

## Aufgaben zur Beschreibung und Lage von Ebenen (und Geraden)

Viele der Aufgaben setzen die Benutzung des POV-Ray-Zusatzpaketes „anageo.inc“ voraus. Beachten Sie die Beschreibungen und Hinweise auf dem Arbeitsblatt „Visualisierung von Inhalten der analytischen Geometrie mit POV-Ray“.

### Aufgabe 11

Betrachten Sie die Videos auf der Internetseite

<http://www-didaktik.mathematik.hu-berlin.de/org/filler/ma13agym/ma13agym.html>.

Sie haben bereits Geraden durch Parameterdarstellungen beschrieben. Überlegen Sie nun, wie Ebenen durch Parameterdarstellungen beschrieben werden können.

### Aufgabe 12

Stellen Sie die Ebene mit der Parameterdarstellung  $\varepsilon: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 0,5 \end{pmatrix} \quad (r, s \in \mathbf{R})$

mithilfe des Befehls **ebenepar** ( $\langle x_p, y_p, z_p \rangle, \langle x_a, y_a, z_a \rangle, \langle x_b, y_b, z_b \rangle, \text{textur}$ ) dar. (Nutzen Sie für die Darstellung der Ebene eine transparente Textur, damit Sie sehen können, was dahinter liegt.)

Stellen Sie außerdem den Aufpunkt und die beiden Richtungsvektoren der Ebene dar.

### Aufgabe 13

Zeichnen Sie die Gerade, die durch die Punkte  $A(1|-1|1)$  und  $B(-5|1|-2)$  verläuft, in die Darstellung aus Aufgabe 12 ein. Schätzen Sie – so gut wie möglich – die Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden und der Ebene.

Überlegen Sie, wie man die Schnittpunktkoordinaten exakt berechnen könnte.

### Aufgabe 14

Gegeben sind die drei Punkte  $A(3|4|-1)$ ,  $B(2|-3|1)$  und  $C(0|2|-4)$ .

- Geben Sie zwei Richtungsvektoren und eine Parametergleichung der Ebene durch  $A$ ,  $B$ , und  $C$  an.
- Stellen Sie die drei Punkte, die beiden Richtungsvektoren und die Ebene grafisch dar.

### Aufgabe 15

Geben Sie Parametergleichungen der drei Koordinatenebenen ( $x$ - $y$ -,  $y$ - $z$  und  $x$ - $z$ -Ebene) an und stellen Sie diese grafisch dar (verwenden Sie transparente Texturen wie **rot\_transp**).

### Aufgabe 16

Gegeben sind die Ebene mit der Parameterdarstellung  $E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (r, s \in \mathbf{R})$

sowie die Punkte  $P(0,5|-3|1)$  und  $Q(-1|-1|-7)$ . Überprüfen Sie, ob  $P$  und  $Q$  auf  $E$  liegen.

---

### HINWEIS: DARSTELLUNG DER KOORDINATENEbenen

Manchmal lassen sich Verläufe von Ebenen aber auch von Geraden besser erkennen, wenn die drei Koordinatenebenen mit dargestellt werden. In Aufgabe 15 tun Sie dies selbst, später können Sie darauf zurückgreifen. Wenn Sie aber ganz schnell die Koordinatenebenen brauchen, können Sie folgendes tun:

Binden Sie die Datei *Koordinatenebenen.inc* mittels **#include "Koordinatenebenen.inc"** in Ihre Dateien ein, um teiltransparente Koordinatenebenen zu erzeugen. (Die Datei ist als Ergänzung zu *anageo.pov* und *anageo.inc* gedacht.)