

## 2. Ebenen

### Übungen

---

#### 1) Koordinatengleichungen

Bestimme die Koordinatengleichung der Ebenen.

a) Die Ebene geht durch  $(4 | 1 | 7)$ ,  $(2 | 5 | 9)$  und  $(2 | -1 | 3)$

b) Die Ebene geht durch  $g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$  und liegt parallel zu  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$

c) Die Ebene hat die Parametergleichung  $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

d) Die Ebene geht durch die Parallelen  $a: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 6 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$  und  $b: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

#### 2) Spurgerade

Die erste Spurgerade einer Ebene hat die Gleichung  $3x + y - 7 = 0$ , der z-Achsenabschnitt ist  $w = 4$ . Bestimme die Koordinatengleichung.

#### 3) Ebene und Gerade

Gegeben sind die Punkte A, B, C, P, Q

A  $(3 | 2 | 4)$ , B  $(5 | 1 | -2)$ , C  $(4 | 5 | 8)$ , P  $(-4 | 10 | 9)$ , Q  $(-7 | 9 | 8)$

a) Bestimme die Koordinatengleichung und die Achsenabschnitte der Ebene ABC.

b) Bestimme den Schnittpunkt der Geraden PQ mit der Ebene ABC.

#### 4) Achsenabschnitte

Von einer Ebene  $\varepsilon$  kennt man zwei Achsenabschnitte  $u = 4$ ,  $v = -3$ .

Wie gross muss der z-Achsenabschnitt  $w$  sein, damit  $\varepsilon$  durch den Punkt P  $(6 | 1 | 9)$  geht?

#### 5) Lot und Normalebene

a) Bestimme das Lot vom Punkt P  $(13 | -5 | 15)$  auf die Ebene  $2x - 2y + z - 6 = 0$  inkl. Lotfußpunkt.

b) Gegeben ist die Gerade  $g: (3 | -1 | 6) + t \cdot (0 | 3 | 1)$  und der Punkt P  $(12 | -3 | 7)$ . Bestimme von P aus die Normalebene auf die Gerade  $g$  inkl. Schnittpunkt.

#### 6) Vier Punkte

Gegeben sind vier Punkte: A  $(2 | 3 | -1)$ , B  $(6 | 1 | 0)$ , C  $(3 | 7 | t)$ , D  $(4 | 1 | -2)$

Wie gross muss  $t$  sein, damit die vier Punkte in einer Ebene liegen?

#### 7) Inzidenz

Eine Ebene ist durch die beiden Parallelen  $a$  und  $b$  gegeben.

$a: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}; \quad b: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$

Bestimme  $t$  so, dass der Punkt P  $(-4 | t | 7)$  in dieser Ebene liegt.