



16.2 Vektorgeometrie in der Ebene

✂ **Aufgabe 16.12** Bestimmen Sie zu jedem Vektor alle Vektoren derselben Länge, die senkrecht auf dem betrachteten Vektor stehen.

a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$ e) $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

✂ **Aufgabe 16.13** Von einem gleichseitigen Dreieck in der x/y -Ebene kennt man zwei Punkte A und B . Berechnen Sie die Koordinaten des dritten Punktes C .

a) $A = (0, 0)$, $B = (1, 0)$ b) $A = (3, 2)$, $B = (4, 2)$ c) $A = (0, 1)$, $B = (0, 2)$
d) $A = (-1, 0)$, $B = (3, 3)$ e) allgemein.

✂ **Aufgabe 16.14** Gegeben sind zwei Kreise k_A und k_B durch ihre Zentren A und B und ihre Radien r_A und r_B . Ziel ist es, die Koordinaten der Schnittpunkte der Kreise zu bestimmen.

- Was sind die Bedingungen an den Abstand $|\vec{AB}|$ und die Radien, damit es überhaupt Schnittpunkte gibt?
- Lösen Sie für den Fall $A = (0, 0)$, $B = (4, 0)$, $r_A = 2$ und $r_B = 3$.
- Lösen Sie für den Fall $A = (0, 0)$, $B = (d, 0)$ mit r_A und r_B allgemein.
- Verallgemeinern Sie die Lösung von c) auf den gänzlich allgemeinen Fall.

16.3 Repetitionsaufgaben

✂ **Aufgabe 16.15** Gegeben sind drei Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{c} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$.

- Zeichnen Sie die drei Vektoren im Schrägbild als Ortsvektoren ein.
- Bestimmen Sie die Komponenten von $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ und $\vec{e} = 2\vec{a} + 3\vec{b} - 4\vec{c}$.
- Bestimmen Sie die exakten Längen der Vektoren als Wurzelterme.
- Bestimmen Sie die Komponenten des Vektors \vec{f} mit Länge 4 und gleicher Richtung wie \vec{a} .
- Bestimmen Sie die Komponenten des Vektors \vec{e} nach einer Drehung um -90° um die x -, bzw. y -, bzw. z -Achse.

✂ **Aufgabe 16.16** Von einem Würfel $ABCDEFGH$ kennt man den Punkt $A = (-2, 3, -1)$ und die drei Nachbarnpunkte $B = (-1, 5, -3)$, $D = (0, 4, 1)$ und $E = (0, 1, -2)$.

Die Punkte $ABCD$ bilden ein Quadrat, die Punkte $EFGH$ ebenfalls, wobei E Nachbar von A , F von B und G von C ist.

Machen Sie eine Skizze der Situation.

Überprüfen Sie, ob die Abstände der Punkte korrekt sind (d.h. ob es sich überhaupt um Eckpunkte eines Würfels handeln kann).

Berechnen Sie anschliessend die Koordinaten der fehlenden Punkte.

✂ **Aufgabe 16.17** Gegeben sind die Punkte $A = (-2, 1)$ und $B = (3, -1)$.

- Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte C , die mit A , B ein gleichseitiges Dreieck bilden.
- Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte C und D , die mit A , B ein Quadrat bilden.
- Berechnen Sie die Koordinaten der Punkte C , die mit A , B ein rechtwinklig gleichschenkliges Dreieck bilden, wobei AB die Hypotenuse sein soll.

✂ **Aufgabe 16.18** Zeichnen Sie den Punkt $A = (2, 3, 1)$ im Schrägbild ein. Von einem Punkt B weiss man, dass er die x -Koordinate 4 hat und sein Bild im Schrägbild genau auf dem Bild von A liegt. Bestimmen Sie durch Konstruieren und Ablesen seine y - und z -Koordinaten.

Überprüfen Sie Ihre Konstruktion und Abschätzung, indem Sie die zweidimensionalen Komponenten der dreidimensionalen Einheitsvektoren aufschreiben und entsprechend addieren. Z.B. ist $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} -0.5 \\ -0.5 \end{pmatrix}$.

Das Bild von A ist dann $2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2 + \vec{e}_3$.