

Inhalt des Übungsblatts:

- Lagebeziehungen (S. 71), Abstände (S. 73)
- Winkelberechnungen und Spiegelungen (S. 77)

A1: Lagebeziehungen und Ebene aufstellen: Gegeben sind die Geraden g und h :

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ und } h : \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- Welche der beiden Geraden geht durch den Ursprung?
- Wie liegen die beiden Geraden zueinander?
- Gib eine Gleichung der Ebene an, in der beide Geraden liegen.

A2: Abstands- und Lageberechnungen: Gegeben sind die Ebene E und die Gerade g :

$$E : \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix} \right] \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix} = 0, \quad g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ -7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- Zeige, dass E und g parallel zueinander sind.
- Bestimme den Abstand von E und g .

A3: Abstandsberechnungen: Wie lauten die Koordinaten von Q , wenn $P(1|3|-4)$ und $\overrightarrow{PQ} = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ sind?

Wie groß ist der Abstand $d(P, Q)$?

A4: Lage- und Vektorrechnung: Gegeben sind die Punkte $A(2|-1|2)$, $B(5|-2|4)$, $C(4|3|1)$ und $D(3|8|3)$. (CAS)

- Zeige, dass die Punkte A , B , C und D nicht in einer Ebene liegen.
- Prüfe, ob sich die Geraden g durch A und B sowie die Gerade h durch A und C orthogonal schneiden.
- Untersuche, ob das Dreieck ABC gleichschenkelig ist.

A5: Geometriegewurschtel: Die Grundfläche einer vierseitigen Pyramide liegt in der Ebene E und hat die Eckpunkte $A(0|1|1)$, $B(2|4|-5)$, $C(-1|10|-3)$, $D(-3|7|3)$. Die Spitze der Pyramide liegt auf der Geraden

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ 10 \\ 12 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 17 \end{pmatrix}$$

- Zeige, dass die Grundfläche der Pyramide ein Quadrat ist. Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E .
- Die Pyramidenspitze kann auf der Geraden g so gewählt werden, dass die vier von der Grundfläche zur Pyramidenspitze verlaufenden Kanten gleich lang sind. Berechne die Koordinaten der Spitze für diesen Fall.
- Die Pyramidenspitze S kann auf der Geraden g auch so gewählt werden, dass die Seitenfläche ABS orthogonal ist. Berechnen Sie die Koordinaten der Spitze für diesen Fall.