

ERSTE HILFE



VEKTOREN

ORTSVEKTOR
 $\vec{OP} = \vec{p} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$
 „Spitze minus Fuß“

BETRAG LÄNGE
 $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$

SKALARPRODUKT WINKEL
 $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$
 $\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

VEKTORPRODUKT
 $\vec{a} \times \vec{b}$
 Flächeninhalt $|\vec{a} \times \vec{b}|$
 $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 6 - 3 \cdot 5 \\ 3 \cdot 4 - 1 \cdot 6 \\ 1 \cdot 5 - 2 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}$

SENKRECHT
 $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

LINEARKOMBINATION
 „Viel-fache“
 $3\vec{a} + 2\vec{b}$

PARAMETERFORM
 $g: \vec{x} = \vec{A} + \lambda \vec{u}$

SPURPUNKTE
 $x_2 = 0, x_3 = 0$
 $x_1 = 0, x_3 = 0$
 $x_1 = 0, x_2 = 0$

GERADEN
 $\lambda \hat{=} \text{Hausnummer}$
 $\vec{x} \hat{=} \text{Haus}$

EBENEN

PARAMETERFORM
 $E: \vec{x} = \vec{A} + \lambda \vec{u} + \mu \vec{v}$

NORMALENFORM
 $E: \vec{n} \cdot (\vec{x} - \vec{A}) = 0$
 $\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$
 \vec{n} steht senkrecht auf $\vec{x} - \vec{A}$

HESSE NORMALFORM (HNF)
 $E: \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0$
 $E: x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 6 = 0 \quad | : \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2}$
 $E_{HNF}: \frac{x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 6}{\sqrt{14}} = 0$

ACHSENSCHNITTPUNKTE SPURGERADEN
 $x_1 = 0, x_2 = 0 \Rightarrow A_3$
 $x_2 = 0, x_3 = 0 \Rightarrow A_1$
 $x_1 = 0, x_3 = 0 \Rightarrow A_2$
 $E: 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 2 = 0$
 $2 \cdot 0 + x_2 + 2 \cdot 0 - 2 = 0 \Rightarrow x_2 = 2 \Rightarrow A_2(0|2|0)$

LAGE BEZIEHUNGEN

PUNKT-PUNKT
 $P(1|2|2), Q(3|5|6)$
 $d(P,Q) = \sqrt{(3-1)^2 + (5-2)^2 + (6-2)^2}$
 Satz des Pythagoras

PUNKT-GERADE
 g, P
 „erst Punkt-probe!“
 ABSTAND
 „Hilfsebene durch P“
 F bestimmen
 Hilfsebene

GERADE-GERADE
 g, g'
 SCHNITTWINKEL
 $\cos \alpha = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{u}'|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{u}'|}$
 ABSTAND WINDSCHIEFER GERADEN
 ABSTAND PARALLELER GERADEN
 vgl. P/g

PUNKT-EBENE
 x, P, E
 SPIEGELUNG
 ABSTAND
 Punkt in HNF einsetzen
 \vec{n} ist Richtungsvektor vom Lot l

GERADE-EBENE
 g, E
 SCHNITTPUNKT
 SCHNITTWINKEL
 $\sin \alpha = \frac{|\vec{n} \cdot \vec{u}|}{|\vec{n}| \cdot |\vec{u}|}$
 vgl. P/E

EBENE-EBENE
 E, E'
 SCHNITTGERADE
 SCHNITTWINKEL
 $\cos \alpha = \frac{|\vec{n} \cdot \vec{n}'|}{|\vec{n}| \cdot |\vec{n}'|}$
 ABSTAND
 vgl. P/E

SCHREIBE KARTEIKARTEN MIT DEN EINZELNEN RECHENVERFAHREN!