

15.3 Binomiale toetsen

Opgave 23:

- discrete toevalsvariabele want je kunt alleen maar een geheel aantal personen hebben
- de 100 personen zijn onafhankelijk van elkaar en vinden de nieuwe frisdrank wel of niet de lekkerste
- nee, want 48% vindt de nieuwe frisdrank de lekkerste
- de concurrent want 28% zit ver onder de verwachte 40%

Opgave 24:

- $P(X \geq 19) = 1 - P(X \leq 18) = 1 - \text{binomcdf}(40, 0.35, 18) = 0,07$
- nee, want $0,07 > \alpha$

Opgave 25:

$$H_0 : p = 0,08$$

$$H_1 : p > 0,08$$

$$P(X \geq 22) = 1 - P(X \leq 21) = 1 - \text{binomcdf}(200, 0.08, 21) = 0,08 > \alpha$$

Dus H_0 wordt niet verworpen, dus Mevrouw Bouman krijgt geen gelijk.

Opgave 26:

$$H_0 : p = 0,3$$

$$H_1 : p < 0,3$$

$$P(X \leq 112) = \text{binomcdf}(474, 0.3, 112) = 0,0012 < \alpha$$

Dus H_0 wordt verworpen, dus de Amerikaanse onderzoekers krijgen gelijk.

Opgave 27:

$$H_0 : p \geq 0,7$$

$$H_1 : p < 0,7$$

$$P(X \leq 320) = \text{binomcdf}(500, 0.7, 320) = 0,0023 < \alpha$$

Dus H_0 wordt verworpen, dus er is reden om de bewering van de recensent in twijfel te trekken.

Opgave 28:

X = aantal zessen

$$H_0 : p = \frac{1}{6}$$

$$H_1 : p < \frac{1}{6}$$

$$P(X \leq 8) = \text{binomcdf}(80, \frac{1}{6}, 8) = 0,067 > \alpha$$

Dus H_0 wordt niet verworpen, dus Mirjam krijgt geen gelijk.

Opgave 29:

$$H_0 : p = \frac{1}{4}$$

$$H_1 : p > \frac{1}{4}$$

$$P(X \geq 52) = 1 - P(X \leq 51) = 1 - \text{binomcdf}(160, \frac{1}{4}, 51) = 0,02 > \alpha$$

Dus H_0 wordt niet verworpen, dus Simon krijgt geen gelijk.

Opgave 30:

$$H_0 : p \geq 0,8$$

$$H_1 : p < 0,8$$

$$P(X \leq g) \leq 0,05$$

$$P(X \leq g) = \text{binomcdf}(500,0.8, g) \leq 0,05$$

$$y_1 = \text{binomcdf}(500,0.8, X)$$

kijk in de tabel voor welke X geldt dat $y_1 \leq 0,05$

dat is voor $X \leq 384$, dus bij minstens 385 patiënten

Opgave 31:

a. $H_0 : p \geq 0,55$

$$H_1 : p < 0,55$$

$$P(X \leq g) \leq 0,05$$

$$P(X \leq g) = \text{binomcdf}(500,0.55, g) \leq 0,05$$

neem $y_1 = \text{binomcdf}(500,0.55, X)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat $y_1 \leq 0,05$

dat is voor $X \leq 256$

b. Jacco krijgt gelijk

c. $H_0 : p = 0,815$

$$H_1 : p > 0,815$$

$$P(X \geq g) \leq 0,025$$

$$P(X \geq g) = 1 - P(X \leq g - 1) = 1 - \text{binomcdf}(300,0.815, g - 1) \leq 0,025$$

neem $y_1 = 1 - \text{binomcdf}(300,0.815, X - 1)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat

$$y_1 \leq 0,025$$

dat is voor $X \geq 258$

Opgave 32:

a. X is het aantal keren kop

je zegt niet dat de kans op kop groter of kleiner is dan $\frac{1}{2}$

b. $H_0 : p = \frac{1}{2}$

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

$$P(X \geq 59) = 1 - P(X \leq 58) = 1 - \text{binomcdf}(100, \frac{1}{2}, 58) = 0,044 > \frac{1}{2} \alpha$$

dus H_0 wordt niet verworpen, dus het muntstuk is zuiver

Opgave 33:

$$H_0 : p = \frac{1}{6}$$

$$H_1 : p \neq \frac{1}{6}$$

$$P(X \leq 12) = \text{binomcdf}(150, \frac{1}{6}, 12) = 0,016 < \frac{1}{2} \alpha$$

dus H_0 wordt verworpen, dus de dobbelsteen is onzuiver

Opgave 34:

$$P(X \leq g) = \text{binomcdf}(50,0.3, g) \leq 0,05$$

neem $y_1 = \text{binomcdf}(50,0.3, X)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat $y_1 \leq 0,05$

dat is voor $X \leq 9$

$$P(X \geq g) = 1 - P(X \leq g - 1) = 1 - \text{binomcdf}(50, 0.3, g - 1) \leq 0,05$$

neem $y_1 = 1 - \text{binomcdf}(50, 0.3, X - 1)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat $y_1 \leq 0,05$

dat is voor $X \geq 21$

dus $X \leq 9 \vee X \geq 21$

Opgave 35:

$$H_0: p = 0,12$$

$$H_1: p < 0,12$$

$$P(X \leq 8) = \text{binomcdf}(80, 0.12, 8) = 0,367 > \alpha \text{ dus } H_0 \text{ wordt niet verworpen}$$

dus de steekproef wijkt niet significant af

Opgave 36:

$$H_0: p = 0,68$$

$$H_1: p \neq 0,68$$

$$P(X \geq 46) = 1 - P(X \leq 45) = 1 - \text{binomcdf}(60, 0.68, 45) = 0,094 > \frac{1}{2}\alpha$$

dus H_0 wordt niet verworpen, dus Beerlage krijgt geen gelijk

Opgave 37:

$$H_0: p = 0,68$$

$$H_1: p < 0,68$$

$$P(X \leq 38) = \text{binomcdf}(66, 0.68, 38) = 0,048 < \alpha$$

dus H_0 wordt verworpen, dus woordvoerder Wolfsen krijgt gelijk

Opgave 38:

a. $H_0: p = \frac{1}{5}$

$$H_1: p \neq \frac{1}{5}$$

$$P(X \geq 115) = 1 - P(X \leq 114) = 1 - \text{binomcdf}(500, \frac{1}{5}, 114) = 0,054 > \alpha$$

dus H_0 wordt niet verworpen, dus de roulette is zuiver

b. $H_0: p = \frac{2}{5}$

$$H_1: p \neq \frac{2}{5}$$

$$P(X \leq g) = \text{binomcdf}(600, \frac{2}{5}, g) \leq 0,005$$

neem $y_1 = \text{binomcdf}(600, \frac{2}{5}, X)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat $y_1 \leq 0,005$

dat is voor $X \leq 208$

$$P(X \geq g) = 1 - P(X \leq g - 1) = 1 - \text{binomcdf}(600, \frac{2}{5}, g - 1) \leq 0,005$$

neem $y_1 = 1 - \text{binomcdf}(600, \frac{2}{5}, X - 1)$ en kijk in de tabel voor welke X geldt dat

$$y_1 \leq 0,005$$

dat is voor $X \geq 272$

dus de roulette is zuiver als $209 \leq X \leq 271$

c. $H_0: p = \frac{2}{5}$

$$H_1: p < \frac{2}{5}$$

$$P(X \leq 110) = \text{binomcdf}(300, \frac{2}{5}, 110) = 0,131 > \alpha$$

dus H_0 wordt verworpen, dus Erik krijgt gelijk

Opgave 39:

$$H_0 : p \geq \frac{1}{2}$$

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

$P(X \leq 1141) = \text{binomcdf}(2375, \frac{1}{2}, 1141) = 0,0295 > \alpha$ dus H_0 wordt niet verworpen
dus de veronderstelling van het ministerie wordt niet herzien

Opgave 40:

$$H_0 : p \geq 0,80$$

$$H_1 : p < 0,80$$

X = het aantal lampen met een levensduur van meer dan 8000 uur

$P(X \leq 21) = \text{binomcdf}(30, 0,8, 21) = 0,129 > \alpha$ dus H_0 wordt niet verworpen
dus de fabrikant krijgt gelijk

Opgave 41:

a. $P(d < 7,2) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 7,2, 7,9, 0,5) = 0,081$

b. $H_0 : \mu = 0,081$

$$H_1 : \mu < 0,081$$

X = het aantal tomaten dat moet worden doorgedraaid

$$P(X \leq 65) = \text{binomcdf}(900, 0,081, 65) = 0,184 > \alpha$$
 dus H_0 wordt niet verworpen

Dus de diameter wordt niet vergroot door het middel

Opgave 42:

a. $P(G > 4000) = \text{normalcdf}(4000, 10^{99}, 3250, 425) = 0,0388$

$$P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - \text{binomcdf}(80, 0,0388, 4) = 0,1994$$

b. $H_0 : p = 0,0388$

$$H_1 : p > 0,0388$$

X = het aantal baby's dat te zwaar is

$$P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7) = 1 - \text{binomcdf}(58, 0,0388, 7) = 0,0017 < \alpha$$
 dus H_0 wordt

Verworpen, dus de medewerkers van het consultatiebureau krijgen gelijk