

Aufgabe 1.1

Gegeben sind $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -4 \\ 7 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$.

Berechne $-2\vec{a} + 3\vec{b}$.

Aufgabe 1.2

$(3, -5, 8)^T$?

Aufgabe 1.3

Sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix}$ und $\vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ linear unabhängig?

Aufgabe 1.4

Gegeben: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}$

Gesucht: $\vec{a} \cdot \vec{b}$

Aufgabe 1.5

Sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 5 \\ 9 \\ 1 \end{pmatrix}$ orthogonal?

Aufgabe 1.6

Gegeben: $\vec{a} = (3, -2, 1, 5)^\top$

Gesucht: $|\vec{a}|$

Aufgabe 1.7

Gegeben: $\vec{v} = \begin{pmatrix} 20 \\ -9 \\ 12 \end{pmatrix}$

Gesucht: Vektor $\vec{u}$ mit der Richtung von $\vec{v}$ und der Länge $|\vec{u}| = 1$.

Aufgabe 1.9

Gegeben: $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

Gesucht: $\vec{a} \times \vec{b}, \vec{b} \times \vec{a}$ und $\vec{a} \times \vec{a}$

Aufgabe 2.1

Stelle den Punkt $P(-1, 8)$ mit homogenen Koordinaten dar.

Aufgabe 2.2

Stelle den Punkt $P(-8:6:-2)$ mit inhomogenen Koordinaten dar.

Aufgabe 2.3

Bestimme eine Koordinatengleichung der Gerade durch die Punkte $A(5, 3)$ und $B(1, 2)$ mittels homogener Koordinaten.

Aufgabe 2.4

Bestimme den Schnittpunkt der Geraden mit den Gleichungen $g: 2x - 5y + 3 = 0$ und $h: 4x + 2y - 1 = 0$ mittels homogener Koordinaten.

Aufgabe 2.5

Bestimme eine Gleichung der Geraden s , die durch den Schnittpunkt S_1 der Geraden mit den Gleichungen

$$g_1: 5x + 2y + 1 = 0 \text{ und } h_1: -x + 7y = 0$$

sowie durch den Schnittpunkt S_2 der Geraden mit den Gleichungen

$$g_2: 3y + 4 = 0 \text{ und } h_2: 6x + 8y + 9 = 0$$

geht.

Aufgabe 2.6

Weise nach, dass die Geraden $g: -4x + 6y + 5 = 0$ und $h: 6x - 9y + 1 = 0$ parallel sind, indem du zeigst, dass sie sich in einem Fernpunkt schneiden.

Aufgabe 2.7

Gegeben sind die Punkte $P(3, 4)$ und $Q(5, 5)$. Bestimme eine Gleichung der Geraden, die durch den Punkt P und den Fernpunkt in Richtung von $\overrightarrow{OQ}$ geht.

Aufgabe 2.8

Gegeben sind die Punkte $P(3, 4)$ und $Q(5, 5)$. Erhält man ein sinnvolles Resultat, wenn man mittels homogener Koordinaten eine Gleichung der Geraden durch die Fernpunkte der Richtungen $\overrightarrow{OP}$ und $\overrightarrow{OQ}$ bestimmt?

Aufgabe 3.1

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -5 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.2

$$\begin{pmatrix} 3 & -3 & -1 \\ -3 & -4 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.3

$$-2 \cdot \begin{pmatrix} -1 & -4 & -4 \\ 5 & 0 & 2 \\ 3 & -4 & 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.4

$$\begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 8 & 6 & 5 \end{pmatrix}^T$$

Aufgabe 3.5

$$\begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -8 \end{pmatrix}^T$$

Aufgabe 3.6

$$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 1 \\ 6 & 0 & 9 \\ 7 & 5 & 3 \end{pmatrix}^T$$

Aufgabe 3.7

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.8

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.9

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.10

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.11

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.12

$$(5 \ 4 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.13

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.14

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 9 & 3 & 5 \\ 8 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.15

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 9 & 3 & 5 \\ 8 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.16

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 9 & 3 & 5 \\ 8 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.17

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.18

$$\begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 7 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 4.1

Verschiebe den Punkt $P(4, 5)$ um den Vektor $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ mit Hilfe einer geeigneten Matrix.

Aufgabe 4.2

Strecke den Punkt $P(4, 5)$ am Ursprung mit den Faktoren $k_x = 2$ und $k_y = -1$. Verwende eine geeignete Matrix.

Aufgabe 4.3

Drehe den Punkt $P(4, 5)$ am Ursprung um den Winkel $\varphi = 90^\circ$ mit Hilfe einer geeigneten Matrix.

Aufgabe 4.4

Ein Punkt in der Ebene soll am Ursprung um den Winkel $\varphi = 90^\circ$ gedreht und anschliessend um den Vektor $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ verschoben werden. Bestimme die Matrix der gesamten Abbildung.

Aufgabe 4.5

Ein Punkt in der Ebene soll um den Vektor $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ verschoben und anschliessend am Ursprung um den Winkel $\varphi = 90^\circ$ gedreht werden. Bestimme die Matrix der gesamten Abbildung.

Aufgabe 4.6

Ein beliebiger Punkt soll am Zentrum $Z(5, 4)$ um den Winkel $\varphi = 90^\circ$ gedreht werden. Bestimme die Matrix dieser Abbildung.

Aufgabe 4.7

Ein beliebiger Punkt soll am Zentrum $Z(3, 4)$ mit den Faktoren $k_x = 2$ und $k_y = 2$ skaliert (gestreckt) werden. Bestimme die Matrix dieser Abbildung.