Antwoordmodel VWO wa12 2003-I

Antwoorden	Deel- scores

Levensduur van koffiezetapparaten

Maximumscore 4

1 ☐	• Na 2,5 jaar zijn er $1500 \cdot 0{,}99 \cdot 0{,}97$ apparaten	1
	• Na 3,5 jaar zijn er $1500 \cdot 0{,}99 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}87$ apparaten	1
	• Het verschil hiertussen bedraagt 187 apparaten	2
	of	
	• de kansen 0,99 en 0,97	1
	• de kans $1 - 0{,}87 = 0{,}13$	1
	• de berekening $0{,}99 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}13$	1
	• Dit levert, uitgaande van 1500 apparaten, 187 koffiezetapparaten	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 7	
2 ☐ • de berekening van de cumulatieve percentages: 1,0; 4,0; 16,5; 37,3; 62,4; 82,7; 93,6; 99,0 (en 100)	2
• het correct aangeven van de punten op normaal waarschijnlijkheidspapier	2
• Deze punten liggen nagenoeg op een rechte lijn	1
• het gemiddelde aflezen met behulp van de 50%-lijn	1
• de standaardafwijking aflezen met behulp van bijvoorbeeld een vuistregel van de normale verdeling	1
Indien de punten niet bij de rechter klassengrenzen zijn aangegeven	–1
Indien het gemiddelde en de standaardafwijking berekend zijn met een tabel met klassenmiddens	–0
Maximumscore 5	
3 ☐ • het invoeren van de juiste parameters bij de cumulatieve normale verdeling in de GR	2
• $P(X \leq 3) \approx 0{,}1056$	1
• De gevraagde kans is $0{,}1056^3 \approx 0{,}0012$	2
of	
• $z = \frac{3-5}{1{,}6} = -1{,}25$	2
• het opzoeken in de tabel van $P(Z \leq -1{,}25) = 0{,}1056$	1
• De gevraagde kans is $0{,}1056^3 \approx 0{,}0012$	2
Maximumscore 6	
4 ☐ • het opstellen van een model waarbij de nulhypothese $p = 0{,}5$ getoetst moet worden tegen $p > 0{,}5$ (met als stochast X het aantal apparaten dat na 8 jaar niet meer in gebruik is)	1
• $P(X \geq 31) = 1 - P(X \leq 30)$	1
• het inzicht dat $P(X \leq 30)$ een cumulatieve binomiale kans is	1
• het in de GR invoeren van de waarden $n = 50$, $p = 0{,}5$ en $X \leq 30$	1
• $P(X \geq 31) \approx 1 - 0{,}9405 = 0{,}0595$	1
• 0,0595 > 0,05 dus er is niet voldoende aanleiding om de bewering van de fabrikant te verwerpen (de nulhypothese wordt niet verworpen)	1
of	
• het opstellen van een model waarbij de nulhypothese $p = 0{,}5$ getoetst moet worden tegen $p > 0{,}5$ (met als stochast X het aantal apparaten dat na 8 jaar niet meer in gebruik is)	1
• $P(X \geq 31) = 1 - P(X \leq 30)$	1
• het inzicht dat $P(X \leq 30)$ een cumulatieve binomiale kans is	1
• De waarden voor de tabel zijn $n = 50$, $p = 0{,}5$ en $X \leq 30$	1
• $P(X \geq 31) \approx 1 - 0{,}9405 = 0{,}0595$ met een binomiale tabel	1
• 0,0595 > 0,05 dus er is niet voldoende aanleiding om de bewering van de fabrikant te verwerpen (de nulhypothese wordt niet verworpen)	1

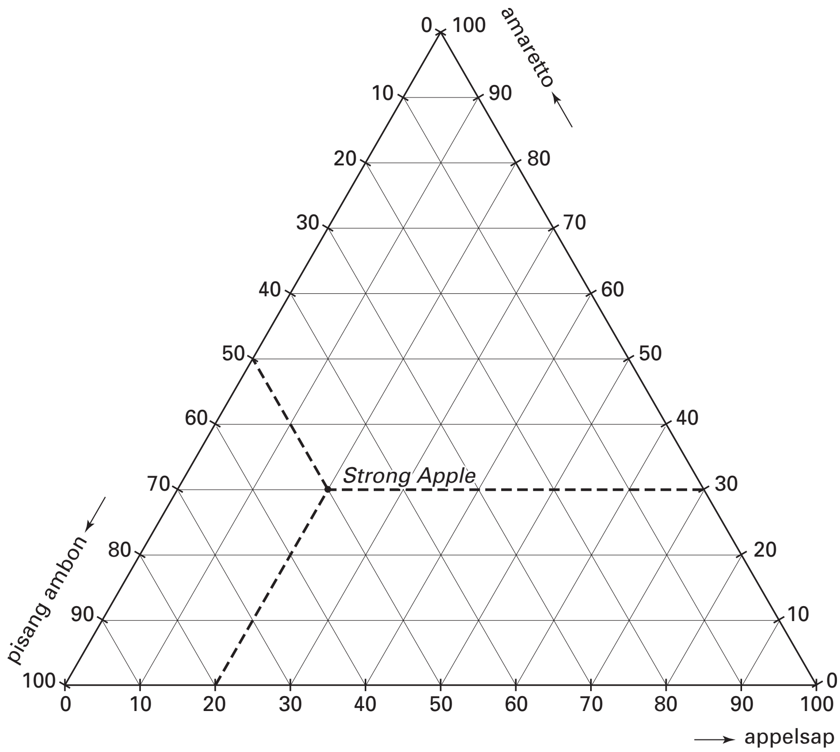
Opmerking
Als de overschrijdingskans berekend is met een normale benadering zonder gebruik te maken van de continuïteitscorrectie, maximaal 5 punten toekennen.

N.B. Deze opmerking is ook aan de orde als gebruikgemaakt wordt van een zogenoemde testfunctie op de GR gebaseerd op een normale benadering zonder continuïteitscorrectie.

Cocktails

Maximumscore 3

5 □ • het tekenen van minstens 2 hulplijnen — 2
• het tekenen van het punt zelf — 1



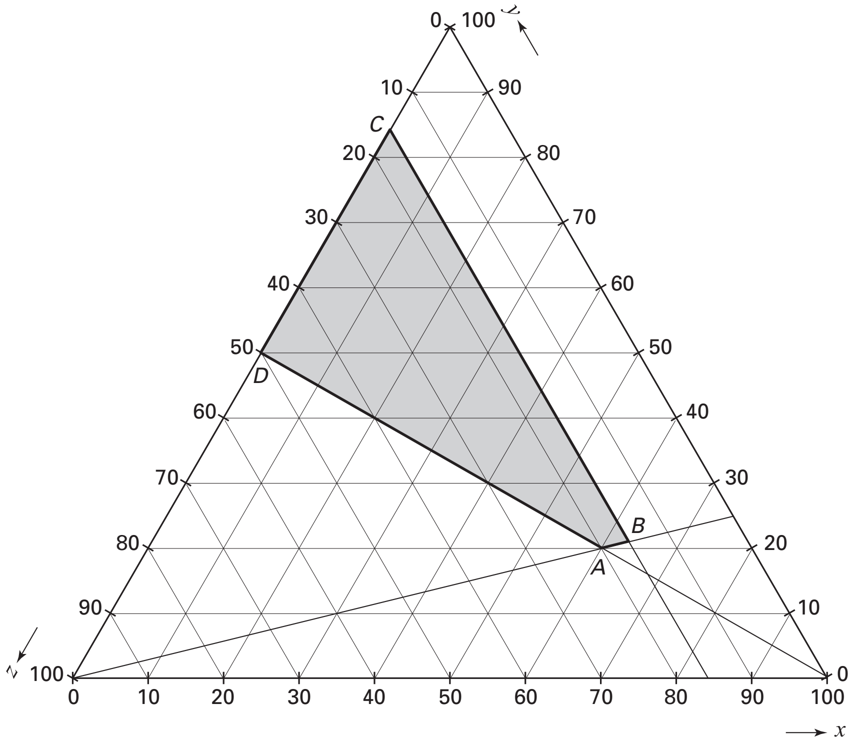
Maximumscore 4

6 □ • $W = 7{,}5 - 0{,}0025x - 0{,}04y - 0{,}03z$ — 1
• $W = 7{,}5 - 0{,}0025x - 0{,}04y - 0{,}03(100 - x - y)$ — 1
• $W = 7{,}5 - 0{,}0025x - 0{,}04y - 3 + 0{,}03x + 0{,}03y$ — 1
• $W = 4{,}5 + 0{,}0275x - 0{,}01y$ — 1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 4

7 □ • het tekenen van de lijn $y = z$	2
• het aangeven van het toegestane gebied	2



Maximumscore 5

8 □ • het berekenen van de verhouding 60 : 20 : 20	1
• het berekenen van de verhouding 63 : 21 : 16	1
• het berekenen van de waarden van W in de vier hoekpunten	2
• de conclusie: de maximale winst is € 6,02 per liter	1

of

• het tekenen van ten minste twee isolijnen van W	2
• het aangeven van het punt waarin W maximaal is	1
• De verhouding is 63 : 21 : 16	1
• de conclusie: de maximale winst is € 6,02 per liter	1

Opmerking
Als slechts één isolijn is getekend en niet duidelijk is aangegeven waarom W maximaal is in het gevonden punt, maximaal 4 punten toekennen.

Grondstofverbruik

Maximumscore 3

9 □ • De levensduur van koper is $\frac{313}{8,7} \approx 36$ jaar	1
• De gevraagde factor is $\frac{420}{36}$	1
• het antwoord: (ongeveer) 11,7 keer zo groot	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
10 ☐ • $8{,}7\cdot 1{,}058^t = 6\cdot 1{,}9\cdot 1{,}033^t$	2
• het aangeven hoe de GR moet worden gebruikt om de vergelijking op te lossen	1
• $t \approx 11{,}3$ of $t = 12$ (als er bijvoorbeeld met een tabel gewerkt is)	1
• de conclusie: vanaf het jaar 1982	1
of	
• $8{,}7\cdot 1{,}058^t = 6\cdot 1{,}9\cdot 1{,}033^t$	2
• $1{,}024^t \approx 1{,}31$	1
• $t \approx 11{,}4$ (of 11,3)	1
• de conclusie: vanaf het jaar 1982	1
Maximumscore 3	
11 ☐ • $p = 3{,}3$ en $L = 420$ invullen in de formule	1
• $L^* \approx 81{,}7$	1
• de conclusie: in het jaar 2051	1
Maximumscore 6	
12 ☐ • $L^* = 30$ en $p = 6{,}1$ invullen in de formule	1
• het aangeven hoe de GR moet worden gebruikt om de vergelijking $30 = \dfrac{230\cdot\log(6{,}1\cdot L+100)-460}{6{,}1}$ op te lossen	2
• $L \approx 86{,}01$	2
• de conclusie: in het jaar 2056	1
of	
• $L^* = 30$ en $p = 6{,}1$ invullen in de formule	1
• uitwerken tot $\log(L\cdot 6{,}1 + 100) \approx 2{,}8$ (of 2,796)	2
• $6{,}1\cdot L + 100 \approx 631$ (of 625 of 624,67)	1
• $L \approx 87{,}05$ (of 86,07 of 86,01)	1
• de conclusie: in het jaar 2057 (of 2056)	1
Opmerking *Als er bij de overgang van de waarde van L naar het bijbehorende jaar een zelfde fout gemaakt is als bij het antwoord op vraag 11, hiervoor niet opnieuw 1 punt in mindering brengen.*	
Maximumscore 5	
13 ☐ • Voor T_n geldt: $T_n = 8{,}7 + 8{,}7\cdot 1{,}058 + \ldots + 8{,}7\cdot 1{,}058^{n-1}$	2
• T_n is de som van een meetkundige rij met beginterm 8,7 en reden 1,058	1
• $T_n = 8{,}7\cdot\dfrac{1{,}058^n-1}{1{,}058-1}$	1
• $T_n = \dfrac{8{,}7}{0{,}058}\cdot(1{,}058^n-1) = 150\cdot(1{,}058)^n - 150$	1

Strike it rich

Maximumscore 3

14 ☐ • het gebruik van de GR, ingesteld op de binomiale verdeling met $n = 10$, $p = \frac{1}{3}$ en $x = 1$ — **2**

• het antwoord 0,0867 — **1**

of

• $P = \binom{10}{1} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^9 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^1$ — **2**

• het antwoord 0,0867 — **1**

Opmerking

Als de factor $\binom{10}{1}$ *bij bovenstaande werkwijze niet vermeld is, ten hoogste 1 punt voor deze vraag toekennen.*

Maximumscore 3

15 ☐ • P(strafpunt) = P(*Hot Spot*) + P(*Vraag*)·P(fout antwoord) — **2**

• P(strafpunt) = $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ — **1**

Maximumscore 3

16 ☐ • het gebruik van de GR, ingesteld op de cumulatieve binomiale verdeling met $n = 10$, $p = \frac{1}{2}$ en $X \leq 2$ — **2**

• het antwoord 0,0547 — **1**

of

• $P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$ — **1**

• $P(X = 0) = 0{,}5^{10}$; $P(X = 1) = \binom{10}{1} \cdot 0{,}5^9 \cdot 0{,}5$ en $P(X = 2) = \binom{10}{2} \cdot 0{,}5^8 \cdot 0{,}5^2$ — **1**

• het antwoord 0,0547 — **1**

Maximumscore 6

17 ☐ • met de cumulatieve binomiale verdeling voor $n = 10$ en $p = \frac{1}{3}$ vaststellen dat
$P(X \leq 2) \approx 0{,}2991$ en $P(X \leq 3) \approx 0{,}5593$ en $P(X \leq 4) \approx 0{,}7869$ — **2**

Als de deelnemer voor maximaal 2, 3 of 4 strafpunten speelt, is de winstverwachting:

• £ 10 000 · 0,2991 = £ 2991 (of £ 2991,41) — **1**

• £ 7000 · 0,5593 = £ 3915,10 (of £ 3915 of £ 3914,85) — **1**

• £ 5000 · 0,7869 = £ 3934,50 (of £ 3935 of £ 3934,36) — **1**

• de conclusie: de deelnemer moet spelen voor een maximum van 4 strafpunten — **1**

Antwoorden	Deel-scores

Sportprestaties

Maximumscore 3

18 □	• het opstellen van de vergelijking $880,2 = \frac{111\,960}{t} - 1433,5$	1
	• $\frac{111\,960}{t} = 2313,7$ (of het aangeven hoe de GR moet worden gebruikt om bovenstaande vergelijking op te lossen)	1
	• $t = 48,39$	1

Maximumscore 5

19 □	• het invoeren in de GR van $P = 190,2\sqrt{r} - 711,3$ en $P = 10,14 \cdot (r-7)^{1,08}$ en het instellen van een geschikt venster	2
	• het vaststellen dat er bij $r \approx 23,27$ een snijpunt is	1
	• het vaststellen dat er ook bij $r \approx 67,38$ een snijpunt is	1
	• de conclusie met behulp van de grafieken op de GR: $23,27 < r < 67,38$	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 7

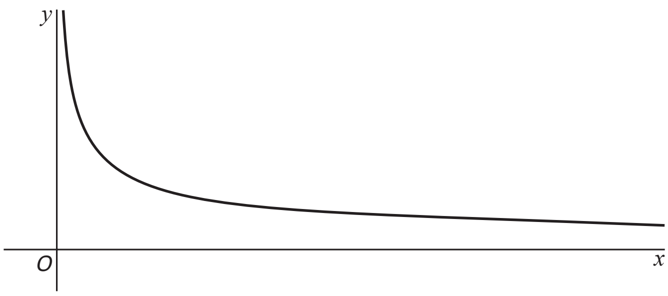
20 ☐ een redenering als:

- $P' = \frac{1}{2} a \cdot r^{-\frac{1}{2}} = \dfrac{a}{2\sqrt{r}}$ **2**
- Als r stijgt, dan neemt de noemer $2\sqrt{r}$ toe **1**
- Als $2\sqrt{r}$ stijgt, dan neemt $\dfrac{1}{2\sqrt{r}}$ af **1**
- Omdat $a > 0$ neemt $P' = \dfrac{a}{2\sqrt{r}}$ af **1**
- Voor de stijgende functie P betekent het dalen van de afgeleide dat die stijging steeds minder snel verloopt **2**

of

- $P' = \frac{1}{2} a \cdot r^{-\frac{1}{2}}$ **2**
- Met behulp van, bijvoorbeeld, een schets (zie hieronder) inzien dat de grafiek van $f(x) = \frac{1}{2} \cdot x^{-\frac{1}{2}}$ voortdurend dalend is **2**

(voorbeeld van een dergelijke schets)



- Omdat $a > 0$ zal $\frac{1}{2} a \cdot r^{-\frac{1}{2}}$ ook altijd een dalende grafiek opleveren **1**
- Voor de stijgende grafiek van P betekent het dalen van de afgeleide dat die stijging steeds minder snel verloopt **2**

of

- $P' = \frac{1}{2} a \cdot r^{-\frac{1}{2}}$ **2**
- $P'' = -\frac{1}{4} a \cdot r^{-1\frac{1}{2}}$ **2**
- Omdat r altijd positief is, zal P'' voor elke $a > 0$ altijd negatief zijn **2**
- Daaruit volgt dat de grafiek van P steeds minder snel stijgt **1**

Opmerkingen
- *Als de vraag beantwoord wordt door slechts voor de 7 formules die in tabel 3 vermeld worden de betreffende eigenschap aan te tonen, ten hoogste 6 punten voor deze vraag toekennen.*
- *Als de vraag beantwoord is zonder gebruik te maken van differentiëren, geen punten voor deze vraag toekennen.*

Einde