

Rechenregeln für Vektoren

Für Vektoren gelten die folgenden Rechenregeln.

- Kommutativgesetz:

$$\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$$

- Assoziativgesetz:

$$\vec{a} + (\vec{b} + \vec{c}) = (\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$$

- Distributivgesetz:

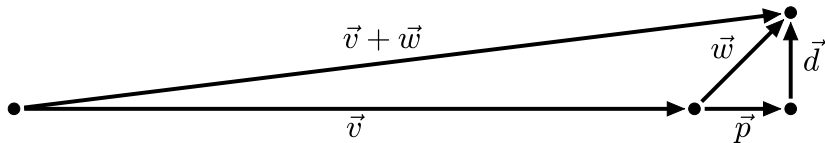
$$s(\vec{a} + \vec{b}) = s\vec{a} + s\vec{b}, \quad s \in \mathbb{R}$$

Beispiel

Bestimmung der Drift eines Flugzeugs mit einer Geschwindigkeit von 250km/h nach Osten und einer Windgeschwindigkeit von 50km/h aus Südwest.

Geschwindigkeitsvektor des Flugzeugs (Osten in Richtung der ersten Koordinatenachse), und Vektor der Windgeschwindigkeit (aus Südwest \Leftrightarrow Richtung Nordost, d.h. Winkel $\pi/4$ mit der Ostrichtung)

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 250 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 50 \cos(\pi/4) \\ 50 \sin(\pi/4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 50/\sqrt{2} \\ 50/\sqrt{2} \end{pmatrix}$$



Position nach einer Stunde

$$\vec{v} + \vec{w} \approx \begin{pmatrix} 250 + 35.35 \\ 35.35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 285.35 \\ 35.35 \end{pmatrix}$$

Geschwindigkeitskomponente nach Osten

$$\vec{v} + \vec{p} = \begin{pmatrix} 285.35 \\ 0 \end{pmatrix}$$

mit $\vec{p} = (35.35, 0)^t$ der Komponente von \vec{w} in Richtung von \vec{v}
Drift (orthogonal zum Kurs) nach Norden

$$\vec{d} = \vec{v} + \vec{w} - (\vec{v} + \vec{p}) \approx \begin{pmatrix} 0 \\ 35.35 \end{pmatrix}$$

Betrag der Gesamtgeschwindigkeit

$$|\vec{v} + \vec{w}| = \sqrt{285.35^2 + 35.35^2} \approx 287.53$$