

Übungsaufgaben zum Vorkurs Mathematik für Ingenieurwissenschaften

Blatt 2

Abgabe: 18.09.2007, 14 Uhr, Kasten vor NA 02/257

Aufgabe 1:

Gegeben seien die Vektoren

$$x = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, z = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Prüfen Sie, ob die drei Vektoren linear abhängig oder unabhängig sind.
Fassen Sie x, y, z nun als Ortsvektoren der Eckpunkte eines Dreiecks im \mathbb{R}^3 auf.
Berechnen Sie die Seitenlängen und die Innenwinkel dieses Dreiecks.

Aufgabe 2:

Gegeben seien die Punkte

$$a = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \\ 6 \end{pmatrix}, p = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, q = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

im \mathbb{R}^3 . Bestimmen Sie (in Hessescher Normalform) die Gleichung der Ebene E durch die Punkte a, b, c . Bestimmen Sie den Abstand von q zu E sowie Schnittpunkt und Schnittwinkel von E mit der Geraden G durch p und q .

Aufgabe 3:

Berechnen Sie für die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 4 \\ 2 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

die Produkte AB, BA, BC und CB , oder begründen Sie, warum diese nicht definiert sind. Zu welcher der drei Matrizen existiert eine inverse Matrix? Berechnen Sie diese inverse Matrix.

Aufgabe 4:

Bestimmen Sie jeweils alle komplexen Lösungen z der folgenden Gleichungen (in der Form $z = a + bi$ mit $a, b \in \mathbb{R}$).

- a) $z + i = (1 + i)^2$
- b) $2iz + 1 = z$
- c) $z^2 + 4z = -13$
- d) $z^3 + z^2 = 2$