Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Antropometrie

1 **maximumscore 3**

- De waarde van g in $P(X \leq g \mid \mu = 2114 \text{ en } \sigma = 117) = 0{,}98$ moet worden berekend — 1
- Beschrijven hoe deze waarde van g met de GR berekend kan worden — 1
- Het antwoord: 2355 mm (of 236 cm) — 1

2 **maximumscore 4**

- Voor mensen met een knieholtehoogte van 406 tot 486 kan de stoel precies op de goede hoogte ingesteld worden — 1
- Gevraagd wordt $P(406 < X < 486 \mid \mu = 464 \text{ en } \sigma = 40)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 64% — 1

of

- De zithoogte is normaal verdeeld met gemiddelde 494 en standaardafwijking 40 — 1
- Gevraagd wordt $P(436 < X < 516 \mid \mu = 494 \text{ en } \sigma = 40)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 64% — 1

3 **maximumscore 7**

- Met de formule berekenen dat $\bar{x}_\text{g} \approx 1728$ — 1
- Met behulp van de formule berekenen dat $s_\text{g} \approx 104$ — 2
- $P(X > 1850 \mid \mu = 1728 \text{ en } \sigma = 104) \approx 0{,}12$ dus 12% — 1
- $P(X > 1850 \mid \mu = 1817 \text{ en } \sigma = 83) \approx 0{,}345$ — 1
- $P(X > 1850 \mid \mu = 1668 \text{ en } \sigma = 67) \approx 0{,}003$ — 1
- $0{,}40 \cdot 0{,}345 + 0{,}60 \cdot 0{,}003 \approx 0{,}14$ dus 14% — 1

4 **maximumscore 4**

- ${s_\text{g}}^2 = (a_\text{m} + a_\text{v}) \cdot s^2 + a_\text{m} \cdot a_\text{v} \cdot (\bar{x}_\text{m} - \bar{x}_\text{v})^2$ — 1
- $a_\text{m} + a_\text{v} = 1$, dus ${s_\text{g}}^2 = s^2 + a_\text{m} \cdot a_\text{v} \cdot (\bar{x}_\text{m} - \bar{x}_\text{v})^2$ — 1
- $(\bar{x}_\text{m} - \bar{x}_\text{v})^2 > 0$ en a_m en a_v zijn positief, dus $a_\text{m} \cdot a_\text{v} \cdot (\bar{x}_\text{m} - \bar{x}_\text{v})^2 > 0$ — 1
- Hieruit volgt ${s_\text{g}}^2 > s^2$, dus $s_\text{g} > s$ (want s_g en s beide positief) — 1

5 **maximumscore 6**

- De hypothesen $H_0: \mu = 817$ en $H_1: \mu < 817$ — 1
- Onder H_0 is de standaardafwijking in de steekproef $\frac{47}{\sqrt{128}} \approx 4{,}154$ — 1
- Er moet gelden $P(X < g \mid \mu = 817 \text{ en } \sigma = 4{,}154) < 0{,}05$ — 1
- Beschrijven hoe de maximale waarde van g gevonden kan worden — 1
- De uitkomst (ongeveer) 810,2 — 1
- Bij een gemiddeld steekproefresultaat van 810 mm en lager kan de conclusie getrokken worden — 1

Powerliften

6 **maximumscore 4**

- $P_{\text{theoretisch}} = \frac{150}{12 \cdot 70^{0{,}667}}$ $(\approx 0{,}735)$ — 1
- De vergelijking $0{,}735 = \frac{T}{12 \cdot 100^{0{,}667}}$ moet worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 190 (kg) — 1

7 **maximumscore 4**

- Er moet gelden: $\frac{T_A}{12 \cdot 50^{0{,}667}} = \frac{T_B}{12 \cdot 150^{0{,}667}}$ — 1
- Dit betekent $\frac{T_B}{T_A} = \frac{12 \cdot 150^{0{,}667}}{12 \cdot 50^{0{,}667}}$ (of $T_B = \frac{12 \cdot 150^{0{,}667}}{12 \cdot 50^{0{,}667}} \cdot T_A$) — 2
- $\frac{12 \cdot 150^{0{,}667}}{12 \cdot 50^{0{,}667}} \approx 2{,}08$ (dus het gestelde is waar) — 1

Opmerking
Als uitsluitend met getallenvoorbeelden is gewerkt, maximaal 2 punten toekennen.

8 **maximumscore 5**

- Er moet gelden: $\dfrac{T}{408{,}15-11047\cdot L^{-0{,}9371}} > \dfrac{T}{12\cdot L^{0{,}667}}$ 1
- Omdat T in beide formules gelijk is, moet de vergelijking $408{,}15-11047\cdot L^{-0{,}9371} = 12\cdot L^{0{,}667}$ (of $\dfrac{1}{408{,}15-11047\cdot L^{-0{,}9371}} = \dfrac{1}{12\cdot L^{0{,}667}}$) worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden 1
- De oplossingen $L \approx 73$ en $L \approx 104$ 1
- De formule van Siff geeft een hogere waarde voor de prestatie als $(50 \le) L \le 72$ of als $L \ge 105$ 1

Opmerking
Als bij het oplossen van de vergelijking gebruik wordt gemaakt van een zelfgekozen waarde voor T, hiervoor maximaal 4 punten toekennen.

9 **maximumscore 4**

- Als L toeneemt, neemt $L^{0{,}9371}$ toe 1
- Dan neemt $\dfrac{11\,047}{L^{0{,}9371}}$ af 1
- Dan wordt de noemer van P_{Siff} groter 1
- Dus wordt de waarde van P_{Siff} kleiner (dus het gestelde is waar) 1

Opmerking
Als uitsluitend met een of meer getallenvoorbeelden is gewerkt, maximaal 1 punt toekennen.

10 **maximumscore 4**

- $P_{\text{theoretisch}}{}' = \dfrac{-6{,}67}{L^{1{,}667}}$ (of $P_{\text{theoretisch}}{}' = -6{,}67\cdot L^{-1{,}667}$) 2
- Voor de lichtste powerlifter geldt $P_{\text{theoretisch}}{}' \approx -0{,}006$ en voor de zwaarste geldt $P_{\text{theoretisch}}{}' \approx -0{,}003$ 1
- $-0{,}006 < -0{,}003$ en daaruit volgt dat de prestatie van de lichtste powerlifter het meest zal stijgen 1

Pakketshop

11 maximumscore 4

- Optellen van de kortste en langste zijde geeft 31 + 86 = 117 cm, dus maat Extra Large 1
- Maat Extra Large, zone 3 kost € 40,- 1
- $\frac{40-43,97}{43,97} \cdot 100\% \approx -9,03$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 9% goedkoper 1

12 maximumscore 5

- $V'(x) = 180x - 3x^2$ 1
- Er moet gelden: $180x - 3x^2 = 0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het maximale volume treedt op voor $x = 60$ 1
- Het maximale volume is 108 000 (cm^3) 1

13 maximumscore 6

- $V'(x) = 2ax - 3x^2$ 1
- Er moet gelden dat $2ax - 3x^2 = 0$ 1
- $x(2a - 3x) = 0$ dus ($x = 0$ of) $2a - 3x = 0$ 1
- Voor $x = \frac{2}{3}a$ is het volume maximaal (en bij $x = 0$ minimaal) 1
- Dan is $V_{\max} = \frac{2}{3}a \cdot \frac{2}{3}a \cdot (a - \frac{2}{3}a)$ (of $V_{\max} = a \cdot (\frac{2}{3}a)^2 - (\frac{2}{3}a)^3$) 1
- Dit herleiden tot $V_{\max} = \frac{4}{27}a^3$ 1

Onregelmatige werkwoorden

14	**maximumscore 3**	
	• P(alle tien onregelmatig) = $0{,}03^{10}$	1
	• $0{,}03^{10} \approx 5{,}9 \cdot 10^{-16}$	1
	• (1 op de miljard is 10^{-9}, dus) de kans is kleiner dan 1 op de miljard	1
15	**maximumscore 5**	
	• De groeifactor per 1200 jaar is $\frac{14}{50}$ (= 0,28)	1
	• De groeifactor per 100 jaar is $(0{,}28)^{\frac{1}{12}}$ ($\approx 0{,}899$)	1
	• $0{,}899^{H} = 0{,}5$ (met H in honderden jaren)	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $H \approx 7$, dus de halveringstijd is 700 jaar	1
	of	
	• De groeifactor per 1200 jaar is $\frac{14}{50}$ (= 0,28)	1
	• $0{,}28^{t} = 0{,}5$ (met t in eenheden van 1200 jaar)	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t \approx 0{,}545$	1
	• $0{,}545 \cdot 1200 \approx 700$, dus de halveringstijd is 700 jaar	1
16	**maximumscore 3**	
	• $5400 = c \cdot \sqrt{1{,}6 \cdot 10^{-3}}$ (of $2000 = c \cdot \sqrt{2{,}2 \cdot 10^{-4}}$)	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• Het antwoord: 135 000	1
17	**maximumscore 3**	
	• Irene's bewering komt neer op: als F 100 keer zo groot wordt, moet T 10 keer zo groot worden	1
	• Als F 100 keer zo groot wordt, wordt $\sqrt{F}$ 10 keer zo groot	1
	• Uit de formule volgt: als $\sqrt{F}$ 10 keer zo groot wordt, wordt T ook 10 keer zo groot (dus Irene heeft gelijk)	1
	Opmerking *Als bij het beantwoorden van de vraag louter getallenvoorbeelden worden gegeven, hiervoor geen punten toekennen.*	

Internetgebruik

Vraag	Antwoord	Scores
18	**maximumscore 4**	
	• $\frac{63}{16}$ vergelijken met "verviervoudigd" en de conclusie	1
	• 63% vergelijken met "ruim zes van de tien" en de conclusie	1
	• $\frac{16}{58}$ vergelijken met "een op de vier" en de conclusie	1
	• $\frac{63}{76}$ vergelijken met "drie op de vier" en de conclusie	1
	Opmerking *In elk van de vier gevallen de conclusie dat het ongeveer overeenkomt of dat het niet (precies) overeenkomt goed rekenen.*	
19	**maximumscore 4**	
	• De gevraagde kans is $\text{P}(X \geq 50 \mid p = 0,6 \text{ en } n = 80)$	1
	• Dit is gelijk aan $1 - \text{P}(X \leq 49 \mid p = 0,6 \text{ en } n = 80)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden	1
	• Het antwoord: (ongeveer) 0,369	1
20	**maximumscore 4**	
	• Het opstellen van de vergelijking $\frac{69,4}{1 + 3,445 \cdot 0,42^t} = 1$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t \approx -3,44$	1
	• Het antwoord: (begin) 1995	1