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

- $K'(x) = \dfrac{(100\,000 - x)\cdot 540 - 540x\cdot(-1)}{(100\,000 - x)^2}$ — 2
- Dit herleiden tot $K'(x) = \dfrac{54\,000\,000}{(100\,000 - x)^2}$ — 1
- $K'(x)$ is voor elke waarde van x positief en dus is K stijgend — 1

of

- $K'(x) = \dfrac{(100\,000 - x)\cdot 540 - 540x\cdot(-1)}{(100\,000 - x)^2}$ — 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 $W = -\dfrac{540 \cdot 5000}{95\,000}$ ($\approx -28{,}421$) — 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

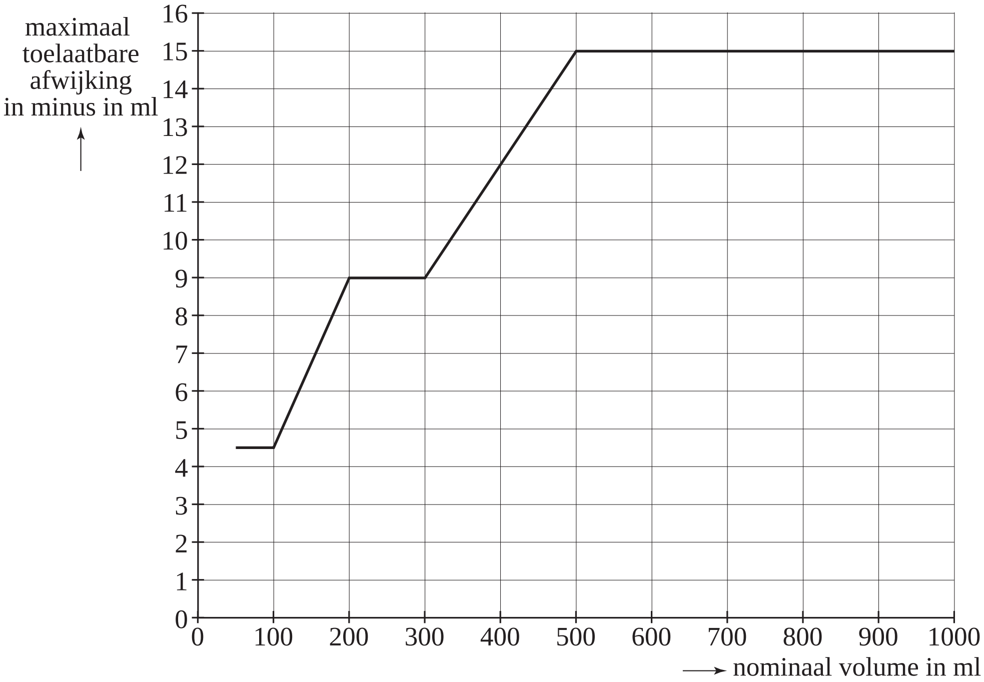
- Als x = 18 000 dan is $W \approx 13p - 118{,}54$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) — 2
- Aangeven hoe de ongelijkheid $W < 0$ (of de gelijkheid $W = 0$) wordt opgelost — 1
- Het antwoord: $p < 9{,}12$ (of: bij een prijs van maximaal €9,11) — 1

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(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 normaalkromme links van 388 gelijk is aan 0,0052 — 2
- σ = 6,63 (of 6,64) (ml) — 1

of

- P(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
- σ = 6,63 (of 6,64) (ml) — 1

Opmerking
Als bij het beantwoorden van de vraag een tabel wordt gebruikt, dienen daarin minimaal de waarden σ = 6,62 en σ = 6,63 (of σ = 6,64 en σ = 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 (μ = 405 en σ = 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 σ = 6,63 (of σ = 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
- $\dfrac{2400}{10\,300} > \dfrac{1300}{6700}$ of $0,23 > 0,19$ of 23% > 19% (en de conclusie) — 1

11 maximumscore 5

- De groeifactor per 24 jaar is $\dfrac{22}{4}\left(=5,5\right)$ — 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 $\dfrac{188,0 \cdot 0,961^t}{\left(1 + 1,55 \cdot 0,961^t\right)^2} = 20$ — 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**

- $\frac{\mathrm{d}T}{\mathrm{d}t} = -3049 \cdot 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961 \cdot \left(1 + 1,55 \cdot 0,961^t\right)^{-2}$ — 2
- $-3049 \cdot 1,55 \cdot \ln 0,961 \approx 188,0$ — 1
- $\frac{\mathrm{d}T}{\mathrm{d}t} = 188,0 \cdot 0,961^t \cdot \left(1 + 1,55 \cdot 0,961^t\right)^{-2} = \frac{188,0 \cdot 0,961^t}{\left(1 + 1,55 \cdot 0,961^t\right)^2}$ (en dat is gelijk aan Y) — 1

of

- $T = \frac{3049}{1 + 1,55 \cdot 0,961^t}$ — 1
- $T' = \frac{-3049 \cdot (1 + 1,55 \cdot 0,961^t)'}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2}$ — 1
- $(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)' = 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961$ — 1
- $T' = \frac{-3049 \cdot 1,55 \cdot 0,961^t \cdot \ln 0,961}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2} \approx \frac{188,0 \cdot 0,961^t}{(1 + 1,55 \cdot 0,961^t)^2}$ (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