

## Analytische Geometrie

### Teil 1: Punkte und Vektoren im Raum

---

#### Aufgabe 1.

Zeichnen Sie die folgenden Punkte in ein gemeinsames Koordinatensystem:

$$P(-1/1/0); \quad Q(3/-4/0); \quad R(1/2/2); \quad S(3/2/-4); \quad T(1,5/-2,5/\frac{1}{2})$$

#### Aufgabe 2.

Geben Sie die Aufpunktvektoren zu den Punkten aus Aufgabe 1 an und berechnen Sie den Abstand der Punkte vom Ursprung.

#### Aufgabe 3.

Berechnen Sie zu den Punkten aus Aufgabe 1 die Vektoren  $\overrightarrow{PQ}$ ,  $\overrightarrow{RP}$ ,  $\overrightarrow{TS}$  und  $\overrightarrow{ST}$  und berechnen Sie deren Längen.

#### Aufgabe 4.

Gegeben sind  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$  und  $\vec{w} = \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Berechnen Sie:

$$\begin{aligned} &\vec{v} - \vec{w}; \quad \vec{v} + \vec{w}; \quad 3\vec{v}; \quad 7\vec{w}; \quad \frac{1}{2}\vec{v}; \\ &2\vec{v} + 3\vec{w}; \quad \frac{1}{2}\vec{w} - \frac{3}{2}\vec{v}; \quad \frac{1}{2}(\vec{v} + 2\vec{w}) - 3(2\vec{v} - \vec{w}) \end{aligned}$$

#### Aufgabe 5.

Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes  $Z$ , der auf der halben Strecke zwischen  $V$  und  $W$  liegt. Dabei sind  $\overrightarrow{0V} = \vec{v}$  und  $\overrightarrow{0W} = \vec{w}$  mit  $\vec{v}, \vec{w}$  aus Aufgabe 4.

#### Aufgabe 6.

Versuchen Sie alle Punkte zu beschreiben, die auf einer Geraden durch  $V$  und  $W$  aus Aufgabe 5 liegen.

**Aufgabe 7.** a) Berechnen Sie die Beträge der Vektoren:

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 12 \\ -15 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \vec{x} = \begin{pmatrix} -4 \\ -6 \\ -2 \end{pmatrix}$$

b) Berechnen Sie paarweise die Abstände der Punkte  $A$  bis  $E$ :

$$A(0/0/0), \quad B(2/-1/2), \quad C(3/-2/6), \quad D(1/-2/0), \quad E(0/-3/2)$$