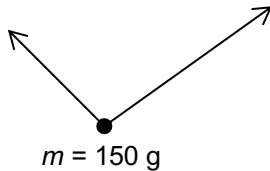
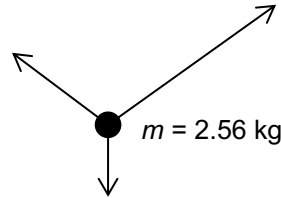


1. Hier wirken mehrere Kräfte, die zeichnerisch durch Pfeile dargestellt sind. Ersetze die Kraftkomponenten durch die resultierende Kraft und bestimme deren Betrag (1.0 N entspricht 1.0 cm). Bestimme anschliessend Betrag und Richtung der Beschleunigung.

a)

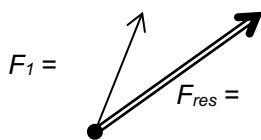


b)



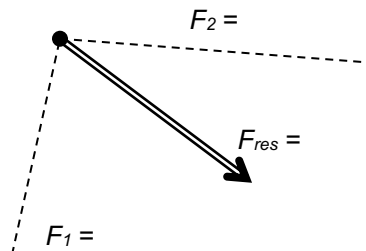
2. Hier sind verschiedene Kraftkomponenten und resultierende Kräfte zeichnerisch durch Pfeile dargestellt. Bestimme die fehlenden Kraftkomponenten durch Konstruktion. Ermittle die Beträge aller Kräfte durch Messung (1.0 N entspricht 1.0 cm).

a)



$F_2 = \dots\dots$

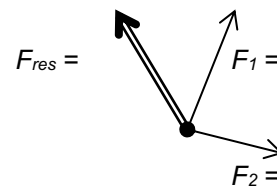
b)



$F_1 =$

$F_2 =$

c)



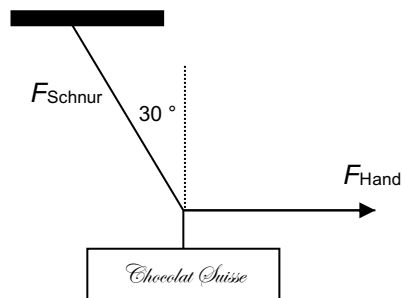
$F_3 = \dots\dots$

3. Ein Mann ( $m = 75 \text{ kg}$ ) führt zwei Hunde spazieren. Der eine Hund zieht mit der Kraft  $F_1 = 15 \text{ N}$ , der andere senkrecht dazu mit der Kraft  $F_2 = 10 \text{ N}$ .
- Stelle die beiden Kräfte als Pfeile in einem Kräfteplan dar. (5.0 N entspricht 1.0 cm)
  - Berechne die resultierende Kraft. Stelle die resultierende Kraft im Kräfteplan als Pfeil dar.
  - Wie gross ist die Beschleunigung des Mannes im ersten Moment, wenn er plötzlich stolpert und den Boden unter den Füßen verliert? In welche Richtung wird er beschleunigt?
  - Wie gross ist die Kraft, mit der der Mann die Leine festhalten muss, so dass die Hunde nicht davonrennen (Kräftegleichgewicht)? In welche Richtung muss er ziehen? Stelle diese Kraft ebenfalls zeichnerisch als Pfeil im Kräfteplan dar.

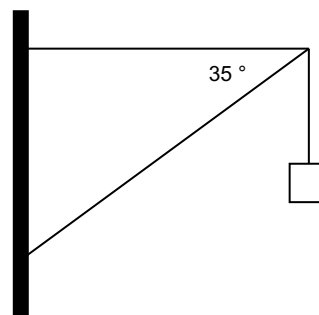
4. Zwei gleich grosse Kräfte von je 20 N bilden den Winkel  $60^\circ$  miteinander und greifen beide im Mittelpunkt einer Kugel der Masse  $m = 5.67 \text{ kg}$  an.
- Skizziere den Kräfteplan.
  - Ermittle die resultierende Kraft durch Konstruktion und Rechnung.
  - Bestimme Betrag und Richtung der Beschleunigung, die die Kugel durch die beiden Kräfte erfährt.

5. Hier ergibt die resultierende Kraft null (Kräftegleichgewicht). Es wird nichts beschleunigt!

- a) Eine Tafel Schokolade, die mit 2.0 N von der Erde angezogen wird, hängt an einer Schnur. Diese ziehen Sie waagrecht in Pfeilrichtung zur Seite. (Siehe Abbildung)  
Zeichne den Kräfteplan und berechne anschliessend  $F_{\text{Schnur}}$  und  $F_{\text{Hand}}$ .



- b) Hier siehst du einen Kran, der eine Last von 300 N trägt.  
Wie gross sind die Kräfte in den beiden Armen, und in welche Richtung wirken sie? (Kann ein Stab durch ein Seil ersetzt werden? Welcher?)



Lösungen:

1. a)  $3.0 \text{ N}$ ;  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       b)  $1.8 \text{ N}$ ;  $0.70 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 2. a)  $F_1 = 1.8 \text{ N}$ ,  $F_2 = 1.7 \text{ N}$ ,  $F_{\text{res}} = 2.8 \text{ N}$       b)  $F_1 = 1.8 \text{ N}$ ,  $F_2 = 3.0 \text{ N}$ ,  $F_{\text{res}} = 3.2 \text{ N}$   
 c)  $F_1 = 1.7 \text{ N}$ ,  $F_2 = 1.3 \text{ N}$ ,  $F_3 = 2.9 \text{ N}$ ,  $F_{\text{res}} = 1.9 \text{ N}$   
 3. b)  $18 \text{ N}$       c)  $0.24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$       d)  $18 \text{ N}$   
 4. b)  $35 \text{ N}$       c)  $6.1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 5. a)  $F_{\text{Schnur}} = 2.3 \text{ N}$ ,  $F_{\text{Hand}} = 1.2 \text{ N}$       b) waagrecht:  $428 \text{ N}$  (kann durch ein Seil ersetzt werden), schräg:  $523 \text{ N}$