Technische Universität Clausthal
Institut für Mathematik
Prof. Dr. L. G. Lucht
Dr. C. Elsholtz

WS 2000/2001
19.12.2000

Ingenieurmathematik I
10. Übungsblatt

(P1) Es sei $\vec{a} = (-1, 2)$, $\vec{b} = (2, 5)$.

(a) Berechnen und skizzieren Sie $2\,\vec{a}$, $-\vec{a}$, $-\frac{3}{2}\,\vec{b}$, $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} - \vec{a}$, $\vec{a} - \vec{b}$.

(b) Sind $\vec{a}$ und $\vec{b}$ linear unabhängig?

(c) Stellen Sie $\vec{c} = (0, 18)$ als Linearkombination von $\vec{a}$ und $\vec{b}$ dar.

(P2) Es sei $\vec{a} = (1, 3)$, $\vec{b} = (-2, 5)$, $\vec{c} = (6, -15)$.

(a) Berechnen Sie $\det(\vec{a}, \vec{b})$, $\det(\vec{a} - \vec{c}, \vec{b} - \vec{c})$, $\det(\lambda\,\vec{b}, \mu\,\vec{c})$.

(b) Bestimmen Sie jeweils x_1 und x_2 aus $x_1\vec{a} + x_2\vec{b} = \vec{0}$ bzw. $x_1\vec{b} + x_2\vec{c} = \vec{0}$ bzw. $x_1\vec{a} + x_2\vec{b} = \vec{c}$ bzw. $x_1\vec{b} + x_2\vec{c} = \vec{a}$.

(P3) Es sei $\vec{a} = (2, 1)$, $\vec{b} = (-1, 1)$, $\vec{c} = (1, -2)$.

(a) Zeigen Sie, daß je zwei dieser Vektoren linear unabh ängig sind.

(b) Stellen Sie $\vec{c}$ als Linearkombination von $\{\vec{a}, \vec{b}\}$ dar.

(c) Für welche $\vec{x} \in \mathbb{R}^2$ gilt $\det(\vec{a}, \vec{x}) = 1$? (Skizze!). Welche davon erfüllen $\det(\vec{b}, \vec{x}) = 0$?

(P4) Es sei $\vec{a} = (0, -1, 2)$, $\vec{b} = (1, 0, 1)$, $\vec{c} = (2, 3, 0)$. Berechnen Sie $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$, $(\vec{c} \times \vec{b}) \cdot \vec{a}$, $\vec{b} \times (\vec{a} \times \vec{c})$, $(\vec{b} \times \vec{a}) \times \vec{c}$, $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{b})$ und $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{a})$.

(H1) Gegeben seien die Vektoren $\vec{a}_1 = (1, 2, 3)$, $\vec{a}_2 = (3, -1, 2)$, $\vec{a}_3 = (2, 1, 3)$, $\vec{a}_4 = (1, 3, 2)$.

(a) Vier Vektoren des $\mathbb{R}^3$ sind immer linear abh ängig. Rechnen Sie dies für die Vektoren $\vec{a_1}, \vec{a_2}, \vec{a_3}$ und $\vec{a_4}$ nach.

(b) Sind die Vektoren $\vec{a}_1$, $\vec{a}_2$, und $\vec{a}_4$ linear abhängig?

(H2) Durch die Punkte $A = (1, 1, 1)$, $B = (1, 0, 1)$, $C = (3, 4, 0)$ ist ein Dreieck gegeben. Berechnen Sie

(a) die Seitenlängen, die Fläche und den Winkel bei A,

(b) den Vektor der Höhe durch C,

(c) die Richtung der Winkelhalbierenden durch A,

(d) das Volumen des Tetraeders mit den Ecken A, B, C und $(0, 0, 0)$.

Name	Vorname	Fachrichtung	Fachsemester	Ü-Gruppe	Punkte

Technische Universität Clausthal
Institut für Mathematik
Prof. Dr. L. G. Lucht
Dr. C. Elsholtz

WS 2000/2001

Ingenieurmathematik I
10. Hausübungsblatt

(H1) Gegeben seien die Vektoren $\vec{a}_1 = (1,2,3)$, $\vec{a}_2 = (3,-1,2)$, $\vec{a}_3 = (2,1,3)$, $\vec{a}_4 = (1,3,2)$.

(a) Vier Vektoren des $\mathbb{R}^3$ sind immer linear abhängig. Rechnen Sie dies für die Vektoren $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ und $\vec{a}_4$ nach.

(b) Sind die Vektoren $\vec{a}_1$, $\vec{a}_2$, und $\vec{a}_4$ linear abhängig?

(H2) Durch die Punkte $A = (1,1,1)$, $B = (1,0,1)$, $C = (3,4,0)$ ist ein Dreieck gegeben. Berechnen Sie

(a) die Seitenlängen, die Fläche und den Winkel bei A,

(b) den Vektor der Höhe durch C,

(c) die Richtung der Winkelhalbierenden durch A,

(d) das Volumen des Tetraeders mit den Ecken A, B, C und $(0,0,0)$.

Wir wünschen Ihnen ein schönes Weihnachtsfest
und alles Gute für das Jahr 2001

Hinweise:
1. Am Montag, dem 8. Januar, und Dienstag, dem 9. Januar, findet keine Vorlesung bzw. große Übung statt. (Die Zeit ist durch die 6-Minuten Verlängerungen in den anderen 15 Wochen ausgeglichen.) In dieser Woche finden aber kleine Übungen statt, in denen die Tutoren mit Ihnen einerseits Aufgaben der vorherigen Übungsblätter besprechen, und andererseits auf Fragen eingehen werden. Stellen Sie also *rechtzeitig* Ihre Fragen an die Tutoren, z.B. per email, damit sich diese entsprechend vorbereiten können. Vergessen Sie auch nicht, Ihre alten Übungsblätter mitzubringen.
2. Es wurde mehrfach gefragt, welche Hilfsmittel in der Klausur zugelassen sind: Sie dürfen *ein* handbeschriebenes Blatt (Vor- und Rückseite) benutzen, sonst nichts.

Abgabe der Lösungen
mit diesem Deckblatt vor Ihrer kleinen Übung in der Woche vom Dienstag 16.1. bis Donnerstag 18.1.2001.