1. Unter 50 Glühbirnen in einem Karton befinden sich 5 Defekte. Bei einer Qualitätskontrolle werden 3 Birnen getestet. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

   (a) alle 3 defekt sind,

   Lösung:

   Wir wissen, dass es sich um eine *hypergeometrische* Verteilung handelt mit

   - $N = 50$,
   - $M = 5$,
   - $n = 3$.

   Damit gilt:

   $$h(x; N, M, n) = h(x; 50, 5, 3) = f(x) = P(X = x) = \frac{\binom{M}{x}\binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{5}{x}\binom{45}{3-x}}{\binom{50}{3}}$$

   Und damit:

   $$P(X = 3) = h(3; 50, 5, 3) = f(3) = \frac{1}{1960} \approx 0.05102\%$$

   □

   (b) genau 2 defekt sind,

   Lösung:

   Es gilt:

   $$P(X = 2) = h(2; 50, 5, 3) = f(2) = \frac{9}{392} \approx 2.29592\%$$

   □

   (c) zwischen einer und drei Birnen defekt sind,

   Lösung:

   Es gilt:

   $$P(1 \leq X \leq 3) = \sum_{k=1}^{3} P(X = k) = \sum_{k=1}^{3} h(k; 50, 5, 3) = \frac{541}{1960} \approx 27.602\%$$

   □

   (d) keine defekt ist.

   Lösung:

   Es gilt:

   $$P(X = 0) = h(0; 50, 5, 3) = \frac{1419}{1960} \approx 27.398\%$$

   □

(e) Wie viele defekte Birnen sind bei dieser Stichprobe im Mittel zu erwarten?

Lösung:

Es gilt:

$$\mu = n \cdot \frac{M}{N} = 3 \cdot \frac{5}{50} = \frac{3}{10}$$

□