

Falls nötig sind Matrizen für homogene Koordinaten zu bestimmen.

**Aufgabe 7.1**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  an der Geraden  $y = -x$  spiegelt.

**Aufgabe 7.2**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  am Ursprung spiegelt.

**Aufgabe 7.3**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  an der  $x$ -Achse spiegelt.

**Aufgabe 7.4**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  auf die  $y$ -Achse projiziert.

**Aufgabe 7.5**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  an der Geraden  $y = x$  spiegelt.

**Aufgabe 7.6**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  am Ursprung mit dem Faktor  $k = 0.5$  staucht.

**Aufgabe 7.7**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  mit einer Scherung (Transvektion) parallel zur  $x$ -Achse und dem Scherungsfaktor  $m = 0.5$  abbildet.

**Aufgabe 7.8**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  um den Ursprung mit dem Winkel  $90^\circ$  dreht

**Aufgabe 7.9**

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  um den Vektor  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  verschiebt.

### Aufgabe 7.10

Die Punkte der Ebene werden nacheinander mit den folgenden Transformationen abgebildet:

- Scherung parallel zur  $y$ -Achse mit dem Faktor  $m_y = 3$ ,
- Spiegelung an der  $x$ -Achse,
- zentrische Streckung am Ursprung mit dem Faktor  $k = 2$

- (a) Bestimme die Matrix der Gesamtabbildung.  
(b) Bestimme die Matrix der Umkehrabbildung.

### Aufgabe 7.11

Man bestimme die Matrix der Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  am Zentrum  $Z(4, -3)$  um den Faktor  $k_x = 2$  in  $x$ -Richtung und um den Faktor  $k_y = 3$  in  $y$ -Richtung streckt.

### Aufgabe 7.12

Man bestimme die Matrix zur Abbildung, die den Punkt  $P(x, y)$  am Zentrum  $Z(-2, 5)$  um den Winkel  $270^\circ$  dreht.

### Aufgabe 7.13

Das Rechteck  $A(2, 1) B(4, 1) C(4, 2) D(2, 2)$  wird mit der Matrix

$$T = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 3 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

auf das Rechteck  $A'B'C'D'$  abgebildet.

Skizziere Original- und Bildrechteck in ein kartesisches Koordinatensystem und beschreibe die Abbildung mit geometrischen Begriffen.

### Aufgabe 7.14

Zeige durch Rechnung, dass eine Spiegelung an der 1. Winkelhalbierenden  $y = x$  durch folgende Abbildungen ausgedrückt werden kann:

- Drehung am Ursprung um  $-45^\circ$ .
- Spiegelung an der  $y$ -Achse.
- Drehung am Ursprung um  $+45^\circ$ .