Antropometrie

1. Je werkt hier met een normale verdeling met een gemiddelde van 2114 mm en een standaardafwijking van 117 mm. Je wilt weten voor welke rechtergrens de oppervlakte onder de normale verdelingskromme links van de rechtergrens gelijk is aan 98%, oftewel 0,98. Dit kun je met de GR oplossen. Je vult op de Ti-84 plus de volgende twee formule in:

$$y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, x, 2114, 117)$$

$$y_2 = 0,98$$

Vervolgens bereken je met behulp van calc intersect het snijpunt tussen deze twee grafieken. Dit snijpunt ligt bij 2355 mm, oftewel 236 cm. Ze moeten de kamers dus minimaal 236 cm hoog maken.

2. Dit is weer een opgave met een normale verdeling. Je hebt nu een gemiddelde van $464 + 30 = 494$ mm en een standaardafwijking van 40 mm. Hier komt de 30 mm die bij het gemiddelde is opgeteld van de dikte van de schoenzool. Nu wil je weten wat de oppervlakte onder de normale verdelingskromme tussen de grenzen 436 mm en 516 mm is. Dit doe je op de Ti-84 plus met normalcdf.

$$\text{normalcdf}(436, 516, 464, 40) \approx 0,64$$

0,64 komt overeen met 64%, dus voor 64% van de mensen kan de stoel precies op de goede hoogte worden ingesteld.

3. Eerst bereken je het met behulp van 2 aparte normale verdelingen. Je kunt met normalcdf berekenen hoeveel procent van de mannen langer is dan 185 cm, oftewel 1850 mm. Je gebruikt hier een gemiddelde van 1817 mm, een standaardafwijking van 83 mm, een linkergrens van 1850 mm en een heel grote rechtergrens.

$$\text{percentage mannen groter dan 185 cm} = \text{normalcdf}(1850, 10^{99}, 1817, 83) \cdot 100\% \approx 34,5\%$$

Je doet nu hetzelfde voor de vrouwen. Hierbij gebruik je een gemiddelde van 1668 mm en een standaardafwijking van 67 mm.

$$\text{percentage vrouwen groter dan 185 cm} = \text{normalcdf}(1850, 10^{99}, 1668, 67) \cdot 100\% \approx 0,3\%$$

De groep bestaat uit 40% mannen en 60% vrouwen, dus het totale percentage mensen in de groep die groter zijn dan 185 cm is $0,40 \cdot 34,5\% + 0,6 \cdot 0,3\% \approx 14\%$.
Nu moet je hetzelfde nog een keer uitrekenen met de formules onderaan bladzijde 3 van de opgave. Volgens die formules geldt voor het gemiddelde en voor de standaardafwijking van de gemengde groep:

$$\bar{x}_g = a_m \cdot \bar{x}_m + a_v \cdot \bar{x}_v = 0,4 \cdot 1817 + 0,6 \cdot 1668 \approx 1728 \text{ mm}$$

$$s_g = \sqrt{a_m \cdot s_m^2 + a_v \cdot s_v^2 + a_m \cdot a_v \cdot (\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2}$$

$$s_g = \sqrt{0,4 \cdot 83 + 0,6 \cdot 67 + 0,4 \cdot 0,6 \cdot (1817 - 1668)^2} \approx 104 \text{ mm}$$

Nu reken je als laatste met normalcdf uit wat het percentage mensen groter dan 185 cm is. Je gebruikt hierbij het gemiddelde en de standaardafwijking die je net hebt uitgerekend. Dit percentage is:

percentage mensen langer dan 185 cm = normalcdf$(185, 10^{99}, 1728, 104)\cdot 100\% \approx 12\%$

4. Eerst schrijf je de formule een beetje anders. Je neemt de eerste twee termen aan de rechterkant samen. Je krijgt dan:

$$s_g^2 = (a_m + a_v) \cdot s^2 + a_m \cdot a_v \cdot (\bar{x}_m - \bar{x}_v)^2$$

$a_m + a_v = 1$, dus de eerste term is in bovenstaande vergelijking is gelijk aan s^2. Omdat de andere term positief is, moet s_g^2 dus groter zijn dan s^2, en als dit zo is, moet s_g ook groter zijn dan s.

5. De nulhypothese is hier dat het gemiddelde van de vuisthoogte van mannen van 70 gelijk is aan 817 mm. De alternatieve hypothese is dat dit gemiddelde niet gelijk is aan 817 mm. Met de standaardafwijking van de normale verdeling en de grootte van de steekproef kun je de standaardafwijking van het gemiddelde van de steekproef uitrekenen. Dit is gelijk aan de standaardafwijking van de normale verdeling gedeeld door de wortel van de grootte van de steekproef, oftewel $\frac{47}{\sqrt{128}} \approx 4,154$ mm. Nu moet je berekenen voor welke rechtergrens de oppervlakte onder een normale verdeling met een gemiddelde van 817 mm en een standaardafwijking van 4,154 mm links van de rechtergrens gelijk is aan 0,05, oftewel 5%. Dit doe je op de Ti-84 plus met normalcdf. Je voert de volgende twee formules in:

$$y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, x, 817, 4.154)$$

$$y_2 = 0,05$$

Nu bereken je met calc intersect de rechtergrens x. Je vindt dan $x \approx 810,2$. Bij een steekproefresultaat van minder dan 810,2 kan dus de nulhypothese worden verworpen.