

## Übungen zur Vorlesung

## Höhere Mathematik I (P/ET/AI/MP/DS)

Wintersemester 2022/23

Prof. Dr. B. Schweizer

Tim Schubert

**Aufgabe 6.1.** [Injektivität und Surjektivität von Funktionen] Welche der folgenden Funktionen sind injektiv und welche der folgenden Funktionen sind surjektiv? Begründen Sie Ihre Antworten.

a)  $f_1: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, \quad f_1(z) = (4 + 2i)z + i$

b)  $f_2: \{z = x + iy \in \mathbb{C} \mid x > 0, y > 0\} \rightarrow \mathbb{C}, \quad f_2(z) = z^2$

c)  $f_3: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, \quad f_3(z) = z^2$

d)  $f_4: \mathbb{C} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{C} \setminus \{-1\}, \quad f_4(z) = \frac{1+z}{1-z}$

**Aufgabe 6.2.** [Lineare Gleichungssysteme I] Bestimmen Sie den Rang und alle Lösungen des linearen Gleichungssystems

$$\begin{array}{rccccrcr} x_1 & + & x_2 & + & x_3 & - & x_4 & = & 3 \\ x_1 & + & 2x_2 & - & x_3 & - & 2x_4 & = & -4 \\ 2x_1 & - & x_2 & + & x_3 & + & x_4 & = & 6 \\ -2x_1 & + & 2x_2 & - & 3x_3 & - & 2x_4 & = & -13 \end{array}$$

mit Hilfe des Gauß-Algorithmus.

**Aufgabe 6.3.** [Lineare Gleichungssysteme II] Für welche Werte von  $\alpha \in \mathbb{R}$  ist das untere Gleichungssystem lösbar? Begründen Sie Ihre Antwort.

$$\begin{array}{rccccrcr} x_1 & + & 2x_2 & + & \alpha x_3 & = & 1 \\ 3x_1 & + & 6x_2 & + & x_3 & = & \alpha \\ 2x_1 & + & 4x_2 & + & 2x_3 & = & 2 \end{array}$$

**Aufgabe 6.4.** [Schnitt zweier Ebenen] Bestimmen Sie den Schnitt der Ebenen

$$E_1 := \{(1, 2, 2) + s(1, 0, -2) + t(-1, 1, 0) \mid s, t \in \mathbb{R}\}$$

und

$$E_2 := \{(1, 3, 0) + p(-1, 0, 1) + q(2, 1, 1) \mid p, q \in \mathbb{R}\}.$$

---

---

Abgabe am 23.11.2022 bis 14:00 Uhr in die Briefkästen oder online.