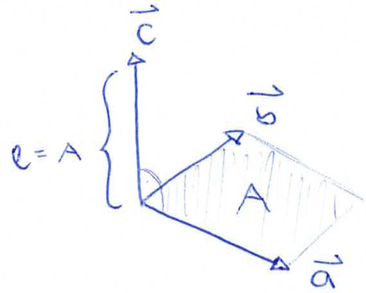
Das Vektorprodukt (14)

auch Kreuzprodukt genannt + Def



$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$ | alle $\in \mathbb{R}^3$

Operationszeichen $\times$ verwenden!

$\vec{c}$ ist durch drei Eigenschaften eindeutig bestimmt:

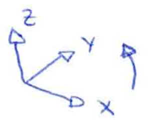
> $\vec{c} \perp \vec{a}$ und $\vec{c} \perp \vec{b}$ ($\vec{c}$-Vektor steht senkrecht zu den Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$; rechter Winkel)

$|\vec{c}| = A$

> $|\vec{c}|$ ist die Flächenmassenzahl (A) des von $\vec{a}$ und $\vec{b}$ aufgespannten Parallelogramms.
Länge $\vec{c}$

> Die Vektoren $\vec{a}$, $\vec{b}$ und $\vec{c}$ bilden ein Rechtssystem.

(Als Rechtssystem wird ein rechthändiges Koordinatensystem bezeichnet



; Mathematisch positiver Drehsinn)

Berechnung:

$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_2 \cdot b_3 - a_3 \cdot b_2 \\ a_3 \cdot b_1 - a_1 \cdot b_3 \\ a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1 \end{pmatrix}$$

a_1 b_1
a_2 b_2

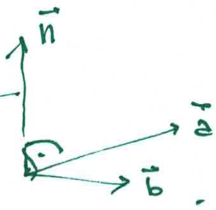
$$\begin{matrix} a_1 & & b_1 \\ a_2 & & b_2 \end{matrix} \qquad \underbrace{a_1 b_2}_{1} - \underbrace{a_2 b_1}_{2}$$

Flächenberechnung:

- $\vec{c}$ muss herausgefunden werden
- $|\vec{c}|$, also die Länge, entspricht der Fläche A

$$\Rightarrow |\vec{c}| = \sqrt{c_1^2 + c_2^2 + c_3^2} = A\,FE$$

Anwendungen:
- Flächenberechnung (siehe oben)
- Normalenvektoren bestimmen
- Kollinearität von 2 Vektoren untersuchen



A,B,C auf einer Gerade, wenn $\vec{AB} \times \vec{AC} = \vec{0}$

Das Vektorprodukt