

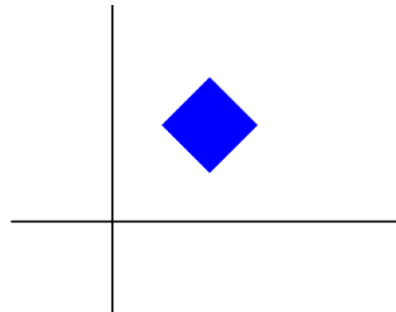
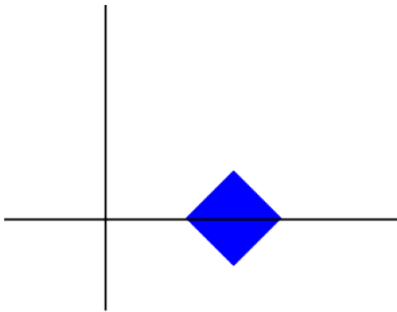
Übung 10: Transformation

1. Welche Koordinaten werden für Transformationen benötigt und warum?
2. Ein Quadrat habe den Mittelpunkt im Ursprung und einen Eckpunkt bei (1, 1). Zu welchem Ergebnis führt das Ausführen folgender Aktionen, wenn die Berechnung für jeden der vier Eckpunkte ausgeführt wird?

RotationsMatrix * TranslationMatrix * KoordinatenVektor

So...

...oder so?



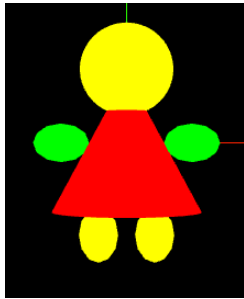
3. Ordnen Sie jeder Matrix den zugehörigen Begriff zu durch Verbinden mit einer Linie

$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{2}\sqrt{2} & -\frac{1}{2}\sqrt{2} & 0 & 0 \\ \frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 13 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
Translation	Rotation	Spiegelung	Skalierung	Einheitsmatrix

4. **Praktischer Teil:** Schreiben Sie ein THREE.js-Programm, das einen Avantar per Tasterdruck über das Spielfeld bewegt! Nutzen Sie dazu die Vorlage!

- **Erstellen des Avantars**

- Kopf (Kugel), Körper (Kegel), Arme (Kugeln, die in y-Richtung gestaucht werden), Beine (Kugeln, die in x-Richtung gestaucht werden)
- Erstellen eines Hilfsobjekts (THREE.Object3D) und Hinzufügen des Avantars



- **Bewegen von Händen und Füßen**

- Abfragen des Tastatur-Events mit
 - `document.addEventListener("keydown", key_down);`
 - `document.addEventListener("keyup", key_up);`
- Setzen der Bewegungsrichtung anhand des Drückens der Pfeil-Tasten (37 = Bewegen nach links, 38 = Bewegen nach hinten, 39 = Bewegen nach rechts, 40 = Bewegen nach vorn) in der Funktion `key_down` auf `true`.
- Verändern der z-Koordinate der Hand- und Fußposition (z.B. `left_hand.position.z`) um den Wert `-Math.sin(clock.getElapsedTime() * 5) * 4` für die linke Hand und den rechten Fuß und um den Wert `Math.sin(clock.getElapsedTime() * 5) * 4` für die rechte Hand und den linken Fuß, wenn eine der vier Tasten gedrückt wurde.
- Setzen der Bewegungsrichtung in der Funktion `key_up` bei entsprechender Pfeiltaste auf `false`.

- **Bewegen des Avantars**

- Verschieben des Hilfsobjekts in der entsprechenden Richtung um -1 bzw. +1 in der Funktion `key_down` bei entsprechender Tastenaktivierung

- **Drehen des Avantars**

- Rotieren des Avantars um die y-Achse in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung (nach vorn um π , nach hinten um 0, nach links um $-\pi/2$ und nach rechts um $\pi/2$)