

Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Emissierechten

1 maximumscore 3

- Mogelijkheid 1 kost 50 000 euro 1
- Mogelijkheid 2 levert 50 000 euro aan emissierechten op 1
- Mogelijkheid 2 kost netto 10 000 euro en is dus het voordeligst 1

2 maximumscore 4

- Ten opzichte van mogelijkheid 1 is mogelijkheid 2 10 000 emissierechten voordeliger 1
- Ten opzichte van mogelijkheid 1 is mogelijkheid 2 60 000 euro reductiekosten onvoordeliger 1
- Er is evenwicht als die 10 000 emissierechten 60 000 euro waard zijn 1
- Dit is het geval wanneer een emissierecht 6 euro waard is 1

of

- Mogelijkheid 1 kost $5000p$ (met p de prijs van een emissierecht) 1
- Mogelijkheid 2 kost $60\,000 - 5000p$ (met p de prijs van een emissierecht) 1
- Het opstellen van de vergelijking $5000p = 60\,000 - 5000p$ 1
- De oplossing: $p = 6$ (dus 6 euro) 1

3 maximumscore 4

- $K'(x) = \frac{(100\,000 - x) \cdot 540 - 540x \cdot (-1)}{(100\,000 - x)^2}$ 2

- Dit herleiden tot $K'(x) = \frac{54\,000\,000}{(100\,000 - x)^2}$ 1

- $K'(x)$ is voor elke waarde van x positief en dus is K stijgend 1

of

- $K'(x) = \frac{(100\,000 - x) \cdot 540 - 540x \cdot (-1)}{(100\,000 - x)^2}$ 2

- Een schets van de grafiek van K' 1

- De grafiek van K' ligt voor elke waarde van x boven de x -as en dus is K stijgend 1

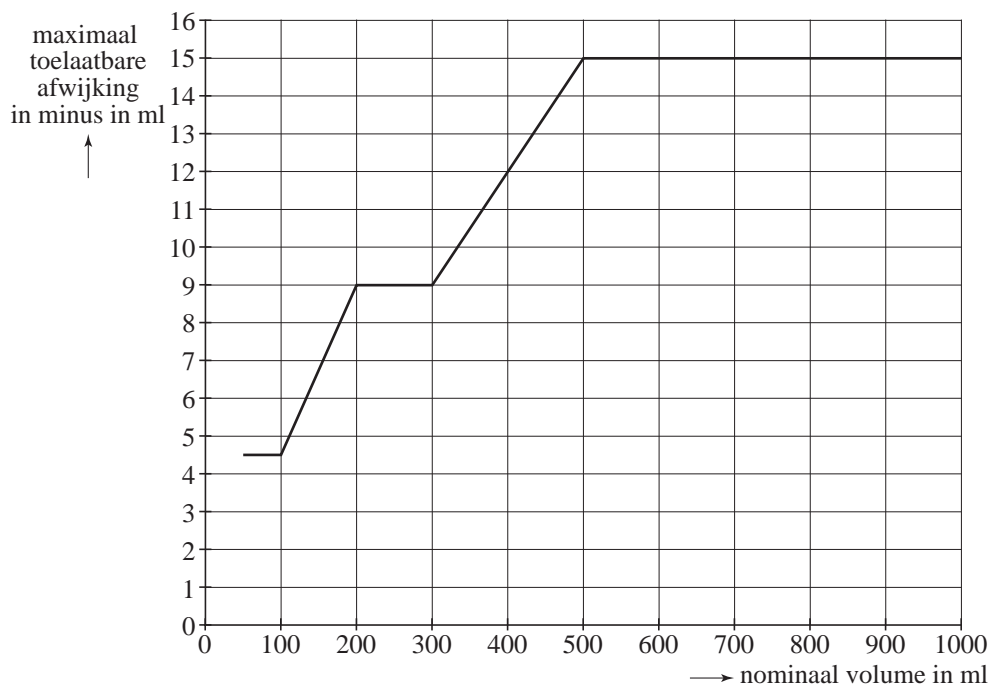
Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Voor elke waarde van p moet W dezelfde uitkomst hebben	1
	• Dit is het geval als $x = 5000$	1
	• De winst is dan $W = -\frac{540 \cdot 5000}{95\,000}$ ($\approx -28,421$)	1
	• Dat is (ongeveer) 28 400 (euro verlies)	1
	of	
	• Het invoeren van de formule in de GR voor twee verschillende waarden van p	2
	• Het snijpunt bepalen met behulp van de GR ($W \approx -28,421$)	1
	• Het aflezen van de winst: $-28\,421$ euro, dus (ongeveer) 28 400 (euro verlies)	1
5	maximumscore 4	
	• Als $x = 18\,000$ dan is $W \approx 13p - 118,54$ (of een gelijkwaardige uitdrukking)	2
	• Aangeven hoe de ongelijkheid $W < 0$ (of de gelijkheid $W = 0$) wordt opgelost	1
	• Het antwoord: $p < 9,12$ (of: bij een prijs van maximaal €9,11)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Nominaal volume

6 maximumscore 4

- Het tekenen van een lijnstuk van (200, 9) naar (300, 9) 1
- Het tekenen van een lijnstuk van (300, 9) naar (500, 15) 2
- Het tekenen van een lijnstuk van (500, 15) naar (1000, 15) 1



Vraag	Antwoord	
-------	----------	--

7 maximumscore 5

- $P(\text{ondeugdelijk}) = 0,0052$ 1
 - Grens van ondeugdelijkheid is 388 ml 1
 - Beschrijven hoe met de GR σ gevonden kan worden (bijvoorbeeld met behulp van een tabel) zodanig dat de oppervlakte onder de normaalcurve links van 388 gelijk is aan 0,0052 2
 - $\sigma = 6,63$ (of 6,64) (ml) 1
- of
- $P(\text{ondeugdelijk}) = 0,0052$ 1
 - Grens van ondeugdelijkheid is 388 ml 1
 - $\Phi\left(\frac{388-\mu}{\sigma}\right) = 0,0052$ 1
 - $\frac{388-405}{\sigma} \approx -2,5622$ 1
 - $\sigma = 6,63$ (of 6,64) (ml) 1

Opmerking

Als bij het beantwoorden van de vraag een tabel wordt gebruikt, dienen daarin minimaal de waarden $\sigma = 6,62$ en $\sigma = 6,63$ (of $\sigma = 6,64$ en $\sigma = 6,65$) te worden vermeld.

8 maximumscore 4

- Berekend moet worden het aantal flessen met een inhoud minder dan 400 ml 1
- Aangeven hoe de normale kans op een volume onder 400 ml met de GR berekend kan worden ($\mu = 405$ en $\sigma = 6,6$) 1
- Deze kans is 0,2244 1
- Dus naar verwachting 1122 ($\approx 0,2244 \times 5000$) flessen hebben een afwijking in minus 1

Opmerking

Als gerekend is met $\sigma = 6,63$ (of $\sigma = 6,64$) hiervoor geen punten aftrekken.

9 maximumscore 4

- Het betreft hier een binomiale benadering met $n = 200$ (en $p = 0,06$) 1
- De kans $P(X \leq 10)$ moet worden berekend 1
- Beschrijven hoe deze kans met behulp van de GR kan worden berekend 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,34 1

Opmerking

Als een normale benadering van de bedoelde kans is berekend met gebruikmaking van de continuïteitscorrectie, hiervoor maximaal 3 punten toekennen. Als een normale benadering van de bedoelde kans is berekend zonder gebruikmaking van de continuïteitscorrectie, hiervoor maximaal 2 punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Energiebronnen

10 maximumscore 4

- In 1980: totaal ongeveer 6700, in 2004: totaal ongeveer 10 300 1
- In 1980: aardgas ongeveer 1300 1
- In 2004: aardgas ongeveer 2400 1
- $\frac{2400}{10\,300} > \frac{1300}{6700}$ of $0,23 > 0,19$ of $23\% > 19\%$ (en de conclusie) 1

11 maximumscore 5

- De groeifactor per 24 jaar is $\frac{22}{4}$ ($= 5,5$) 1
 - De jaarlijkse groeifactor is $5,5^{\frac{1}{24}} \approx 1,0736$ 2
 - In 1990 is de hoeveelheid dan $4 \cdot 1,0736^{40}$ (of $22 \cdot 1,0736^{16}$) 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 69 miljard vaten 1
- of
- Het opstellen van de vergelijking $4 \cdot g^{24} = 22$ 1
 - Beschrijven hoe hieruit (met de GR) de waarde van g gevonden kan worden 1
 - $g \approx 1,0736$ 1
 - In 1990 is de hoeveelheid dan $4 \cdot 1,0736^{40}$ (of $22 \cdot 1,0736^{16}$) 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 69 miljard vaten 1

12 maximumscore 4

- Er is sprake van een rekenkundige rij 1
- De somformule wordt dan $s(t) = 0,5 \cdot (t+1) \cdot (29 + 29 + t \cdot 0,4)$ 1
- Dit herleiden tot $s(t) = (0,5t + 0,5) \cdot (58 + t \cdot 0,4)$ 1
- De rest van de herleiding 1

13 maximumscore 4

- Invoeren van de formule in de GR 1
 - $t = 44$ geeft 20,3 (miljard vaten) 1
 - $t = 45$ geeft 19,8 (miljard vaten) 1
 - Dus in het jaar 2049 1
- of
- De vergelijking $\frac{188,0 \cdot 0,961^t}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2} = 20$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
 - De oplossing $t \approx 44,6$ 1
 - Dus in het jaar 2049 1

Vraag	Antwoord	Scores
14	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{dT}{dt} = -3049 \cdot 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961 \cdot (1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^{-2}$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • $-3049 \cdot 1,55 \cdot \ln 0,961 \approx 188,0$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{dT}{dt} = 188,0 \cdot 0,961^t \cdot (1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^{-2} = \frac{188,0 \cdot 0,961^t}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2}$ (en dat is gelijk aan Y) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • $T = \frac{3049}{1 + 1,55 \cdot 0,961^t}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $T' = \frac{-3049 \cdot (1 + 1,55 \cdot 0,961^t)'}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)' = 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $T' = \frac{-3049 \cdot 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2} \approx \frac{188,0 \cdot 0,961^t}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2}$ (en dat is gelijk aan Y) 	1

Vraag	Antwoord	
-------	----------	--

Euroverspreiding

15 maximumscore 5

- De combinaties N-N-N-N, N-N-B-N, N-B-N-N, N-B-B-N 2
- De bijbehorende kansen $0,97^3$; $0,97 \cdot 0,03 \cdot 0,0015$; $0,03 \cdot 0,0015 \cdot 0,97$
en $0,03 \cdot 0,9985 \cdot 0,0015$ 2
- Optellen geeft een totale kans van 0,9128 1

16 maximumscore 4

- Beschrijven van een aanpak met de GR voor voldoende grote waarden van t 2
- De oplossingen $N \approx 0,133$ en $B \approx 2,667$ 1
- Dus 133 miljoen munten in Nederland en 2,667 miljard daarbuiten 1

of

- Het inzicht dat het stelsel $\begin{cases} N = 0,97N + 0,0015B \\ B + N = 2,8 \end{cases}$ moet worden opgelost 1
- Het oplossen van dit stelsel 1
- De oplossingen $N \approx 0,133$ en $B \approx 2,667$ 1
- Dus 133 miljoen munten in Nederland en 2,667 miljard daarbuiten 1

of

- Het inzicht dat uit $N = 0,97N + 0,0015B$ volgt $20N = B$ 1
- Dus $\frac{1}{21}$ -ste deel van de Nederlandse munten is in Nederland 1
- De oplossingen $N \approx 0,133$ en $B \approx 2,667$ 1
- Dus 133 miljoen munten in Nederland en 2,667 miljard daarbuiten 1

17 maximumscore 6

- $H_0: p = 0,233$ moet getoetst worden tegen $H_1: p > 0,233$ 1
- Onder H_0 is het aantal Duitse munten binomiaal verdeeld met $n = 512$ en $p = 0,233$ 1
- De overschrijdingskans $P(X \geq 138 \mid n = 512, p = 0,233)$ moet berekend worden 1
- $P(X \geq 138) = 1 - P(X \leq 137)$ 1
- Deze kans is (ongeveer) gelijk aan 0,03 1
- Dit is kleiner dan 0,05 en dus is er reden om te veronderstellen dat het vermoeden juist is 1

Vraag	Antwoord	
-------	----------	--

Wedden

18 maximumscore 4

- De totale inleg is €30 000 1
- De uitgaven voor de bookmaker zijn bij winst voor Ajax $15000 \cdot 1,75 = 26250$ euro, bij gelijk spel $9000 \cdot 3,1 = 27900$ euro en bij verlies van Ajax $6000 \cdot 4,1 = 24600$ euro 1
- De winst voor de bookmaker is het grootst bij verlies van Ajax 1
- De winst bedraagt dan $30000 - 24600 = 5400$ euro 1

19 maximumscore 4

- Van het totale ingezette bedrag keert hij 60% à €1,55 of 30% à €3,10 of 10% à €9,30 uit 1
- De totale uitkering is steeds hetzelfde: 93% van de totale inzet 2
- Hij maakt 7% winst 1

of

- De totale inzet is bijvoorbeeld €100 000, waarvan de bookmaker 60 000 maal €1,55 of 30 000 maal €3,10 of 10 000 maal €9,30 uitkeert 1
- De totale uitkering is steeds hetzelfde: €93 000 2
- Hij maakt €7000 winst en dat is 7% van de totale inzet 1

20 maximumscore 4

- Het bedrag dat op winst voor NAC zal worden ingezet is $\frac{1,73}{4,20} \approx 0,4119$ keer zo groot als het bedrag dat op winst voor PSV zal worden ingezet 1
- Het bedrag dat op gelijkspel zal worden ingezet, is $\frac{1,73}{3,50} \approx 0,4943$ keer zo groot als het bedrag dat op winst voor PSV zal worden ingezet 1
- $0,4119p + 0,4943p + p = 100\%$ 1
- $p \approx 52\%$ 1

of

- Het bedrag dat op winst voor NAC zal worden ingezet is omgekeerd evenredig met de quote, dus evenredig met $\frac{1}{1,73} \approx 0,578$ 1
- Voor het totale bedrag is dat $\frac{1}{4,20} + \frac{1}{3,50} + \frac{1}{1,73} \approx 1,102$ 1
- $\frac{0,578}{1,102} \approx 0,52$ 1
- Het antwoord: 52% 1