

# Physik 8 – Aufgaben zum Thema **Dichte**

- Wie viel wiegt die Luft in einer Wirtstube, die 8,00 m lang, 5,00 m breit und 3,00 m hoch ist?  
[155 kg]
- Auf dem Flachdach einer Scheune (Länge 12 m, Breite 5,0 m) liegt um 8.00 Uhr morgens eine 2,0 m hohe Schneedecke (Dichte des Schnees  $0,2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ). Es schneit weiter je 5,0 cm pro Stunde. Das Dach kann maximal eine Last von 282 kN tragen. Um wie viel Uhr bricht das Dach zusammen?  
[15 Uhr]
- Welche Dichte besitzt ein homogener Körper der Masse 20 kg, wenn sein Volumen  $35 \text{ dm}^3$  beträgt. Gib die Dichte in  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  an. Aus welchem Material könnte er sein?  
[ $0,57 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ]
- Beschreibe einen Versuch zur Bestimmung der Dichte eines Goldklumpens.
  - Bei einem angeblich aus Gold bestehenden Schmuckstück misst man das Volumen  $7,50 \text{ cm}^3$  und die Masse 86,0 g. Besteht das Schmuckstück tatsächlich aus Gold? Nenne und erläutere verschiedene Möglichkeiten.
- 4,0 Liter einer Flüssigkeit erfahre auf der Erde eine Gewichtskraft von 31 N.
  - Berechne die Dichte der Flüssigkeit! Um welche Flüssigkeit kann es sich beispielsweise handeln?  
[ $0,79 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ]
  - Welche Gewichtskraft erfährt die Flüssigkeit auf dem Mond?  
[5,2 N]
  - Welche Dichte hat die Flüssigkeit auf dem Mond?  
[ $0,79 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ]

Benötigte Konstanten:

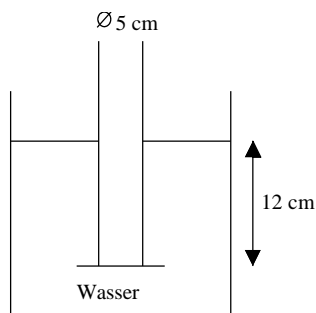
Substanz	Dichte in $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Alkohol	$0,79 \cdot 10^3$
Blei	$11,3 \cdot 10^3$
Eisen	$7,8 \cdot 10^3$
Gold	$19,3 \cdot 10^3$
Holz	$0,60 \cdot 10^3$
Kupfer	$8,9 \cdot 10^3$
Luft	1,29
Messing	$8,5 \cdot 10^3$
Olivenöl	$0,91 \cdot 10^3$
Platin	$21,5 \cdot 10^3$
Wasser	$1,00 \cdot 10^3$

$$g_{\text{Mond}} = \frac{1}{6} g_{\text{Erde}}$$

## Physik 8 – Aufgaben zum Thema

### Druck / Schweredruck

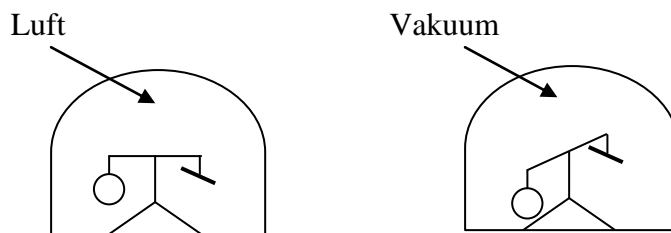
1. Wie groß ist der Druck in der Leitung, wenn du den geöffneten Wasserhahn ( $A = 2 \text{ cm}^2$ ) mit dem Daumen mit der Kraft  $40 \text{ N}$  zuhalten kannst? [2 bar]
2. Mit einer hydraulischen Hebebühne soll ein Körper der Gewichtskraft  $60 \text{ kN}$  um  $2,0 \text{ m}$  angehoben werden. Die Fläche des kleinen Kolbens für die Pumpe beträgt  $5,0 \text{ cm}^2$ , die des großen Kolbens für die Hebebühne  $400 \text{ cm}^2$ .  
Berechne den Druck in der Flüssigkeit in Pa.  
Berechne die notwendige Kraft am Pumpenkolben.  
Um welche Wegstrecke muss der Pumpenkolben bewegt werden?  
[1,5 MPa; 0,75 kN; 0,16 km]
3. Welcher Schweredruck wirkt auf dem Boden des Marianengrabens? (11034 m tief)  
[108 MPa]
4. Rechne um:  
20.000 Pa in bar                      7,3 bar in Pa und in hPa                      7 cm<sup>2</sup> in m<sup>2</sup>  
5 cl in m<sup>3</sup>                              700 cm<sup>3</sup> in m<sup>3</sup>
5. In welchem Fall sinkt der Mann (Masse 75 kg) bei einer frisch gefallenene Schneedecke weiter ein? Begründe deine Aussage!  
a) Er steht auf beiden Stiefelsohlen von je  $2,8 \text{ dm}^2$  Fläche.  
b) Er steht auf 2 m langen und je 9 cm breiten Skiern.
6. Welche Menge Wasser muss man in dem gezeichneten Fall eingießen, bis das Blättchen abfällt? Begründung! (Masse und Volumen des Blättchens können vernachlässigt werden)



# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

## Auftrieb

1. Erläutere, wie man die Auftriebskraft experimentell bestimmt. Von welchen Größen hängt die Auftriebskraft ab?
2. Erkläre den Versuch:



3. Welche Auftriebskraft wirkt auf einen Eisenwürfel ( $7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ) der Kantenlänge 10 cm, der vollständig in Wasser eintaucht? [9,8 N]
4. Ein Aluminiumkörper ( $2,7 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) vom Volumen  $100 \text{ cm}^3$  hat die Gewichtskraft 2,7 N.  
Was zeigt der Kraftmesser an, wenn der Aluminiumkörper vollständig in Wasser eintaucht? [1,7 N]
5. Ein 1,0 m langes, 20 cm breites und 1,0 cm dickes Brett aus Buchenholz ( $0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ) schwimmt auf Wasser. Wie tief taucht es ein? [0,75 cm]

# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

## Energie

1. Was versteht man unter mechanischer Energie? Welche Einheit besitzt sie? Wie kann man diese Einheit durch andere Einheiten ausdrücken?
2. Wodurch kann man die mechanische Energie eines Körpers erhöhen?
3. Welche mechanischen Energieformen gibt es?
4. Welche Energie besitzt ein Mensch ( $m = 55 \text{ kg}$ ) auf dem 10-m-Turm? [5,4 kJ]
5. Welche Energie besitzt ein Pkw ( $m = 1,00 \text{ t}$ ) bei 50,0 km/h?  
Wie verändert sich diese Energie bei Verdoppelung der Geschwindigkeit auf 100 km/h?  
[96,5 kJ; vervierfacht]
6. Welche Energie hat eine elastische Stahlfeder ( $D = 40 \text{ N/m}$ ), wenn sie um 20 cm auseinander gezogen wird? [0,80 J]
7. Ein Artist ( $m = 70 \text{ kg}$ ) springt aus einer Höhe von 2,0 m auf ein Schleuderbrett. Beschreibe die Energieumwandlungen.  
Wie hoch wird seine Partnerin ( $m = 55 \text{ kg}$ ) höchstens geschleudert? [2,5 m]
8. Eine Kugel ( $m = 50 \text{ g}$ ) wird mithilfe einer gespannten Feder ( $D = 1,5 \text{ N/cm}$ ) in die Luft geschossen. Welche maximale Höhe kann die Kugel erreichen, wenn die Feder zuvor um 4,0 cm gestaucht wurde? Welche maximale Geschwindigkeit erreicht die Kugel? [24 cm;  $2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ]
9. Nils ( $m = 50 \text{ kg}$ ) beschleunigt sein 12 kg schweres Fahrrad aus dem Stand bis auf  $5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Der Beschleunigungsweg beträgt dabei 45 m. Welche Arbeit verrichtet er und wie groß ist die mittlere Kraft, die er zur Beschleunigung aufbringen muss? [0,78 kJ; 17 N]

# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

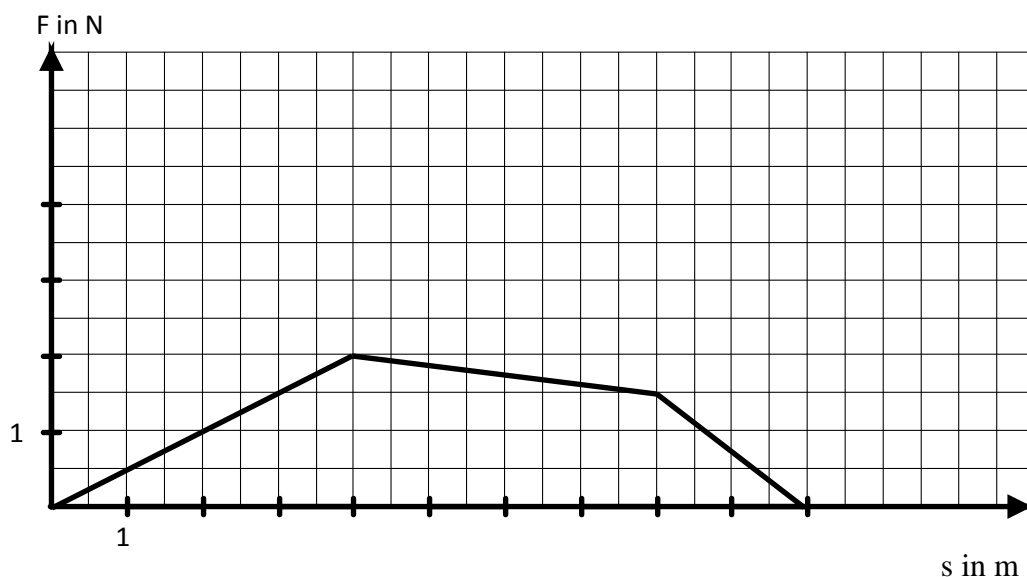
## Arbeit

- Eine Tasche ( $m = 25 \text{ kg}$ )
  - ruht.
  - wird um  $20 \text{ cm}$  angehoben.
  - wird auf ebener Straße  $350 \text{ m}$  weit getragen.
 Welche Arbeit wird an der Schultasche jeweils verrichtet?
- Eine Schultasche der Masse  $10 \text{ kg}$  wird von einem Stuhl der Höhe  $40 \text{ cm}$  auf den Tisch der Höhe  $75 \text{ cm}$  gehoben. Wie groß ist die verrichtete Hubarbeit?
- Die Geschwindigkeit eines Radfahrers ( $m_{\text{Fahrer+Rad}} = 90 \text{ kg}$ ) wird durch eine Windböe von  $36 \text{ km/h}$  auf  $12 \text{ km/h}$  verringert. Welche Beschleunigungsarbeit wird verrichtet?
- Warum funktioniert die Formel  $W = F \cdot s$  zur Berechnung der Federspannarbeit nicht?
- Ein Holzklotz wird geradlinig, gleichförmig über einen Tisch gezogen und der zurückgelegte Weg  $s$  gemessen. Dabei ist die Zugkraft  $F = 50 \text{ N}$  konstant und parallel zur Tischoberfläche. Ergänze die Wertetabelle und zeichne dann ein  $s$ - $F$ -Diagramm.

$s \text{ [in cm]}$	0	10	20	30	40	50	60
$W \text{ [in ...]}$							

Was bedeutet die Fläche unter dem Graphen (= Fläche, begrenzt von den beiden Koordinatenachsen, dem Graphen und der senkrechten Geraden bei einem beliebigen Wert  $s$ )?

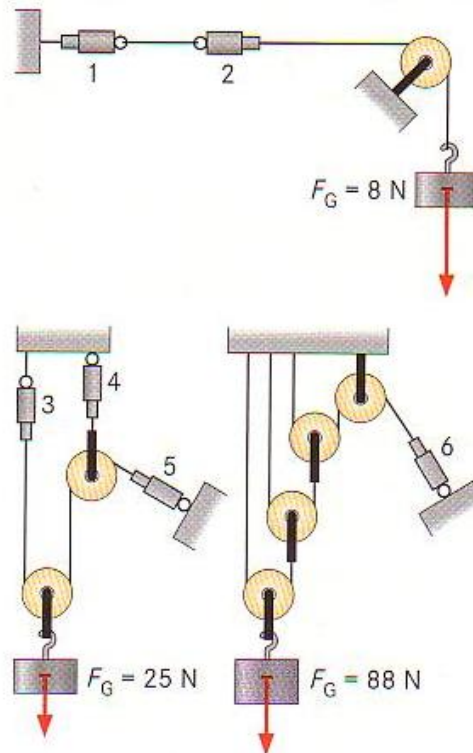
- Berechne aus folgendem  $s$ - $F$ -Diagramm die verrichtete mechanische Arbeit auf dem Weg von  $0$  bis  $10 \text{ m}$ . [ $11,5 \text{ J}$ ]



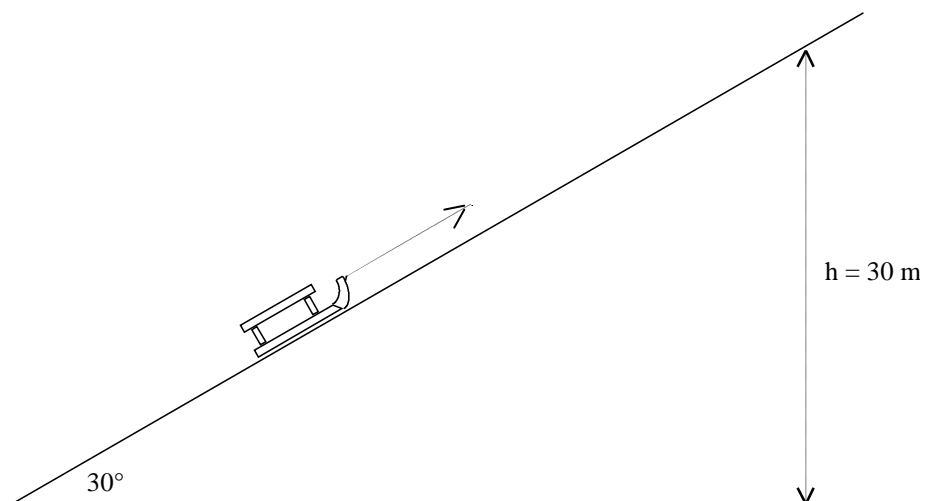
# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

## Kraftwandler

1. Was ist ein Kraftwandler?
2. In den folgenden Anordnungen sind Kraftmesser eingezeichnet. Gib jeweils an, welche Werte sie anzeigen. Zur Vereinfachung kannst du die Gewichtskräfte auf Seil und Rolle vernachlässigen. [1: 8 N; 2: 8 N; 3: 12,5 N; 4: 25 N; 5: 12,5 N; 6: 11 N]



3. Du ziehst einen Schlitten der Masse 12 kg einen Hang hinauf (Neigungswinkel  $30^\circ$ ). Der Höhenunterschied beträgt dabei 30 m. Mit welcher Kraft musst du ziehen? [ca. 60 N]



## Physik 8 – Aufgaben zum Thema

### Wirkungsgrad und Leistung

1. Der Wirkungsgrad des Menschen beim Treppensteigen beträgt etwa 30 %, beim Schwimmen etwa 3 %. Was bedeuten diese Angaben?
2. Ein Jugendlicher, der beim Kugelstoß die 4-kg-Kugel mit einer Abwurfgeschwindigkeit von  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  wegschleudert, erhöht die kinetische Energie der Kugel innerhalb von nur 0,2 s. Welche Leistung schafft er? [1 kW]
3. Du willst beim Treppensteigen eine Leistung von 1,0 kW erbringen. Wie lange darfst du bei einer Masse von 45 kg für zwei Stockwerke von je 2,5 m Höhendifferenz brauchen? [2,2 s]
4. Ein Körper der Masse 0,30 t wird mit Hilfe eines Flaschenzuges 2,5 m hochgehoben. Die lose Flasche hat eine Masse von 20 kg.
  - a) Welche Arbeit ist zum Heben des Körpers allein notwendig, welche zum Heben der losen Flasche? [7,4 kJ; 0,49 kJ]
  - b) Wie groß ist der Wirkungsgrad dieses Flaschenzugs, wenn man die Reibung vernachlässigt? [94%]
5. Welche Leistung gibt ein Motor ab, der einen Körper der Masse 100 kg mit der konstanten Geschwindigkeit  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  hochzieht?  
Welche Leistung nimmt der Motor dabei auf, wenn sein Wirkungsgrad 70% beträgt?  
[1,5 kW; 2,1 kW]

# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

## Wärmelehre

1. Aus welchem Material sollte ein Körper sein, damit er bei gleicher Masse durch Zufuhr derselben Reibarbeit möglichst stark erhitzt wird?
2. Um welchen Betrag müsste die Wassertemperatur zunehmen, wenn sich die gesamte Energie eines 15 m hohen Wasserfalls in Wärme umwandeln würde? [0,035°C]
3. Welche Wärmemenge entsteht in den Bremsen eines Güterzugs von 1200 t Masse, der aus der Geschwindigkeit  $50,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  zum Halten gebracht wird? [116 MJ]
4. Ein Tauchsieder, der in einer Sekunde 250 J liefert, wird 5,0 Minuten lang in 600 ml Wasser getaucht. Berechne die Temperaturerhöhung unter der Annahme, dass keine Verluste eintreten! [30°C]
5. Das Wasser eines 60 m langen, 40 m breiten und 2,5 m tiefen Teiches erwärmt sich im Laufe eines Tages von 8,0°C auf 11,0°C. Welche Wärmemenge hat es aufgenommen? [75 GJ]
6. Ein Tauchsieder erwärmt 1,0 kg Wasser innerhalb von 2,0 Minuten von 17,2°C auf 22,8°C. Taucht man diesen Tauchsieder in 1,0 kg Spiritus, so erwärmt er diesen während derselben Zeit von 16,4°C auf 26,2°C. Berechne die spezifische Wärmekapazität von Spiritus! [ $2,4 \frac{\text{J}}{\text{g K}}$ ]
7. Welche Anfangstemperatur hat eine glühende Kupferkugel ( $c = 0,385 \frac{\text{J}}{\text{g K}}$ ) der Masse 63 g, die in 300 g Wasser von 18 °C geworfen wird und dieses auf 37 °C erwärmt? [ $1,0 \cdot 10^3 \text{°C}$ ]
8. In einer Badewanne befinden sich 220 l Wasser von 65,0°C. Wie viel kaltes Wasser von 14,0°C muss zugegeben werden, damit eine Mischtemperatur von 45,0°C entsteht? [142 l]
9. Durch eine Wärmequelle werden 2,5 kg Eisen ( $0,46 \frac{\text{J}}{\text{g K}}$ ) in 4,5 Minuten von 20°C auf 70°C erwärmt. Berechne die Wärmeleistung der Wärmequelle. [0,21 kW]
10. Wie lange braucht ein Tauchsieder (Wärmeleistung 1,0 kW), um 1,0 l Wasser von 20°C auf 50°C zu erwärmen? [2,1 min]
11. Ein Wasserkocher hat die Nennleistung 1,2 kW und einen Wirkungsgrad von 85%. Wie lange benötigt er, um 1,5 l Wasser von 15°C zum Kochen zu bringen? [8,7 min]
12. Die Wasserleitung auf einer Selbstversorgerhütte ist zugefroren. Um Tee zu kochen, wird ein Topf mit Schnee gefüllt und auf den Herd gestellt. Der Herd gibt pro Minute immer gleich viel Energie an das Wasser ab. Skizziere die Zeit – Temperatur – Kurve des Topfinhalts bis das Wasser siedet und erkläre den Verlauf.



# Physik 8 – Aufgaben zum Thema

## Elektrizitätslehre

1. Eine Glühlampe brennt 4,0 h bei konstanter Stromstärke 250 mA.
  - a) Welche Ladung ist in dieser Zeit geflossen? Wie viele Elektronen sind das?  
[3,6 kC;  $2,2 \cdot 10^{23}$  Elektronen]
  - b) In welcher Zeit fließt durch die Lampe die Ladung 1,0 C? [4,0 s]
2.
  - a) Welche elektrische Arbeit wird beim Betrieb einer Kochplatte in 20 min verrichtet, wenn bei einer Spannung von 230 V ein Strom der Stärke 6,5 A fließt? [1,8 J]
  - b) Wie viel kostet obiger Betrieb der Kochplatte, wenn eine kWh 20 Cent kostet? [0,10 €]
  - c) Welchen Widerstand bietet die Kochplatte bei Betriebsbedingungen? [35  $\Omega$ ]
3. Durch einen Tauchsieder, der an 230 V angeschlossen ist, fließt ein Strom der Stärke 4,35 A. Wie lange kann man ihn für einen Euro betreiben, wenn eine Kilowattstunde 20 Cent kostet? Welche elektrische Leistung hat der Tauchsieder? [5,0 h]
4. Wie kann man den Widerstand eines Leiters bestimmen? Fertige eine Schaltskizze an und beschreibe die Versuchsdurchführung und –auswertung.  
Wie kann man überprüfen, ob der Leiter das Ohmsche Gesetz erfüllt?
5. Durch einen ohmschen Widerstand, an dem die Spannung 21 V anliegt, fließt ein Strom der Stärke 0,70 mA. Berechne seinen Widerstand. [30 k $\Omega$ ]
6. Zwei Widerstände von 5,0  $\Omega$  und 6,0  $\Omega$  sind a) in Reihe und b) parallel geschaltet. Berechne den Gesamt- bzw. den Ersatzwiderstand! [11  $\Omega$ ; 2,7  $\Omega$ ]
7. Ein Strom der Stärke 48 A verzweigt sich in zwei Widerstände von 7,0  $\Omega$  und 5,0  $\Omega$ . Berechne die Zweigstromstärken! [20 A; 28 A]
8. Zwei Widerstände von 6,0  $\Omega$  und 5,0  $\Omega$  sind in Reihe geschaltet. Insgesamt liegt eine Spannung von 22 V an. Berechne die Gesamtstromstärke und die Teilspannungen an den einzelnen Widerständen! [2,0 A; 12 V; 10V]