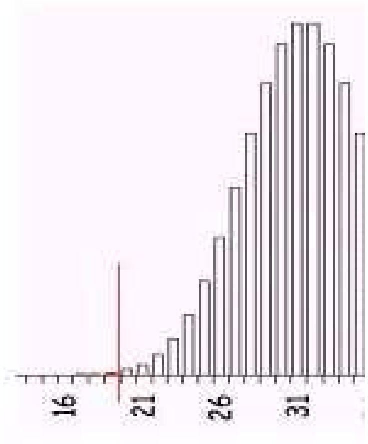
Antw. 1



Noem X het aantal lampen van type A dat vervangen is.

Volgens de leverancier is de kwaliteit van A en B gelijk. Je verwacht dus dat er na verloop van tijd evenveel van beide soorten vervangen moet woorden.

Deze toets kun je beschouwen als een tekentoets

met: H_0 : p(A moet vervangen worden) = $\frac{1}{2}$

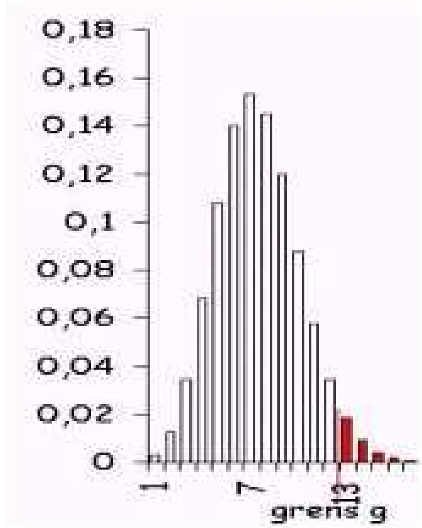
H_1 : $p \neq \frac{1}{2}$

De overschrijdingskans is:

$P(X \leq 19 \mid n = 63, p = \frac{1}{2}) = \text{binomcdf}(63{,}0.5{,}19) \approx 0{,}0011$

Deze is kleiner dan de helft van 1%. Er is dus genoeg reden om aan de bewering van de leverancier te twijfelen.

Antw. 2.



Noem X het aantal ballen dat poreus is. X is binomiaal verdeeld.

$H_0 : p = 0{,}10$ (10% poreus)

$H_1 : p > 0{,}10$ (meer dan 10% poreus)

(bij minder dan 10% foute ballen wordt er natuurlijk niet geprotesteerd).

Dus zoek we een grens, zodat

$P(X \geq g \mid n = 75 \,,\, p = 0{,}10) < 0{,}05$

Dat is gelijkwaardig met:

$1 - P(X \leq g - 1 \mid n = 75 \,,\, p = 0{,}10) < 0{,}05$

Met de grafische rekenmachine bijvoorbeeld y_1 = 1 - binomcdf(75, 0.1, x-1) kijken bij welke x de kans voor het eerst kleiner is dan 0,05. Je vindt dan g=13. Dus als er 13 of meer ballen poreus zijn, is er genoeg reden om bij de verkoper te klagen.

Antw. 3.

a. Noem X de totale brandduur van de 14 kaarsen. X is ook normaal verdeeld met $\mu = 9 \times 14 = 126$ uren, $\sigma = 5 \times \sqrt{14} = 18{,}7$ minuten $= 0{,}3118$ uur (wortel-n-wet).

$P(X \le 125) = \text{normcdf}(-10^{99}, 125, 126, 0.3118) \approx 0{,}00067$.

Dat wijkt nogal significant af. Die kans is veel kleiner dan α, dus reden tot twijfel.

b. De standaarddeviatie van 5 minuten is ongeveer $5/(9 \times 60) = 0{,}00926 = 0{,}9$ % van de gemiddelde brandduur. De standaarddeviatie van de lengte zal waarschijnlijk ook wel ongeveer 0,9% van de gemiddelde lengte zijn, dus $0{,}00926 \times 250 = 2{,}3$ mm.

c. Een analoge redenering met het gewicht: standaarddeviatie van het gewicht is ongeveer $0{,}00926 \times 70 = 0{,}65$ gram.

Antw. 4.

Het aantal geboren kinderen is weliswaar normaal verdeeld, maar omdat het hier over een discrete verdeling gaat (er worden alleen hele kinderen geboren), moet je een continuïteitscorrectie gebruiken. De linkergrens van het gekleurde gebied is 141,5.

$P(X \ge 142) = P(141{,}5 \le X \le 10^{99}) =$

$\text{normcdf}(141.5, 10^{99}, 140, 23) \approx 0{,}4740$