

Aufgaben: Kraft als gerichtete Größe

Teil 2: Der allgemeine Fall

Aufgabe 1. a) Ermitteln Sie durch Konstruktion die Resultierende der Kräfte 6 N und 8 N , wenn beide einen Winkel von $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ$ und 180° einschließen. Wählen Sie als Maßstab $1\text{ N} \hat{=} 1\text{ cm}$.

b) Begründen Sie, warum man die Konstruktion zu z. B. 210° und 300° nicht durchführen muss, um die Resultierende zu bestimmen, sondern die Ergebnisse aus a) verwenden kann.

c) Bei welchen Winkeln kann man mit den Kräften im Wesentlichen genauso rechnen, wie mit gewöhnlichen Zahlen?

Aufgabe 2. Welchen Winkel müssen zwei Kräfte von je 20 N bilden, damit die resultierende Kraft ebenfalls 20 N beträgt.

Aufgabe 3. Wie findet man die resultierende Kraft, wenn mehr als zwei Kräfte an einem Punkt angreifen?

Aufgabe 4. a) An einem Telefonmast zieht ein Draht horizontal nach Osten mit einer Kraft von 2000 N und ein zweiter Draht horizontal mit einer Kraft von 3000 N nach Süden. Geben Sie die Richtung und den Betrag der resultierenden Kraft an.

b) Von wo aus wird der Mast sinnvollerweise durch eine Stütze gesichert?

c) Von wo aus wird der Mast sinnvollerweise durch ein Seil gesichert?

Aufgabe 5.

a) Wozu dienen die starken Schrägstreben eines Förderturms?

b) Warum halbieren diese den Winkel, den das Förderseil bildet?



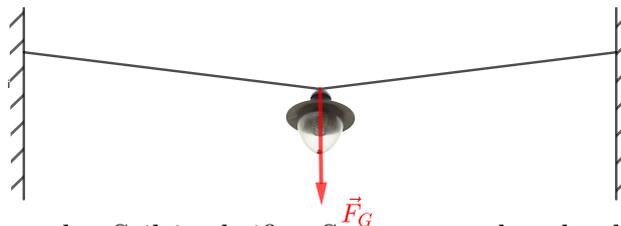
Adresse: Eduard-Spranger-Berufskolleg, 59067 Hamm

E-Mail: mail@frank-klinker.de

Version: 3. Dezember 2024

Aufgabe 6. In der Mitte eines Drahtseiles hängt eine Straßenlampe mit der Gewichtskraft $F_G = 500\text{ N}$. Die Lampe hängt so weit durch, dass die beide Seilhälften einen Winkel von 10° mit der Waagerechten bilden.

- a) Konstruieren Sie die Kräfte, die auf die Seile wirken um die Gewichtskraft zu kompensieren. (Maßstab $1\text{ cm} \hat{=} 250\text{ N}$)



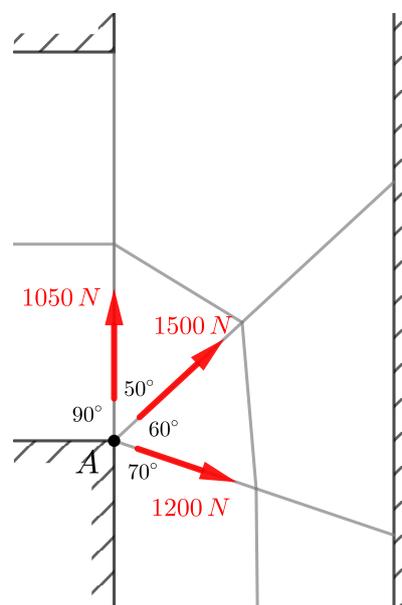
- b) Wie ändert sich die Seilkraft, wenn das Seil im heißen Sommer stärker durchhängt?
 c) Wie viel Kraft muss man theoretisch aufwenden, um dass Seil waagrecht zu spannen?

Aufgabe 7.

In der Kurve einer Straßenbahn sind drei Halteseile an einem Haus im gleichen Punkt A verankert.

Bestimmen Sie durch Zeichnung den Betrag und die Richtung der resultierenden Kraft, die in A wirkt.

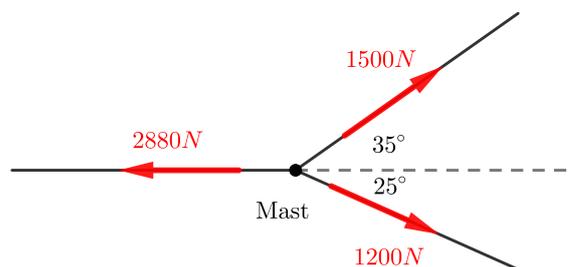
(Beträge und Richtungen der Seilkräfte lassen sich der Skizze entnehmen)



Aufgabe 8.

An einem Leitungsmast verzweigen sich die sechs von links kommenden Leitungsdrähte mit einer Spannkraft von je 480 N . Drei Drähte verlaufen im Bild nach rechts oben unter einem Winkel von 35° mit einer Kraft von je 500 N und die drei übrigen nach rechts unten unter einem Winkel von 25° mit einer Kraft von je 400 N .

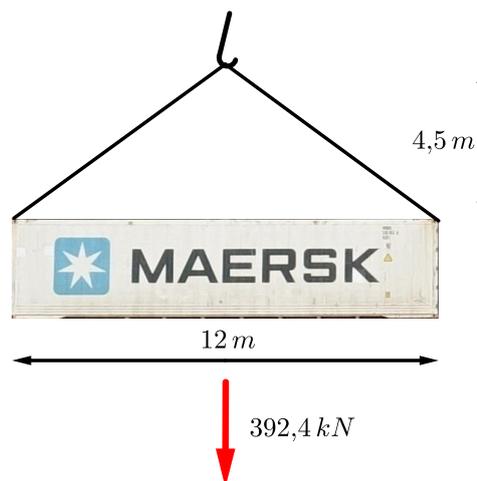
Bestimmen Sie durch Zeichnung Richtung und Betrag der resultierenden Kraft auf den Leitungsmast.



Aufgabe 9.

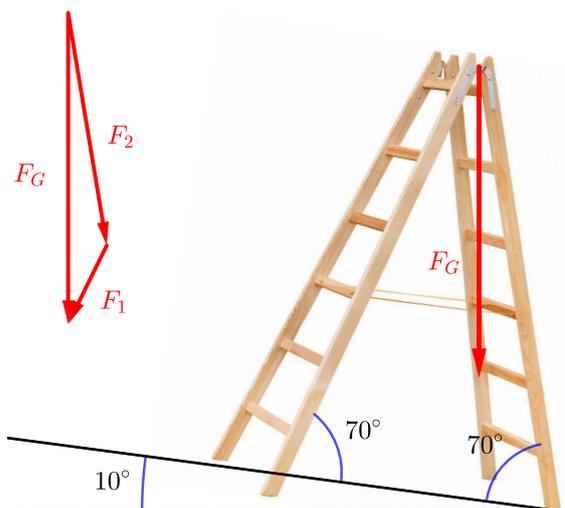
Welche Kräfte entstehen in einem Seil, mit dem eine Kiste mit der Gewichtskraft $392,4 \text{ kN}$ hochgezogen wird.

- Lösen Sie die Aufgabe zeichnerisch.
- Lösen Sie die Aufgabe rechnerisch mit Hilfe eines Strahlensatzes und des Satzes von Pythagoras. *Hinweis:* Die Skizze aus a) kann hilfreich sein.



Aufgabe 10.

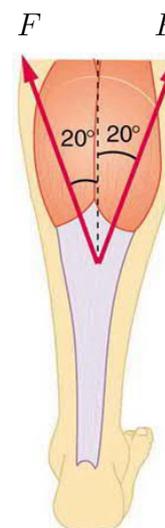
Eine Stehleiter steht auf einem um 10° geneigtem Boden. Die beiden Leiterbeine bilden mit der Standfläche jeweils einen Winkel von 70° . Wie verteilt sich die Gewichtskraft $F_G = 800 \text{ N}$ einer oben stehenden Person auf die beiden Leiterteile?



Aufgabe 11.

Zwei Muskeln im Unterschenkel sind mit der Achillessehne verbunden (der laterale und der mediale Teil des Musculus gastrocnemius).

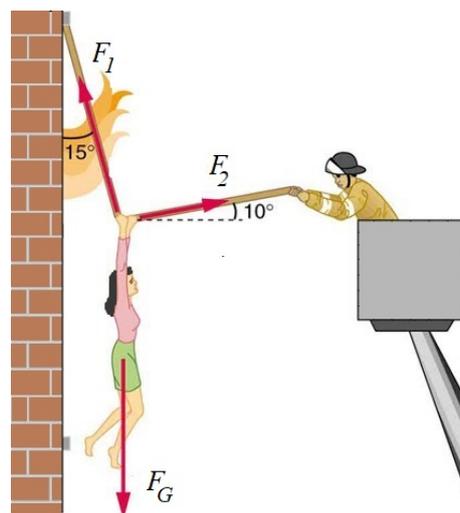
- Bestimmen Sie Richtung und Betrag der Kraft, die auf die Achillessehne wirkt, wenn die eingezeichneten Kräfte jeweils $F = 200 \text{ N}$ betragen.
- Welche Bewegung bewirkt diese Kraft?



Aufgabe 12.

Eine 65 kg schwere Person wird von einem brennendem Gebäude weggezogen, siehe Abbildung rechts.

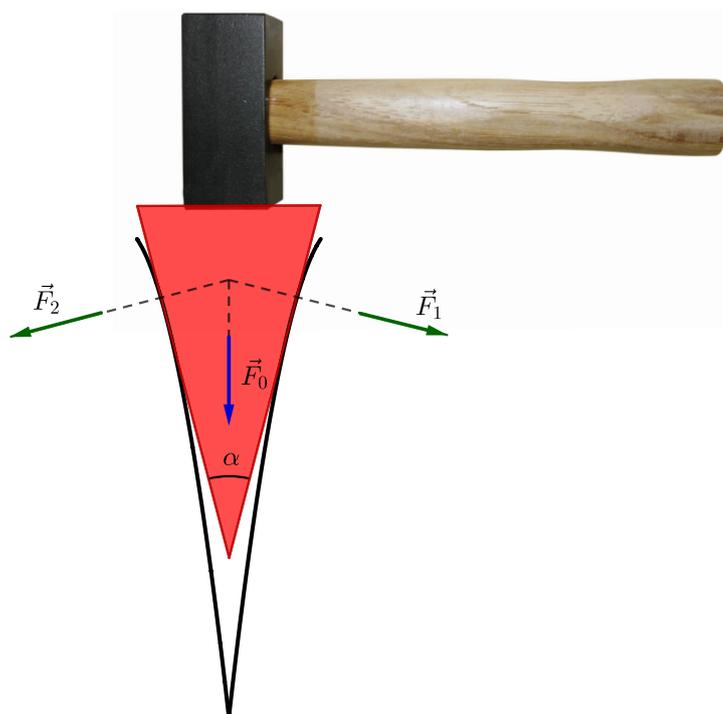
Bestimmen Sie zeichnerisch die Kräfte F_1 und F_2 . Wählen Sie dazu einen sinnvollen Maßstab.



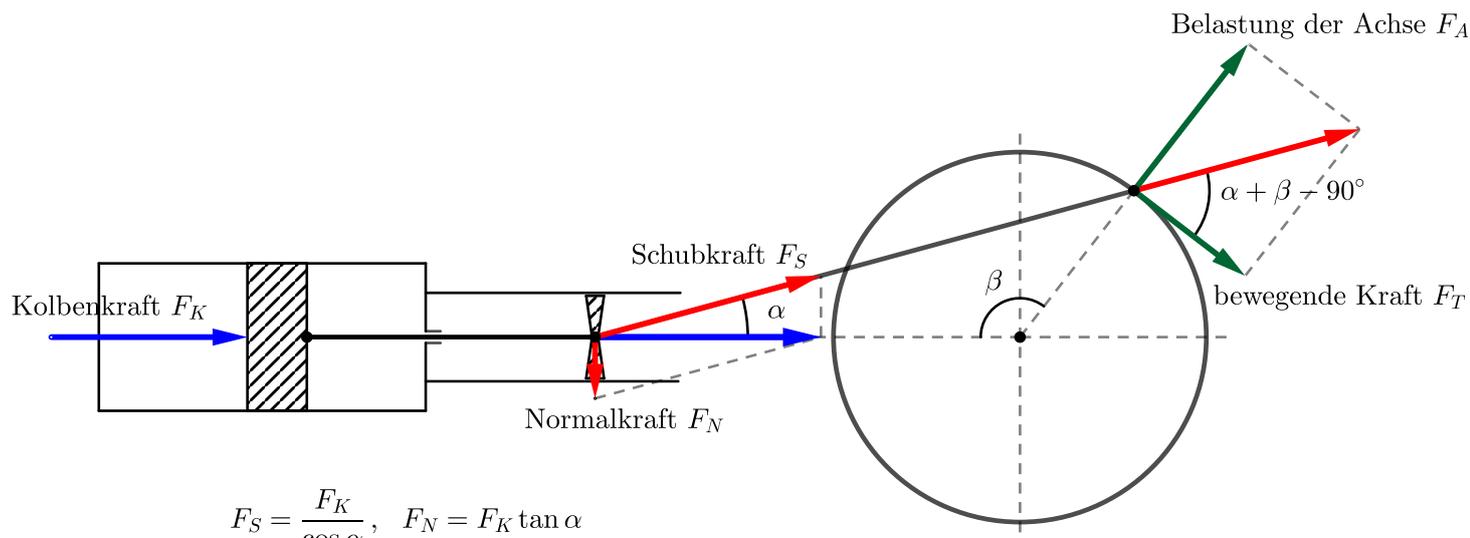
Aufgabe 13. a) Welche Kraft übt der Keil auf das Werkstück aus? Zahlenbeispiel:

$$F_0 = 400\text{ N}, \alpha = 30^\circ.$$

b) Wie wirkt sich eine Änderung des Öffnungswinkels α auf die Kraft aus?



Aufgabe 14. Diskutieren Sie die beiden Kräftezerlegungen bei der Umwandlung der Hin- und Herbewegung des Kolbens in die Drehbewegung des Kurbelarms.



$$F_S = \frac{F_K}{\cos \alpha}, \quad F_N = F_K \tan \alpha$$

$$F_T = F_S \sin(\alpha + \beta), \quad F_A = -F_S \cos(\alpha + \beta)$$