TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN **SS 2002**
Fakultät II — Institut für Mathematik **13. 05. 2002**
GÄRTNER, KÖNIG, SCHELM

4. Übungsblatt zur Mafi II

Aufgabe 12: Gegeben seien die Punkte $A = (4;3;2)$, $B = (3;0;1)$, $C = (3;2;3)$, $P = (1;1;1)$ und $Q = (5;7;9)$. Es sei E die Ebene, in der die Punkte A, B und C liegen.

(i) Bestimmen Sie eine Parameterdarstellung von E. Benutzen Sie diese, um zu entscheiden, ob P in E liegt oder nicht.

(ii) Ermitteln Sie ohne Benutzung des Kreuzproduktes sämtliche Normalenvektoren von E, und stellen Sie eine Normalengleichung für E auf.

(iii) Welche Abstände haben die Punkte P und Q von E? Liegen sie auf der selben Seite von E wie der Ursprung? Bestimmen Sie die Koordinaten ihrer orthogonalen Projektion auf E. Fertigen Sie eine Skizze an, in der man E "von der Seite" sieht.

8 Punkte

Aufgabe 13: Gegeben seien die Punkte $A = (1;1;1)$, $B = (2;3;1)$ und $C = (2;4;0)$. Es sei E die Ebene, in der die Punkte A, B und C liegen.

(i) Berechnen Sie den Abstand von E zum Ursprung.

(ii) Berechnen Sie die Schnittmenge von E mit der Geraden

$$g = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} : \lambda \in \mathbb{R} \right\}.$$

(iii) Bestimmen Sie für jedes α die Schnittmenge von E mit der Ebene

$$\widetilde{E}_\alpha = \left\{ x \in \mathbb{R}^3 : \quad x \cdot \begin{pmatrix} -\alpha \\ \alpha - 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \alpha \right\}.$$

9 Punkte

Aufgabe 14: Es sei g die Gerade im $\mathbb{R}^3$, die durch den Ursprung und den Punkt $P = (2;0;3)$ verläuft. Berechnen Sie die orthogonale Projektion des Vektors $v = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ auf g. Welchen Abstand hat der Punkt $(1;-2;0)$ von g?

3 Punkte

Abgabe: Spätestens zu Beginn der Übung am 22. 05. 2002 bzw. 23. 05. 2002.