



**Aufgabe 1. (2+2 Punkte)**

Geben Sie die Lösungsmengen der folgenden Gleichungssysteme an:

a)  $x - 3y = 1$  ,  $2x + 4y = 7$ ,

b)  $x_1 - x_2 + x_3 = 1$  ,  $2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -3$ .

**Aufgabe 2. (4 Punkte)**

Seien  $X, Y, Z$  die folgenden Teilmengen von  $\mathbb{R}^2$ :

$$X := \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 \mid y \geq 0 \right\},$$
$$Y := \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 < 1 \right\},$$
$$Z := \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 \mid x \geq y \right\}.$$

Zeichnen Sie die Mengen  $(X \cup Z) \cap Y$ ,  $X \setminus Z$ ,  $Z \setminus X$  und  $(X \cap Y) \cup Z$ .

**Aufgabe 3. (2+2 Punkte)**

Seien  $A, B$  und  $C$  Mengen. Zeigen Sie, dass

a)  $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

b)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$

**Aufgabe 4. (2+2 Punkte)**

Prüfen Sie, ob die folgenden Funktionen surjektiv oder injektiv sind:

a)  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \sqrt{3}y + \pi x$

b)  $g : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - y \\ x + y \\ x^2 + y^2 + 1 \end{pmatrix}$