

# KLAUSUR Mathematik für Ingenieure C4, Bachelor

Prof. Dr. W. Merz  
Erlangen, der 8. August 2019

Info  
Dauer: 90 Min.

---

---

Alle Aufgaben erfordern eine Rechnung oder eine Begründung, das Ergebnis alleine reicht nicht.

---

---

A1) Drei Personen werfen unabhängig voneinander zwei reguläre Würfel. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die drei Personen die gleiche Augenzahlsumme werfen?

(8 Punkte)

A2) Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  gegeben durch

$$f(x, y) := \begin{cases} cx^2y & : (x, y) \in H, \\ 0 & : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus H, \end{cases}$$

wobei

$$H := \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : -1 \leq x \leq 1, 0 < y \leq \sqrt{1 - x^2}\}$$

der obere Einheitskreis ist und  $c \in \mathbb{R}$ . Integrieren Sie  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$

- mit kartesischen Koordinaten,
- mit Polarkoordinaten.
- Bestimmen Sie  $c \in \mathbb{R}$  derart, dass  $f$  die Eigenschaften einer zweidimensionalen Dichte erfüllt.

(3+3+2=8 Punkte)

---

A3) Seien  $X_1, X_2$  stochastisch unabhängige, exponentialverteilte Zufallsvariablen, beide mit dem selben Parameter  $\lambda > 0$ . Bestimmen Sie mit Hilfe des Transformationssatzes die Dichte der Zufallsvariablen

$$\begin{aligned} Y_1 &= X_1 + X_2, \\ Y_2 &= X_1^2. \end{aligned}$$

(8 Punkte)

---

A4) Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Huhn an einem Tag eine Anzahl von  $X$  Eiern legt kann durch die Poissonverteilung mit Parameter  $\lambda > 0$  beschrieben werden.

- Schätzen Sie den unbekannt Parameter  $\lambda > 0$  mithilfe der Maximum-Likelihood-Funktion mit der gegebenen Stichprobe  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  von  $n$  Tagen.
- Ein Huhn wurde 30 Tage lang beobachtet und hat in dieser Zeit 24 Eier gelegt. Geben Sie damit eine konkrete Schätzung für den Parameter  $\lambda > 0$  an.

(7+1=8 Punkte)

---