

# Lineare Geometrie der Ebene

- 7.1 Finde zwei Geraden  $g_1$  und  $g_2$ , die sich im Punkt  $(12,4)$  schneiden.
- a) Gib diese Geraden in der impliziten Form<sup>1</sup> an.
  - b) Gib diese Geraden in der expliziten Form<sup>2</sup> an.
  - c) Führe den Schnitt beider Geraden in der impliziten Form durch.
  - d) Führe den Schnitt beider Geraden in der expliziten Form durch.
  - e) Führe ein Gauß'sches Eliminationsverfahren ohne Verwendung von Variablen(namen) durch.
  - f) Welchen Winkel schließen die Geraden mit der  $x$ -Achse ein?
  - g) Welchen Winkel schließen die Geraden mit der  $y$ -Achse ein?
  - h) Welchen Winkel schließen die Geraden untereinander ein?
  - i) Finde eine Gerade  $g_3$ , die durch den gleichen Schnittpunkt geht.
  - j) Finde eine Gerade  $g_4$ , die mit der  $x$ -Achse einen Winkel von  $45^\circ$  einschließt und durch den angegebenen Schnittpunkt geht.
  - k) Finde eine Gerade  $g_5$ , die die Steigung  $\frac{7}{4}$  hat und durch den angegebenen Schnittpunkt geht.
  - l) Finde eine Gerade  $g_6$ , die durch den Ursprung und durch den angegebenen Schnittpunkt geht.
  - m) Berechne den (Normal-) Abstand des Ursprungs zur Geraden  $g_4$ .
  - n) Berechne den (Normal-) Abstand des Punktes  $(1,1)$  zur Geraden  $g_4$ .
  - o) Gib eine zu  $g_1$  parallele Gerade an. Welchen (Normal-) Abstand haben die beiden Geraden?

◁

- 7.2 Verwende die Geraden  $g_1$  und  $g_2$  aus dem letzten Beispiel und führe das Gauß'sche Eliminationsverfahren durch. Zeichne die durch die Eliminationsschritte entstehende(n) neue(n) Gerade(n) in eine Skizze ein.

◁

- 7.3 Finde zwei Geraden  $g_1$  und  $g_2$ , die sich im Punkt  $(A,B)$  schneiden und führe alle Berechnungen des obigen Beispiels durch.  $A$  und  $B$  sind hierbei reelle Zahlen, die Berechnung muss aber mit den allgemeinen Parameternamen  $A$  und  $B$  erfolgen.

◁

---

<sup>1</sup>Die implizite Form heißt auch Hessesche Normalform (HNF).

<sup>2</sup>Die explizite Form heißt auch Parameterform.

## Lineare Geometrie des Raumes

8.1 Überlege, welche Lage drei Ebenen im Raum zueinander haben können. Gib für jede mögliche Lage jeweils Gleichungen dreier dazugehöriger Ebenen an. ◁

8.2 Finde drei Ebenen  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  und  $\varepsilon_3$ , die sich im Punkt (1,2,3) schneiden.

- Gib diese Ebenen in der impliziten Form an.
- Gib diese Ebenen in der expliziten Form an.
- Wie erhalte ich aus der expliziten Form für  $\varepsilon_1$  die implizite Form?
- Wie erhalte ich aus der impliziten Form für  $\varepsilon_1$  die explizite Form?
- Wie lautet der Normalvektor von  $\varepsilon_2$ ?
- Gib drei Paare von Vektoren an, die als Richtungsvektoren für die explizite Darstellung von  $\varepsilon_3$  dienen können.
- Gib den Abstand des Ursprungs von  $\varepsilon_2$  an.
- Gib den Abstand des Punktes (1,1,1) von  $\varepsilon_2$  an.
- Finde eine Ebene  $\varepsilon_4$  die durch den Ursprung und den Punkt (1,2,3) geht. Gib sowohl die Implizite als auch die explizite Form an.
- Welche Abstände hat die folgende Gerade  $g$  von den Ebenen  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  und  $\varepsilon_3$

$$g : \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

◁

8.3 Finde drei (unterschiedliche) Ebenen, die sich in der folgenden Geraden  $g_1$  schneiden:

$$g_1 : \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

◁