Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Uitsterven van soorten

1 maximumscore 3

- $z = 0{,}35$ en $A = 1000$ invullen in de formule geeft $S = 100 \cdot \left(\frac{1000}{10\,000}\right)^{0{,}35}$ — 1
- $S \approx 44{,}67$ — 1
- Afgerond op een geheel percentage is dit 45% (dus de bewering is juist) — 1

2 maximumscore 4

- Voor het resterende natuurgebied moet gelden: $100 \cdot \left(\frac{A}{10\,000}\right)^{0{,}20} \geq 90$ — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $100 \cdot \left(\frac{A}{10\,000}\right)^{0{,}20} = 90$ opgelost kan worden — 1
- $A = 5904{,}9$ — 1
- (Er moet gelden $A \geq 5904{,}9$) dus men kan (hoogstens) $10\,000 - 5904{,}9 \approx 4100$ km^2 gaan ontginnen — 1

3 maximumscore 4

- $0{,}99^t = \frac{1}{2}$ — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $t \approx 69$, dus na ongeveer 69 jaar is nog de helft van het natuurgebied over — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bier tappen

4 maximumscore 4

- De gevraagde kans is P(19 < X < 21 | μ = 20 en σ = 0,6) met X het aantal cl bier — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- P(19 < X < 21) ≈ 0,9044 — 1
- (Ongeveer) 90% voldoet aan de kwaliteitsnorm — 1

5 maximumscore 6

- De kans op een glas met minder dan 19,5 cl is P(X < 19,5 | μ = 20 en σ = 0,6) met X het aantal cl bier — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- P(X < 19,5) ≈ 0,202328 — 1
- Het aantal glazen bier Y met minder dan 19,5 cl bier is binomiaal verdeeld met n = 10 en p = 0,202328 — 1
- Beschrijven hoe P(Y ≤ 3) berekend kan worden — 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,87 (of 87%) — 1

Opmerking
Wanneer als eindantwoord 0,88 (of 88%) wordt gegeven als gevolg van tussentijds afronden, hier geen punten voor aftrekken.

6 maximumscore 4

- P(X < 258 | μ = 260 en σ = x) = 0,18 met X het totale aantal cl bier — 2
- Beschrijven hoe x berekend kan worden — 1
- $\sigma \approx 2,2$ (cl) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Horizontale lijnen

7 maximumscore 5

•	De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f	1
•	$f'(x) = 6 - 2x$	1
•	Voor de x-coördinaat van de top geldt: $6 - 2x = 0$	1
•	De top ligt bij $x = 3$	1
•	$f(3) = 9$, dus $p = 9$	1

of

•	De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f	1
•	$6x - x^2 = x(6 - x)$	1
•	$x(6 - x) = 0$ geeft $x = 0$ of $x = 6$	1
•	De top ligt bij $x = 3$	1
•	$f(3) = 9$, dus $p = 9$	1

of

•	De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f	1
•	De top van een parabool ligt bij $x = -\frac{b}{2a}$	1
•	$a = -1,\ b = 6$	1
•	Dus de x-coördinaat van de top is $-\frac{6}{-2} = 3$	1
•	$f(3) = 9$, dus $p = 9$	1

8 maximumscore 6

•	Haakjes wegwerken geeft $S = 2a^3 - 18a^2 + 36a$	2
•	$S' = 6a^2 - 36a + 36$	1
•	$6a^2 - 36a + 36 = 0$ (of $a^2 - 6a + 6 = 0$)	1
•	De oplossingen van deze vergelijking zijn $a = 3 \pm \sqrt{3}$ (of minder ver uitgewerkte varianten)	1
•	In deze situatie geldt $a = 3 - \sqrt{3}$	1

of

•	$S' = -2(6a - a^2) + (6 - 2a)(6 - 2a)$ (productregel)	1
•	Haakjes wegwerken geeft $S' = 6a^2 - 36a + 36$	2
•	$6a^2 - 36a + 36 = 0$ (of $a^2 - 6a + 6 = 0$)	1
•	De oplossingen van deze vergelijking zijn $a = 3 \pm \sqrt{3}$ (of minder ver uitgewerkte varianten)	1
•	In deze situatie geldt $a = 3 - \sqrt{3}$	1

Vraag	Antwoord	Scores

Triominos

9 **maximumscore 3**

Er zijn vier mogelijke andere stenen die men kan aanleggen: 0-5-5, 1-5-5, 3-5-5 en 4-5-5 — 3

Opmerking
Voor elke foute of ontbrekende mogelijkheid 1 punt aftrekken. Als steen 2-5-5 genoemd wordt, geen punten aftrekken. Als steen 5-5-5 genoemd wordt, 1 punt aftrekken.

10 **maximumscore 4**

- Het aantal stenen met precies twee dezelfde cijfers erop is $6 \cdot 5 = 30$ — 2
- Het aantal stenen met drie verschillende cijfers erop is $\binom{6}{3} = 20$ — 2

Opmerking
Als het aantal stenen gevonden wordt door de stenen uit te schrijven, dit ook goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores

11 **maximumscore 4**

- De kans om zonder terugleggen twee trio's achtereen te trekken en daarna vijf keer achtereen geen trio is $\frac{6}{56} \cdot \frac{5}{55} \cdot \frac{50}{54} \cdot \frac{49}{53} \cdot \frac{48}{52} \cdot \frac{47}{51} \cdot \frac{46}{50}$ 2
- Er zijn $\binom{7}{2}$ mogelijkheden om twee trio's en vijf niet-trio's in een of andere volgorde te plaatsen 1
- De kans op precies twee trio's onder 7 gekozen stenen is dus $\binom{7}{2} \cdot \frac{6}{56} \cdot \frac{5}{55} \cdot \frac{50}{54} \cdot \frac{49}{53} \cdot \frac{48}{52} \cdot \frac{47}{51} \cdot \frac{46}{50} \approx 0{,}14$ 1

of

- De eerste speler kan op $\binom{6}{2}$ manieren 2 trio's pakken en op $\binom{50}{5}$ manieren 5 stenen pakken uit de 50 stenen die niet een trio zijn 1
- Er zijn $\binom{6}{2} \cdot \binom{50}{5}$ mogelijkheden om bij het pakken van zeven stenen twee trio's te kiezen en vijf andere stenen uit het totaal van 56 stenen 1
- Er zijn $\binom{56}{7}$ mogelijkheden om zeven stenen te kiezen uit het totaal van 56 stenen 1
- De kans om precies 2 trio's te pakken is dus $\frac{\binom{6}{2} \cdot \binom{50}{5}}{\binom{56}{7}} \approx 0{,}14$ 1

Opmerking
Als gewerkt wordt met een binomiale verdeling, maximaal 2 punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Steeds meer vlees

12 maximumscore 5

- De richtingscoëfficiënt is $\frac{36-23,2}{1996-1960} \approx 0,35556$ — 2
- Het lineaire verband is $V = 23,2 + 0,35556t$ (met $t = 0$ in 1960) — 1
- De vergelijking $23,2 + 0,35556t = 45,3$ heeft als oplossing $t \approx 62,2$ — 1
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 62 jaar na 1960, dus in 2022 — 1

of

- De richtingscoëfficiënt is $\frac{36-23,2}{1996-1960} \approx 0,35556$ — 2
- Toename nodig van 45,3 – 36,0 = 9,3 — 1
- $\frac{9,3}{0,35556} \approx 26,2$ jaar — 1
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 26 jaar na 1996, dus in 2022 — 1

of

- Bij ΔV = 12,8 kg hoort Δt = 36 jaar — 1
- 45,3 kg vlees consumeren komt overeen met ΔV = 22,1 kg (verschillen berekend ten opzichte van 1960) — 1
- Bij ΔV = 22,1 kg hoort Δt = $\frac{22,1}{12,8} \cdot 36$ ($\approx$ 62,2) — 2
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 62 jaar na 1960, dus in 2022 — 1

13 maximumscore 5

- $G'(t) = -0,250\,t + 6,33$ — 1
- $G'(t) = 0$ oplossen geeft dat $G(t)$ maximaal is voor $t = 25,32$ — 1
- Het maximum is $G(25) \approx 359$ (of $G(25,32) \approx 359$) — 1
- Aflezen van de maximale waarde 377 kg — 1
- Het verschil is 377 – 359 = 18 kg — 1

Opmerking

Als 376 of 378 is afgelezen hiervoor geen punten aftrekken.

14 maximumscore 5

- In het jaar 2000 is $t = 40$ — 1
- $G(40) \approx 332$ — 1
- $V^*(40) = 35$ — 1
- Voor de productie van 35 kg vlees is $4 \cdot 35$ = 140 kg graan nodig — 1
- In het jaar 2000 was dus ongeveer 332 – 140 = 192 kg graan over voor voeding van de mens — 1

Vraag	Antwoord	Scores

15 maximumscore 5

- Er blijft te weinig over voor voeding van de mens als $G - 4V^* < 150$ — 1
- $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) < 150$ — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) = 150$ opgelost kan worden — 1
- $t \approx 47{,}5$ — 1
- Vanaf het jaar 2008 zal er te weinig graan over zijn voor voeding van de mens — 1

of

- Er blijft te weinig over voor voeding van de mens als $G - 4V^* < 150$ — 1
- $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) < 150$ — 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid opgelost kan worden — 1
- $t \geq 48$ — 1
- Vanaf het jaar 2008 zal er te weinig graan over zijn voor voeding van de mens — 1

Opmerking
Als bij gebruik van de eerste oplossingsmethode als antwoord gegeven is 2007, dit goed rekenen

De leugendetector

16 maximumscore 3

- Het aantal keren X dat er bij de vijf gesprekken een leugen verteld werd, is binomiaal verdeeld met $n = 5$ en $p = 0{,}60$ — 1
- Beschrijven hoe $P(X = 3)$ berekend kan worden — 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,35 — 1

17 maximumscore 4

- Het aantal schuldige personen X dat niet schuldig wordt bevonden, is binomiaal verdeeld met $n = 4$ en $p = 0{,}25$ — 1
- Beschrijven hoe $P(X \geq 2)$ berekend kan worden — 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,26 — 2

18 maximumscore 3

- De verwachtingswaarde is $3 \cdot 0{,}75 + 52 \cdot 0{,}08$ — 2
- Naar verwachting worden (ongeveer) 6,4 (of 6) van deze 55 personen schuldig bevonden — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Combi-functie

19 **maximumscore 4**

- Voor het linker deel van de grafiek geldt $f'(x) = \frac{3}{16}x^2 + \frac{1}{4}$ — 1
- Voor het rechter deel van de grafiek geldt $f'(x) = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}x$ — 1
- $x = 2$ invullen in de beide afgeleiden geeft respectievelijk 1 en $\frac{1}{2}$ — 2

20 **maximumscore 3**

- $\frac{1}{16}x^3 + \frac{1}{4}x + 2 = \frac{1}{2}$ geeft $x \approx -2{,}4268$ — 1
- $1 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{4}x^2 = \frac{1}{2}$ geeft $x \approx 6{,}3166$ — 1
- $AB \approx 8{,}74$ — 1