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

- $P'(t) = \dfrac{(t-1767)\cdot 264 - (264t - 476657)\cdot 1}{(t-1767)^2}$ — 1
- $P'(t) = \dfrac{10169}{(t-1767)^2}$ — 1
- Teller en noemer zijn beide positief — 1
- $P'(t)$ is positief, dus de grafiek van $P(t)$ is stijgend — 1

3 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.

4 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

5 maximumscore 6

- Er moet gelden $\sqrt{1895a+b} = 187$ — 1
- Er moet gelden $\sqrt{1995a+b} = 217$ — 1
- $1895a + b = 34\,969$ en $1995a + b = 47\,089$ — 1
- Aangeven hoe dit stelsel (met behulp van de GR) kan worden opgelost — 1
- $a = 121{,}2$ — 1
- $b = -194\,705$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Melkvee

6 **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.*

7 **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

8 **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

9 **maximumscore 5**

- Het opstellen van $L(n) = 1{,}05\cdot L(n-1) - 12\,000$ 1
- $L(0)$ = 145 000 1
- Het invoeren van de recursievergelijking in de GR 1
- $L(18) > 0$ en $L(19) < 0$ 1
- De melkrobot is afbetaald na 19 jaar 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bingo

10 maximumscore 4

- Voor een kolom met 5 getallen zijn er $\frac{15!}{10!}$ (= 360 360) mogelijkheden 1
- Voor de kolom met 4 getallen zijn er $\frac{15!}{11!}$ (= 32 760) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $\frac{15!}{11!} \cdot \left(\frac{15!}{10!}\right)^4$ (of $32\,760 \cdot 360\,360^4$) mogelijkheden 1
- Dat is (ongeveer) $5{,}5 \cdot 10^{26}$ 1

11 maximumscore 4

- Voor een kolom met 5 getallen zijn er $\binom{15}{5}$ (= 3003) mogelijkheden 1
- Voor de kolom met 4 getallen zijn er $\binom{15}{4}$ (= 1365) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $\binom{15}{4} \cdot \binom{15}{5}^4$ (of $1365 \cdot 3003^4$) mogelijkheden 1
- Het antwoord: (ongeveer) $1{,}1 \cdot 10^{17}$ 1

of

- Voor een kolom met 5 getallen zijn er 5! (= 120) mogelijke volgorden wezenlijk hetzelfde 1
- Voor de kolom met 4 getallen zijn er 4! (= 24) mogelijke volgorden wezenlijk hetzelfde 1
- In totaal zijn er $\frac{5{,}5 \cdot 10^{26}}{4! \cdot (5!)^4}$ mogelijkheden wezenlijk verschillend 1
- Het antwoord: (ongeveer) $1{,}1 \cdot 10^{17}$ 1

12 maximumscore 3

- De kans dat één kaart niet vol is in hoogstens 65 trekkingen, is $1 - 0{,}0154 = 0{,}9846$ 1
- De kans dat alle 100 kaarten niet vol zijn na 65 trekkingen is $0{,}9846^{100}$ 1
- Die kans is dus 0,2118 (of 21%) 1

13 maximumscore 4

- De vergelijking $59 = 24 + \frac{50}{n^{0{,}0524}}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost 1
- De oplossing $n \approx 903{,}95$ 1
- Er zijn ten minste 904 kaarten nodig 1

Vraag	Antwoord	Scores

Conditietest

14 **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

15 **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

16 **maximumscore 4**

- De gemiddelde score X is normaal verdeeld met $\mu = 8$ en $\sigma = \dfrac{2{,}0}{\sqrt{100}} = 0{,}2$ 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.

17 **maximumscore 6**

- De hypothesen $H_0{:}\ \mu = 8{,}0$ en $H_1{:}\ \mu > 8{,}0$ 1
- De bijbehorende standaardafwijking is $\dfrac{2{,}0}{\sqrt{132}} \approx 0{,}174$ 1
- Het berekenen van $P(X > 8{,}43)$ met $\mu = 8{,}0$ en $\sigma = 0{,}174$ 1
- Aangeven hoe deze kans (met de GR) kan worden berekend 1
- De uitkomst 0,0067 (of 0,007) 1
- Dit is kleiner dan 0,05 dus de gymnastiekleraar krijgt gelijk 1

Opmerking
Als bij beide vragen 16 en 17 de $\sqrt{n}$ -wet niet en/of niet correct is toegepast, bij vraag 17 ten hoogste 5 punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Containers

18 maximumscore 3

- De groeifactor is 2,3 — 1
- $\dfrac{4054000}{2,3}$ — 1
- Het antwoord: 1 762 609 (of 1 762 600) — 1

of

- Het aantal containers in 2002 is 230% van het aantal in 1983 — 1
- Het aantal containers in 1983 is dus $\dfrac{4054000}{230} \cdot 100$ — 1
- Het antwoord: 1 762 609 (of 1 762 600) — 1

Opmerking
Als van een groeifactor 1,3 gebruik gemaakt is, ten hoogste 1 punt toekennen.

19 maximumscore 4

- De groeifactor is 1,07 — 1
- Het opstellen van de vergelijking $9,3 \cdot 1,07^t = 17$ — 1
- De oplossing $t \approx 8,9$ — 1
- Het antwoord: 2014 — 1

20 maximumscore 3

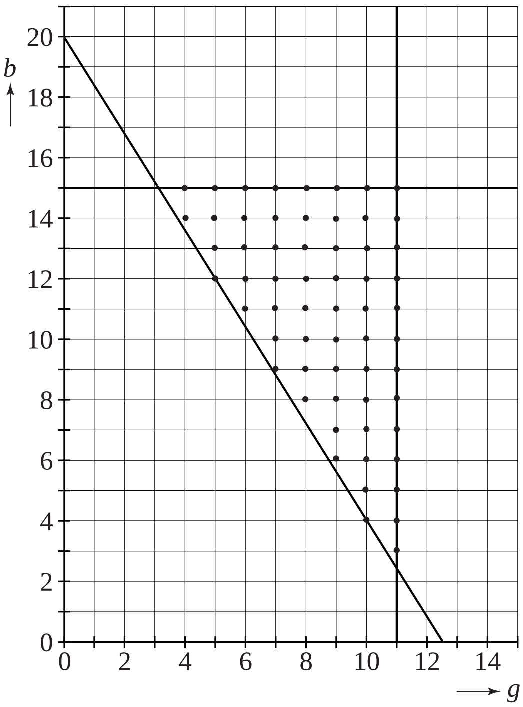
- 3 + 2 + 2 + 2 + 2 = 11 dus $g \leq 11$ — 1
- De tweede voorwaarde heeft te maken met de capaciteit — 1
- $80g + 50b \geq 1000$ dus $8g + 5b \geq 100$ — 1

21 maximumscore 4

- Het tekenen van de grenslijnen b = 15 en g = 11 — 1
- Het tekenen van de grenslijn 8g + 5b = 100 — 1
- Het aangeven van de grenzen van het toegestane gebied — 1
- Het aangeven van de roosterpunten binnen de aangegeven grenzen — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Voorbeeld van een tekening



22 **maximumscore 5**

- Het gebruiken van $K = 7000g + 3500b$ 1
- Het tekenen van een of meer isolijnen 1
- Het berekenen van de kosten in een of meer roosterpunten 1
- De kosten zijn minimaal als $g = 5$ en $b = 12$ 1
- De kosten zijn ook minimaal als $g = 4$ en $b = 14$ 1

of

- Het gebruiken van $K = 7000g + 3500b$ 1
- Het berekenen van de kosten in vier relevante roosterpunten, bijvoorbeeld (4, 14), (5, 12), (10, 4) en (11, 3) 2
- De kosten zijn minimaal als $g = 5$ en $b = 12$ 1
- De kosten zijn ook minimaal als $g = 4$ en $b = 14$ 1