Grundlagen

1. **Spiegelung.** Gegeben ist der Punkt $P(5/2/1)$. Bestimme die Koordinaten des Spiegelbilds P', wenn P gespiegelt wird
   (a) an der xy-Ebene.
   (b) an der xz-Ebene.
   (c) an der x-Achse.
   (d) an der z-Achse.
   (e) am Ursprung.

2. **Rechnen mit Vektoren.** Gegeben sind die Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} \qquad \vec{b} = \begin{pmatrix} -12 \\ -6 \\ 0 \end{pmatrix} \qquad \vec{c} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

   Wie lauten die Komponenten der folgenden Vektoren?
   (a) $\vec{u} = 2\vec{a} - 1.5\vec{b} + 3\vec{c}$

   (b) $\vec{v} = 3\left(\vec{a} - 4\vec{b}\right) - 5\vec{c}$

   (c) $\vec{w} = 5\vec{a} - 2\left(\vec{b} + 3\vec{c}\right)$

3. Länge. Welche Länge haben die folgenden Vektoren?

(a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$

(c) $\begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

(d) $\begin{pmatrix} 9 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$

(e) $\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$

(f) $\begin{pmatrix} 0.5 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

4. Länge. Gegeben ist der Vektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ 6 \end{pmatrix}$.

(a) Welche Länge hat der Vektor $\vec{a}$?

(b) Welche Komponenten hat der Vektor $\vec{b}$, welcher parallel zu $\vec{a}$ liegt und die Länge 22.5 hat?

5. Abstand. Wie gross ist der Abstand zwischen den Punkten A und B?

(a) $A(0/0/0) \quad B(3/0/-4)$

(b) $A(7/-1/3) \quad B(-1/5/3)$

(c) $A\left(-4/3/\sqrt{11}\right) \quad B(-1/7/0)$

(d) $A(5/-1/2) \quad B(3/-6/5)$

6. **Abstand.** Welche Koordinaten haben die Punkte auf der z-Achse, welche vom Punkt $P(-6/3/7)$ den Abstand 7 haben?

7. **Abstand.** Welche Koordinaten hat der Punkt P auf der y-Achse, welcher von den Punkten $A(3/4/-7)$ und $B(-1/2/1)$ gleich weit entfernt ist?