $x = 38{,}5$ leidt tot $G \approx 228{,}5$ en $x = 39{,}5$ leidt tot $G \approx 239{,}3$	1
• het beargumenteren, bijvoorbeeld met een schets van de grafiek van K_T of een tekenoverzicht van K_T', dat er daadwerkelijk een minimum is bij $x \approx 39$	1
• de conclusie dat voor $G = 229$ tot en met $G = 239$ het minimum van K_T optreedt bij $x \approx 39$	1

Opgave 5 Kantine

Maximumscore 4	
16 □ • Er worden 625 exotische lunches verkocht	1
• Er worden 1875 Hollandse lunches verkocht	1
• De winst voor de exotische lunches bedraagt $625 \times f\ 0{,}25 = f\ 156{,}25$	1
• De winst voor de Hollandse lunches bedraagt $1875 \times f\ 0{,}25 = f\ 468{,}75$	1
Maximumscore 4	
17 □ • opbrengst $= x \cdot a + y \cdot b$	1
• opbrengst $= -3000x^2 + 6000xy - 5000y^2 + 2500x + 5000y$	1
• W = opbrengst $- TK$	1
• de rest van de uitwerking	1
of	
• $W = (x - 3) \cdot a + (y - 2) \cdot b$	2
• de rest van het bewijs	2

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 7	
18 □ • het tekenen van de lijn $x = 3$	1
• het tekenen van de lijn $y = 2$	1
• $a \geq 0$ geeft $6x - 7y \leq 5$	1
• het tekenen van de lijn $6x - 7y = 5$	1
• $b \geq 0$ geeft $-x + 2y \leq 2$	1
• het tekenen van de lijn $-x + 2y = 2$	1
• het aangeven van het toegestane gebied	1



	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
19 □	• $W = -3000x^2 + 24\,500x - 49\,000$	1
	• $W' = -6000x + 24\,500$	1
	• $W' = 0$ geeft $x = 4{,}08$ gulden	1
	• de constatering dat W inderdaad maximaal is voor $x = 4{,}08$, bijvoorbeeld met behulp van een tekenoverzicht	1
	• de constatering dat het gevonden antwoord binnen het toegestane gebied ligt	1
	of	
	• $W = -3000x^2 + 24\,500x - 49\,000$	1
	• W is maximaal voor $x = 4{,}08$, gevonden met GR	2
	• een toelichting in de vorm van een schets of beschrijving van de wijze waarop de betreffende x-waarde gevonden is	1
	• de constatering dat het gevonden antwoord binnen het toegestane gebied ligt	1

Opmerking

Wanneer als antwoord $x = 4{,}10$ gulden gegeven is, hiervoor geen punten aftrekken.

	Maximumscore 6	
20 □	• De richtingscoëfficiënt van de lijn door (3,18; 2,10) en (3,33; 2,25) is 1	1
	• De lijn door (3,18; 2,10) en (3,33; 2,25) is $y = x - 1{,}08$	1
	• De richtingscoëfficiënt van de lijn door (3,10; 2,31) en (3,30; 2,43) is 0,6	1
	• De lijn door (3,10; 2,31) en (3,30; 2,43) is $y = 0{,}6x + 0{,}45$	1
	• De coördinaten van het snijpunt zijn (3,83; 2,75)	1
	• De maximale winst is 1145,80 gulden	1
	of	
	• een vergelijking/schets van de lijn door (3,18; 2,10) en (3,33; 2,25) met de GR	2
	• een vergelijking/schets van de lijn door (3,10; 2,31) en (3,30; 2,43) met de GR	2
	• De coördinaten van het snijpunt zijn (3,83; 2,75), bepaald met behulp van de GR	1
	• De maximale winst is 1145,80 gulden	1

Opmerking

Als voor het berekenen van de maximale winst met een x-waarde is gerekend die op gehele stuivers is afgerond, geen punten aftrekken.