

Übungen zur Linearen Algebra für Informatiker und Ingenieure

Prof. Dr. Helmut Maier, Dr. Hans- Peter Reck

Gesamtpunktzahl: 24 Punkte

Abgabe: Montag, 20. Oktober 2014, vor den Übungen

1. Gegeben seien die folgenden Geraden in der (x, y) - Ebene, die wir mit dem \mathbb{R}^2 identifizieren:

$$g_1: \quad 9x = 14y - 29$$

$$g_2: \quad y + \frac{41}{42}x = \frac{53}{42}$$

$$g_3: \quad x = 3$$

- (a) Stelle die Punkt- Richtungs- Gleichungen aller drei Geraden auf.
 (b) Bestimme alle Schnittpunkte dieser Geraden.
 (c) Skizziere die drei Geraden. (7 Punkte)
2. Es seien die Punkte $A = (1, 2, 4)$, $B = (2, -1, 3)$, $C = (6, 3, -5)$ und $D = (-4, 4, -1)$ im \mathbb{R}^3 gegeben.
 (a) Untersuche, ob die Punkte A , B und C auf einer Geraden liegen.
 (b) Zeige, dass die Punkte A , B , C und D nicht auf einer Ebene liegen.
 (c) Gibt es drei Punkte unter diesen vieren, die nicht auf einer Ebene liegen? (5 Punkte)
3. Die Ebene $E_1 \subseteq \mathbb{R}^3$ gehe durch die drei Punkte $A = (1, -1, 0)$, $B = (0, -1, 3)$ und $C = (-2, 2, -3)$.
 (a) Überprüfe, ob die beiden Punkte $P_1 = (-1, -1, 6)$ und $P_2 = (3, 1, -7)$ auf E_1 liegen.
 (b) Bestimme eine Parameterdarstellung von $E_2: x - 2y + 3z = 3$.
 (c) Stelle eine Punkt- Richtungs- Gleichung der Schnittgeraden g von E_1 und E_2 auf. (7 Punkte)
4. Es seien die Gerade g_1 durch die Punkte $A = (2, -7, 2)$ und $B = (-4, 2, 11)$ sowie die Gerade g_2 über die Gleichung

$$g_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

mit $t \in \mathbb{R}$ im \mathbb{R}^3 gegeben. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- Die Geraden g_1 und g_2 sind identisch.
- Die Geraden g_1 und g_2 sind parallel.
- Die Geraden g_1 und g_2 haben einen Schnittpunkt.
- Die Geraden g_1 und g_2 sind windschief, d.h. sie sind nicht parallel, besitzen aber auch keinen Schnittpunkt. (5 Punkte)