

Familienname, Vorname 	
Matrikel-Nummer 	Fachrichtung
Korrektur (nur vom Lehrstuhl auszufüllen)	
Punkte	Signatur

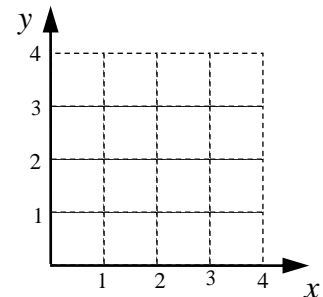
## 2 Kräfte und Momente

### Antworten auf Vorbereitungsfragen

- Stellen Sie die Kräfte

$$\mathbf{F}_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \text{N}, \quad \mathbf{F}_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \text{N}$$

im Koordinatensystem dar und addieren Sie diese zeichnerisch. Vergleichen Sie die Koordinaten des Summenvektors  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$  mit dem rechnerischen Ergebnis



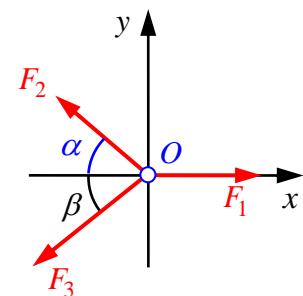
$$\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}.$$

Welche Länge hat der Vektor?

$$F = \text{-----}.$$

- Formulieren Sie für das dargestellte Kräftesystem die Gleichgewichtsbedingungen bezüglich  $O$ :

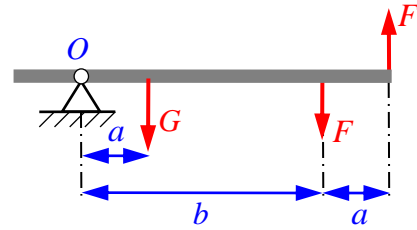
$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} = \mathbf{0}, \quad M_O = \text{-----} = 0.$$



Welche Kraftverhältnisse findet man daraus für gegebene Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ ?

$$\frac{F_2}{F_1} = \text{-----}, \quad \frac{F_3}{F_1} = \text{-----}.$$

- Welche Momentenwirkung hat das dargestellte Kräftesystem bezüglich des Lagerpunkts  $O$  der Balkenwaage?



$$M_O = \text{-----}$$

Wie groß muss die Kraft  $G$  sein, damit die Balkenwaage im Gleichgewicht ist?

$$G = \text{-----}$$

Welchen Einfluss hat der Abstand  $b$  des Kräftepaars vom Lagerpunkt? Welche Schlussfolgerung ziehen Sie daraus für die Momentenwirkung eines Kräftepaars  $\pm \vec{F}$ ?

-----

- Welche Steifigkeit hat ein Biegebalken der Länge  $L=1\text{m}$  mit Durchmesser  $d=5\text{mm}$  aus Stahl (Elastizitätsmodul  $E=210000\text{ N/mm}^2$ ) nach Bild 2.2b bzw. Gleichung 2.3?

$$c = \frac{F}{w} = \text{-----} = \text{-----} \text{ N/m.}$$

*Formel*                      *Wert*

- Welche Torsionssteifigkeit hat ein Stab der Länge  $L=1\text{m}$  mit Durchmesser  $d=5\text{mm}$  aus Stahl (Schubmodul  $G=72000\text{ N/mm}^2$ ) nach Bild 2.2c bzw. Gleichung 2.5?

$$c = \frac{M}{\Delta\varphi} = \text{-----} = \text{-----} \text{ Nm/rad.}$$

*Formel*                      *Wert*

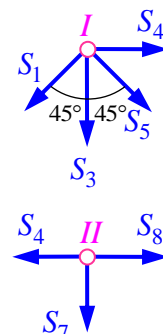
- Ein System ist im Gleichgewicht, wenn jeder Teil im Gleichgewicht ist. Für das Fachwerk in Experiment 2.4.3.1 bedeutet dies, dass jeweils alle an einem Knoten angreifenden Stabkräfte  $S_i$  im Gleichgewicht sein müssen. Formulieren Sie für jeden Knoten das Kräftegleichgewicht in horizontale und vertikale Richtung.

Knoten I: ----- = 0

----- = 0

Knoten II: ----- = 0

----- = 0



*Knoten III* : ----- = 0

----- = 0

*Knoten IV* : ----- = 0

----- = 0

*Knoten V* : ----- = 0

----- = 0

*Knoten VI* : ----- = 0

----- = 0

