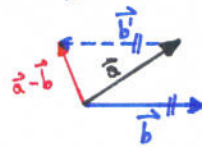
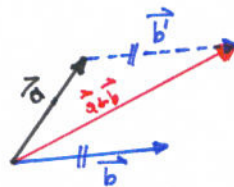


Rechnen mit Vektoren:

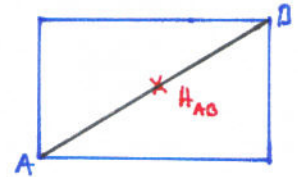
• Addition: $\vec{a} + \vec{b}$ $\begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 \end{pmatrix}$

• Subtraktion: $\vec{a} - \vec{b}$ $\begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \\ a_3 - b_3 \end{pmatrix}$

• Multiplikation mit s : $s \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \cdot a_1 \\ s \cdot a_2 \\ s \cdot a_3 \end{pmatrix}$



• Halbmittelpunkt: $H_{AB} \begin{pmatrix} \frac{a_1 + b_1}{2} \\ \frac{a_2 + b_2}{2} \\ \frac{a_3 + b_3}{2} \end{pmatrix}$ od. $\begin{pmatrix} \frac{a_1}{2} \\ \frac{a_2}{2} \\ \frac{a_3}{2} \end{pmatrix}$

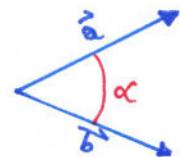


• Betrag: $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$ Länge eines Vektors

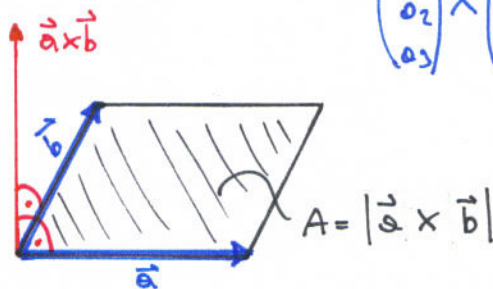
• Skalarprodukt: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$

$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \alpha$

Winkel zw. zwei Vektoren



• Vektorprodukt: $\vec{a} \times \vec{b}$ $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \cdot b_1 \\ a_2 \cdot b_2 \\ a_3 \cdot b_3 \\ a_2 \cdot b_3 - a_3 \cdot b_2 \\ a_3 \cdot b_1 - a_1 \cdot b_3 \\ a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_2 \cdot b_3 - a_3 \cdot b_2 \\ a_3 \cdot b_1 - a_1 \cdot b_3 \\ a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1 \end{pmatrix}$

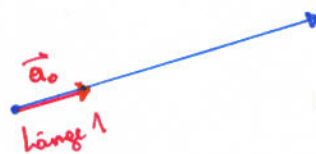


$\vec{a} \times \vec{b} \Rightarrow$ Normal auf \vec{a} und \vec{b}

$|\vec{a} \times \vec{b}| \Rightarrow$ Fläche des aufgespannten Parallelogramms.

• Einheitsvektor

$\vec{e}_0 = \frac{\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}}$



z.B. zum Abtragen von Längen -
d.h. $\vec{e}_0 \cdot$ Betrag eines Vektors