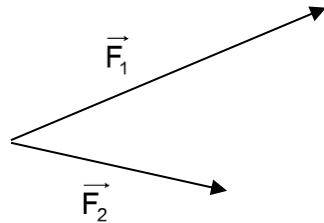


## Grundlagen

Die folgenden Aufgaben sind möglichst Hilfsmittel frei, also ohne Tafelwerk und Taschenrechner zu bearbeiten.

- 1 Ermitteln Sie für die dargestellten Kräfte die resultierende Kraft.

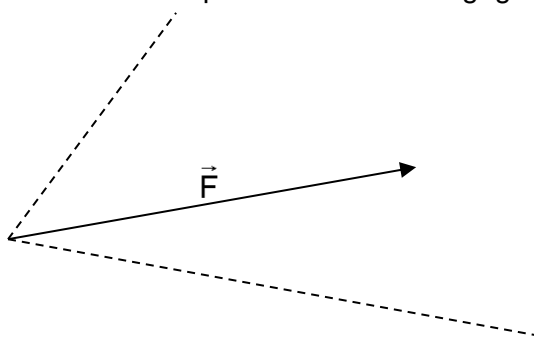


$$F_1 = 50 \text{ N}$$

$$F_2 = 30 \text{ N}$$

$$\sphericalangle (F_1, F_2) = 35^\circ$$

- 2 Ermitteln Sie die Kraftkomponenten in den vorgegebenen Richtungen.



$$F = 60 \text{ kN}$$

$$\sphericalangle (F, F_1) = 45^\circ$$

$$\sphericalangle (F, F_2) = 20^\circ$$

- 3 Geben Sie die physikalische Bedeutung der folgenden Gleichungen an und stellen Sie jeweils nach der in Klammern angegebenen Größe um.

a)  $s = \frac{a}{2} \cdot t^2 + v \cdot t$  (t)

b)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}$  (g)

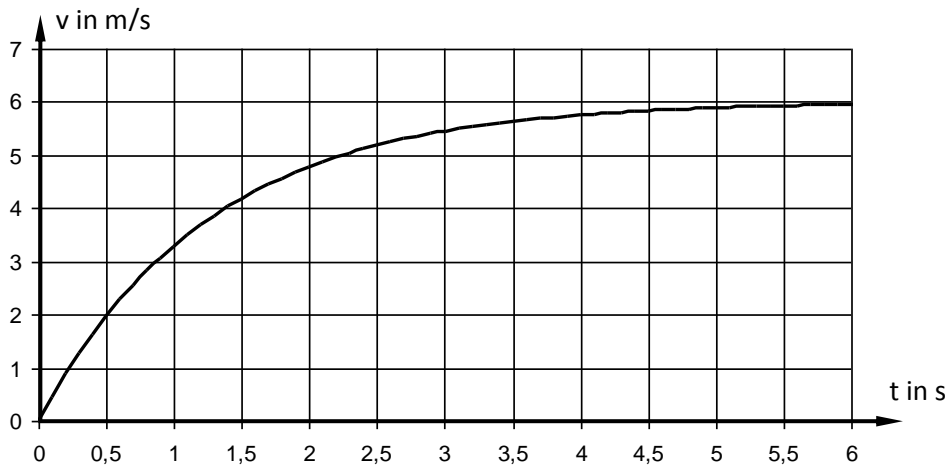
c)  $\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$  ( $R_{\text{ges}}$ )

d)  $I = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$  (C)

- 4 Nennen Sie die drei Newton'schen Axiome und beschreiben Sie jeweils ein illustrierendes Beispiel.
- 5 Beschreiben Sie mithilfe des allgemeinen Energieerhaltungssatz das Fallen eines Gummiballs und sein Wiederhochspringen.

6 Im folgenden Diagramm ist das Fallen eines Regentropfens dargestellt.

- a) Beschreiben Sie seine Bewegung.
- b) Ermitteln Sie aus dem Diagramm folgende Größen:
- die erreichte Endgeschwindigkeit
  - die Anfangsbeschleunigung
  - den in den ersten fünf Sekunden zurückgelegten Weg.



7 Vereinfachen Sie folgende Einheiten so weit wie möglich.

a)  $\sqrt{\frac{Ws}{kg}}$

b)  $\frac{eV}{Nm}$

8 Schätzen Sie die Größenordnung (Zehnerpotenz) des Ergebnisses ab.

a)  $\left(\frac{3 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10^{-2}}\right)^2$

b)  $\frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}$

9 Ordnen Sie den Formelzeichen die physikalischen Größen bzw. den Einheiten die jeweiligen Größen und ihre Darstellung in SI-Einheiten zu.

Formelzeichen	Größe
W	
F	
p	
Q	

Einheit	Größe
W	
F	
K	
C	

## Lösungen

zu 1:  $F_{\text{Ges}} = 77 \text{ N}$

zu 2:  $F_1 = 23 \text{ kN}$        $F_2 = 47 \text{ kN}$

zu 3a:  $t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$  (Weg-Zeit-Gesetz der gleichmäßig beschleunigten Bewegung)

zu 3b:  $g = \frac{4\pi \cdot \ell}{T^2}$  (Schwingungsdauer eines Fadenpendels)

zu 3c:  $R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$  (Gesamtwiderstand zweier parallel geschalteter Widerstände)

zu 3d:  $C = \frac{t}{R \cdot \ln \frac{I_0}{I}}$  (Entladestrom einen Kondensators)

zu 4:	<p>Trägheitsgesetz Ein Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung, solange die Summe aller einwirkenden Kräfte „0“ ist.</p>	<p>z. B.: Ein Elektron verlässt das elektrische Feld eines Plattenkondensators.</p>
	<p>Newton'sches Grundgesetz Bei konstanter Masse ist die Beschleunigung proportional der einwirkenden Kraft: <math>\vec{F} = m \cdot \vec{a}</math>.</p>	<p>z. B.: Bei der Adwood'schen Fallmaschine ist die Beschleunigung des Gesamtsystems der Gewichtskraft der beschleunigenden Masse proportional.</p>
	<p>Wechselwirkungsgesetz Zu jeder Kraft gehört eine gleich große, aber entgegengesetzt wirkende Kraft.</p>	<p>z. B.: Auf den Fuß des Fußballspielers wirkt beim Strafstoß eine gleichgroße Kraft wie auf den Ball.</p>

zu 5: Beschreibung, z. B.:

Ein Gummiball besitzt vor dem Loslassen (aus der ruhenden Hand) nur potentielle Energie (gegenüber dem Boden). Während des Falles wandelt sich diese zunehmend in kinetische Energie und zu einem geringen Teil in thermische Energie (Reibungsarbeit aufgrund des Luftwiderstandes). Beim Auftreffen wird die kinetische Energie vollständig in Verformungsarbeit des Balls umgesetzt. Dabei wird ein Teil als potentielle Energie des „gespannten“ gespeichert, der Rest wird sich in thermische Energie umwandeln, die zur Erwärmung des Balls und der Auftreffstelle führt. Durch die Rückverwandlung der potentiellen Energie (Spannenergie) springt der Ball wieder hoch. Er erreicht aber nicht mehr die ursprüngliche Höhe, da er einen Teil seiner Ausgangsenergie an die Umgebung abgegeben hat.

zu 6a: Beschreibung, z. B.:

Der Regentropfen fällt die erste halbe Sekunde fast gleichmäßig beschleunigt. Diese Beschleunigung wird aber immer kleiner und ist nach ca. sechs Sekunden „0“, sodass der Tropfen jetzt mit konstanter Geschwindigkeit (gleichförmig) fällt.

zu 6b:  $v_{\text{Ende}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad a_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; \quad s \approx 45 \text{ m}$

zu 7a:  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

zu 7b;  $1,6 \cdot 10^{-19}$  (ohne Einheit)

zu 8a:  $2 \cdot 10^{16}$

zu 8b:  $2 \cdot 10^{-6}$

zu 9:

Formelzeichen	Größe
W	Arbeit
F	Kraft
p	Druck
Q	Ladung oder Wärmemenge

Einheit	Größe (in SI-Einheiten)
W	elektrische Leistung $\left( V \cdot A \cdot s = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right)$
F	Kapazität $\left( \frac{A \cdot s}{V} = \frac{A^2 \cdot s^4}{\text{kg} \cdot \text{m}^2} \right)$
K	Kelvintemperatur (K)
T	magnetische Flussdichte $\left( \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m} \cdot \text{A}} \right)$