

Mathematik II für Wirtschaftsingenieure

Prüfungsklausur

Allgemeine Hinweise: Jede Aufgabe ist auf einem gesonderten Blatt zu bearbeiten!
Schreiben Sie alle wesentlichen Schritte auf dem Weg zum Ergebnis nachvollziehbar auf!

Zugelassene Hilfsmittel: beliebige schriftliche Unterlagen, einfache Taschenrechner
(nicht programmierbar und ohne Grafikdisplay)

1. (11 Punkte)

Führen Sie für die Kurve $13x^2 - 18xy + 37y^2 - 2\sqrt{10}x + 6\sqrt{10}y = \frac{75}{2}$ die Hauptachsentransformation aus! Um welche Art von Kurve handelt es sich? Skizzieren Sie die Kurve grob im transformierten Koordinatensystem!

2. (13 Punkte)

Sei $f(x, y) = (x^3 - 12x + y)e^y$. Bestimmen Sie

- a) Gradient und Hessematrix von $f(x, y)$,
- b) die Taylorentwicklung von $f(x, y)$ am Koordinatenursprung bis zu den quadratischen Gliedern,
- c) die Gleichung der in $(x_0, y_0) = (0, 0)$ an $z = f(x, y)$ gelegten Tangentialebene,
- d) die lokalen Extrema und Sattelpunkte von $f(x, y)$!

3. (5 Punkte)

Durch ein Gelände mit der Höhe $h(x, y) = \frac{1000 + x + y + \sqrt{xy + 76}}{10}$ werde längs der Gerade $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ eine Straße gebaut. Bestimmen Sie den Anstieg der Straße im Geländepunkt $(x, y) = (4, 6)$!

4. (11 Punkte)

Bestimmen Sie mit der Simplexmethode die optimale Lösung und den optimalen Zielfunktionswert der Optimierungsaufgabe

$$\begin{array}{rcll} 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 & \longrightarrow & \min & \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 & \leq & 30 & \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 & \geq & 40 & \\ x_1, x_2, x_3 & \geq & 0 & ! \end{array}$$