

Prüfungsvorbereitung Physik: Kraft, Masse, Dichte

Theoriefragen: Diese Begriffe musst du auswendig in ein bis zwei Sätzen erklären können.

- a) Physikalische Grösse
- b) Formel
- c) Woran erkennt man eine Kraft?
- d) Welche Wirkungen können Kräfte haben?
- e) Wie stellt man Betrag und Richtung einer Kraft zeichnerisch dar?
- f) Plastische/elastische Verformung
- g) Masse: - Welche Eigenschaften hat eine Masse?
 - Was bedeutet jede dieser Eigenschaften?
- h) Dichte

Physikalische Grössen: Diese physikalischen Grössen musst du kennen, mit Symbol und Einheit.

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Weg, Verlängerung			Kraft		
Federkonstante			Masse		
Gewichtskraft			Ortsfaktor, Fallbeschleunigung		
Volumen			Dichte		

Formeln: Diese Formeln musst Du umformen und anwenden können. Die Formeln sowie Tabellenwerte für g und ρ werden angegeben.

$$F = D \cdot s \qquad F_G = m \cdot g \qquad m = \rho \cdot V$$

Fallbeschleunigungen in $\frac{m}{s^2}$:

Erde (Nordpol)	9.83	Erde (Europa)	9.81	Erde (Äquator)	9.78
Mond	1.62	Venus	8.83	Mars	3.73
Jupiter	23.1	Merkur	3.7	Sonne	274
Saturn	9.0	Uranus	8.7	Neptun	11.0

Dichten in $\frac{kg}{m^3}$ (bei 20 °C):

Luft	1.29	Wasser	$0.998 \cdot 10^3$	Glas	$2.5 \cdot 10^3$
Helium	0.179	Meerwasser	$1.03 \cdot 10^3$	Kupfer	$8.92 \cdot 10^3$
Aluminium	$2.70 \cdot 10^3$	Eis	$0.917 \cdot 10^3$	Eisen	$7.86 \cdot 10^3$
Kork	$0.3 \cdot 10^3$	Alkohol	$0.789 \cdot 10^3$	Wolfram	$19.3 \cdot 10^3$
Konstantan	$8.9 \cdot 10^3$	Silber	$10.5 \cdot 10^3$	Stahl	$7.9 \cdot 10^3$
Beton	$2.2 \cdot 10^3$	Gold	$19.29 \cdot 10^3$	Blei	$11.34 \cdot 10^3$

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten musst Du beherrschen.

- Diagramme ablesen und zeichnen
- Formeln umformen
- Zahlenwerte mit Einheiten in Formeln einsetzen und ausrechnen
- Volumina von m^3 in ℓ umrechnen und umgekehrt
- Volumina von m^3 in dm^3 und cm^3 etc. umrechnen und umgekehrt
- Physikaufgaben lösen, bei denen mehr als eine Formel verwendet wird
- Kräfte als Pfeile darstellen und interpretieren

Übungsaufgaben: Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg klar ersichtlich sein.

Bei Berechnungen werden für die volle Punktzahl eine algebraische Lösung (das heisst die Formel, umgeformt nach der gesuchten Grösse) und die vollständig eingesetzte Rechnung (das heisst Zahlenwerte mit Einheiten) verlangt.

Resultate müssen unterstrichen sein (Einheiten nicht vergessen!).

Arbeitsblätter und Theorieblätter sowie Aufgabenblätter A1 und A2

Internet

www.leifiphysik.de

wähle unter «Inhalte nach Teilgebieten der Physik» → Mechanik

→ Masse, Volumen und Dichte

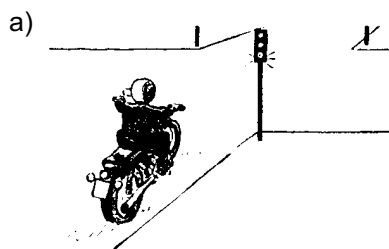
→ Kraft und Masse, Ortsfaktor

Weitere Aufgaben

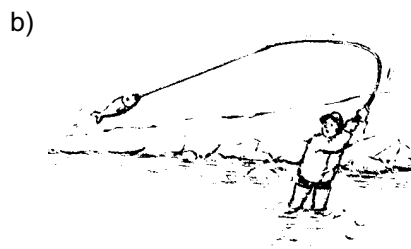
1. Rechne um:

- a) 20.7 m^3 in dm^3 , cm^3 und mm^3
- b) 4.3ℓ in dm^3 und cm^3
- c) 8.351 m^3 in ℓ und $\text{m}\ell$
- d) $5 \text{ m}\ell$ in cm^3 und m^3

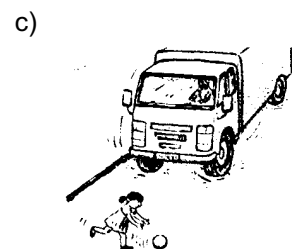
2. Welche Wirkung einer Kraft ist hier jeweils dargestellt? Worauf wirkt die Kraft?



Motorrad fährt an



Angelrute wird verbogen

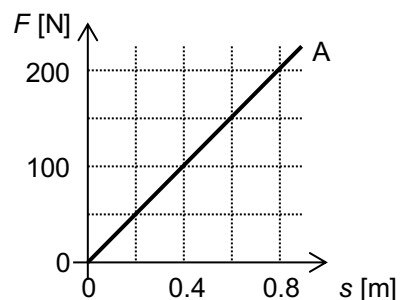


Lastwagen brems

3. Beim Smart sind in allen vier Rädern Stossdämpfer eingebaut. Wenn man ihn mit 2.6 kN zusätzlicher Gewichtskraft belastet, senkt er sich um 5.0 cm ab. Wie gross ist die Federkonstante eines einzelnen Stossdämpfers?

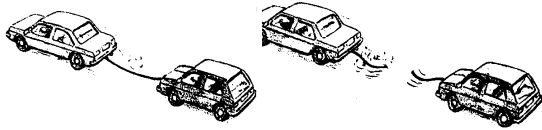
4. Hier siehst du ein Diagramm für den Zusammenhang zwischen Kraft und Verlängerung für die Feder A.

- a) Wie gross ist die Federkonstante der Feder A?
- b) Zeichne im Diagramm den Graphen für die Feder B mit der Federkonstanten $D = 7.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ ein.



5. Erkläre mit der Eigenschaft *Trägheit*. Verwende «...verharrt im Zustand der...»

a) Das vordere Auto fährt ruckartig an.
Das Abschleppseil reisst.



b) Beim scharfen Bremsen wird der Fahrer in den Sicherheitsgurt gedrückt.

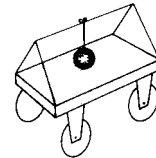


6. Wenn man im Karussell fährt, wird man ständig nach «ausen» gedrückt. Erkläre mit der Eigenschaft *Trägheit*. Verwende «...verharrt im Zustand der...»

7. Braucht ein Auto auf dem Mond weniger Kraft zum Anfahren als auf der Erde? Begründe deine Antwort.

8. In einem kleinen Wagen mit einem Drahtgestell ist eine Metallkugel aufgehängt. Wie wird sich jeweils die Metallkugel bewegen (aus der Sicht von jemandem, der auf dem Wagen mitfährt) wenn

- der Wagen angestossen wird?
- er sich gleichförmig bewegt?
- er auf ein Hindernis prallt?
- er nach links (oder rechts) in die Kurve geht?
- Erkläre jeweils, warum die Kugel die beschriebenen Bewegungen ausführt.



9. Eine Glaskugel ($m = 2.2 \text{ kg}$) ist auf dem Mond und hängt an einer Feder ($D = 0.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$).

- Wie gross ist die Gewichtskraft der Kugel?
- Um wieviel verlängert sich die Feder?
- Wie gross ist das Volumen der Kugel?

10. Auf dem Jupiter wird eine Aluminiumkugel ($V = 5.3 \text{ cm}^3$) an eine Feder ($D = 0.15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$) gehängt.

Um wie viel verlängert sich die Feder?

11. Es soll ein Würfel ($V = 100.0 \text{ cm}^3$) hergestellt werden, der zu 40.0 % des Volumens aus Silber besteht und zu 60.0 % des Volumens aus Gold.
Wie gross ist die Dichte dieses Würfels?

Lösungen:

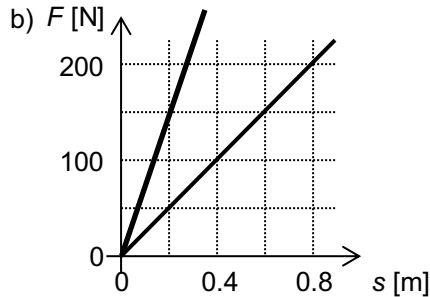
- $20'700 \text{ dm}^3$, $20'700'000 \text{ cm}^3$, $20'700'000'000 \text{ mm}^3$
 - 4.3 dm^3 und $4'300 \text{ cm}^3$
 - $8'351 \text{ l}$ und $8'351'000 \text{ ml}$
 - 5 cm^3 und $0.000'005 \text{ m}^3$

2. a) Beschleunigung; die Kraft wirkt auf das Motorrad
 b) Verformung; die Kraft wirkt auf die Angelrute
 c) Verzögerung; die Kraft wirkt auf das Lastauto

3. Auf jede Feder wirkt ein Viertel der Kraft: $D = \frac{F}{s} = \frac{650 \text{ N}}{5.0 \text{ cm}} = \underline{\underline{130 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$

4. a) z.B. bei $s = 0.40 \text{ m}$ ist $F = 100 \text{ N}$

$$D = \frac{F}{s} = \frac{100 \text{ N}}{0.40 \text{ m}} = \underline{\underline{250 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} \quad \text{oder} \quad D = \frac{F}{s} = \frac{100 \text{ N}}{40 \text{ cm}} = \underline{\underline{2.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$$



5. a) Das hintere Auto verharrt im Zustand der Ruhe - es kann nicht ruckartig auf die gleiche Geschwindigkeit kommen wie das vordere.
 b) Der Fahrer verharrt im Zustand der Bewegung - er bewegt sich zunächst mit unverminderter Geschwindigkeit weiter. Der Sicherheitsgurt verhindert, dass er in die Windschutzscheibe prallt.
6. Man verharrt im Zustand der Geradeausfahrt - während das Karussell im Kreis fährt. Um ebenfalls im Kreis zu fahren, muss man sich festhalten (oder angegurtet sein).
7. nein; beim Beschleunigen ist die Trägheit der Masse wichtig. (Die Anziehungskraft spielt keine Rolle).
8. a) nach hinten
 b) gar nicht
 c) nach vorne
 d) nach rechts (nach links)
- e) a) Die Kugel ist träge und verharrt im Zustand der Ruhe, das heisst, sie «versucht stehen zu bleiben»
 b) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie bewegt sich einfach weiter
 c) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie fährt weiter geradeaus
 d) Die Kugel verharrt im Zustand der Bewegung, das heisst sie fährt weiter geradeaus (statt mit dem Wagen in die Kurve zu gehen)

9. a) $F_G = m \cdot g = 2.2 \text{ kg} \cdot 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{3.5 \text{ N}}}$

b) $s = \frac{F}{D} = \frac{3.5 \text{ N}}{0.50 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{7.0 \text{ cm}}}$

c) $V = \frac{m}{\rho} = \frac{2'200 \text{ g}}{2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{880 \text{ cm}^3}}$

10. $m = \rho \cdot V = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 5.3 \text{ cm}^3 = 14.31 \text{ g} = 0.014 \text{ kg}$

$$F_G = m \cdot g = 0.014 \text{ kg} \cdot 23 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.33 \text{ N}$$

$$s = \frac{F}{D} = \frac{0.33 \text{ N}}{0.15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{2.2 \text{ cm}}}$$

11. $m_{\text{Silber}} = \rho_{\text{Silber}} \cdot V_{\text{Silber}} = 10.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 40 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{420 \text{ g}}}$

$$m_{\text{Gold}} = \rho_{\text{Gold}} \cdot V_{\text{Gold}} = 19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 60 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{1'158 \text{ g}}}$$

$$m_{\text{gesamt}} = m_{\text{Silber}} + m_{\text{Gold}} = \underline{\underline{1'578 \text{ g}}}$$

$$\rho_{\text{gesamt}} = \frac{m_{\text{gesamt}}}{V_{\text{gesamt}}} = \frac{1'578 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{15.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}$$