

Klausur
Statistik – Luftfahrttechnik

A. Pflichtaufgaben

| | |
|------------------|------------------|
| Aufgabe 1 | 20 Punkte |
|------------------|------------------|

Arbeitstabelle1

| g_i | G_i | H_i | m_i | $m_i H_i$ | $g_i H_i$ | $G_i H_i$ | $(m_i - 5.225)^2 \cdot H_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 50 | 0.5 | 25.0 | 0 | 50 | 1116.28125 |
| 1 | 5 | 20 | 3.0 | 60.0 | 20 | 100 | 99.01250 |
| 5 | 10 | 15 | 7.5 | 112.5 | 75 | 150 | 77.634375 |
| 10 | 20 | 10 | 15.0 | 150.0 | 100 | 200 | 955.50625 |
| 20 | 50 | 5 | 35.0 | 175.0 | 100 | 250 | 4432.75313 |
| | | 100 | | 522.5 | 295 | 750 | 6681.18750 |

$$\bar{x} \approx 5.225 = 52.25 \text{ Mio. €}, \quad 2.95 \leq \bar{x} \leq 7.50$$

2.

$$s^2 \approx \frac{6681.18750}{99} \approx 67.49, \quad s \approx 8.22.$$

Damit liegen (theoretisch) mindestens 50% der Umsatzwerte im Intervall

$$[5.225 - 8.22, 5.225 + 8.22] = [-2.995, 13.445].$$

Wegen der Nichtnegativität vom Umsatz müsste das Ergebnis eigentlich lauten:

$$[0.000, 13.445].$$

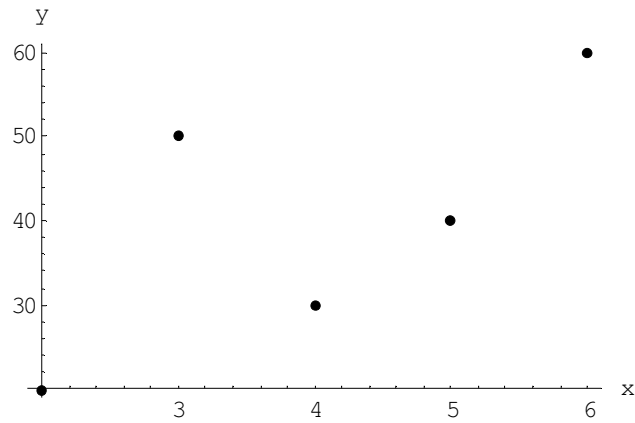
Andererseits ist das arithmetische Mittel wegen

$$v = \frac{8.22}{5.225} > 0.5$$

Das arithmetische Mittel ist aber nicht repräsentativ.

5Aufgabe 2**20 Punkte**

1.



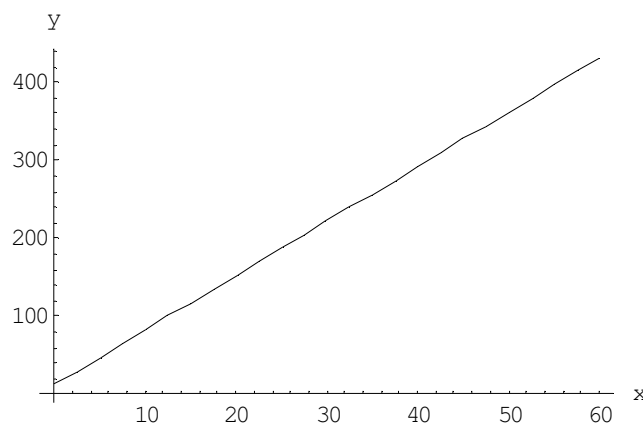
2.

Arbeitstabelle

| x_i | y_i | x_i^2 | $x_i \cdot y_i$ | y_i^2 |
|-------|-------|---------|-----------------|---------|
| 5 | 40 | 25 | 200 | 1600 |
| 3 | 50 | 9 | 150 | 2500 |
| 2 | 20 | 4 | 40 | 400 |
| 4 | 30 | 16 | 120 | 900 |
| 6 | 60 | 36 | 360 | 3600 |
| 20 | 200 | 90 | 870 | 9000 |

$$\begin{cases} 5a_0 + 20a_1 = 200 \\ 20a_0 + 90a_1 = 870 \end{cases} \Rightarrow a_0 = 12, \quad a_1 = 7$$

$$y^* = 12 + 7x$$



3.

$$B_{yx} = \frac{(5 \cdot 870 - 20 \cdot 200)^2}{(5 \cdot 90 - 20^2) \cdot (5 \cdot 9000 - 200^2)} = 0.49.$$

Die Anpassung ist schlecht, da der Wasserverbrauch zu 49% durch die Anzahl der Übernachtungen erklärt wird.

| |
|------------------|
| Aufgabe 3 |
|------------------|

| |
|------------------|
| 20 Punkte |
|------------------|

$$P(8 \leq X < 12) = F(12) - F(8) = \Phi\left(\frac{12-10}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{8-10}{\sigma}\right) = 0.8$$

$$\Phi\left(\frac{2}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-2}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{2}{\sigma}\right) - \left(1 - \Phi\left(\frac{2}{\sigma}\right)\right) = 0.8$$

$$2\Phi\left(\frac{2}{\sigma}\right) = 1.8$$

$$\Phi\left(\frac{2}{\sigma}\right) = 0.9 = \Phi(1.28)$$

$$\frac{2}{\sigma} = 1.28 \Rightarrow \sigma = 1.5625$$

B. Wahlaufgaben

Es sind **genau** zwei der nachfolgenden drei Aufgaben zu wählen. **Streichen** Sie die Aufgabe, die Sie **nicht** gewählt haben, **durch**.

Aufgabe 4

20 Punkte

1.

$$\int_0^{\frac{2}{9}c} (c - \frac{9}{2}x) dx = 1$$

$$\int_0^{\frac{2}{9}c} (c - \frac{9}{2}x) dx = \left[cx - \frac{9}{4}x^2 \right]_0^{\frac{2}{9}c} = 1$$

$$c \cdot \frac{2}{9}c - \frac{9}{4} \cdot \frac{4}{81}c^2 = 1, \quad \frac{2}{9}c^2 - \frac{1}{9}c^2 = 1, \quad \frac{1}{9}c^2 = 1, \quad c = 3.$$

2.

$$F(x) = \int_0^x (3 - \frac{9}{2}t) dt = \left[3t - \frac{9}{4}t^2 \right]_0^x = 3x - \frac{9}{4}x^2, \quad 0 < x \leq \frac{2}{3}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & -\infty < x \leq 0 \\ 3x - \frac{9}{4}x^2 & 0 < x \leq \frac{2}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} < x < +\infty \end{cases}$$

3.

$$F(0.5) = \frac{3}{2} - \frac{9}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{15}{16} = 0.9375 = P(X < 0.5)$$

Etwa 93.75% aller Fahrer erwerben den Führerschein innerhalb der ersten sechs Monate.

4.

$$E(X) = \int_0^{\frac{2}{3}} (3 - \frac{9}{2}x)x dx = \int_0^{\frac{2}{3}} (3x - \frac{9}{2}x^2)x dx = \left[\frac{3}{2}x^2 - \frac{3}{2}x^3 \right]_0^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{9}$$

Im Mittel werden 2/9-Jahre (2.67 Monate) bis zum Führerscheinwerb benötigt.

Aufgabe 5**20 Punkte**

Sei

 X : Anzahl der Zeitschriften mit Anonce X ist hypogeometrisch verteilt mit

$$N = 52, \quad M = 11, \quad n = 20$$

1.

$$P(X = 2) = \frac{\binom{11}{2} \binom{52-11}{20-2}}{\binom{52}{30}} = 0.088228$$

2.

$$P(X = 0) = \frac{\binom{11}{0} \binom{52-11}{20-0}}{\binom{52}{30}} = 0.002136$$

3.

$$P(X \geq 1) = 1 - P(m = 0) = 1 - 0.002136 = 0.997864$$

Aufgabe 6**Punkte 20**

Wir haben

$$n = 50, \quad \bar{x} = 495, \quad \alpha = 0.05, \quad \sigma = 20$$

S1:

$$H_0 : \mu = 500, \quad H_1 : \mu \neq 500$$

S2:

Da die Standardabweichung der Grundgesamtheit bekannt ist, ist die Stichprobenverteilung auch normal.

S3:

$$z_{krit} = \pm 1.960$$

S4:

$$z_{stat} = \frac{495 - 500}{\frac{20}{\sqrt{50}}} \approx -1.77$$

S5:

$$z_{stat} = -1.77 > 1.96 = z_{krit}.$$

Damit bestätigt sich die Annahme, dass sich die Leuchtdauer mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% nicht verändert hat.