

# Klausur 1

1. *Kombinatorik/klassische Wahrscheinlichkeit.* Ein homogener Würfel wird dreimal geworfen; die Notierung erfolgt mit absteigender Augenzahl. (Beispiel: erster Wurf 3, zweiter Wurf 5, dritter Wurf 3, Notierung 533)
  - a) Berechnen Sie die Anzahl aller möglichen Notierungen. [5]
  - b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit der Notierung 111. [3]
  - c) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit der Notierung 321. [2]

2. *Wahrscheinlichkeitsrechnung.* Die Ergebnisse einer Spannungsmessung seien normalverteilt mit den Parametern  $\mu = 100V$  und  $\sigma = 10V$ . Geben Sie die Wahrscheinlichkeiten dafür an, daß ein Meßwert
  - a) genau 100V beträgt, [2]
  - b) zwischen 95V und 115V liegt, [2]
  - c) kleiner als 80V bzw. [2]
  - d) größer als 85V ausfällt. [2]

Bestimmen Sie außerdem jene Spannung  $U$ , die mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% unterschritten wird! [2]

3. *Lineare Regression.* Zur Bestimmung der Dichte einer Flüssigkeit stehen vier Paare von Meßwerten  $(x_i, y_i)$  zur Verfügung:  $(5\text{cm}^3, 6\text{g})$ ,  $(10\text{cm}^3, 12\text{g})$ ,  $(15\text{cm}^3, 15\text{g})$ ,  $(20\text{cm}^3, 22\text{g})$ .
  - a) Berechnen Sie die Werte  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $\sum_{i=1}^4 x_i^2$ ,  $\sum_{i=1}^4 y_i^2$  und  $\sum_{i=1}^4 x_i y_i$ . [3]
  - b) Berechnen Sie den Regressionskoeffizienten, und geben Sie die Gleichung der Regressionsgeraden an. [2]
  - c) Skizzieren Sie die Regressionsgerade in einem  $x$ - $y$ -Diagramm, und tragen Sie zusätzlich die oben genannten Rechnungsdaten ein. [2]
  - d) Berechnen Sie die empirischen Standardabweichungen  $s_x$ ,  $s_y$  und den empirischen Korrelationskoeffizienten  $r$ . [3]

4. *Differentialgleichungen.* Gegeben seien folgende Differentialgleichungen für  $x(t)$

$$\ddot{x}(t) + 2\dot{x}(t) + 5x(t) = 26e^{2t}, \tag{1}$$

$$\ddot{x}(t) + 2\dot{x}(t) + 5x(t) = 0. \tag{2}$$

- a) Bestimmen Sie ein reelles Fundamentalsystem von (2). [4]
  - b) Geben Sie die allgemeine Lösung von (2) an. [1]
  - c) Geben Sie eine partikuläre Lösung von (2) an. [1]
  - d) Bestimmen Sie eine partikuläre Lösung von (1). [3]
  - e) Geben Sie die allgemeine Lösung von (1) an. [1]
5. *LAPLACETRANSFORMATION.* Mittels einschlägiger Transformationssätze berechne man die LAPLACETRANSFORMIERTE von  $t \sinh at$ , wobei lediglich  $\mathcal{L}\{e^{at}\} = 1/(p - a)$  als bekannt vorausgesetzt werden darf. [10]

**Zeit:** 90 Minuten, **Punkte:** 10 pro Aufgabe, **Hilfsmittel:** alles zugelassen außer PCs und Handys