

---

# Übungsaufgaben Computergrafik

## Aufgabe 1

Vergrößern Sie das Dreieck mit den Eckpunkten  $A(0;0)$ ,  $B(1;1)$ ,  $C(5;2)$  so, dass sich die Größe des Dreiecks verdoppelt. Der Punkt  $C(5;2)$  soll dabei als fester Punkt erhalten bleiben. Wie lauten die Eckpunkte des skalierten Dreiecks?

## Aufgabe 2

Gegeben sei das Dreieck ABC mit den Punkten  $A(3,2)$ ,  $B(7,4)$ ,  $C(5,6)$ . Bestimmen Sie ein gleichmäßig um das doppelte vergrößertes Dreieck  $A'B'C'$ . Bestimmen Sie ein weiteres Dreieck mit gleicher Skalierung, bei dem der Punkt  $A(3,2)$  konstant bleibt. Geben Sie bei beiden Dreiecken die zugehörige Transformationsmatrix an.

## Aufgabe 3

Gegeben sei das Dreieck aus Aufgabe 2. Spiegeln Sie dieses an der Geraden, die durch die Punkte  $P(0,0)$  und  $P(1,-1)$  verläuft. Geben Sie die nötigen Transformationsmatrizen an.

## Aufgabe 4

Ermitteln Sie die Transformationsmatrix, welche ein beliebiges 3D-Objekt in Richtung xy-Ebene spiegelt und in Richtung der x-Achse um  $180^\circ$  dreht.

## Aufgabe 5

Der Quader mit den 4 Punkten  $A(0;-1)$ ,  $B(4;-1)$ ,  $C(4;2)$  und  $D(0;2)$  wird durch eine Transformationsmatrix auf die Punkte  $A'(-2;3)$ ,  $B'(-2;11)$ ,  $C'(-6;11)$ ,  $D'(-6;3)$  abgebildet. Bestimmen Sie die Transformationsmatrix und schreiben Sie auch als Herleitung die einzelnen Transformationsmatrizen auf, aus denen die Haupt-Transformationsmatrix besteht.

## Aufgabe 6

Ein 3D-Objekt soll um  $(5,3,7)$  verschoben, dann an der xy-Ebene gespiegelt werden und anschließend um  $90^\circ$  um die x-Achse gedreht werden. Leiten Sie die Transformationsmatrix her.

### Aufgabe 7

Ermitteln Sie die Form der Matrix, die eine Spiegelung an einer Geraden  $L$  mit der Steigung  $m$  und dem Schnittpunkt mit der  $y$ -Achse bei  $(0,b)$  durchführt. Geben Sie dabei alle notwendigen Transformationen mit den dazugehörigen Matrizen an.

### Aufgabe 8

Sei  $W$  ein rechteckiges Fenster, dessen linke untere Ecke bei  $L(-3;1)$  und dessen obere rechte Ecke bei  $R(2;6)$  liegt. Ermitteln Sie die Bitcodes für folgende Punkte:  $A(-4;2)$ ,  $B(-1;7)$ ,  $C(-1;5)$ ,  $D(3;8)$ ,  $E(-2;3)$ ,  $F(1;2)$ ,  $G(1;-2)$ ,  $H(3;3)$ ,  $I(-4;7)$  und  $J(-2;10)$ . Schneiden Sie die Strecken  $AB$ ,  $CD$ ,  $EF$ ,  $GH$ ,  $IJ$  nach dem Cohen-Sutherland-Algorithmus zu.