

Klausur in Wirtschaftsmathematik I und II

Zugelassene Hilfsmittel sind

- beliebige handschriftliche oder gedruckte Unterlagen,
- Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay

Aufgabe 1

- a) Berechnen Sie den Bar- und den Endwert einer nachschüssigen Rente mit einer konstanten Ratenhöhe von $r = 15.000$ € bei einer Laufzeit von $n = 7$ Jahren und einem Zinsfuß von $p = 6\%$.
- b) Gegen welche Werte streben Bar- und Endwert dieser Rente, wenn die Laufzeit n gegen ∞ strebt. (4 Punkte)

Aufgabe 2

Berechnen Sie für die Funktion $f(x) = \cos x$ das Taylorpolynom vom Grad $n = 6$ ($x_0 = 0$).

Bestimmen Sie seinen Wert an der Stelle $x = -\frac{1}{2}$. Schätzen Sie durch die Berechnung des Restgliedes ab, wie genau $f(-\frac{1}{2}) = \cos(-\frac{1}{2})$ durch diesen Wert approximiert wird. (5 Punkte)

Aufgabe 3

Gegeben sei die Funktion $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2 \cdot x_2^2 + 3 \cdot x_3^2 + x_1 \cdot x_2 - x_1 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 \cdot x_3 - 2 \cdot x_1 - 8 \cdot x_2 - 8 \cdot x_3$$

- a) Untersuchen Sie diese Funktion auf Konvexität/Konkavität.
- b) Berechnen Sie die Extremstelle von f und begründen Sie, warum es sich dabei um das globale Extremum von f handelt. (6 Punkte)

Aufgabe 4

Bestimmen Sie mit Hilfe des Lagrange-Ansatzes das Minimum der Funktion

$f(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2$ unter der Nebenbedingung $x_1 + x_2 - 3 = 0$. Geben Sie eine kurze geometrische Interpretation dieses Optimierungsproblems. (5 Punkte)

Aufgabe 5

Berechnen Sie - falls möglich - das uneigentliche Integral $\int_1^{\infty} \frac{2 \cdot x}{(x^2 + 1)^2} dx$. (5 Punkte)

Aufgabe 6

- a) Stellen Sie die Menge $M = \left\{ \lambda_1 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda_3 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \mid \sum_{i=1}^3 \lambda_i = 1, \lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0, \lambda_3 \geq 0 \right\}$

grafisch dar.

- b) Geben Sie ein lineares Ungleichungssystem an, dessen Lösungsmenge die unter Teilaufgabe a) angegebene Menge M ist. (5 Punkte)

Gegeben sei die Matrix $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & -1 & 7 & 31 \\ -2 & 0 & 2 & -5 & -19 \end{pmatrix}$

- 2