

**Merke 15.5** Skalare Multiplikation = Zahl-Vektor-Multiplikation

Für $\lambda \in \mathbb{R}$ und $\vec{v} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$ gilt: $\lambda \vec{v} = \lambda \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda v_1 \\ \lambda v_2 \\ \lambda v_3 \end{pmatrix}$ und $|\lambda \vec{v}| = |\lambda| \cdot |\vec{v}|$

✂ **Aufgabe 15.7** Beweisen Sie die letzte Gleichung in obiger Merke-Box.

✂ **Aufgabe 15.8** Berechnen Sie: a) $3 \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ b) $-2 \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ c) $-\frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$.

✂ **Aufgabe 15.9** Skalieren Sie die Vektoren so, dass sie die gegebene Länge erreichen:

a) $\vec{a} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$, Länge 6 b) $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ -2 \end{pmatrix}$, Länge 1 c) $\vec{c} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$, Länge 1.

Definition 15.4 Einheitsvektoren

Ein **Einheitsvektor** \vec{v} hat die Länge 1, d.h. $|\vec{v}| = 1$.

Merke 15.6 Einheitsvektor mit gegebener Richtung

Wird ein von Null verschiedener Vektor durch seine eigene Länge dividiert, entsteht ein **Einheitsvektor** mit gleicher Richtung:

$\frac{\vec{v}}{|\vec{v}|}$ hat die Länge 1 und dieselbe Richtung wie \vec{v} .

15.1.8 Aufgaben

✂ **Aufgabe 15.10** Gegeben ist ein Dreieck $\triangle ABC$ durch die Punkte $A = (3, -2, 1)$, $B = (1, 1, 2)$ und $C = (2, 3, -2)$.

- Berechnen Sie die Vektoren $\vec{c} = \vec{AB}$, $\vec{a} = \vec{BC}$ und $\vec{b} = \vec{CA}$.
- Berechnen Sie $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ und begründen Sie das Resultat.
- Berechnen Sie die Seitenlängen des Dreiecks.
- Ist das Dreieck rechtwinklig? Überprüfen Sie durch Rechnen.
- Zeichnen Sie das Dreieck im Schrägbild. Warum ist das Dreieck auf dem Papier nicht rechtwinklig?
- Bestimmen Sie die Koordinaten vom Punkt D so, dass $ABCD$ ein Rechteck ist.

✂ **Aufgabe 15.11** Ein durchschnittlicher Gleitschirm fliegt mit ca. 36 km/h über Grund und einer Gleitzahl von ca. 8 (Kehrwert der Steigung).

Nehmen Sie an, dass ein Gleitschirm bei Windstille genau in x -Richtung fliegt (die z -Achse weist nach oben).

- Bestimmen Sie die Komponenten des Geschwindigkeitsvektors in m/s.
- Es herrscht ein Gegenwind von 18 km/h. Berechnen Sie den Geschwindigkeitsvektor über Grund und die effektive Gleitzahl.
- Gleiche Frage wie b) aber mit Rückenwind von 18 km/h.
- *) Es herrscht Seitenwind (d.h. genau in y -Richtung) von 18 km/h. Um wieviel Grad kommt der Gleitschirm vom Kurs ab?
- *) In welche Richtung (angegeben in Grad) muss der Gleitschirm fliegen, damit er bei 18 km/h Seitenwind effektiv in x -Richtung fliegt? Wie gross ist dann die effektive Gleitzahl? Konstruieren Sie erst, berechnen Sie dann in einem zweiten Schritt.