Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Zeemonsters

1 **maximumscore 3**

- $P(1895) = 185$ 1
- $P(1995) = 219$ 1
- Er zijn 34 soorten ontdekt 1

2 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe een tabel met daarin de waarden van $P(t)$ en $G(t)$ gemaakt kan worden 1
- Het antwoord: 1941, 1942, 1944 en 1945 3

Opmerking
Voor elk ontbrekend jaartal 1 punt in mindering brengen tot een maximum van 3 punten aftrek.

3 **maximumscore 4**

- $G(2009) = 215$ (dus volgens Groot zijn er 215 soorten bekend tot en met 2009) 1
- Beschrijven hoe de grenswaarde van $G(t)$ berekend kan worden 1
- De grenswaarde van $G(t)$ is 218 1
- Dus er zullen volgens het model van Groot nog 3 soorten ontdekt worden 1

4 **maximumscore 4**

- Het inzicht dat moet gelden $\sqrt{121{,}2 \cdot 1895 + b} = 187$ (of $\sqrt{121{,}2 \cdot 1995 + b} = 217$) 2
- Aangeven hoe dit met behulp van de GR kan worden opgelost 1
- De uitkomst: $b = -194\,705$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Conditietest

5 **maximumscore 3**

- Het tekenen van de cumulatieve percentages op het normaal waarschijnlijkheidspapier 2
- De conclusie: de punten liggen (nagenoeg) op een rechte lijn (en daarom zijn de scores bij benadering normaal verdeeld) 1

6 **maximumscore 4**

- Het trekken van een rechte lijn tussen de gegeven scores op de uitwerkbijlage 1
- Het aflezen van de score (ongeveer) 9,3 bij 50% in de tekening of de tabel, met toelichting 1
- Een toelichting hoe de standaardafwijking bepaald kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 2,0 1

7 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe de kans $P(X > 9{,}94)$ met $\mu = 7{,}4$ en $\sigma = 2{,}0$ met de GR kan worden berekend 1
- $P(X > 9{,}94) \approx 0{,}102$ (of 0,10) 1
- Dit geeft voor twee jongens een kans op hoge score van $0{,}102^2$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,01 1

8 **maximumscore 4**

- De gemiddelde score X is normaal verdeeld met $\mu = 8$ en $\sigma = \frac{2{,}0}{\sqrt{100}} = 0{,}2$ 2
- Beschrijven hoe $P(7{,}9 < X < 8{,}1 \mid \mu = 8{,}0 \text{ en } \sigma = 0{,}2)$ berekend kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,38 1

Opmerking
Als de $\sqrt{n}$ -wet niet of niet correct is toegepast, ten hoogste 2 punten voor deze vraag toekennen.

9 **maximumscore 4**

- Er moet gelden: $P(X < 8{,}85 \mid \mu = 7{,}3 \text{ en } \sigma = ?) = 0{,}77$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $\sigma \approx 2{,}1$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Melkvee

10 maximumscore 4

- Het aflezen van de gegevens 92 000 respectievelijk 25 000 bedrijven 1
- Het aflezen van de gegevens 24 respectievelijk 59 dieren per bedrijf 1
- Het aantal dieren in 1975 is 92 000·24 = 2,2 miljoen, voor 2003 is dat 1,5 miljoen 1
- De conclusie: in 2003 zijn er minder dieren dan in 1975 1

Opmerkingen

– *Bij het aflezen van 93 000 of 91 000 respectievelijk 24 000 of 26 000 bedrijven, of van 23 of 25 respectievelijk 58 of 60 dieren: geen punten aftrekken.*

– *Een redenering waarbij met beleid getallen globaler zijn afgelezen en gehanteerd in verantwoorde afschattingen is toegestaan.*

11 maximumscore 3

- In periode 2000 – 2003 is de jaarlijkse toename (ongeveer) 2,7 1
- In periode 1985 – 2000 is de jaarlijkse toename (ongeveer) 1,1 1
- Het is niet in tegenspraak met de grafiek omdat in de periode 1985 – 2000 er 5 jaar tussen de weergegeven jaren zit (en in de periode 2000 – 2003 alle opeenvolgende jaren worden weergegeven) 1

Opmerkingen

– *Voor de jaarlijkse toename in de periode 2000 – 2003 zijn waarden uit het interval [2,0; 3,0] toegestaan.*

– *Voor de jaarlijkse toename in de periode 1985 – 2000 zijn waarden uit het interval [1,0; 1,2] toegestaan.*

12 maximumscore 4

- In model 1 is de toename $\frac{83-90}{3}\left(=\frac{-7}{3}\right)$ per jaar 1
- In model 1 is het percentage in de wei in 2015: $83-\frac{7}{3}\cdot 10 \approx 60$ 1
- In model 2 is de groeifactor $\left(\frac{83}{90}\right)^{\frac{1}{3}} (\approx 0{,}97)$ per jaar 1
- In model 2 is het percentage in de wei in 2015: $83\cdot\left(\frac{83}{90}\right)^{\frac{10}{3}} \approx 63$ of $83\cdot 0{,}97^{10} \approx 61$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

13 **maximumscore 2**

- Bij model 1 daalt het percentage op den duur onder 0% (en daarom is dit model op de lange duur zeker niet realistisch) 1
- Bij model 2 blijft het percentage op den duur tussen de 0% en 100% (en daarom kan dit model op de lange duur eventueel wel realistisch zijn) 1

14 **maximumscore 3**

- $0{,}10 \cdot 21{,}1 = 2{,}11$ liter extra melk per koe per dag 1
- $70 \cdot 2{,}11 \cdot 0{,}30 = 44{,}31$ euro in totaal extra per dag 1
- $365 \cdot 44{,}31 = 16\,173{,}15$ dus de extra opbrengst is 16 173 euro per jaar 1

of

- De opbrengst zonder robot is $70 \cdot 21{,}1 \cdot 365 \cdot 0{,}3 = 161\,731{,}5$ 1
- De opbrengst met robot is $70 \cdot 21{,}1 \cdot 1{,}1 \cdot 365 \cdot 0{,}3 = 177\,904{,}65$ 1
- De extra opbrengst is $177\,904{,}65 - 161\,731{,}5 = 16\,173{,}15$ dus 16 173 euro per jaar 1

Een meisje of een jongen?

15 **maximumscore 3**

- Volgens de tabel betreft het bij de 1e vrouw een meisje en bij de 2e vrouw een jongen 1
- De kans op een jongen bij de 1e vrouw is 0,1 1
- De kans op twee jongens is $0{,}1 \cdot 0{,}9 = 0{,}09$ 1

Opmerking
Als een kandidaat consequent met de kansen P(J) = P(M) = 0,5 rekent, ten hoogste 1 punt voor deze vraag toekennen.

16 **maximumscore 4**

- Het inzicht dat de binomiale kans $\text{P}(X \geq 4)$ moet worden berekend met $n = 5$ en $p = 0{,}9$ 1
- $\text{P}(X \geq 4) = 1 - \text{P}(X \leq 3)$ 1
- Aangeven hoe deze kans met behulp van de GR kan worden berekend 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,92 1

of

- De kans op 5 goede voorspellingen is $0{,}9^5$ $(\approx 0{,}590)$ 1
- De kans op 4 goede voorspellingen is $5 \cdot 0{,}9^4 \cdot 0{,}1$ $(\approx 0{,}328)$ 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,590 + 0,328 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,92 1

Vraag	Antwoord	Scores

17 **maximumscore 5**

- Voor een vrouw ouder dan 44 jaar is de kans op een jongen $\frac{1046}{2046} \approx 0,5112$ 1
- Voor een vrouw jonger dan 20 jaar is de kans op een jongen $\frac{1061}{2061} \approx 0,5148$ 1
- Het verschil (van 0,0036) is inderdaad klein 1
- De daling van de grafiek lijkt nu groot maar wanneer de grafiek met een verticale as van 0 tot (ongeveer) 1100 wordt weergegeven, is de daling zeer klein 2

18 **maximumscore 5**

- Bij de leeftijdsklasse 20-24 is het aantal jongens $\frac{1058}{2058} \cdot 2\,347\,092$ 1
- Het aantal jongens bij de jongste groep moeders is $\frac{1061}{2061} \cdot 287\,530$ 1
- Alle leeftijdsklassen opgeteld leveren $148\,020 + 1\,206\,620 + ... \approx 5,7$ miljoen 1
- De opmerking dat $\frac{5\,700\,000}{11\,093\,182} \approx 0,514$ 1
- De verhouding $\frac{\text{jongens}}{\text{meisjes}} = \frac{1056}{1000}$ komt overeen met $\frac{\text{jongens}}{\text{totaal}} = \frac{1056}{2056} \approx 0,514$ 1

of

- Bij de leeftijdsklasse 20-24 is het aantal jongens $\frac{1058}{2058} \cdot 2\,347\,092$ 1
- Het aantal jongens bij de jongste groep moeders is $\frac{1061}{2061} \cdot 287\,530$ 1
- Alle leeftijdsklassen opgeteld leveren $148\,020 + 1\,206\,620 + ... \approx 5,7$ miljoen 1
- Het aantal meisjes is 11,1 – 5,7 = 5,4 miljoen 1
- De verhouding $\frac{5,7}{5,4}$ komt (ongeveer) overeen met $\frac{1056}{1000}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Studieschuld

19 **maximumscore 4**

- $\frac{70631}{75281} \approx 0,938$, dus de afname is 6,2% (of ruim 6%): conclusie 1 is juist — 1
- In 1991-1992 was het aandeel van de vrouwen $\frac{75281}{98272+75281} \approx 0,434$ — 1
- In 1999-2000 was het aandeel van de vrouwen $\frac{70631}{80113+70631} \approx 0,469$ — 1
- Het aandeel is toegenomen dus conclusie 2 is juist — 1

20 **maximumscore 4**

- Een rente van 3,73% per jaar betekent een groeifactor van 1,0373 per jaar — 1
- De groeifactor per maand is $1,0373^{\frac{1}{12}}$ — 2
- Dat is (ongeveer) 1,003 en daar hoort een rente van 0,3% bij — 1

21 **maximumscore 4**

- Het invoeren van de recurrente betrekking in de GR — 1
- Beschrijven hoe de vraag met de GR kan worden opgelost — 1
- Bij 1 januari 2006 hoort n = 12 — 1
- Haar schuld is dan volgens de recurrente betrekking 2567,20 euro (en dat betekent dat ze na aflossing van 2500 euro nog steeds een schuld heeft) — 1

of

- De evenwichtswaarde is $\frac{-45,41}{1-1,003} \approx 15136,67$ — 1
- De directe formule is $15136,67 - 12125,67 \cdot 1,003^t$ — 1
- Bij 1 januari 2006 hoort t = 12 — 1
- Haar schuld is dan volgens de directe formule 2567,20 euro (en dat betekent dat ze na aflossing van 2500 euro nog steeds een schuld heeft) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

22 **maximumscore 4**

- De beginwaarde van deze meetkundige rij is 211,09 1
- De reden van deze meetkundige rij is 1,003 1
- De laatste term van deze meetkundige rij is $211{,}09 \cdot 1{,}003^{12}$ of voor de bijbehorende waarde van n geldt: $n = 13$ 1
- Het correct gebruiken van de somformule geeft 2794,11 1

Opmerking
Als 2794,11 euro is berekend zonder herkenbaar gebruik te maken van de somformule geen punten toekennen voor deze vraag.