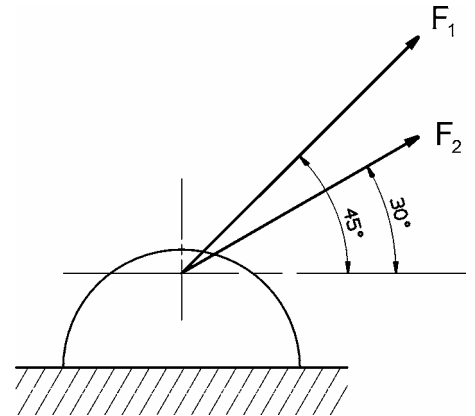


# Technische Mechanik

## Statik – Zentrale Kräftesysteme

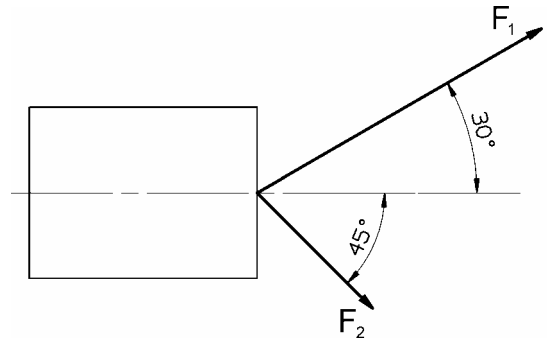
1. Auf das Fundament der Verankerung eines abgespannten Mastes wirken zwei Seilkräfte  $F_1 = 300\text{ N}$  und  $F_2 = 180\text{ N}$  unter den Winkeln  $\alpha = 45^\circ$  und  $\beta = 30^\circ$  zur Horizontalen.

- a) Wie groß ist die resultierende Kraft auf das Fundament?  
(Zeichnerische und analytische Lösung)
- b) Welcher Winkel zur Horizontalen stellt sich ein?



2. An einem Block greifen die beiden Kräfte  $F_1 = 200\text{ N}$  und  $F_2 = 120\text{ N}$  unter den angegebenen Winkeln an.

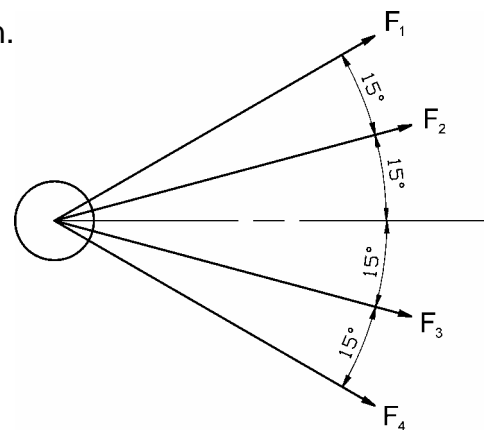
- a) Bestimmen Sie grafisch, grafoanalytisch (mit Hilfe trigonometrischer Beziehungen) und analytisch mit Vektoraddition die Resultierende (Betrag und Richtung).
- b) Welche Größe muss die Kraft  $F_2$  haben, damit die vertikale Komponente der Resultierenden verschwindet? (Richtung bleibt gleich)
- c) Wie groß muss der Winkel zwischen  $F_2$  (120 N) und der Horizontalen werden, damit bei gleichem Betrag von  $F_2$  die Resultierende nur eine horizontale Komponente hat?



3. Ein Baum soll von vier Holzfällern umgelegt werden.

Welche Wirkung wird hervorgerufen, wenn jeder der Holzfäller nach nebenstehendem Schema mit einer Kraft von  $F = 600\text{ N}$  zieht?

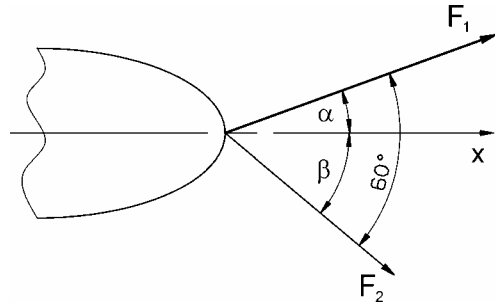
Berechnen Sie mit der analytischen Methode und kontrollieren Sie mittels Kräfteparallelogramm.



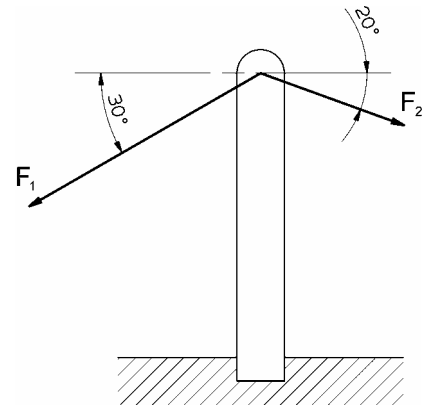
# Technische Mechanik

## Statik – Zentrale Kräftesysteme

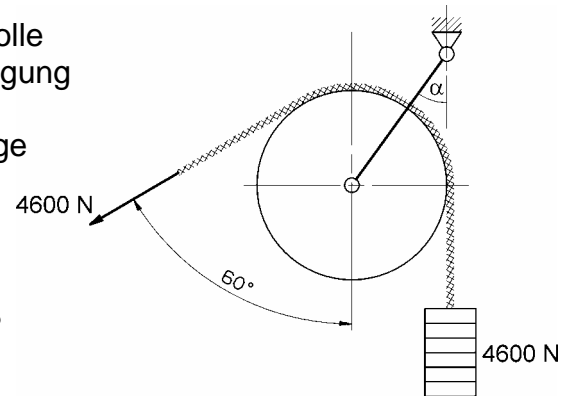
4. Ein Schiff soll von zwei Schleppern in x-Richtung gezogen werden. Die Seilkräfte betragen  $F_1 = 3 \text{ kN}$  und  $F_2 = 2 \text{ kN}$ . Der Winkel zwischen den Seilen beträgt  $60^\circ$ . Unter welchem Winkel  $\alpha$  zur Fahrtrichtung x muss  $F_1$  angreifen? Wie groß ist die Resultierende?



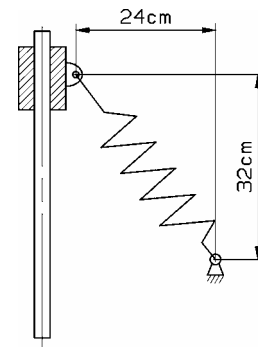
5. An einem Mast greifen zwei Seile unter den gegebenen Winkeln an. Die Seilkräfte betragen  $F_1 = 4 \text{ kN}$  und  $F_2 = 2 \text{ kN}$ .
- Zu bestimmen ist die resultierende Kraft (Betrag und Richtung).
  - Wie muss der Kraftvektor  $F_1$  beschaffen sein – Betrag oder Wirkungslinie von Frage a) – damit die Wirkungslinie der Resultierenden in der Mastachse liegt?



6. Ein mit  $4600 \text{ N}$  belastetes Seil ist über eine Seilrolle geführt, so dass das freie Seilende unter  $60^\circ$  Neigung gegen die Senkrechte von der Rolle abläuft. Die Rolle ist an einer beweglich gelagerten Stange aufgehängt.
- Unter welchem Winkel  $\alpha$  gegen die Senkrechte stellt sich die Pendelstütze ein?
  - Wie groß ist der Betrag der Resultierenden?



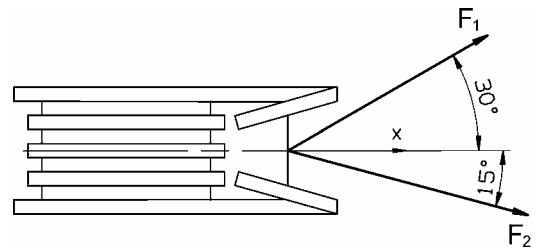
7. An einer verschieblich gelagerten Buchse greift eine Zugfeder in der gezeigten Weise an. Die Länge der unbelasteten Feder ist  $l_0 = 35 \text{ cm}$ , ihre Federsteifigkeit  $c = 25 \text{ N/cm}$ .
- Berechnen Sie die Federkraft.
  - Bestimmen Sie die Tangential- und Normalkomponenten der Federkraft.



# Technische Mechanik

## Statik – Zentrale Kräftesysteme

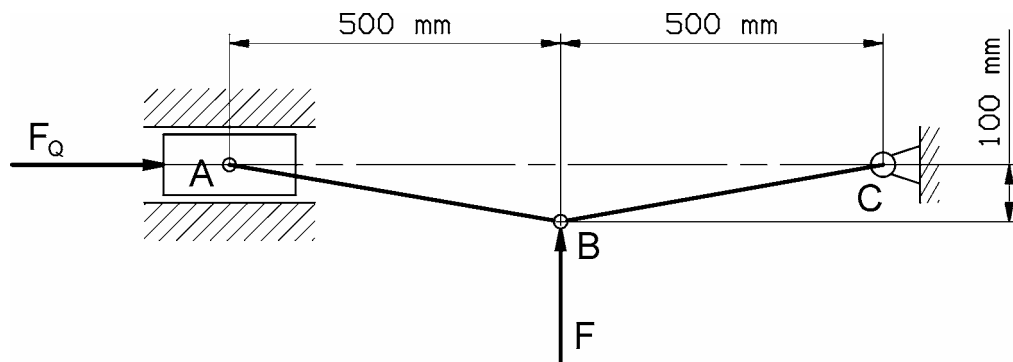
8. Ein Schlitten soll mit einer Kraft von insgesamt 600 N in Richtung x gezogen werden. Die zwei Zugseile greifen unter  $30^\circ$  und  $15^\circ$  zur x-Richtung an.



Wie groß müssen die beiden Seilkräfte sein ?

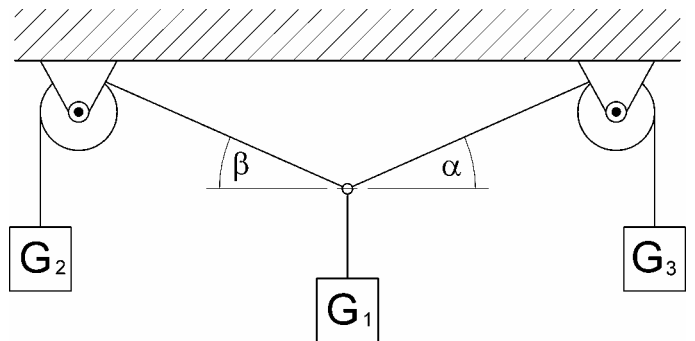
9. Für die dargestellte Kniehebelpresse bestimme man den Betrag, der am Gelenk B wirkenden Kraft F, die eine Presskraft von  $F_Q = 12 \text{ kN}$  hervorruft.

Welcher Verstärkungsfaktor liegt vor ?



10. An den 3 Seilen der dargestellten Anordnung hängt jeweils ein Gewicht (unterschiedliche Massen). Die Rollen sind reibungsfrei.

- Welche Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  stellen sich ein ?
- Welche Bedingungen müssen für die Gewichte gelten, damit sich eine sinnvolle Lösung ergibt ?



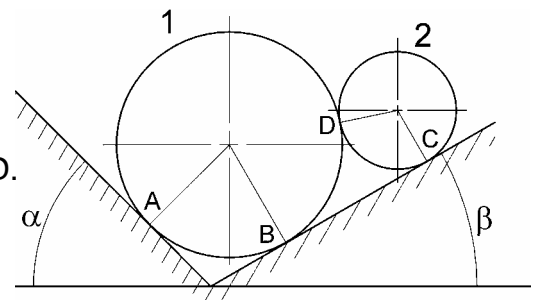
11. Zwei Zylinder werden nach nebenstehender Skizze gelagert.

Zyl.-Durchmesser:  $d_1 = 50 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 30 \text{ mm}$  ;

Gewichtskräfte:  $F_{G1} = 8 \text{ N}$ ,  $F_{G2} = 3 \text{ N}$

Winkel:  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$

- Bestimmen Sie die Auflagerkräfte in den Punkten A, B, C und die Kontaktkraft im Punkt D.
- Wie groß müsste die Gewichtskraft  $F_{G2}$  mindestens sein, damit Zylinder 1 angehoben wird ?  
(ohne Reibung und bei unveränderten Geometrien)

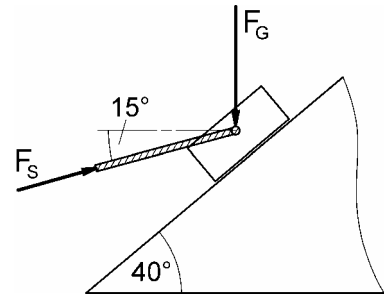


# Technische Mechanik

## Statik – Zentrale Kräftesysteme

12. Auf einen auf einer schiefen Ebene liegenden Block (Gewichtskraft  $F_G = 400 \text{ N}$ ) greift die Stangenkraft  $F_S = 300 \text{ N}$  an.

- a) Wie groß ist die Resultierende ?  
 b) Bestimme Tangential- und Normalkomponente (zur schiefen Ebene) der Resultierenden.



13. Die Abbildung zeigt ein Knotenblech, das durch die Stäbe 1 bis 6 im Gleichgewicht gehalten wird. Welche Kräfte  $F_4$  und  $F_6$  müssen im Gleichgewichtsfall wirken ?

