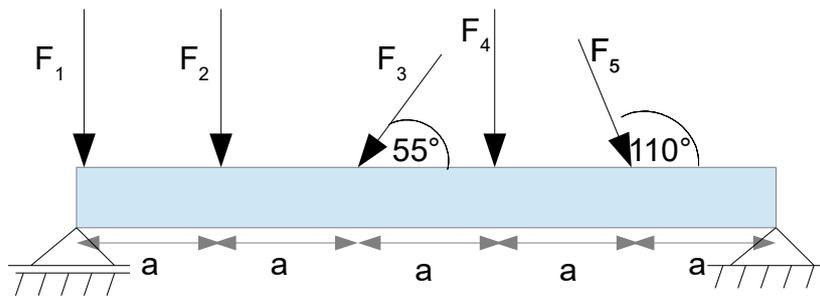


Webinar: Statik

Thema: Zentrale, parallele, allgemeine Kräftegruppe – Bestimmung der Resultierenden

Aufgabe: Belasteter Balken



Gegeben:

$$F_1 = 20 \text{ N}$$

$$F_2 = 15 \text{ N}$$

$$F_3 = 30 \text{ N}$$

$$F_4 = 10 \text{ N}$$

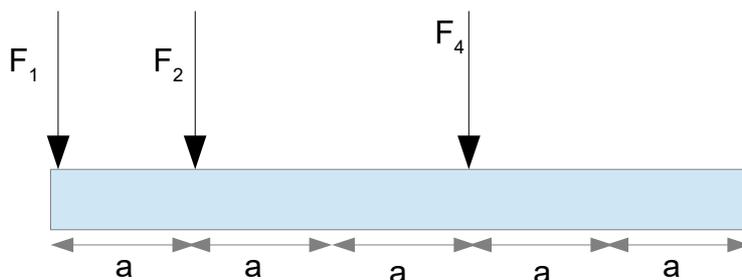
$$F_5 = 45 \text{ N}$$

$$a = 4 \text{ m}$$

Gegeben sei der obige Balken, welcher von oben durch die fünf Kräfte belastet wird.

a) Bestimmen Sie den Betrag, die Richtung und die Lage der resultierenden Kraft für die Kräfte F_1 bis F_5 .

b) Betrachten Sie nun den folgenden Balken, welcher nur durch parallele Kräfte belastet wird (Werte wie oben):



Bestimmen Sie die Haltekraft und die Lage der Haltekraft, damit sich der Balken im Gleichgewicht befindet.

Verwendete Formeln:

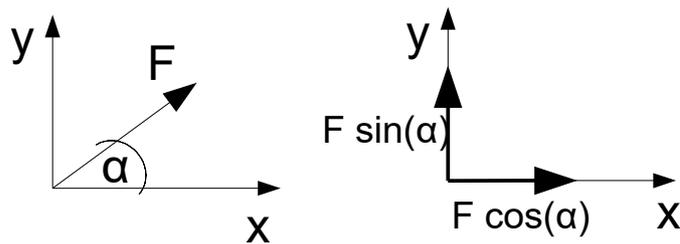
Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum F_{ix} = 0$$

$$\sum F_{iy} = 0$$

$$\sum M^x = 0$$

Kräftezerlegung:



Bestimmung der Resultierenden (gemeinsamer Angriffspunkt)

Teilresultierende in x-Richtung: $R_x = \sum F_{ix}$

Teilresultierende in y-Richtung: $R_y = \sum F_{iy}$

Betrag der Resultierenden: $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$

Richtung der Resultierenden: $\tan(\alpha) = \frac{R_y}{R_x}$ Winkel zwischen R und R_x

Bestimmung der Resultierenden (parallele Kräfte):

Betrag der Resultierenden: $R = \sum F$

Richtung der Resultierenden = Richtung der parallelen Kräfte

Lage der Resultierenden: Archimedisches Hebelgesetz

Bestimmung der Resultierenden (allgemeine Kräftegruppe):

Teilresultierende in x-Richtung: $R_x = \sum F_{ix}$

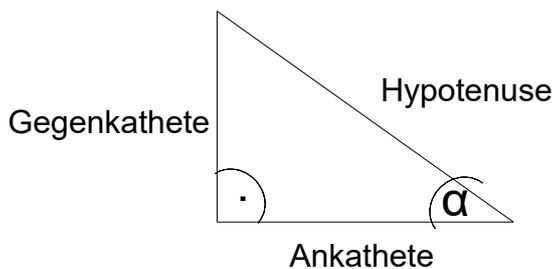
Teilresultierende in y-Richtung: $R_y = \sum F_{iy}$

Betrag der Resultierenden: $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$

Richtung der Resultierenden: $\tan(\alpha) = \frac{R_y}{R_x}$ Winkel zwischen R und R_x

Hebelarm der Resultierenden: $h = \frac{\sum M^x}{R}$ senkrechter Abstand vom gewählten Bezugspunkt X

Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck:



$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$