

2. Übungsblatt Mathe I für MB, BI und UTRM

Korrigiert werden die Aufgaben 2,4,5 (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. Werfen Sie Ihre Lösung bis **Freitag, 5.11.2010, 10 Uhr** auf Etage 02 in die entsprechenden Briefkästen vor dem Rechenzentrum (Gebäude NA) ein.

Lesen Sie: [MV1] Kapitel 1, 3-6.

Aufgabe 1.

Beim Neubau des Gebäudes ID der Ruhr-Universität wird auf dem Baugelände ein alter Bergwerksschacht entdeckt, der mit Sand zugeschüttet werden muss. Der vierwändige Schacht liegt schräg im Berg, seine gegenüberliegenden Wände sind jeweils parallel zueinander und er kann damit durch drei Vektoren

$$\begin{pmatrix} 0,5 \\ 1 \\ 0,5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 \\ 11 \\ -18 \end{pmatrix}$$

beschrieben werden. Wie viele Kubikmeter Sand werden zum Zuschütten benötigt?

Aufgabe 2.

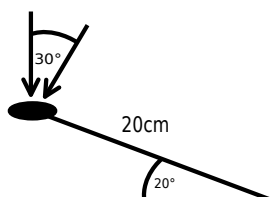
Die RUB möchte im Zuge der Exzellenzinitiative eine Seilbahn vom Dach von NA hinunter zur Ruhr bauen lassen. Nehmen wir an dass das Dach von NA $80m$ über dem Niveau der Ruhr liegt und dass sich das Gebäude $1200m$ vom Fluss entfernt befindet. Wie lang muss das Seil sein, welches die Ingenieure verwenden? Welchen Winkel schließt das Seil mit dem Lot der Dachstation ein? Geben Sie das Ergebnis in Grad und in der Bogenlänge an.

Aufgabe 3.

Der Arm eines Fahrradpedales ist $20cm$ lang und ist um 20 Grad von der Horizontalen nach oben gerichtet. Berechnen Sie den Drehmoment, wenn eine Kraft von 80 Newton

- vertikal (von oben)
- in einem Winkel von 30 Grad von der Vertikale zum Pedalarm hin

auf das Pedal wirkt.



Aufgabe 4.

Zeigen Sie die folgenden Formeln für Vektoren im \mathbb{R}^3 :

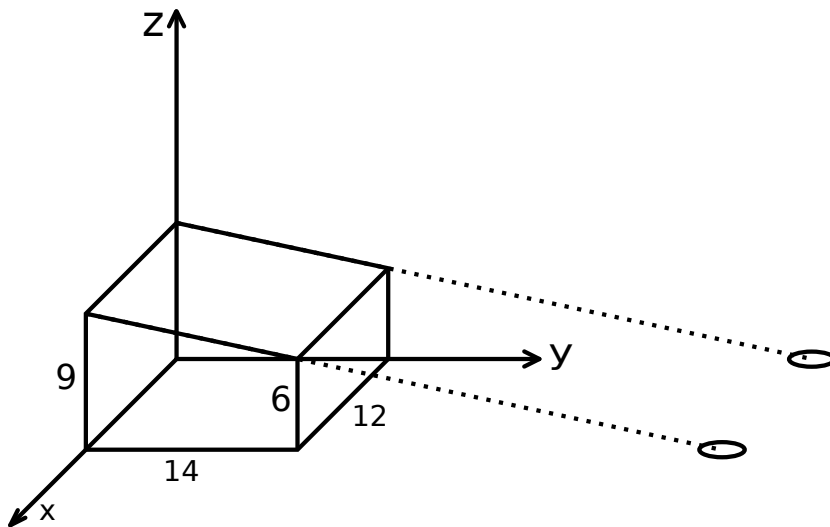
a) $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$

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

Schreiben Sie dazu die Vektoren in Koordinatenschreibweise und rechnen Sie die Formeln nach.

Aufgabe 5.

Im folgenden Bild ist ein Haus mit einem geneigten flachen Dach dargestellt.



Stellen Sie Geradengleichungen in Parameterform für alle Kanten auf. Bestimmen Sie die Durchstoßpunkte der Geraden der schrägen Dachkanten mit der xy -Ebene.

Aufgabe 6.

Überprüfen Sie, ob die gegebenen Punkte im \mathbb{R}^3 auf einer Geraden liegen:

a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 \\ -17 \\ 17 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$