HAUSAUFGABENBLATT #10-11

Die Hausaufgaben sind nicht teil der Endnote.
Die Lösungen werden in dem Tutorium #10 und #11 besprochen.

Aufgabe 37. Sei X exponential-verteilt mit Parameter $\lambda > 0$.

(i) Skizziere für $\lambda = \frac{1}{2}$ die Dichte f. Wie groß ist bei $\lambda = \frac{1}{2}$ die Wahrscheinlichkeit, das X größer als 2 ist?

(ii) Man zeige: Für die Dichte f von X gilt $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x = 1$.

(iii) Man zeige (mittels partieller Integration): $\mathbb{E}(X) = \frac{1}{\lambda}$, $\mathrm{Var}(X) = \frac{1}{\lambda^2}$.

Aufgabe 38. Für eine Zufallsvariable X, die

(i) geometrisch-verteilt mit Parameter $p \in (0,1)$

(ii) Poisson-verteilt mit Parameter $\lambda > 0$

ist, berechne man den Erwartungswert und die Varianz.

Aufgabe 39. Eine Messung liefert folgende Ergebnismenge: $\{(1,1), (1.5,2), (2,1), (2.5,2)\}$.

(i) Man trage die Messwerte in ein Koordinatensystem ein und lege nach Augenmaß eine Ausgleichsgerade durch die Punkte

(ii) Man berechne die Koeffizienten der Regressionsgerade, trage die berechnete Funktion in das Koordinatensystem ein und vergleiche mit (i)

Aufgabe 40. Im Millikan-Versuch wird die Ladung eines Öltröpfchens bestimmt, indem es in einem elektrischen Feld auf- und abwärts schweben gelassen wird. Die Schwebe-Geschwindigkeiten v_1 und v_2 werden gemessen, das elektrische Feld wird durch die Spannung U kontrolliert. Die Ladung des Tröpfchens wird durch

$$q = \frac{K}{U}\sqrt{(v_1 - v_2)}(v_1 + v_2)$$

berechnet, wobei alle Größen bis auf die Konstante K fehlerbehaftet sind. Man bestimme den Maximalfehler von q.
Hinweis: Berechne zuerst den Maximalfehler der Größen $(v_1 - v_2)$ und $(v_1 + v_2)$

Aufgabe 41. Ein Student schreibt unvorbereitet eine Multiple-Choice-Klausur in einem nicht näher bekannten Fach (im Folgenden abgekürzt durch MfN). Die Klausur besteht aus 16 Fragen mit 3 Antwortmöglichkeiten, von denen genau eine richtig ist. Zum Bestehen der Klausur sind 9 richtige Antworten notwendig.

(i) Der Student entschließt sich, zufällig mit gleicher Wahrscheinlichkeit die Anworten auszuwählen. Welche Wahrscheinlichkeitsverteilung entspricht der Situation? Was ist der Erwartungswert, was die Varianz?

(ii) Seine Nachbarin kann gut integrieren und hat deshalb sicher 6 richtige Antworten. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie die Klausur besteht, wenn sie die restlichen Antworten zufällig wählt?

(iii) Wie ändert sich die Wahrscheinlichkeit, dass der Student genau 9 richtige Antworten hat, wenn es statt drei vier Antwortmöglichkeiten gibt?