

1. Aufgabe: Flußüberquerung

Ein Schiff überquert einen strömenden Fluß mit einem resultierenden Geschwindigkeitsvektor $|\vec{v}| = 10 \text{ [m s}^{-1}\text{]}$ unter einem Winkel von 20 Grad. (Dabei fährt das Schiff ohne Strömung senkrecht zum Ufer, Uferrichtung x.) Überlegen Sie qualitativ, welcher Geschwindigkeitsbetrag größer ist, der des Flusses oder der des Schiffes. Geben Sie den Vektor \vec{v} an und die Komponente in Richtung 45 Grad.

2. Aufgabe: Kreuzprodukte der kartesischen Einheitsvektoren

Zeigen Sie $\vec{e}_x \times \vec{e}_y = \vec{e}_z$ unter Verwendung von Determinanten. Welchen Wert haben $\vec{e}_y \times \vec{e}_y$ und $\vec{e}_x \times \vec{e}_x$. Begründen Sie Ihre Antwort.

3. Aufgabe: Kreuzprodukt

Für welche Konfiguration der Vektoren \vec{A} und \vec{B} sind die Beträge der Größen $\vec{A} \cdot \vec{B}$ und $\vec{A} \times \vec{B}$ maximal? Was unterscheidet die Größen?

4. Aufgabe: Drehmoment

Berechnen Sie das Drehmoment $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ relativ zum Ursprung, wenn die Kraft $\vec{F} = m \cdot g \cdot \vec{e}_y$ auf ein Teilchen am Ort $\vec{r} = x \cdot \vec{e}_x + y \cdot \vec{e}_y$ wirkt. Zeigen Sie, dass das Drehmoment unabhängig von der y-Komponente ist.