

Mathematik I für Wirtschaftsinformatiker und -ingenieure

W i e d e r h o l u n g s k l a u s u r

Zugelassene Hilfsmittel: alle schriftlichen Unterlagen, nichtprogrammierbare Taschenrechner (ohne Grafikdisplay)

1. (8 Punkte)

(a) Berechnen Sie die Beträge von folgenden vier komplexen Zahlen:

$$z_1 = 0.4 - 0.3 \cdot i, \quad z_2 = i \cdot z_1, \quad z_3 = z_1^2, \quad z_4 = \cos 50^\circ + i \cdot \sin 50^\circ.$$

(b) Welche komplexen Zahlen z erfüllen die Bedingung

$$|z| = |\operatorname{Re}(z)| + |\operatorname{Im}(z)|?$$

Das Ergebnis ist zu begründen.

2. (15 Punkte)

In \mathbb{R}^3 sei die Ebene

$$E = \{(x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3 : 8x_1 + 4x_2 - x_3 = 270\}$$

gegeben.

(a) Bringen Sie die Ebene E auf die Hessesche Normalform.

(b) Berechnen Sie den Abstand von E zu folgenden Punkten:

$$P_1 = (0, 0, 0), \quad P_2 = (3, -1, 2), \quad P_3 = (30, 7, -2).$$

(c) Geben Sie eine Parameterform der Schnittgeraden g von E mit der x_1x_2 -Ebene an.

(d) Ein Sportplatz, der sich in der x_1x_2 -Ebene befindet, ist teilweise von einer Nebelbank überdeckt, wobei sich der Nullpunkt P_1 im Nebel befindet und das Nebelgebiet innerhalb dieses Platzes von der Geraden g wie in (c) begrenzt wird. Ein Läufer startet in P_1 und läuft dann entlang der positiven x_1 -Achse. Er benötigt 0.096 Sekunden pro Längeneinheit (1 Meter). In welcher Zeit erreicht er die Grenze des Nebelgebietes?

b.w.

3. (12 Punkte)

Führen Sie für die Kurve

$$x^2 - 6xy + y^2 = 14$$

die Hauptachsentransformation durch!

Um welche Art von Kurve handelt es sich?

4. (12 Punkte)

Lösen Sie mittels Simplex-Algorithmus folgendes lineare Optimierungsproblem:

$$\begin{aligned}x_1, x_2 &\geq 0, \\2x_1 + 4x_2 &\leq 80, \\21x_1 + 28x_2 &\leq 630, \\z := 32x_1 + 48x_2 &\longrightarrow \text{Max.}\end{aligned}$$

Der maximale Wert für z ist ebenfalls zu berechnen.