

### 3. Übungsblatt Mathe I für MB, BI und UTRM

Korrigiert werden die Aufgaben 3,4,5 (je Aufgabe gibt es 4 Punkte). Bitte versehen Sie Ihr Abgabenblatt deutlich und in Druckbuchstaben mit Ihrem Namen, Ihrer Matrikelnummer, der Nummer Ihrer Übungsgruppe, und geben Sie den Namen Ihres Übungsgruppenleiters an. Tackern Sie Ihre Abgabe bitte. Werfen Sie Ihre Lösung bis **Freitag, 12.11.2010, 10 Uhr** auf Etage 02 in die entsprechenden Briefkästen vor dem Rechenzentrum (Gebäude NA) ein.

**Lesen Sie:** [MV1] Kapitel 1, 6,8, [P1] II.4 und [HMV1] Teil 1, Kapitel 4.

#### Aufgabe 1.

Von einer Geraden  $g$  sind der Punkt  $P_1 = (2,2,1)$  sowie der Richtungsvektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix}$  bekannt. Welchen Abstand haben die Punkte  $A = (5,10,3)$  und  $B = (-1,8, -14)$  zur Geraden  $g$ ?

#### Aufgabe 2.

Ein rundes Zahnrad hat in einem Koordinatensystem seinen Mittelpunkt in  $(4,5)$ . Eine Zahnspitze  $Z$  des Zahnrades liegt zur Zeit  $t = 0$  genau um 3 Einheiten links vom Mittelpunkt. Das Rad dreht sich dreimal in 60s. Welche Koordinaten hat  $Z$  nach 1,5,8,16 und 24 Sekunden? Beschreiben Sie mit einer Formel, welche Koordinaten  $Z$  zur Zeit  $t$  hat.

#### Aufgabe 3.

a) Zeigen Sie, dass die Kräfte

$$\vec{F}_1 = \begin{pmatrix} -5 \\ -20 \\ 10 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_2 = \begin{pmatrix} 30 \\ 0 \\ 60 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$\vec{F}_4 = \begin{pmatrix} -5 \\ 10 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_5 = \begin{pmatrix} 10 \\ -30 \\ 20 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_6 = \begin{pmatrix} -5 \\ 5 \\ 20 \end{pmatrix}$$

jeweils in einer Ebene liegen.

- Die drei Kräfte wirken jeweils auf einen Punkt. Berechnen Sie jeweils die resultierenden Kräfte und geben Sie jeweils den Betrag an.
- Berechnen Sie den Schnittwinkel der beiden Ebenen.
- Berechnen Sie die Schnittgerade der beiden Ebenen.

**Aufgabe 4.**

Aus Sicherheitsgründen gilt für den Flugverkehr, dass sich Flugzeuge nicht näher als  $1\text{km}$  kommen dürfen, dazu wählt man die Flugrouten so, dass ihr minimaler Abstand mindestens  $1\text{km}$  beträgt. Seien die folgenden Flugrouten gegeben:

$$g_1 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2500 \\ 4150 \\ 9850 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 375 \\ 425 \\ -50 \end{pmatrix}, \quad g_2 : \vec{x} = \begin{pmatrix} -1625 \\ 7775 \\ 9200 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -225 \\ 575 \\ 25 \end{pmatrix}$$

Entscheiden Sie ob die Regel hier erfüllt ist.

**Aufgabe 5.**

Bringen sie die komplexe Zahl  $z$  auf die Form  $z = x + iy$  und geben sie den Betrag und den Winkel zur  $x$ -Achse an.

a)  $z_1 = \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^2$

b)  $z_2 = \left(\frac{3}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^4$

c)  $z_3 = (1 - i)^{13}$

**Aufgabe 6.**

Skizzieren Sie die Mengen in  $\mathbb{C}$ , die durch die folgenden Gleichungen oder Ungleichungen gegeben sind:

a)  $\operatorname{Re}(z) \leq 2$

b)  $\operatorname{Im}(z) > 5$

c)  $z\bar{z} + 3z + 3\bar{z} = 0$

d)  $|z + 2| + |z - 2| \leq 6$