Prof. Dr. R. Schieder Priv.-Doz. Dr. A. Schadschneider

2. Übung zum Vorkurs Physik

Wintersemester 2005/2006

1. Aufgabe

Bestimmen Sie die Ortsvektoren $\vec{r}_1, \vec{r}_2$ vom Nullpunkt zu den Punkten $P_1(2,1,3)$ und $P_2(1,-2,-1)$. Summe $\vec{r}_1 + \vec{r}_2$ und Differenz $\vec{r}_1 - \vec{r}_2$ sollen dann rechnerisch bestimmt werden.

2. Aufgabe

Wie heißt der Einheitsvektor in Richtung der Summe von $\vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ -5 \end{pmatrix}$ und $\vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$?

3. Aufgabe

Gegeben sind die drei Vektoren $\vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ -3 \end{pmatrix}$ und $\vec{r}_3 = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$.

a) Wie groß ist der Betrag von $\vec{r}_3$?

b) Bestimmen Sie die Summe $\vec{r}_1 + \vec{r}_2 + \vec{r}_3$ sowie die Differenz $2\vec{r}_1 - 3\vec{r}_2 - 5\vec{r}_3$.

4. Aufgabe

Gegeben seien die Vektoren $\vec{r}_1 = 2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2 - \vec{e}_3$ und $\vec{r}_2 = \vec{e}_1 - 3\vec{e}_3$. Bestimmen Sie den Vektor $\vec{x}$ aus der Gleichung

$$3\vec{r}_1 + 2\vec{x} = \vec{r}_2$$

in der Form $\vec{x} = x_1\vec{e}_1 + x_2\vec{e}_2 + x_3\vec{e}_3$, wobei $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{e}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

5. Aufgabe

Gegeben sind die Punkte A und B mit den Ortsvektoren

$$\vec{a} = \vec{e}_1 - \vec{e}_2 + 2\vec{e}_3$$
$$\vec{b} = 2\vec{e}_1 - 2\vec{e}_2 - 3\vec{e}_3.$$

Berechnen Sie die Gleichung der Geraden durch A und B. Wird die z-Achse geschnitten?

6. Aufgabe

In der Vorlesung wurde der Richtungs-Cosinus eines Vektors $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ definiert als $\cos\phi_i = a_i / |\vec{a}|$ für alle $i = 1, 2, 3$.

a) Welche Richtungswinkel hat der Vektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$?

b) Überprüfen Sie die Beziehung $\cos^2\phi_1 + \cos^2\phi_2 + \cos^2\phi_3 = 1$.

7. Aufgabe

Gegeben sind die Punkte $A(3, 3, 0)$, $B(-1, 0, 0)$ und $C(1, 0, 4)$.

a) Bestimmen Sie einen weiteren Punkt D so, dass $ABCD$ ein Parallelogramm ergibt.

b) Berechnen Sie den Mittelpunkt des Parallelogramms.