7. Das Vektorprodukt

1.Gegeben ist $\vec{u} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$. Geben Sie einen Vektor $\vec{v}$ an, für den $\vec{u} \perp \vec{v}$ gilt.

2.Gegeben sind $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$. Geben Sie einen Vektor $\vec{c}$ an, für den $\vec{c} \perp \vec{a}$ und $\vec{c} \perp \vec{b}$ gilt.

3. Gegeben sind $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix}$. Geben Sie einen Vektor $\vec{c}$ an, für den $\vec{c} \perp \vec{a}$ und $\vec{c} \perp \vec{b}$ gilt.

Definition und Satz

Für $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ *und* $\vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ *nennen wir den Vektor* $\begin{pmatrix} a_2 b_3 - a_3 b_2 \\ a_3 b_1 - a_1 b_3 \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 \end{pmatrix}$ *das Vektorprodukt* $\vec{a} \times \vec{b}$.

Der Vektor $\vec{a} \times \vec{b}$ *ist orthonal zu* $\vec{a}$ *und* $\vec{b}$.

- *Alle Vektoren* $r \cdot (\vec{a} \times \vec{b})$ *mit* $r \in IR$ *sind orthonal zu den Vektoren* $\vec{a}$ *und* $\vec{b}$.
- *Sind die Vektoren* $\vec{a}$ *und* $\vec{b}$. *parallel, so gilt:* $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$
- *ACHTUNG:* $\vec{a} \times \vec{b} \neq \vec{b} \times \vec{a}$
- *Für* $\vec{a} \times \vec{b}$ *gilt:* $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot sin\varphi$

Flächeninhalt Parallelogramm
Zwei Vektoren spannen ein Parallelogramm auf.

Für den Flächeninhalt gilt: A = $|\vec{a} \times \vec{b}|$