Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Groepsfoto's

1 **maximumscore 3**

- Per minuut zijn de ogen $10 \cdot 0,25$ = 2,5 seconden gesloten — 1
- De kans op ogen dicht is $\frac{2,5}{60} \approx 0,0417$ — 1
- De kans op ogen open is $1 - 0,0417 = 0,9583$ — 1

2 **maximumscore 3**

- Voor een geslaagde foto moeten alle 20 personen niet knipperen — 1
- De kans daarop is $0,96^{20}$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,44 — 1

Opmerking
Als een leerling bij deze en volgende vragen heeft gewerkt met $\frac{57,5}{60}$ (of een nauwkeuriger decimale benadering dan 0,96), geen punten aftrekken.

3 **maximumscore 5**

- P(geslaagde foto) = $0,96^{25} (\approx 0,3604)$ — 1
- P(niet-geslaagde foto) = $1 - 0,3604 = 0,6396$ — 1
- P(5 niet-geslaagde foto's) = $0,6396^5$ ($\approx$ 0,107) — 1
- P(minstens 1 geslaagde foto) = 1– P(5 niet-geslaagde foto's) — 1
- $1 - 0,107 = 0,893$ (dus ongeveer 0,89) — 1

of

- P(geslaagde foto) = $0,96^{25} (\approx 0,3604)$ — 1
- Het aantal geslaagde foto's is binomiaal verdeeld met $n = 5$ en $p = 0,3604$ — 1
- $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans (met de GR) berekend kan worden — 1
- Het antwoord: 0,893 (dus ongeveer 0,89) — 1

4 **maximumscore 3**

- De ongelijkheid $1 - 0,7061^F \geq 0,98$ moet worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: minstens 12 foto's — 1

Vraag	Antwoord	Scores

5 **maximumscore 3**

- De vergelijking $x = \dfrac{-2}{\log\left(1-0{,}96^{x}\right)}$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost, bijvoorbeeld met behulp van een tabel — 1
- Het antwoord: 66 personen — 1

Tandpasta

6 **maximumscore 3**

- Voor april is de schatting 4300 — 1
- Voor mei is de schatting 4450 — 1
- Voor juni is de schatting 4375 — 1

of

- Het invoeren van de recurrente betrekking in de GR met bijbehorende beginwaarden — 2
- Voor juni is de schatting 4375 — 1

7 **maximumscore 4**

- De schattingen moeten liggen tussen (ongeveer) 4300 en 4386 — 1
- De schattingen V_3 = 4480 en V_4 = 4288 — 1
- De volgende schatting is V_5 = 4365 — 1
- Het antwoord: in mei — 1

8 **maximumscore 4**

- $V_3 = a \cdot 4000 + (1-a) \cdot 5200$ — 1
- $V_3 = 5200 - 1200a$ — 1
- $V_4 = a \cdot (5200 - 1200a) + (1-a) \cdot 4000$ — 1
- $V_4 = 5200a - 1200a^2 + 4000 - 4000a = -1200a^2 + 1200a + 4000$ — 1

9 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe de vergelijking $-1200a^2 + 1200a + 4000 = 4260$ algebraïsch of met behulp van de GR kan worden opgelost — 1
- De waarden $a \approx 0{,}32$ en $a \approx 0{,}68$ — 2
- Het antwoord: alle waarden vanaf 0,32 tot en met 0,68 (of: alle waarden tussen 0,32 en 0,68) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

10 maximumscore 3

- $V_{n+2} = 1 \cdot V_{n+1} + 0 \cdot V_n$ 1
- $V_3 = 1 \cdot 4000 + 0$ 1
- $V_4 = 1 \cdot V_3 = 4000$ 1

of

- $V_{n+2} = 1 \cdot V_{n+1} + 0 \cdot V_n = V_{n+1}$ 1
- Vanaf V_3 zijn alle volgende termen gelijk aan hun voorganger, dus telkens 4000 2

Genius

11 maximumscore 5

- Het aantal tegels met twee dezelfde symbolen is $6 \cdot 5 = 30$ 1
- Het aantal tegels met twee verschillende symbolen is $\binom{6}{2}$ of $5+4+3+2+1$ 2
- Het aantal tegels met verschillende symbolen is $15 \cdot 6 = 90$ 1
- Het antwoord: 120 1

12 maximumscore 4

- De laagste score is kleiner dan 10 (of minstens twee symbolen met score 10) 1
- De zes gekozen scores moeten samen 96 zijn 1
- Het inzicht dat slechts één score kleiner is dan 10 1
- Een correct zestal, bijvoorbeeld (18, 18, 18, 17, 17, 8) 1

13 maximumscore 6

- Het opstellen van de hypothesen H_0: $p = \frac{1}{3}$ en H_1: $p > \frac{1}{3}$ 1
- De overschrijdingskans is $\text{P}(X \geq 12 \mid n = 25 \text{ en } p = \frac{1}{3})$ 1
- $\text{P}(X \geq 12) = 1 - \text{P}(X \leq 11)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend 1
- Deze kans is (ongeveer) 0,09 1
- 0,09 > 0,05, dus we mogen niet concluderen dat Edwins winstkans groter is dan $\frac{1}{3}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Controle bij nieuwbouw

14 maximumscore 3

- 100% duurder betekent een kostprijs van 2 miljoen euro 1
- Aflezen dat bij 2 miljoen de controletijd ongeveer 76 uren is 1
- Dat is $\frac{76-50}{50} \cdot 100\% = 52\%$ meer 1

Opmerking
De afgelezen waarde bij 2 miljoen mag maximaal 1 uur afwijken van 76.

15 maximumscore 3

- De vergelijking $950 = (1{,}544 + 0{,}245 \cdot \log K)^9$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe de vergelijking algebraïsch of met de GR kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (ongeveer) 276 (miljoen euro) 1

16 maximumscore 5

- Er moet gedeeld worden door factoren 1,04 1
- $K = \frac{62{,}7}{1{,}04^4}$ 1
- $K \approx 53{,}6$ (miljoen euro) 1
- Invullen van $K \approx 53{,}6$ in de formule geeft een controletijd van (ongeveer) 442 uur 2

Opmerking
Als niet gedeeld is door 1,04, maar vermenigvuldigd met 0,96, voor deze vraag ten hoogste 3 punten toekennen.

17 maximumscore 4

- De afgeleide van $1{,}544 + 0{,}245 \cdot \log K$ is $\frac{0{,}245}{\ln 10 \cdot K}$ 1
- De afgeleide van $(1{,}544 + 0{,}245 \cdot \log K)^9$ is $(1{,}544 + 0{,}245 \cdot \log K)^8 \cdot \frac{0{,}958}{K}$ 1
- $(1{,}544 + 0{,}245 \cdot \log K)^8 > 0$ en $\frac{0{,}958}{K} > 0$ 1
- Dus het product van die twee factoren is ook groter dan 0 1

Vraag	Antwoord	Scores

18 **maximumscore 6**

- De standaardafwijking σ moet berekend worden uit $P(X > 60 \mid \mu = 50$ en σ onbekend$) = 0{,}25$ — 2
- Beschrijven hoe σ met de GR berekend kan worden — 1
- Het antwoord: $\sigma \approx 14{,}83$ — 1
- Beschrijven hoe $P(X < 35 \mid \mu = 50$ en $\sigma = 14{,}83)$ berekend kan worden — 1
- Het antwoord: bij (ongeveer) 16% van de gebouwen — 1

Zes gooien

19 **maximumscore 4**

- De kans op zes is $\frac{1}{6}$ en de kans op geen zes is $\frac{5}{6}$ — 1
- We zoeken P(6 worpen geen zes en in worp 7 wel een zes) — 1
- Deze kans is $\left(\frac{5}{6}\right)^6 \cdot \frac{1}{6}$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,0558 — 1

20 **maximumscore 3**

- $P_1 = \frac{1}{6}$ (of 0,1667) — 1
- $P_n = \frac{5}{6} \cdot P_{n-1}$ (of $P_n \approx 0{,}8333 \cdot P_{n-1}$) — 2

21 **maximumscore 4**

- $S_{31} = S_{30} + 31 \cdot P_{31}$ — 1
- $P_{31} = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{30}$ ($\approx 0{,}0007$) — 1
- $31 \cdot P_{31} \approx 0{,}0218$ — 1
- $S_{31} \approx 5{,}870$ — 1

of

- Beschrijven hoe de rij P_n kan worden berekend met de GR — 1
- Beschrijven hoe de rij $S_n = \sum_{k=1}^{n} k \cdot P_k$ kan worden berekend met de GR — 1
- Het antwoord: $S_{31} \approx 5{,}870$ — 2