

# Mathematik 1: Übungsblatt - Lineare Abbildungen 1

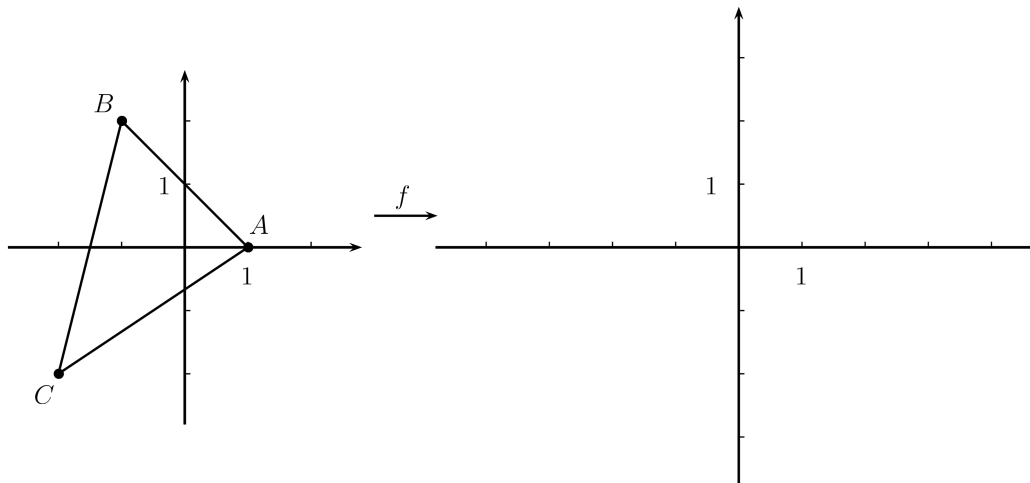
---

## 1. Aufgabe:

Betrachtet werden die Abbildungen

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, \quad f_1(x) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot x \quad \text{und} \quad f_2(x) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot x$$

die jedem Punkt  $x \in \mathbb{R}^2$  der Ebene einen Punkt  $f(x) \in \mathbb{R}^2$  zuordnen.  
Wie wird bei diesen Abbildungen das dargestellte Dreieck abgebildet?  
Zeichnen Sie die Bilder in das rechte Koordinatensystem.



## 2. Aufgabe:

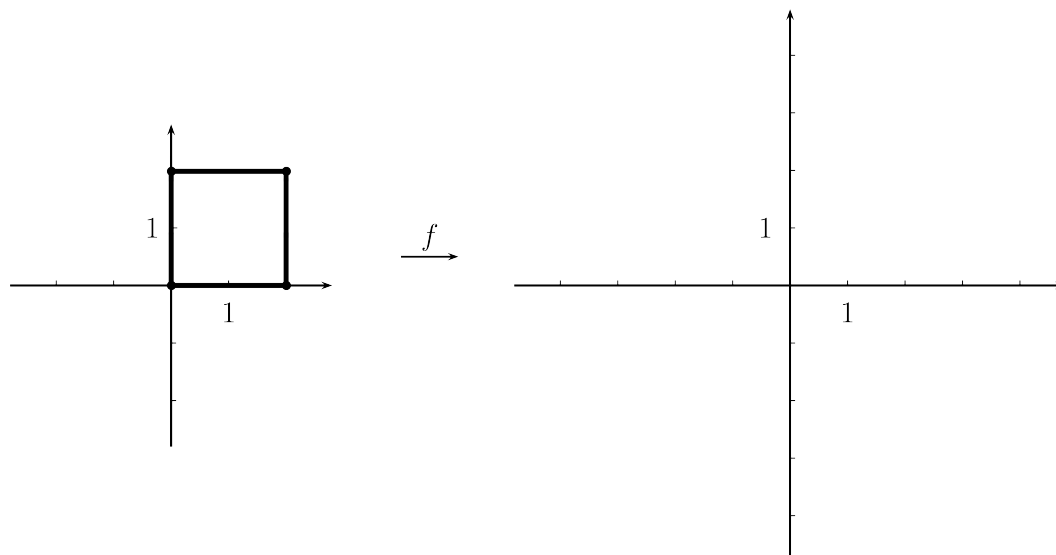
Betrachtet wird die Abbildung

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, \quad f_1(x) = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot x \quad \text{und} \quad f_2(x) = \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{pmatrix} \cdot x$$

die jedem Punkt  $x \in \mathbb{R}^2$  der Ebene einen Punkt  $f(x) \in \mathbb{R}^2$  zuordnet.

Wie wird bei diesen Abbildungen das dargestellte Quadrat abgebildet?  
Nehmen Sie bei  $f_2(x)$  den Winkel  $\varphi = 60^\circ$  (bzw.  $\frac{\pi}{3}$ ) an.

Zeichnen Sie die beiden Bilder in das rechte Koordinatensystem.



---

### 3. Aufgabe:

Geben Sie eine Matrix  $M$  an, so dass die Abbildung  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ ,  $f(x) = M \cdot x$

den Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  auf  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  **und** den Vektor  $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$  auf  $\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$  abbildet.