Prof. Dr. Walter Strampp
Dr. E. Nana Chiadjeu

Lineare Algebra für

UNIKASSEL VERSITÄT

Übungsblatt 03 **Elektrotechniker/Informatiker Mechatroniker/Wirtschaftsingenieure** **11.11.2013**

Aufgabe 1 Gegeben seien die Punkte $P = (-2, 4, 3), Q = (3, -1, -4)$ und $R = (2, -5, -3)$ im $\mathbb{R}^3$.

(a) Man bestimme den Punkt S so, dass $PQRS$ ein Parallelogramm ist.

(b) Wie gross ist der Flächeninhalt dieses Parallelogramms?

(c) Man berechne den von $\vec{PQ}$ und $\vec{PR}$ eingeschlossenen Winkel mit dem Skalarprodukt.

Aufgabe 2 Gegeben seien die drei Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} x \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ x \end{pmatrix}$.

(a) Man berechne das Spatprodukt der drei Vektoren.

(b) Wie muss man x wählen, damit das Volumen des von den Vektoren $\vec{a}$, $\vec{b}$ und $\vec{c}$

aufgespannten Spats 20 ist?

Aufgabe 3 Man vereinfache folgenden Ausdruck:

$$(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{c} - \vec{b}) + \vec{c} \times (\vec{a} - \vec{b}) - (\vec{c} - \vec{a}) \times (\vec{a} + \vec{b})$$

Aufgabe 4 Gegeben sei die Gerade

$$g: \quad \vec{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (t \in \mathbb{R})$$

.
Man bestimme zwei Punkte A und B auf g sowie einen Richtungsvektor $\vec{u}$ von g.

Aufgabe 5 (10 Punkte)

(a) Die drei Punkte $A = (3, a, 5)$, $B = (-1, 1, 2)$, $C = (-3, 6, -2)$ spannen im $\mathbb{R}^3$ ein Dreieck auf ($a \in \mathbb{R}$). Verschiebt man dieses Dreieck durch den Vektor $\vec{v} = \begin{pmatrix} -\frac{2}{3} \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$, so überstreicht es ein Prisma im Raum.

Wie groß ist das Volumen V dieses Prismas? (Hinweis: Man betrachte das Spatprodukt von $\vec{AB}$, $\vec{AC}$ und $\vec{v}$). Man bestimme a so, dass $V = 0$ wird. Was bedeutet dies geometrisch für die Vektoren $\vec{AB}$, $\vec{AC}$ und $\vec{v}$?

(Bitte wenden)

(b) Gegeben seien die Geraden

$$g_1: \quad \vec{r} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} \\ 1 \end{pmatrix} \quad (t \in \mathbb{R})$$

$$g_2: \quad \vec{r} = \begin{pmatrix} -4 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 6 \end{pmatrix} \quad (s \in \mathbb{R})$$

$$g_3: \quad \vec{r} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} + q \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix} \quad (q \in \mathbb{R})$$

Welche Lage haben die Geraden

(i) g_1 und g_2 zueinander?

(ii) g_2 und g_3 zueinander?

Abgabetermin: Montag, 18.11.2013 um 10:00 Uhr in den Abgabefächern vor dem Raum 2303, WA.
WICHTIG: Aufgabe 5 muss sorgfältig bearbeitet und abgegeben werden. Versehen Sie Ihre Blätter vor dem Abgeben mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppe und **tackern** Sie diese – Verwenden Sie bitte bei der Abgabe das folgende Deckblatt. Weitere Informationen auf http://www.mathematik.uni-kassel.de/mathfb16/index.html

Hausaufgabe 03

Nachname:														
Vorname:														
Studiengang:														
Matr.-Nr.:														
Gruppe:														
Punkte:														