



Gegeben:

$$A(2 | 4 | 3)$$

$$B(5 | 2 | 4)$$

$$C(-3 | 1 | 5)$$

Gesucht:

Ebene E

in Parameterform

## Ebene in Parameterform

$\lambda, \tau$  = Parameter (beliebige reelle Zahlen)

1. Aufpunkt wählen (z.B. A)
2. Richtungsvektoren  $\vec{AB}$  und  $\vec{AC}$  aufstellen  
**Tipp** Spitze minus Fuß
3. Einsetzen in Schema

$$E: \vec{X} = \vec{A} + \lambda \cdot \vec{AB} + \tau \cdot \vec{AC}$$

ODER

$$E: \vec{X} = \vec{A} + \lambda \cdot \vec{u} + \tau \cdot \vec{v}$$

bei gegebenen  
Richtungsvektoren



Gegeben:

$$E: \vec{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \tau \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Gesucht:

Ebene E

in Normalenform:  
Vektordarstellung

## Ebene in Vektordarstellung

1. Normalenvektor berechnen

$$\vec{n} = \vec{u} \times \vec{v}$$

2. Einsetzen in Schema

$$\vec{n} \cdot (\vec{X} - \vec{A}) = 0$$



Gegeben:

$$E: \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} \cdot \left( \vec{x} - \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} \right) = 0$$

Gesucht:

Ebene E

in Koordinatenform

## Ebene in Koordinatenform

1. Ausmultiplizieren / Klammer auflösen
2. Zusammenfassen und vereinfachen

$$n_1 x_1 + n_2 x_2 + n_3 x_3 - n_0 = 0$$



Gegeben:

Ebene E:

$$x_1 + 11x_2 + 19x_3 - 103 = 0$$

Gesucht:

E in

Hesse'scher Normalenform

(= HNF)

## Hesse'sche Normalenform

1. Betrag des Normalenvektors berechnen

$$\text{Tip} \quad |\vec{n}| = \sqrt{n_1^2 + n_2^2 + n_3^2}$$

2. Einsetzen in Schema

$$\frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + n_3 x_3 - n_0}{\sqrt{n_1^2 + n_2^2 + n_3^2}} = 0$$