

# Übungen zur Experimentalphysik I

Blatt 1

## Aufgabe 1 Vektoren I

Gegeben sind die Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$ .

- Welche Bedingung ergibt sich für  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$ , damit das Skalarprodukt  $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = 0$  ist?  
Wobei gilt  $\vec{v}_1 = \vec{a} + \vec{b}$  und  $\vec{v}_2 = \vec{a} - \vec{b}$ .
- Skizzieren Sie die Lösung. Welche Winkel bilden  $\vec{v}_1$  und  $\vec{v}_2$  miteinander?
- Beweisen Sie den Satz des Pythagoras mit Hilfe der Vektorrechnung.

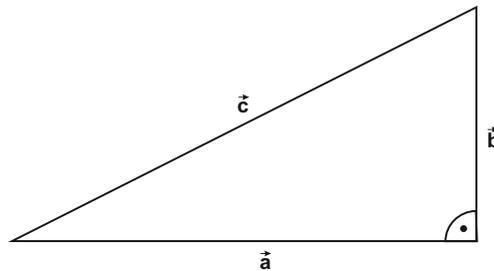


Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

## Aufgabe 2 Vektoren II

Zeigen Sie, dass die zeitliche Ableitung  $\frac{d\vec{a}}{dt}$  eines Vektors konstanter Länge ( $|\vec{a}| = \text{konst.}$ ) auf  $\vec{a}$  senkrecht steht.

## Aufgabe 3 Vektoren III

Ein Fährboot soll von einem Punkt A über einen Fluss der Breite  $d = 100 \text{ m}$  auf einem geraden Weg zu einem  $a = 200 \text{ m}$  flussabwärts gelegenen Punkt B fahren. Die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses beträgt  $w = 2 \text{ m/s}$ . Die Geschwindigkeit der Bootes beträgt  $v_B = 4 \text{ m/s}$ .

- Wie lange braucht das Boot für die Fahrt von A nach B?

Bei Hochwasser nimmt die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses zu.

- Wie hoch darf  $w$  höchstens werden, damit die Fähre gerade noch von A nach B gelangen kann?

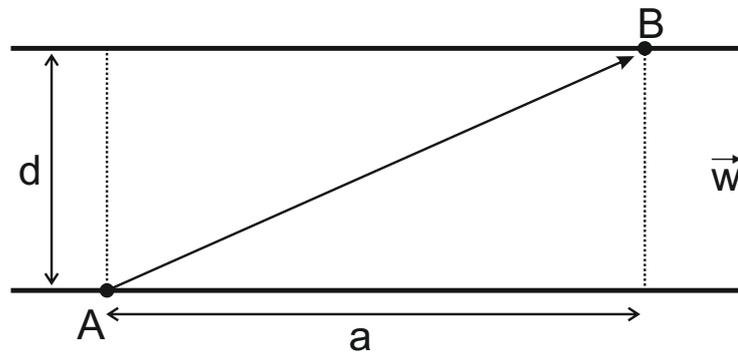


Abbildung 2: Die Fähre fährt auf dem Fluß mit Strömungsgeschwindigkeit  $\vec{w}$  von A nach B

#### Aufgabe 4 Bahnkurve

Ein Rad mit dem Radius  $r$  rollt mit konstanter Geschwindigkeit des Mittelpunktes  $\vec{v}_S = v_0 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  auf der  $x$ -Achse. Zum Zeitpunkt  $t = 0$  hat der Punkt  $P$  ( $P$  fest auf dem Rand des Rades) die Koordinaten  $P = \begin{pmatrix} 0 \\ 2r \end{pmatrix}$ .

Welche Bahnkurve  $\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$  beschreibt der Punkt  $P$ ?

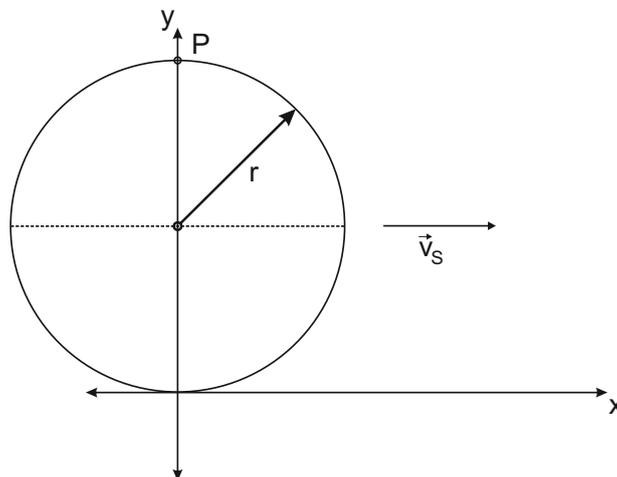


Abbildung 3: Rollendes Rad

#### Aufgabe 5 Freier Fall I

Ein Stein fällt von einer Brücke ins Wasser ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ). Die Flugzeit beträgt 4,0 s. Berechnen Sie die Höhe der Brücke.