

Rechne in der gesamten Arbeit mit dem Ortsfaktor  $g=10\text{N/kg}$

1 Welche zwei unterschiedlichen Wirkungen kann Kraft auf Masse haben?

1. *Verformung*                      2. *Änderung des Bewegungszustandes*

2 Eine 10cm lange Schraubenfeder ist, nachdem sie mit einer Masse von  $m=50\text{g}$  belastet ist, 13cm lang.

a) Berechne, wie lang die Schraubenfeder ist, wenn sie mit 200g belastet wird.

*Bei einer Belastung von 50g wird sie um  $13\text{cm}-10\text{cm}=3\text{cm}$  ausgelenkt. Da die Auslenkung proportional zur Belastung ist, wird sie bei 200g um das 4-fache ausgelenkt, also um 12cm.*

*Mit der Grundlänge 10cm ergibt sich also eine Gesamtlänge von  $10\text{cm}+12\text{cm}=22\text{cm}$ .*

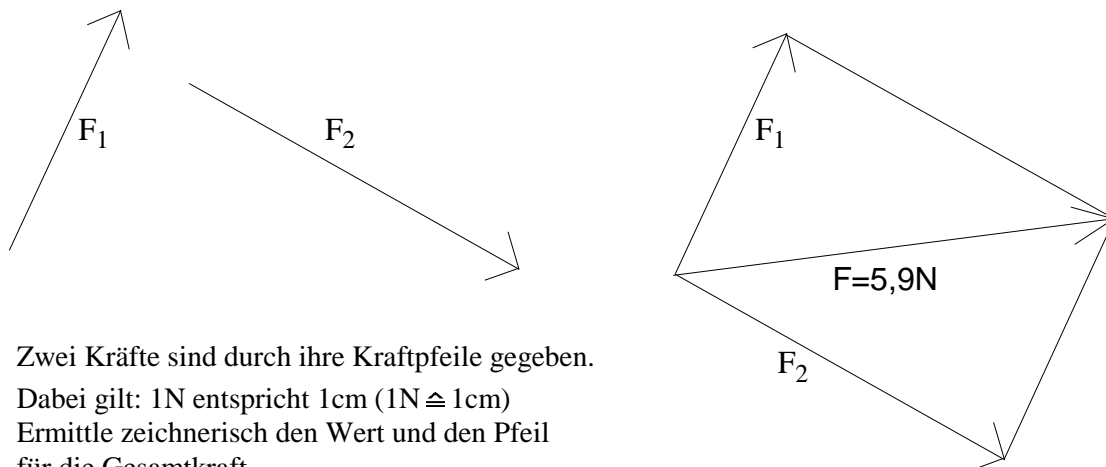
b) Jemand behauptet, dass diese Schraubenfeder, nachdem er sie mit 20kg belastet habe, 30cm lang gewesen sei. Kann das stimmen? Finde Gründe, die dafür und die dagegen sprechen.

*Bei  $20\text{kg}=20000\text{g}$  müsste die Schraubenfeder um  $(20000/50)\cdot 3\text{cm}=400\cdot 3\text{cm}=1200\text{cm}=12\text{m}$  ausgelenkt werden. Das würde zwar gegen die Behauptung sprechen, die Länge ist aber nicht realistisch. Es könnte dagegen sein, dass die Schraubenfeder aus einem 30cm langen Draht besteht. Dann wäre die Aussage korrekt.*

3 Ein Händler verkauft Brennholz, die Sorte A für 15 Euro pro 50kg, die Sorte B für 25 Euro pro 100N. Entscheide durch Rechnung, welche Sorte günstiger ist.

*100N entspricht auf der Erde einer Masse von 10kg. Der Preis von 25 Euro für diese 10kg ist wesentlich ungünstiger als der Preis von 15 Euro für 50kg. Deshalb ist die Sorte A günstiger.*

4

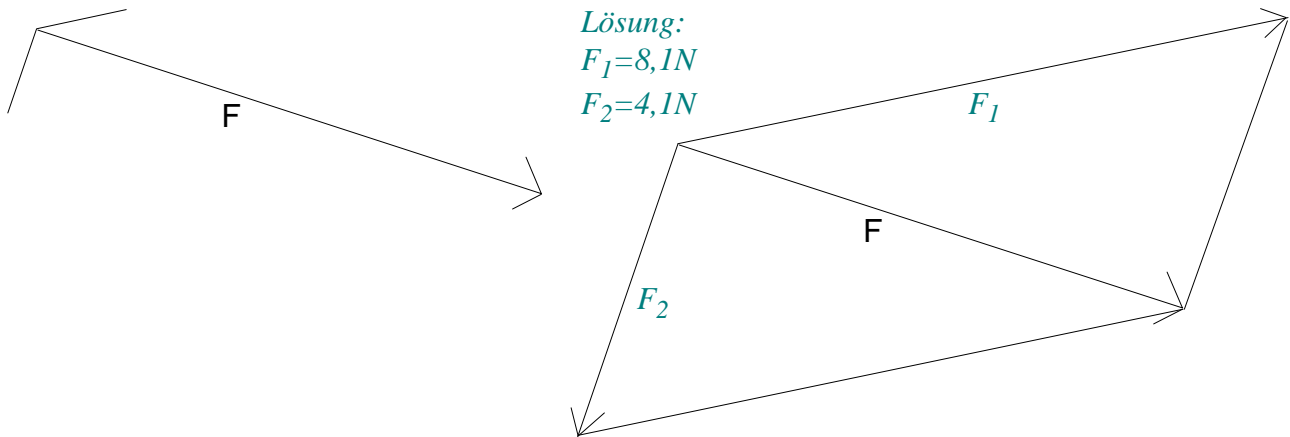


Zwei Kräfte sind durch ihre Kraftpfeile gegeben.

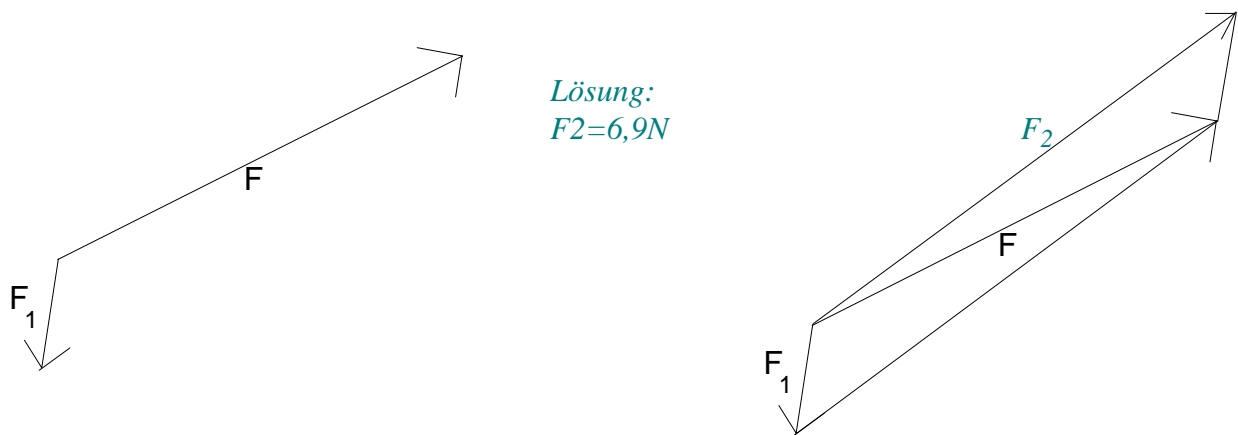
Dabei gilt: 1N entspricht 1cm ( $1\text{N} \cong 1\text{cm}$ )

Ermittle zeichnerisch den Wert und den Pfeil für die Gesamtkraft.

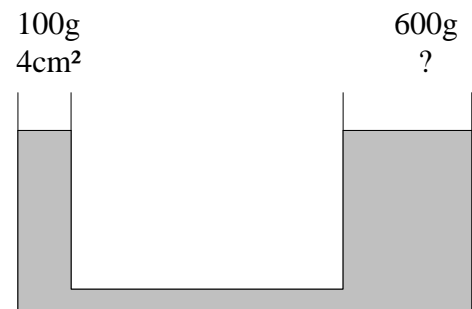
- 5 Eine Kraft ist gegeben. Sie soll erzeugt werden durch 2 Kräfte, deren Richtungen durch die kleinen Strecken angegeben sind. Löse zeichnerisch und gib an, welchen Wert die beiden Kräfte haben. (1N  $\cong$  1cm)



- 6 Eine Gesamtkraft F ist gegeben, die sich aus zwei Teilkräften  $F_1$  und  $F_2$  zusammensetzt. Ermittle zeichnerisch den Wert der Kraft  $F_2$ . (1N  $\cong$  1cm)

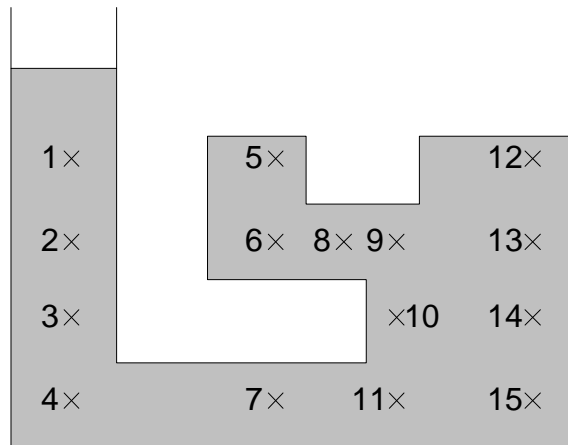


- 7 Nebenstehend ist ein teilweise mit Wasser gefülltes Gefäß gezeichnet, dessen Querschnittsfläche in der linken Säule  $4\text{cm}^2$  beträgt. Zwei Stopfen füllen die linke und die rechte Säule oben dicht aus. Auf den linken Stopfen wird ein Massestück von 100g gelegt, auf den rechten Stopfen eines von 600g. Die Stopfen sind so im Gleichgewicht. Berechne, wie groß die Querschnittsfläche der rechten Säule ist.



*Es gilt Druck=Kraft/Fläche, also  $p=F/A$ . Da der Druck in der Flüssigkeit konstant ist, ist die Fläche proportional zur Kraft. Bei 6-facher Gewichtskraft (wegen 6-facher Masse) muss also auch die Fläche 6-mal so groß sein, also  $4\text{cm}^2 \cdot 6 = 24\text{cm}^2$ .*

- 8 Nebenstehend ist ein Gefäß gezeichnet. Die graue Fläche gibt an, wie weit es mit Wasser gefüllt ist.
- a) Gib zunächst durch die Zahlen an, an welchen Stellen der Druck im Wasser jeweils gleich ist.
- 1, 5, 12  
2, 6, 8, 9, 13  
3, 10, 14  
4, 7, 11, 15
- b) Gib die Stellen in der Reihenfolge **steigenden** Wasserdrucks an (also erst (links) kleinster Druck, zum Schluss (rechts) größter Druck). Stellen mit gleichem Druck brauchst Du nur durch eine der zugehörigen Zahlen anzugeben.
- kleiner Druck  $\Rightarrow$  1, 2, 3, 4  $\leftarrow$  großer Druck



- 9 Ein Physiklehrer hat den in der Pausenhalle gezeigten Versuch zum Luftdruck mit dem langen mit Wasser gefüllten Gartenschlauch abgewandelt, indem er eine andere Flüssigkeit in den Schlauch gefüllt hat. Im Schlauch steht nun die Flüssigkeit bis zu einer Höhe von etwa 5,5m. Als der Schulleiter das sieht, wird der Lehrer fristlos entlassen. Warum? Begründe mit Rechnung und nebenstehender Tabelle.
- (Rechne mit einem Luftdruck von 1000hPa)

*Es gilt die Formel für den Schweredruck:  
 $p = \rho \cdot g \cdot h$  mit  $p = 100000 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ ,  $h = 5,5 \text{ m}$   
 Auflösen nach  $\rho$ :  $\rho = p / (g \cdot h)$   
 Einsetzen:  $\rho = 100000 \text{ Pa} / (10 \text{ N/kg} \cdot 5,5 \text{ m}) =$   
 $100000 \text{ N/m}^2 / (55 \text{ N} \cdot \text{m/kg}) = 1818 \text{ kg/m}^3 =$   
 $1,818 \text{ g/cm}^3$*

*Dazu gehört etwa die Dichte von Schwefelsäure. Der Lehrer wurde entlassen, weil er mit diesem gefährlichen Stoff experimentiert hat.*

<b>Flüssigkeiten</b>	$\rho$ <b>g/cm<sup>3</sup></b>
Aceton	0,791
Benzol	0,879
Ethanol	0,789
Ether	0,714
Glycerin	1,260
Petroleum	0,847
Quecksilber	13,546
Schwefelsäure (rein)	1,834
Wasser	0,998

- 10 Käptn Blaubär behauptet, im Winter hätte er früher mehr Ladung an Bord nehmen können, weil dann das Schiff nicht so tief im Wasser eingesunken wäre. Hat er da Seemannsgarn erzählt oder ist an seiner Aussage etwas dran? Argumentiere mit Erkenntnissen aus dem Physikunterricht.
- Im Winter ist das Wasser kälter als im Sommer und damit auch dichter. Je dichter eine Flüssigkeit ist, desto größer ist auch der Auftrieb in dieser Flüssigkeit. Käptn Blaubär konnte also tatsächlich im Winter mehr laden, weil der Auftrieb größer war. (Wieviel hat das wohl ausgemacht? Ob sich die Schiffsform im Winter verändert hat? Wie würde sich das auswirken? Welcher Effekt wäre größer?...)*

*Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben !*