

Prüfung aus Mathematik 2 für Bauingenieure
am 15. Jänner 2016

ZUNAME:
Vorname:
Mat.Nr.:

Deckblatt bitte nicht herunterreißen!
Arbeitszeit: 90 Minuten!

Die mündlichen Prüfungen finden am Donnerstag, den 28. Jänner statt. Ihren genauen Termin erfahren Sie mit dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung am 22. Jänner (Aushang, Freihaus, 7. Stock, grün).

1. Es sei X die Zufallsvariable, welche die Anzahl der nötigen Würfe eines fairen Würfels angibt, die notwendig sind, um eine Drei zu erhalten.

- (a) Geben Sie eine Formel für $\mathbb{P}(X = n)$ an, also für die Wahrscheinlichkeit beim n -ten Wurf die erste Drei zu würfeln.
- (b) Geben Sie eine (einfache) Formel für $\mathbb{P}(X \leq n)$ an, also für die Wahrscheinlichkeit bis zum n -ten Wurf *mindestens* eine Drei zu würfeln. Skizzieren Sie danach die Verteilungsfunktion F_X von X im Bereich $[0, \pi]$.

Hinweis: $\frac{5}{6} \approx 0,8333$; $(\frac{5}{6})^2 \approx 0,6944$; $(\frac{5}{6})^3 \approx 0,5787$; $(\frac{5}{6})^4 \approx 0,4823$

- (c) Berechnen Sie den Erwartungswert $\mathbb{E}(X)$ unter Zuhilfenahme der Formel $\sum_{n=1}^{\infty} nx^n = \frac{x}{(1-x)^2}$.

2. (a) Es sei $l : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ die lineare Abbildung mit

$$l \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad l \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad l \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die zu l gehörige Matrix A .

- (b) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A aus (a).
Was kann man über die Eigenwerte einer nicht invertierbaren Matrix aussagen?

3. Bestimmen Sie die *allgemeine* Lösung von

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & 7 \end{pmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

4. (a) Bestimmen Sie alle Extrema (d.h. sowohl eventuell vorhandene innere Extrema als auch Randextrema) der Funktion

$$f(x, y) = x(y^2 - 1)$$

über dem Dreieck D , begrenzt durch die Geraden $x = -1$, $y = -x$ und $y = 2 - 2x$.

(b) Verwenden Sie einen geeigneten Integralsatz zur Berechnung von

$$\int_C \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} d\mathbf{x},$$

wobei C die im mathematisch positiven Sinn durchlaufene Randkurve des Kreises mit Radius 3 und Mittelpunkt in $(1, 4)$ bezeichnet.