

Grundlagen der Mathematik 1

Thekla Steinfeld

Hausaufgabe 1 – SS 2014 – 28.03.2014

Name: _____

Abgabe Ihrer ausführlichen Lösungen am **11.04.2014** zu Beginn der Vorlesung Grundlagen der Mathematik 1.**Organisatorische Hinweise:**

- Versehen Sie jedes Aufgabenblatt mit Ihrem Namen.
- Schreiben Sie leserlich, verwenden Sie keine rote Farbe und keinen Bleistift.
- Beschreiben Sie die Blätter nur einseitig.
- **Heften** Sie alle ausführlichen Lösungen in der richtigen Reihenfolge und stellen Sie das Aufgabenblatt mit Ihrem **leserlichen** Namen (**Druckbuchstaben!**) an den Anfang.

Aufgabe 1:Gegeben sind: $\vec{r} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$ $\vec{s} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\vec{t} = \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix}$ Berechnen Sie \vec{x} .

a) $\vec{x} = 4\vec{s} - \frac{1}{3}\vec{t}$ b) $\vec{x} = \frac{1}{2}(\vec{r} - \vec{t})$ c) $5\vec{t} - 2\vec{x} = 9\vec{s}$ d) $m(2\vec{x} + 3\vec{s}) + 2n(\vec{t} - 2\vec{x}) = \vec{0}$
mit $m, n \in \mathbb{R}$

Aufgabe 2:Bestimmen Sie die Variablen so, dass der Betrag des Vektors jeweils **5** ist.

a) $\begin{pmatrix} x \\ 3 \\ 2\sqrt{3} \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} -\sqrt{7} \\ y \\ 3 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ z \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} t \\ 2t \\ 3t \end{pmatrix}$

Aufgabe 3:

An einem Lager greifen folgende Kräfte an:

$$\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad \vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ kN} \quad \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ kN}$$

Welche Komponenten muss die Gegenkraft des Lagers haben, damit das Bauteil statisch im Gleichgewicht ist?

Aufgabe 4:

Auf einem CNC gesteuerten Bohrautomaten werden pro Werkstück 6 Bohrungen gradlinig hintereinander in gleichen Abständen gefertigt. Durch eine Betriebsstörung sind nur noch die Koordinaten der zweiten Bohrung mit $P_2 (95/65/100)$ und der fünften Bohrung mit $P_5 (200/125/145)$ gegeben (Angaben in mm).

- Berechnen Sie die fehlenden Koordinaten.
- Welchen Abstand haben die Bohrungen voneinander?

Aufgabe 5:

Ein Ruderer versucht, mit seinem Boot einen 76m breiten Fluss auf kürzestem Weg zu überqueren. Er erreicht eine Eigengeschwindigkeit von $v_E = 3,8 \text{ km/h}$. Der Fluss besitzt eine Strömungsgeschwindigkeit von $v_S = 0,5 \text{ m/sec}$.

- Mit welcher Geschwindigkeit und unter welchem Winkel zur beabsichtigten Richtung bewegt sich das Boot?
- Wie viel m beträgt die Abweichung vom anvisierten Zielpunkt?

Aufgabe 6:

Zum Verschweißen von Verstrebungen in den Tragekonstruktionen mehrerer Lagerhallen soll eine Vorrichtung gebaut werden. Die räumliche Ausrichtung zweier Anschläge ist durch die Vektoren $\vec{r} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{s} = \begin{pmatrix} 1 \\ s_y \\ -3 \end{pmatrix}$ festgelegt. Die zweite Komponente s_y von \vec{s} ist so zu bestimmen, dass die Streben einen Winkel von 60° einschließen.

Aufgabe 7:

Gegeben sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ $\vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 9 \end{pmatrix}$

Zeigen sie: Es gibt **genau einen** Vektor \vec{x} mit $\vec{a} * \vec{x} = 4$ $\vec{b} * \vec{x} = 13$ $\vec{c} * \vec{x} = 14$

Aufgabe 8:

Gegeben ist ein Dreieck mit den Eckpunkten A (-2/-2), B (8/0), C(6/4). M_a , M_b , M_c sind die Mittelpunkte der Dreiecksseiten. Stellen Sie folgende Vektoren durch ihre Komponenten dar.

- \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{BC} , \overrightarrow{CA}
- $\overrightarrow{M_a M_b}$, $\overrightarrow{M_b M_c}$, $\overrightarrow{M_c M_a}$
- $\overrightarrow{AM_a}$, $\overrightarrow{BM_b}$, $\overrightarrow{CM_c}$

Aufgabe 9:

Gegeben ist das Viereck ABCD. Dieses Viereck ist ein Parallelogramm, wenn $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ bzw. $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$.

Berechnen Sie \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{DC} , \overrightarrow{AD} , \overrightarrow{BC} für:

- A(2/0/3), B(4/4/4), C(11/7/9), D(9/3/8)
- A(2/-2/7), B(6/5/1), C(1/-1/1), D(8/0/8)

Überprüfen Sie, ob jeweils ein Parallelogramm vorliegt.

Aufgabe 10:

Gegeben ist das Dreieck ABC mit A(5/2/4), B(2/-2/1), C(3/6/2). Berechnen Sie \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{BC} , \overrightarrow{CA} . Berechnen Sie die Koordinaten von D so, dass ABCD ein Parallelogramm bilden.

Aufgabe 11:

Gegeben ist eine dreiseitige Pyramide. Die dreieckige Grundfläche wird durch ABC gebildet. D ist die Spitze der Pyramide.

A(8/4/2), B(6/10/0), C(-2/10/0), D(6/8/8). M_a , M_b , M_c sind die Mittelpunkte der von D ausgehenden Kanten.

Geben Sie die Komponenten von:

$\overrightarrow{DM_a}$, $\overrightarrow{DM_b}$, $\overrightarrow{DM_c}$, $\overrightarrow{M_a M_b}$, $\overrightarrow{M_b M_c}$, $\overrightarrow{M_c M_a}$

Viel Erfolg!