

## 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  $\bar{x}_g \approx 1728$  1
- Met behulp van de formule berekenen dat  $s_g \approx 104$  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**

- $s_g^2 = (a_m + a_v) \cdot s^2 + a_m \cdot a_v \cdot (\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2$  1
- $a_m + a_v = 1$ , dus  $s_g^2 = s^2 + a_m \cdot a_v \cdot (\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2$  1
- $(\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2 > 0$  en  $a_m$  en  $a_v$  zijn positief, dus  $a_m \cdot a_v \cdot (\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2 > 0$  1
- Hieruit volgt  $s_g^2 > s^2$ , dus  $s_g > s$  (want  $s_g$  en  $s$  beide positief) 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>5</b>	<b>maximumscore 6</b>	
	• 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

<b>6</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $P_{\text{theoretisch}} = \frac{150}{12 \cdot 70^{0,667}} (\approx 0,735)$	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
<b>7</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• 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.

Vraag	Antwoord	Scores
<b>8</b>	<p><b>maximumscore 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="320 398 1369 472">• Er moet gelden: <math>\frac{T}{408,15 - 11047 \cdot L^{-0,9371}} &gt; \frac{T}{12 \cdot L^{0,667}}</math> 1</li> <li data-bbox="320 488 1369 651">• Omdat <math>T</math> in beide formules gelijk is, moet de vergelijking <math>408,15 - 11047 \cdot L^{-0,9371} = 12 \cdot L^{0,667}</math> (of <math>\frac{1}{408,15 - 11047 \cdot L^{-0,9371}} = \frac{1}{12 \cdot L^{0,667}}</math>) worden opgelost 1</li> <li data-bbox="320 667 1369 701">• Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden 1</li> <li data-bbox="320 707 1369 741">• De oplossingen <math>L \approx 73</math> en <math>L \approx 104</math> 1</li> <li data-bbox="320 748 1369 817">• De formule van Siff geeft een hogere waarde voor de prestatie als <math>(50 \leq) L \leq 72</math> of als <math>L \geq 105</math> 1</li> </ul>	
	<p><i>Opmerking</i>  <i>Als bij het oplossen van de vergelijking gebruik wordt gemaakt van een zelfgekozen waarde voor <math>T</math>, hiervoor maximaal 4 punten toekennen.</i></p>	
<b>9</b>	<p><b>maximumscore 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="320 1059 1369 1093">• Als <math>L</math> toeneemt, neemt <math>L^{0,9371}</math> toe 1</li> <li data-bbox="320 1099 1369 1173">• Dan neemt <math>\frac{11047}{L^{0,9371}}</math> af 1</li> <li data-bbox="320 1180 1369 1214">• Dan wordt de noemer van <math>P_{\text{Siff}}</math> groter 1</li> <li data-bbox="320 1220 1369 1265">• Dus wordt de waarde van <math>P_{\text{Siff}}</math> kleiner (dus het gestelde is waar) 1</li> </ul>	
	<p><i>Opmerking</i>  <i>Als uitsluitend met een of meer getallenvoorbeelden is gewerkt, maximaal 1 punt toekennen.</i></p>	
<b>10</b>	<p><b>maximumscore 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="320 1507 1369 1581">• <math>P_{\text{theoretisch}}' = \frac{-6,67}{L^{1,667}}</math> (of <math>P_{\text{theoretisch}}' = -6,67 \cdot L^{-1,667}</math>) 2</li> <li data-bbox="320 1597 1369 1671">• Voor de lichtste powerlifter geldt <math>P_{\text{theoretisch}}' \approx -0,006</math> en voor de zwaarste geldt <math>P_{\text{theoretisch}}' \approx -0,003</math> 1</li> <li data-bbox="320 1686 1369 1762">• <math>-0,006 &lt; -0,003</math> en daaruit volgt dat de prestatie van de lichtste powerlifter het meest zal stijgen 1</li> </ul>	

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## 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<sup>3</sup>) 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

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

### Onregelmatige werkwoorden

**14 maximumscore 3**

- $P(\text{alle tien onregelmatig}) = 0,03^{10}$  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.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Internetgebruik

### 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  $P(X \geq 50 \mid p = 0,6 \text{ en } n = 80)$  1
- Dit is gelijk aan  $1 - P(X \leq 49 \mid p = 0,6 \text{ en } n = 80)$  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