

**Prüfung aus Mathematik für Bauingenieure**  
**am 11. März 2011**

ZUNAME: .....

Vorname: .....

Mat.Nr.: .....

Deckblatt bitte nicht herunterreißen!

Arbeitszeit: 90 Minuten!

Die mündlichen Prüfungen finden am Freitag, den 18. März statt.

1. Gegeben seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Zeigen Sie mit Hilfe des Rangkriteriums, dass das Gleichungssystem  $A\mathbf{x} = \mathbf{a}$  unlösbar ist und bestimmen Sie eine Lösung des entsprechenden Ausgleichsproblems.

2. Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

(a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung des Differentialgleichungssystems

$$\mathbf{y}'(t) = A\mathbf{y}(t).$$

(b) Wie lautet der *Ansatz* zur Bestimmung einer Partikulärlösung für das inhomogene System

$$\mathbf{y}'(t) = A\mathbf{y}(t) + \begin{pmatrix} 0 \\ t \\ 0 \end{pmatrix} e^t + \begin{pmatrix} 0 \\ t \\ 0 \end{pmatrix} e^t \cos t.$$

3. Bestimmen Sie die Extremstellen und Extremwerte der Funktion

$$f(x, y, z) = xy + xz$$

unter der Nebenbedingung

$$x^2 + y^2 + z^2 = 1.$$

4. (a) Formulieren Sie das Gesetz der großen Zahlen.

(b) Angenommen Sie haben ein Kapital von  $X_0 = 1000$  Euro und spielen das folgende Spiel: Sie werfen in jeder Runde eine faire Münze. Ihr Kapital halbiert sich, wenn Zahl fällt und bei Kopf gewinnen Sie vier Fünftel Ihres Kapitalstands hinzu.

Zeigen Sie, dass bei oftmaliger Wiederholung dieses Spiels Ihr Kapitalstand mit großer Wahrscheinlichkeit gegen Null geht.