



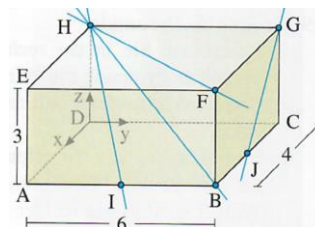
4. Übungsblatt

Teamaufgaben für die Woche vom 10. bis zum 14.05.2021. Lösen Sie die folgenden Aufgaben während der Übung gemeinsam in einer Kleingruppe in einem Breakout-Raum. Nach der vereinbarten Zeit kehren Sie in den Übungsraum zurück, wo Sie Ihre Ergebnisse präsentieren können.

- A** Gegeben seien die Punkte $A = (3, 0, 1)$ und $B = (0, 6, 4)$.
- (a) Stellen Sie eine Parametergleichung der Gerade g durch A und B auf.
 - (b) Überprüfen Sie, ob der Punkt $P = (1, 4, 3)$ auf der Strecke von A nach B liegt.
- B** Sei E die Ebene mit der Koordinatengleichung $2x + 4y + 5z = 20$.
- (a) Bestimmen Sie die Schnittpunkte von E mit den Koordinatenachsen.
 - (b) Zeichnen Sie mit Hilfe der Achsenschnittpunkte ein Schrägbild der Ebene.
 - (c) Stellen Sie eine Parametergleichung von E auf.

Hausaufgaben bis zum 16.05.2021. Geben Sie die folgenden Aufgaben wie folgt ab: Schreiben Sie die Lösungen aller Aufgaben in eine einzige, max. 10 MB große PDF-Datei „Nachname_Vorname_BlattNr.pdf“ (Beispiel: „Mustermann_Max_4.pdf“). Laden Sie diese Datei bis spätestens Sonntagabend in den passenden Ordner „Abgaben der Hausaufgaben“ Ihrer StudIP-Übungsgruppe hoch.

- 1** Der dargestellte Quader wird von vier Geraden durchdrungen. Die Punkte I und J seien die Mittelpunkte der jeweiligen Kanten. Stellen Sie die Gleichungen der vier Geraden auf (bezogen auf das eingezeichnete Koordinatensystem). [4 P]

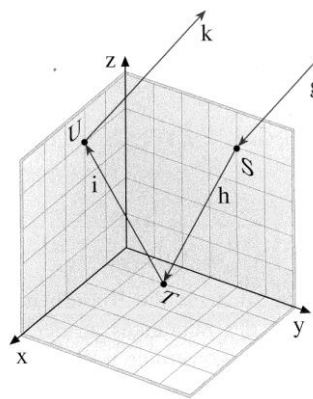


- 2** Untersuchen Sie die gegenseitige Lage von g und E . Bestimmen Sie ggf. auch den Schnittpunkt. [6 P]

a) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ b) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 8 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ c) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

E: $2x - 2y + z = 8$ E: $3x + 2z = 12$ E: $3x - 3y + 2z = 6$

- 3** In Rückleuchten von Autos werden Katzenaugen verwendet, die das Licht stets zum Absender zurückwerfen. Diese Katzenaugen bestehen aus vielen kleinen Tripelspiegeln, die jeweils aus drei senkrecht zueinander stehenden ebenen Spiegeln gebildet werden. Das Foto zeigt ein Modell im Mathematikum in Gießen.



Ein Lichtstrahl fällt entlang der Geraden

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

auf einen Tripelspiegel, der im ersten Oktanten aus den drei Koordinatenebenen gebildet wird (siehe Abbildung). [5 P]

- (a) Wo trifft der Lichtstrahl die yz-Ebene?
- (b) Wie lautet die Geradengleichung des dort reflektierten Strahls h? [Hinweis: Bei der Reflexion ändert eine Koordinate des Richtungsvektors ihr Vorzeichen.]
- (c) Begründen Sie, weshalb der Ausfallsstrahl k den Spiegel parallel zu g verlässt.

Worüber Mathematiker lachen

