Ebenen

1. **Ebenengleichung.** Wie lautet die Koordinatengleichung der Ebene, welche durch den Punkt P geht und senkrecht zum Vektor $\vec{n}$ steht?

   (a) $P(2/-3/-1)$ $\quad \vec{n} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}$

   (b) $P(2/0/5)$ $\quad \vec{n} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$

2. Ebenengleichung 2. Wie lautet die Koordinatengleichung der Ebene, welche durch den Punkt P geht und senkrecht zur Geraden g steht?

(a) $P(-6/10/16)$ $\quad g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}$

(b) $P(5/3/1)$ $\quad g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

3. Ebenengleichung. Wie lautet die Koordinatengleichung der Ebene, welche durch den Punkt P geht und parallel zur Ebene E ist?

(a) $P(2/2/-2)$ $\quad E:\ x-2y-3z=0$

(b) $P(6/7/-5)$ $\quad E:\ 5x-3y+z-7=0$

4. Schnittwinkel. Unter welchem Winkel schneidet die Gerade g die Ebene E?

(a) $g:\ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \qquad E:\ x + y + 2z - 11 = 0$

(b) $g:\ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad E:\ x - 4z - 5 = 0$

5. Schnittpunkt. Wie lautet der Schnittpunkt der Gerade g mit der Ebene E?

(a) $g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -10 \\ 8 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} \qquad E: \; 3x - y + 4z - 15 = 0$

(b) $g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad E: \; 5x + 6y - 2z - 20 = 0$

(c) $g:\ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} \qquad E:\ 4y - 3z + 27 = 0$

(d) $g:\ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad E:\ x - 2y + 3z - 4 = 0$

6. **Spiegelung eines Punkts.** Der Punkt $P(0/8/-7)$ wird an der Ebene $x - 2y + 3z - 5 = 0$ gespiegelt. Wie lauten die Koordinaten des Spiegelpunkts P'?

7. **Spiegelung einer Geraden.** Die Gerade g wird an der Ebene E gespiegelt. Wie lautet die Parametergleichung der gespiegelten Geraden?

$$g: \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad E: x - 3y - 2z + 42 = 0$$

8. Punkte in Ebene. Liegen die folgenden Punkte in der Ebene $2x + 3y - 3z + 1 = 0$?

(a) $A(0/2/2)$

(b) $B(4/1.5/4.5)$

9. Spurpunkte. Wie lauten die Koordinaten der Spurpunkte der Ebene $3x - 2y + 4z - 10 = 0$? Die Spurpunkte sind die Schnittpunkte der Ebene mit den Koordinatenachsen.

10. Spurgeraden. Wie lauten die Parametergleichungen der drei Spurgeraden der Ebene? Die Spurgeraden sind die Schnittgeraden der Ebene mit den Koordinatenebenen.

(a) $3x - 2y + 4z - 10 = 0$

(b) $2x + 3y - 3z + 1 = 0$