Vraag	Antwoord	Scores

Diabetesrisicotest

1 maximumscore 4

- Het aantal personen met verborgen diabetes is binomiaal verdeeld met $n = 400$ en $p = 0,20$ — 1
- $P(X \geq 100) = 1 - P(X \leq 99)$ — 1
- Beschrijven hoe dit met de GR berekend wordt — 1
- De gevraagde kans is 0,01 (of nauwkeuriger) — 1

2 maximumscore 6

- 44% heeft een score van 6 of lager — 1
- Er zijn 5280 mensen met score ≤ 6, 3480 met een score van 7, 8 of 9 en 3240 met score ≥ 10 — 1
- Uitgaande van de tabel: $0,02 \cdot 5280 + 0,10 \cdot 3480 + 0,20 \cdot 3240 (\approx 1102)$ mensen met verborgen diabetes — 2
- $(0,20 \cdot 3240 =)$ 648 mensen hiervan hebben score ≥ 10 en zijn dus naar de huisarts verwezen — 1
- Het gevraagde percentage is $\frac{648}{1102} \cdot 100\% \approx 59(\%)$ (of nauwkeuriger) — 1

3 maximumscore 3

- Er zijn in totaal 599 mensen met en 7600 mensen zonder diabetes — 1
- De sensitiviteit is $\frac{125}{599} \cdot 100\% \approx 21\%$ (of nauwkeuriger) — 1
- De specificiteit is $\frac{6810}{7600} \cdot 100\% \approx 90\%$ (of nauwkeuriger) — 1

4 maximumscore 4

- Het aantal mensen met diabetes dat positief scoort op de test is nu groter — 1
- Het totale aantal mensen met diabetes blijft gelijk, dus de sensitiviteit is groter — 1
- Het aantal mensen zonder diabetes dat positief scoort op de test wordt groter, dus het aantal mensen zonder diabetes dat negatief scoort op de test wordt kleiner — 1
- Het totale aantal mensen zonder diabetes blijft gelijk, dus de specificiteit wordt kleiner — 1

Opmerking
Als een kandidaat alleen met getallenvoorbeelden gerekend heeft, hiervoor geen scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

5 **maximumscore 5**

- Van de mensen met (nog niet ontdekte) diabetes scoorden $0,418 \cdot 263 \approx 110$ mensen positief op de test — 1
- Van de onderzochte personen hadden er $6271 - 263 = 6008$ geen diabetes — 1
- Er waren $0,84 \cdot 6008 \approx 5047$ mensen zonder diabetes en met een negatieve test — 1
- Er waren 6008 – 5047 = 961 mensen zonder diabetes en met een positieve test — 1
- Het antwoord $\frac{110}{961+110} \cdot 100\% \approx 10(\%)$ (of nauwkeuriger) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Kosten van betalingsverkeer

6 maximumscore 4

- Aflezen bij $B = 80$ geeft $K_{\text{chip}} = 0{,}0025$ en $K_{\text{cont}} = 0{,}006$ — 2
- De kosten per transactie zijn 0,20 (euro) voor chippen en 0,48 (euro) voor contant betalen — 1
- Het verschil is 0,28 (euro) — 1

Opmerking
Voor het aflezen van K_{chip} respectievelijk K_{cont} gelden marges van 0,002 tot en met 0,003 respectievelijk 0,0055 tot en met 0,0065.

7 maximumscore 4

- Voor de kosten per transactie TK_{cont} geldt: $TK_{\text{cont}} = K_{\text{cont}} \cdot B$ — 1
- $TK_{\text{cont}} = (0{,}00488 + \dfrac{0{,}0744}{B}) \cdot B$ — 2
- $TK_{\text{cont}} = 0{,}00488B + 0{,}0744$ (dus a = 0,00488 en b = 0,0744) — 1

8 maximumscore 3

- Beschrijven hoe (met de GR) het snijpunt berekend kan worden — 1
- Het snijpunt is bij $B \approx 30{,}025$ — 1
- Bij bedragen vanaf € 30,03 (zijn de transactiekosten per euro voor het pinnen lager) — 1

9 maximumscore 4

- De waarde $K = 0{,}00488$ is grenswaarde van K_{cont} (of de lijn $K = 0{,}00488$ is de horizontale asymptoot van de grafiek van K_{cont}) — 1
- De grafiek van K_{chip} ligt onder 0,00488 dus p is kleiner dan 0,00488 — 1
- Bij een waarde van B van ongeveer 5 snijden de grafieken van K_{cont} en K_{chip} elkaar, dus daar geldt dat K_{cont} en K_{chip} even groot zijn, dus $0{,}00488 + \dfrac{0{,}0744}{B} = p + \dfrac{q}{B}$ — 1
- Omdat p kleiner moet zijn dan 0,00488, zal q groter moeten zijn dan 0,0744 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Piramiden

10 maximumscore 3

- $a = 1$ en $x = 2{,}5$ geeft $h = 6{,}5$ (dm) — 1
- De oppervlakte van het grondvlak is $2{,}5 \cdot 2{,}5 = 6{,}25$ (dm²) — 1
- De inhoud is $\frac{1}{3} \cdot 6{,}25 \cdot 6{,}5 \approx 14$ (dm³) (of nauwkeuriger) — 1

11 maximumscore 4

- $I = \frac{1}{3}x^2(9-x)$ geeft $I = 3x^2 - \frac{1}{3}x^3$ — 1
- $\frac{dI}{dx} = 6x - x^2$ — 1
- $x = 6$ invullen geeft $\frac{dI}{dx} = 0$ — 2

of

- $I = \frac{1}{3}x^2(9-x)$ geeft $I = 3x^2 - \frac{1}{3}x^3$ — 1
- $\frac{dI}{dx} = 6x - x^2$ — 1
- $6x - x^2 = 0$ — 1
- $x = 6$ — 1

12 maximumscore 3

- De oppervlakte van het grondvlak is $2x$ — 1
- $I = \frac{1}{3} \cdot \textit{oppervlakte grondvlak} \cdot \textit{hoogte}$ geeft $I = \frac{1}{3} \cdot 2x \cdot (9 - ax)$ — 1
- Dit geeft $I = 6x - \frac{2}{3}ax^2$ — 1

13 maximumscore 5

- $\frac{dI}{dx} = 6 - \frac{4}{3}ax$ (of $\frac{dI}{dx} = 6 - 2 \cdot \frac{2}{3}ax$) — 2
- $\frac{dI}{dx} = 0$ voor $x = 6$ geeft $6 - \frac{4}{3}a \cdot 6 = 0$ — 1
- Beschrijven hoe de oplossing van deze vergelijking gevonden wordt — 1
- Het antwoord: $a = \frac{3}{4}$ (of $a = 0{,}75$) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bevingen in Japan

14 maximumscore 5

- Het opstellen van de vergelijking $\left(\frac{1}{2}\right)^t = \frac{1}{4800}$ (of $4800 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t = 1$) 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $t \approx 12,23$ 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $0,917^t = \frac{1}{4800}$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- Een formule waarmee de hoeveelheid radioactief jodium J op tijdstip t (in dagen na 6 april) beschreven kan worden, is $J = 4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t}$ 2
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t} = 5$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot (0,917)^t = 5$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

– *Als een kandidaat door middel van bijvoorbeeld herhaald halveren tot het antwoord 104 dagen komt, hiervoor ten hoogste 2 scorepunten toekennen.*

– *Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores

15 **maximumscore 3**

- $\log(10A)+3=\log(10)+\log(A)+3$ 2
- $\log(10)+\log(A)+3=1+\log(A)+3$ 1

Opmerking
Als de vraag alleen wordt beantwoord door het geven van een of meer getallenvoorbeelden, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

16 **maximumscore 3**

- $\log(A)=M-3$ 1
- $A=10^{M-3}$ 1
- Dit herleiden tot $A=0,001\cdot 10^{M}$ 1

17 **maximumscore 5**

- $M=\log(120)+3$ ($\approx 5,1$ (of nauwkeuriger)) 2
- De vergelijking $\log(120)+3=0,67\cdot\log(E)-0,9$ (of $5,1=0,67\cdot\log(E)-0,9$) moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing $E\approx 8\cdot 10^{8}$ (kilojoule) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking
Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Statistiek in de auto-industrie

18 maximumscore 3

- Beschrijven hoe het percentage met een lengte kleiner dan 278, uitgaande van $\mu = 280$ en $\sigma = 0,65$ met de GR kan worden berekend 1
- $\text{P}(X < 278) \approx 0,001$ (of nauwkeuriger) 1
- Het gevraagde percentage is $2 \cdot 0,001 \cdot 100\% = 0,2(\%)$ 1

of

- Het gevraagde percentage kan berekend worden op basis van $1 - \text{P}(278 \le X \le 282)$ 1
- Beschrijven hoe $\text{P}(278 \le X \le 282)$ met de GR kan worden berekend 1
- Het gevraagde percentage is 0,2(%) (of nauwkeuriger) 1

19 maximumscore 4

- $\text{P}(X > 284 \mid \mu = ?$ en $\sigma = 0,65) = 0,05$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost wordt met de GR 1
- $\mu = 283$ (cm) (dus vanaf 283 cm) 1

20 maximumscore 4

- We moeten kijken naar de kleinste van de waarden van C_{links} en C_{rechts}, dus naar het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, is het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens kleiner 2
- Dus de waarde van C wordt kleiner 1

of

- Als het gemiddelde van de steekproef kleiner is dan de streefwaarde, is C_{links} het kleinst; is het gemiddelde van de steekproef groter dan de streefwaarde, dan is C_{rechts} het kleinst 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, wordt de teller in de breuk van de kleinste C-waarde kleiner 2
- Dus de waarde van C wordt kleiner 1

Opmerking
Als een kandidaat alleen met getallenvoorbeelden gerekend heeft, hiervoor ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

21 maximumscore 6

- De hypothese $H_0: \mu = 1,25$ moet getoetst worden tegen $H_1: \mu \neq 1,25$ 1
- De standaardafwijking is $\frac{0,25}{\sqrt{50}}$ $(\approx 0,0354)$ 1
- De kans $P(X > 1,32 \mid \mu = 1,25 \text{ en } \sigma = \frac{0,25}{\sqrt{50}})$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- De kans is 0,02 (of nauwkeuriger) 1
- $0,02 < 0,05$ dus er mag op basis van deze steekproef geconcludeerd worden dat het gemiddelde niet gelijk is aan 1,25° 1

Opmerking
Als een kandidaat een eenzijdige toetsing met $H_1: \mu > 1,25$ *heeft gebruikt, hiervoor ten hoogste 4 scorepunten toekennen.*