

## Beoordelingsmodel

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

### Uitsterven van soorten

#### 1 maximumscore 3

- $z = 0,35$  en  $A = 1000$  invullen in de formule geeft  $S = 100 \cdot \left(\frac{1000}{10000}\right)^{0,35}$  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:  $100 \cdot \left(\frac{A}{10000}\right)^{0,20} \geq 90$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $100 \cdot \left(\frac{A}{10000}\right)^{0,20} = 90$  opgelost kan worden 1
- $A = 5904,9$  1
- (Er moet gelden  $A \geq 5904,9$ ) dus men kan (hoogstens)  $10000 - 5904,9 \approx 4100 \text{ km}^2$  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  $P(19 < X < 21 \mid \mu = 20 \text{ en } \sigma = 0,6)$  met  $X$  het aantal cl bier 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- $P(19 < X < 21) \approx 0,9044$  1
- (Ongeveer) 90% voldoet aan de kwaliteitsnorm 1

### 5 maximumscore 6

- De kans op een glas met minder dan 19,5 cl is  $P(X < 19,5 \mid \mu = 20 \text{ en } \sigma = 0,6)$  met  $X$  het aantal cl bier 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- $P(X < 19,5) \approx 0,202328$  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  $P(Y \leq 3)$  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

- $P(X < 258 \mid \mu = 260 \text{ en } \sigma = x) = 0,18$  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	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans om zonder terugleggen twee trio's achtereen te trekken en daarna vijf keer achtereen geen trio is <math>\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}</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er zijn <math>\binom{7}{2}</math> mogelijkheden om twee trio's en vijf niet-trio's in een of andere volgorde te plaatsen</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans op precies twee trio's onder 7 gekozen stenen is dus <math>\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</math></li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De eerste speler kan op <math>\binom{6}{2}</math> manieren 2 trio's pakken en op <math>\binom{50}{5}</math> manieren 5 stenen pakken uit de 50 stenen die niet een trio zijn</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er zijn <math>\binom{6}{2} \cdot \binom{50}{5}</math> mogelijkheden om bij het pakken van zeven stenen twee trio's te kiezen en vijf andere stenen uit het totaal van 56 stenen</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er zijn <math>\binom{56}{7}</math> mogelijkheden om zeven stenen te kiezen uit het totaal van 56 stenen</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans om precies 2 trio's te pakken is dus <math>\frac{\binom{6}{2} \cdot \binom{50}{5}}{\binom{56}{7}} \approx 0,14</math></li> </ul>	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  $\Delta V = 12,8$  kg hoort  $\Delta t = 36$  jaar 1
- 45,3 kg vlees consumeren komt overeen met  $\Delta V = 22,1$  kg (verschillen berekend ten opzichte van 1960) 1
- Bij  $\Delta V = 22,1$  kg hoort  $\Delta t = \frac{22,1}{12,8} \cdot 36 (\approx 62,2)$  2
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 62 jaar na 1960, dus in 2022 1

**13 maximumscore 5**

- $G'(t) = -0,250t + 6,33$  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
<b>15</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	• 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

<b>16</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• 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
<b>17</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 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
<b>18</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• 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