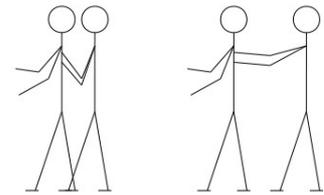


Lösung

1 Zwei Eisläufer stehen in Ruhe eng hintereinander (Bild links). Der rechte Eisläufer stößt sich vom linken ab (Bild rechts).



Kreuze an, was dabei passiert:

- der rechte Eisläufer fährt nach rechts, der linke bleibt stehen
- beide fahren nach rechts
- beide fahren auseinander
- der linke Eisläufer fährt nach links, der rechte bleibt stehen
- beide fahren nach links

2



Auf einer Küchenwaage werden eine Halterung (103 g) und 2 Ringmagnete (je 104 g) gewogen. Kreuze an und schreibe die Werte auf die Pünktchen:

Was zeigt die Küchenwaage an, wenn wie im 4. Bild die Magnete mit der Halterung auf der Waage stehen und sich die Magnete anziehen?

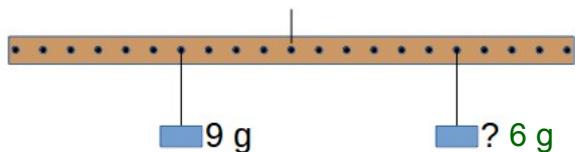
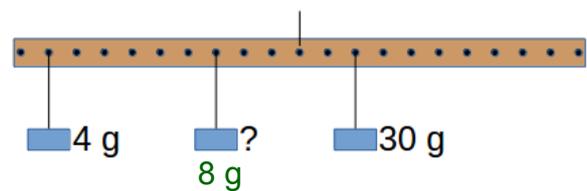
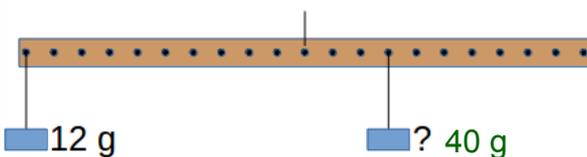
- genau 311 g
- mehr als
- weniger als

Was zeigt die Küchenwaage an, wenn wie im 5. Bild die Magnete mit der Halterung auf der Waage stehen und sich die Magnete abstoßen?

- genau 311 g
- mehr als
- weniger als

3

Trage ein, welche Massen jeweils angehängt werden müssen, damit die Waagebalken waagrecht hängen.



oben links: $10 \cdot 12g = 3 \cdot x \rightarrow x = \frac{10 \cdot 12g}{3} = 40g$

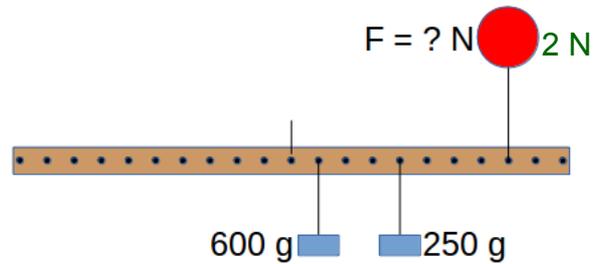
unten links: $4 \cdot 9g = 6 \cdot x \rightarrow x = \frac{4 \cdot 9g}{6} = 6g$

oben rechts: $9 \cdot 4g + 3 \cdot x = 2 \cdot 30g \rightarrow 3 \cdot x = 60g - 36g = 24g \rightarrow x = 8g$

- 4 Die Waage soll durch einen mit Helium gefüllten Luftballon in waagerechter Richtung gehalten werden. Gib mit der Einheit Newton an, mit welcher Kraft der Luftballon nach oben ziehen muss:

$$1 \cdot 600 \text{ g} + 4 \cdot 250 \text{ g} - x = 0 \rightarrow x = 1600 \text{ g}$$

$$100 \text{ g} \hat{=} 1 \text{ N} \rightarrow 1600 \text{ g} \hat{=} 16 \text{ N} \xrightarrow{\text{Radius}^8} F = 2 \text{ N}$$



- 5 Entscheide, ob der schiefe Turm von Pisa, so wie er in der Skizze dargestellt ist, umkippen würde, wenn er nicht im Erdboden befestigt wäre.

Begründe Deine Entscheidung mit Fakten, möglichst auch durch Hilfslinien in der Skizze.

Der Schwerpunkt des Turms muss oberhalb der Standfläche des Turms liegen, damit der Turm nicht umkippt.

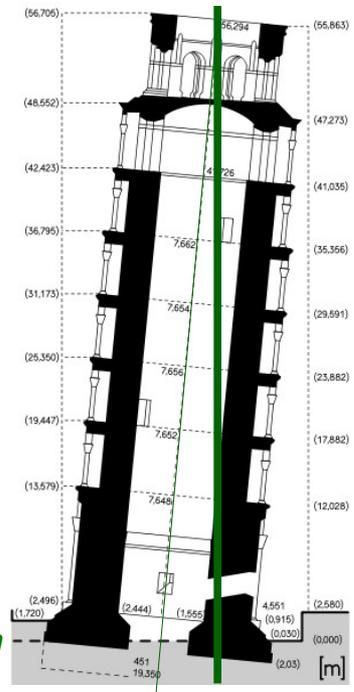
Der Schwerpunkt muss auf der Mittelachse des Turms liegen (dünne grüne Linie).

Wäre der Turm homogen gebaut (↔ überall gleiche Masseverteilung), so läge der Schwerpunkt genau auf halber Höhe des Turms.

Da der Turm unten mit mehr Material gebaut ist als oben, muss der Schwerpunkt tiefer liegen als die Mitte der Turmhöhe.

Auf alle Fälle liegt der Schwerpunkt links von der Mitte der Dachfläche des Turms (siehe eingezeichnete dicke grüne Linie).

Da die eingezeichnete Linie die Bodenfläche des Turms innerhalb der Bodenfläche schneidet, kann der Turm also nicht umfallen (was natürlich nicht heißt, dass einige Teile des Turms brechen können).



Quelle der Skizze: http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Scheme_of_the_Leaning_Tower_of_Pisa.svg - Autor: Flanker

- 6 In einem Zimmer der Höhe 3 m ist an der Decke eine Schraubenfeder mit Masseteller aufgehängt (Länge insgesamt 40 cm).
Legt man auf den Teller die Masse 100 g, so verlängert sich die Feder um 13 cm.
Berechne, wie viel Masse man auflegen muss, damit der Teller gerade eben den Boden berührt.

Gefragt ist eine Masse, die die Feder um $3 \text{ m} - 40 \text{ cm} = 260 \text{ cm}$ verlängert.

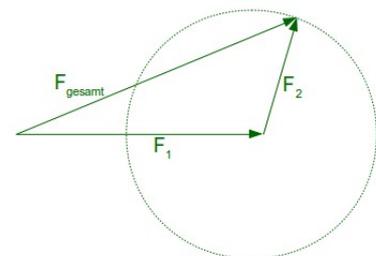
*Für 13 cm Verlängerung benötigt man 100 g,
für 260 cm = $20 \cdot 13 \text{ cm}$ also $20 \cdot 100 \text{ g} = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$.*

- 7 Zwei Kräfte ($F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 15 \text{ N}$) wirken zusammen auf einen Körper.
Wie groß kann dann die Gesamtkraft (in der Einheit N) sein?
Gib die kleinste und die größte mögliche Kraft an.

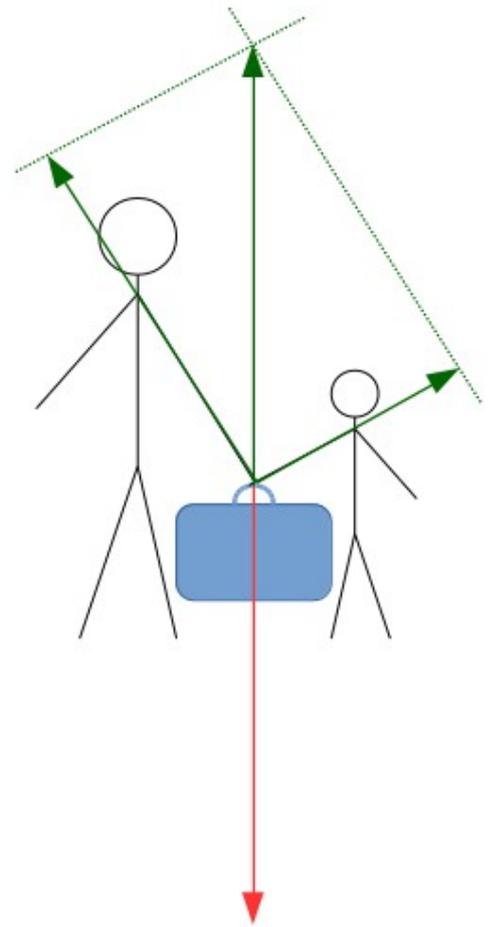
Wirken die Kräfte in dieselbe Richtung, ist die Gesamtkraft $20 \text{ N} + 15 \text{ N} = 35 \text{ N}$,

wirken die Kräfte in entgegengesetzte Richtung, so ergibt sich die Gesamtkraft $20 \text{ N} - 15 \text{ N} = 5 \text{ N}$.

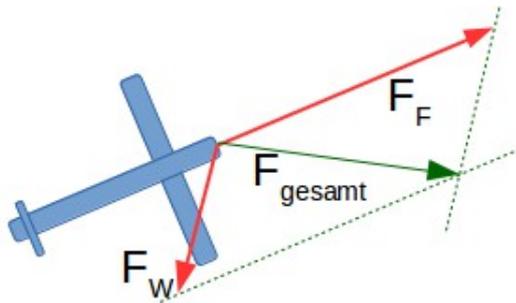
*Für alle anderen Fälle liegt die Gesamtkraft zwischen 5 N und 35 N.
Die Skizze zeigt ein Beispiel.*



- 8 Vater und Sohn tragen gemeinsam einen schweren Koffer. Der rote Pfeil gibt die Gewichtskraft des Koffers an. Konstruiere die Kraftpfeile, die angeben, mit welcher Kraft der Sohn und mit welcher Kraft der Vater ziehen muss.



- 9 Die Pfeile kennzeichnen die Kräfte, die vom Flugzeugmotor (F_F) und vom Wind (F_W) auf ein Flugzeug ausgeübt werden. Konstruiere den Pfeil für die Gesamtkraft, der angibt, in welche Richtung das Flugzeug fliegt.



- 10 Die folgenden Versuche werden mit gleich langen, gleich gespannten, identischen Bungee-Gummi-Seilen durchgeführt.

Versuch 1:
Eine schwere und eine leichte Person wollen einen Bungee-Sprung durchführen und lassen sich gleichzeitig fallen.

Versuch 2:
Die beiden Personen hängen an den gleich stark gespannten Bungee-Gummi-Seilen auf gleicher Höhe. Werden die Personen losgelassen, bewegen sie sich nach oben.

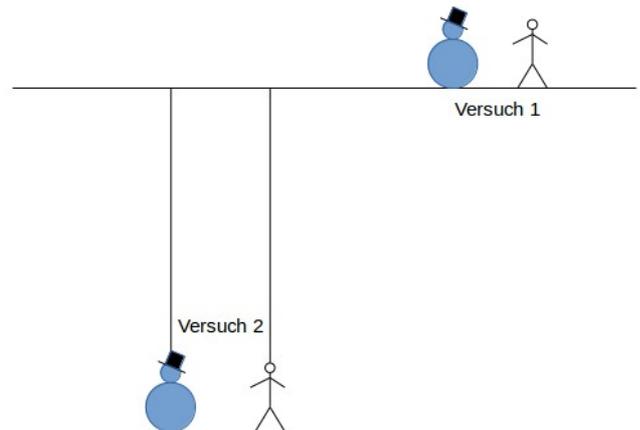
Kreuze an, was bei den beiden Versuchen zutrifft:

Versuch 1:

- die schwere Person fällt auf dem ersten Teil der Strecke schneller nach unten
- die leichte Person fällt auf dem ersten Teil der Strecke schneller nach unten
- beide Personen fallen gleich schnell nach unten

Versuch 2:

- die schwere Person bewegt sich auf dem ersten Teil der Strecke schneller nach oben
- die leichte Person bewegt sich auf dem ersten Teil der Strecke schneller nach oben
- beide Personen bewegen sich gleich schnell nach oben



VIEL ERFOLG BEI DER BEARBEITUNG DER AUFGABEN !