

# Zu 9. Vektorrechnung - Anwendungen - Lösungen

1

2. Aufgabe 1 mit Südostwind

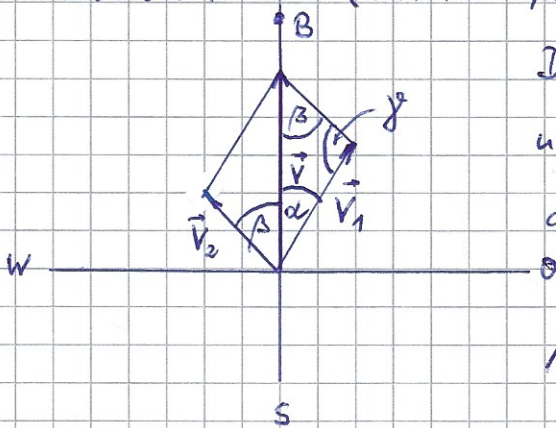
geg.:  $|\vec{v}_2| = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (Wind)

ges.: Flugdauer, (mittels  $|\vec{v}|$ )

$|\vec{v}_1| = 850 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (Kurs)

Kurs von  $\vec{v}_1 \rightarrow \alpha$

Skizze: N (nicht maßstablich)



Durch den SO-Wind wird das Flugzeug nach Westen abgelenkt. Der Pilot muss deshalb in Richtung  $\vec{v}_1$  gegensteuern.

$\beta = 45^\circ$  (aus Richtung SO kommend)

Lös.: zuerst  $\alpha$  berechnen: (→ rechtes Dreieck!)

Sinussatz:  $\frac{\sin \alpha}{v_2} = \frac{\sin \beta}{v_1}$

$\sin \alpha = \frac{v_2 \cdot \sin \beta}{v_1}$

$\sin \alpha = \frac{100 \cdot \sin 45^\circ}{850} \rightarrow \alpha \approx 4,772^\circ$

$\rightarrow \gamma = 180^\circ - \beta - \alpha = 130,228^\circ$

Kurs  
(N  $5^\circ$  O)

$\rightarrow$  Sinussatz:  $\frac{\sin \gamma}{v} = \frac{\sin \beta}{v_1}$

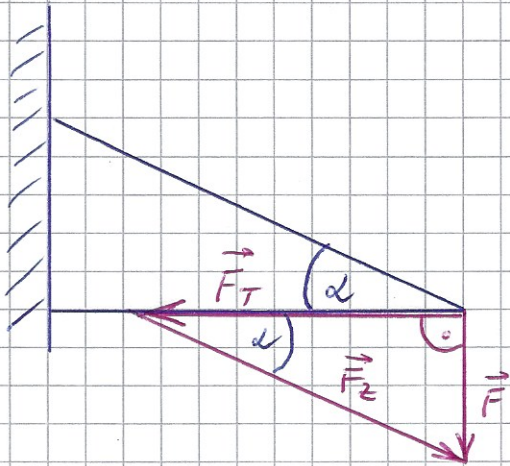
$v = \frac{v_1 \cdot \sin \gamma}{\sin \beta}$

$v = \frac{850 \cdot \sin 130,228^\circ}{\sin 45^\circ}$

$v \approx 917,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$\rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{1000 \text{ km}}{917,8 \text{ km/h}} \cdot h \approx 1,1 \text{ h}$  Flugdauer

zu 3. Skizze: (nicht maßstablich)



geg.:  $|\vec{F}| = 6 \text{ kN}$

$\alpha = 35^\circ$

$\vec{F} = \vec{F}_z + \vec{F}_T$

ges.:  $|\vec{F}_z|, |\vec{F}_T|$

Lös.: trigonometrisch. Ber. im  $\Delta$ !

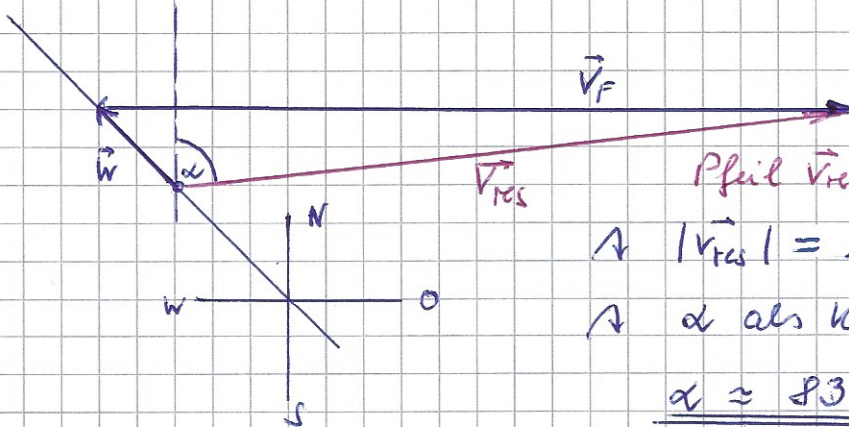
$$|\vec{F}_z| = \frac{|\vec{F}|}{\sin 35^\circ} \approx \underline{\underline{10,5 \text{ kN}}}; \quad |\vec{F}_T| = \frac{|\vec{F}|}{\tan 35^\circ} \approx \underline{\underline{8,6 \text{ kN}}}$$

zu 4. Grafische Lösung! Maßstab:  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{=} 10 \text{ cm}$

geg.:  $|\vec{V}_F| = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  Flugzeug  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{=} 1,5 \text{ cm}$

$|\vec{W}| = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  Wind aus SO

$\vec{V}_{\text{res}} = \vec{W} + \vec{V}_F$



Pfeil  $\vec{V}_{\text{res}}$  Länge  $\approx 9 \text{ cm}$

$|\vec{V}_{\text{res}}| = 180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\alpha$  als Kurswinkel gemessen:

$\alpha \approx 83^\circ \rightarrow \underline{\underline{N 83^\circ O}}$

zu 5. Nur allgemeine rechnerische Lösung möglich

Skizze nicht maßstablich! geg.:  $\vec{V}_{FW} = -\vec{V}$  (Fahrtwind)

$\vec{V}_{FW} + \vec{V}_W = \vec{V}_1$

$\vec{V}_1 =$  Wind aus Nord gemessen

ges.:  $\vec{V}_W =$  Wind aus SW

Lös.: Kosinussatz!

$$V_1^2 = V_{FW}^2 + V_W^2 - 2 V_{FW} V_W \cdot \cos 135^\circ \quad (\text{da } V_W \text{ in einem quadrat. Gl. steht} \rightarrow \text{Lösungsformel!})$$

$$\rightarrow 0 = \frac{V_W^2}{x^2} + \sqrt{2} \cdot V_{FW} \cdot V_W + V_{FW}^2 - V_1^2$$

$$0 = x^2 + p \cdot x + q$$

$$V_{W_{1,2}} = -\frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot V_{FW} \pm \sqrt{\frac{1}{2}V_{FW}^2 - V_{FW}^2 + V_1^2}$$

$$\underline{\underline{V_{W_{1,2}} = -\frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot V_{FW} \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} \sqrt{V_1^2 - \frac{1}{2}V_{FW}^2}}} \quad (\text{negat. L\u00f6s. entfallen})$$

Wenn das alles noch etwas "spanischer" vorkommt:

Hier noch \u00dcbungsaufgaben:

S. 108/1

S. 111/9