

3)

$$E_1 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$E_2 : 3x_1 - 6x_2 + 3x_3 = 6$$

3.1 Zeigen Sie, dass diese Ebenen sich schneiden;

prüfen Sie, ob sie sogar orthogonal sind

(4 P)

3.2 Berechnen Sie bitte die Schnittgerade.

(3,5 P)

3.3 Bestimmen Sie eine Parameterform von E_2

(1,5 P)

3.4 Bestimmen Sie die Spurpunkte der Ebene E_2

(1,5 P)

4) Gegeben sind der Punkt $P(8 | 5 | 1)$,

die Ebene E mit
$$E : \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} \right] \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -8 \\ 12 \end{pmatrix} = 0$$
 und

die Gerade g mit

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ -6 \\ 2 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ 6 \end{pmatrix}$$

4.1 Zeigen Sie zunächst, dass g und E sich schneiden. Berechnen Sie den Schnittpunkt und den Schnittwinkel.

(5 P)

4.2 Berechnen Sie den Abstand des Punktes P von der Ebene E

(5 P)

4.3 Der Punkt P wird an der Ebene gespiegelt. Geben Sie die Koordinaten des Spiegelpunktes P' an.

(2 P)

4.4 Berechnen Sie, wo alle Punkte liegen, welche von E den Abstand 7 LE haben.

(7 P)

4.5 Berechnen Sie den Abstand des Punktes P von der Geraden g

(5 P)

5) Untersuchen Sie die gegenseitige Lage der Geraden g_a und h_a in Abhängigkeit vom Scharparameter $a \in \mathbb{R}$.

$$g_a : \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ a \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 20 \\ 14 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad h_a : \vec{x} = \begin{pmatrix} a \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 18 \\ 6 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Argumentieren Sie bitte ausschließlich mit den von uns erarbeiteten **Lagebeziehungen**.

(6 P)

6) Zwei Ebenen E und E^* sind jeweils in Parameterform gegeben. Formulieren Sie die Bedingung für die Spannvektoren, damit sich die Ebenen schneiden.

(1 P)

