

Teil I - Pflichtaufgaben

Lösung Aufgabe 1 Elektrizitätslehre

- 1.1 Experiment 1: Lampe leuchtet nicht
Experiment 2: Lampe leuchtet

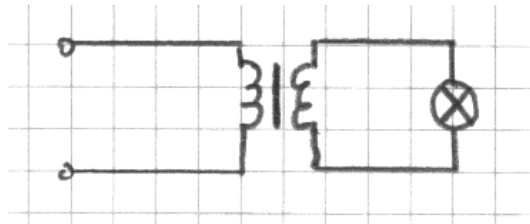
- 1.2 Experiment 1: Gleichspannung
Experiment 2: Wechselspannung

Damit in der Sekundärspule eine Spannung erzeugt wird, muss die Spule von einem sich ändernden Magnetfeld umgeben sein.

Das Magnetfeld der Primärspule, welches die Sekundärspule umschließt, ändert sich jedoch nur, wenn an der Primärspule eine Wechselspannung angelegt wird.

Daher leuchtet die Lampe nur bei Wechselspannung.

- 1.3 Schaltplan:



- 1.4 geg.: $U_1 = 230 \text{ V}$
 $U_2 = 11,5 \text{ V}$

ges.: Verhältnis der Spulenpaare

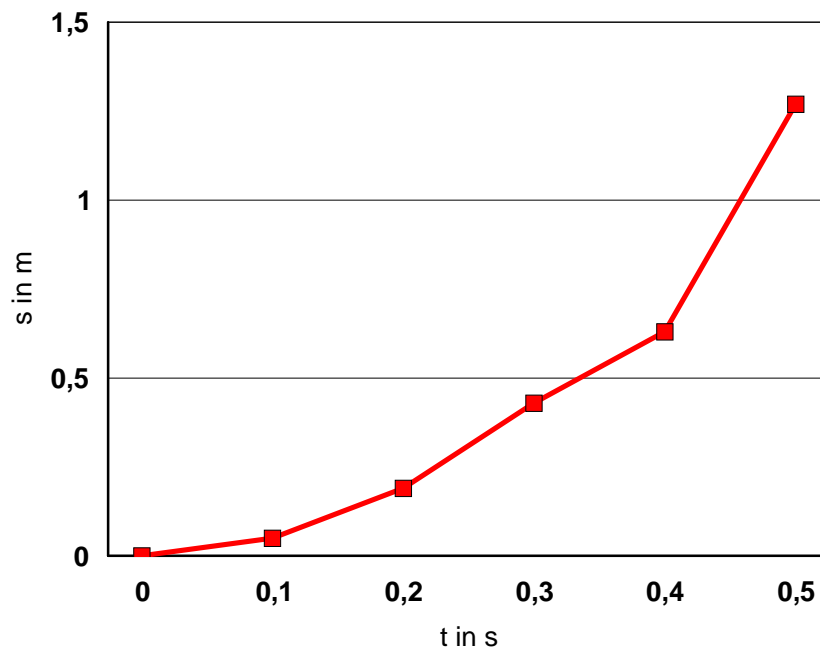
Lösung: $U_1 : U_2 = N_1 : N_2$
 $230 \text{ V} : 11,5 \text{ V} = 20$

Das Verhältnis der Spulenpaare muss 20 betragen, daher kommen als Spulen nur die Spulen 5 und 2 in Frage.

$$N_1 : N_2 = 1500 : 75 = 20 = U_1 : U_2$$

Lösung Aufgabe 2 Mechanik

2.1



2.2 Es handelt sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

2.3 ges.: v
 geg.: $t = 0,5 \text{ s}$
 $s = 1,27 \text{ m}$

Lösung:

a) Berechnung der Beschleunigung

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

$$a = \frac{2 \cdot 1,27 \text{ m}}{(0,5 \text{ s})^2}$$

$$a = 10,16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Berechnung der Geschwindigkeit

$$v = a \cdot t$$

$$= 10,16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,5 \text{ s}$$

$$v = 5,08 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Die Geschwindigkeit nach 0,5 s beträgt 5,08 m/s.

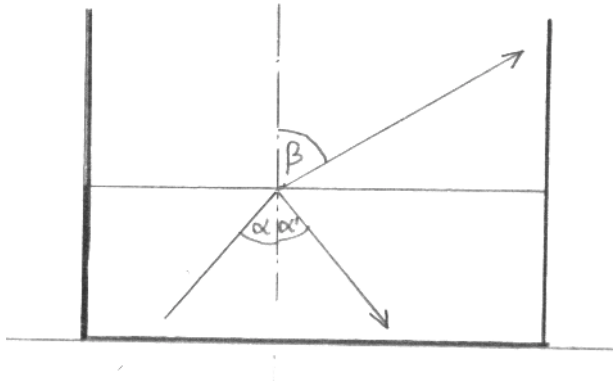
Aufgabe 3 Optik

- 3.1 ges.: β
geg.: $\alpha = 40^\circ$
 $c_{\text{Wasser}} = 225 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
 $c_{\text{Luft}} = 299,711 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Lösung: $\sin 40^\circ : \sin \beta = 225 \cdot 10^6 \text{ m/s} : 299,711 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
 $\sin \beta = 0,8562$
 $\beta = 58,9^\circ$

Der Brechungswinkel beträgt $58,9^\circ$.

3.2



3.3 Fernrohr, Mikroskop

Weitere Möglichkeiten: Fotoapparat, Diaprojektor, Polylux, Fernglas, ...

Lösung Aufgabe 4 Schwingungen

4.1 $y_{\max} = 2 \text{ mm}$
 $T = 0,02 \text{ s}$

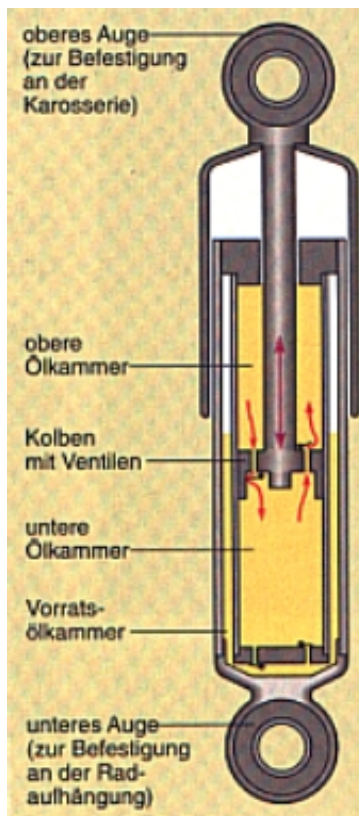
$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0,02 \text{ s}}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

4.2 Es ist eine ungedämpfte Schwingung dargestellt, da die Amplitude gleich bleibt.

4.3 Beispiel: Stoßdämpfer



Ein Stoßdämpfer besteht aus einem ölfüllten Zylinder, in dem sich ein Kolben bewegt. Unter und über dem Kolben befindet sich das Öl. Im Kolben befinden sich Ventile, durch die das Öl strömen kann.

Wird der Stoßdämpfer zusammengedrückt, so strömt das Öl von der unteren Ölchamber in die obere, beim Auseinanderziehen wird das Öl von oben nach unten durch den Kolben gepresst.

Um das Öl durch die Kolbenventile zu pressen, ist Energie erforderlich. Diese wird dem schwingenden System entzogen und somit kommt es zu einer Dämpfung der Schwingung.

(Bild: Physik für die Sekundarstufe I; Cornelsen 1999; S. 144)

Teil II Wahlaufgaben

Aufgabe 5 Mechanik

5.1 Schülerexperiment

Vorbereitung und Durchführung:

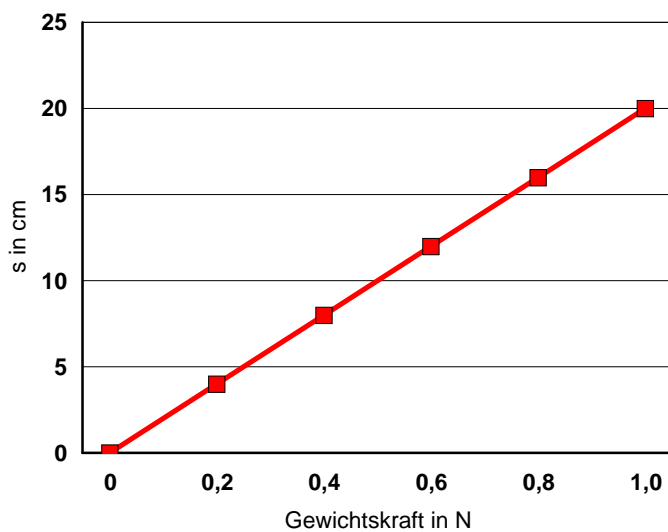


Masse m in g	Gewichtskraft F_G in N	Längenänderung s in cm
20	0,2	4
40	0,4	8
60	0,6	12
80	0,8	16
100	1	20

Bereitliegender Körper (Krampe): $s = 5$ cm

Auswertung:

1.



2. $F_G \sim s$

3. $s = 5$ cm; $F_G = 0,25$ N

4. Auf diesem Prinzip beruht der Federkraftmesser.

5.2 Wirkungen von Kräften:

- Änderung des Bewegungszustandes: Anfahren eines Autos
- Verformung: Hammer trifft auf Nagel, der Nagel wird krumm

5.3.1 Die Personen bewegen sich in Richtung Fahrer weiter.

5.3.2 Trägheitsgesetz:

Körper behalten ihren Bewegungszustand bei, solange keine Kraft auf sie einwirkt.

Da sich die Personen nicht fest halten, erfolgt keine Kraftübertragung, daher setzen sie ihre bisherige Bewegung fort. Da der Bus seine Geschwindigkeit verringert, bewegen sich die Personen in Fahrtrichtung.

5.3.3 geg.: $v = 40 \text{ km/h} = 11,11 \text{ m/s}$
 $t = 5 \text{ s}$
 $m = 70 \text{ kg}$

ges.: F

Lösung:

$$a = \frac{v}{t}$$

$$F = m \cdot a$$

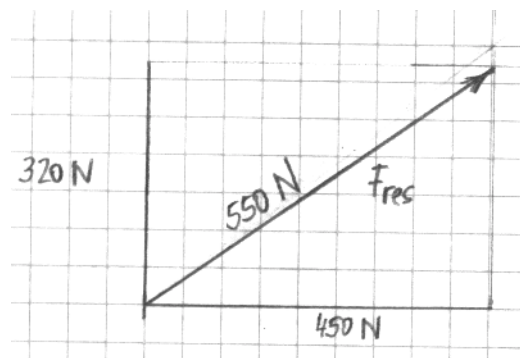
$$F = m \cdot \frac{v}{t}$$

$$F = 70 \text{ kg} \cdot \frac{11,11 \text{ m}}{5 \text{ s} \cdot \text{s}}$$

$$F = 156 \text{ N}$$

Eine Person mit einer Masse von 70 kg muss eine Kraft von 156 N aufbringen, um keine Lageänderung zu erfahren.

5.4



Die am Seil wirkende Gesamtkraft beträgt 550 N.

Aufgabe 6 Thermodynamik

- 6.1.1 geg.: $l = 15 \text{ m}$
 $\alpha_{\text{Cu}} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
 $v_1 = 16^\circ\text{C}$
 $v_2 = 70^\circ\text{C}$
 ges.: Δl

Lösung:

$$\Delta l = a \cdot l \cdot \Delta T$$

$$\Delta l = 0,000016 \frac{1}{\text{K}} \cdot 15\text{m} \cdot 54\text{K}$$

$$\Delta l = 0,01296 \text{ m}$$

Die Längenänderung des Rohres beträgt 0,01296 m.

- 6.1.2 geg.: $m = 120 \text{ kg}$
 $c = 4,1868 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
 $\Delta T = 54 \text{ K}$

ges.: Q

Lösung:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$Q = 4,1868 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 120\text{kg} \cdot 54\text{K}$$

$$Q = 27130 \text{ kJ}$$

Es ist eine Wärme von 27130 kJ notwendig.

- 6.1.3 geg.: $\eta = 75\% = 0,75$
 $E_{\text{nutz}} = 27130 \text{ kJ}$

ges.: $E_{\text{aufgew.}}$

Lösung:

$$\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{aufgew.}}}$$

$$0,75 = \frac{27130 \text{ kJ}}{E_{\text{aufgew.}}}$$

$$E_{\text{aufgew.}} = 36173 \text{ kJ}$$

Es ist eine Wärme von 36173 kJ tatsächlich notwendig.

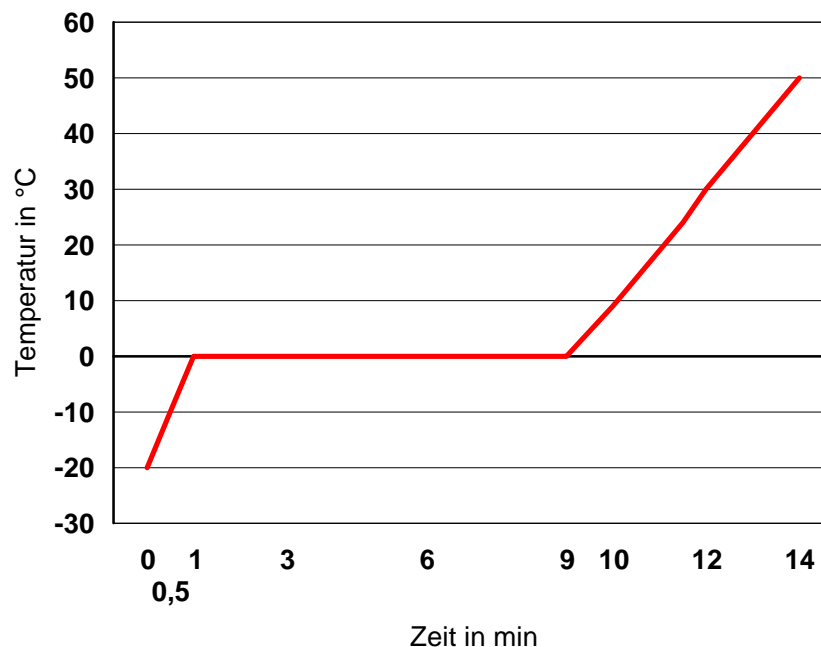
- 6.1.4 Wasser hat eine große spezifische Wärme und ist daher in der Lage, viel Wärme zu speichern

Wasser ist leicht zu ersetzen, gefahrlos, nicht gesundheitsschädigend und relativ preiswert

- 6.1.5 An Gebäuden können z. B.:
- dicht schließende Fenster eingebaut werden
 - Gebäude mit Wärmedämmputz versehen werden

Durch Aufbringung von Wärmedämmputz wird Wärmeleitung am Gebäude in großem Umfang verhindert, da Wärme isolierende Stoffe Verwendung finden.

6.2.1



- 6.2.2 A: Erwärmen
B: Schmelzen
C: Erwärmen

- 6.2.3 Im Abschnitt B erfolgt die Aggregatzustandsänderung (fest in flüssig). Die zugeführte Wärme wird benötigt, um die starre Anordnung der Teilchen in einem festen Körper aufzulösen, so dass diese sich dann frei bewegen können (flüssiger Körper). Daher erfolgt in dieser Zeit keine Temperaturerhöhung.

6.3.1

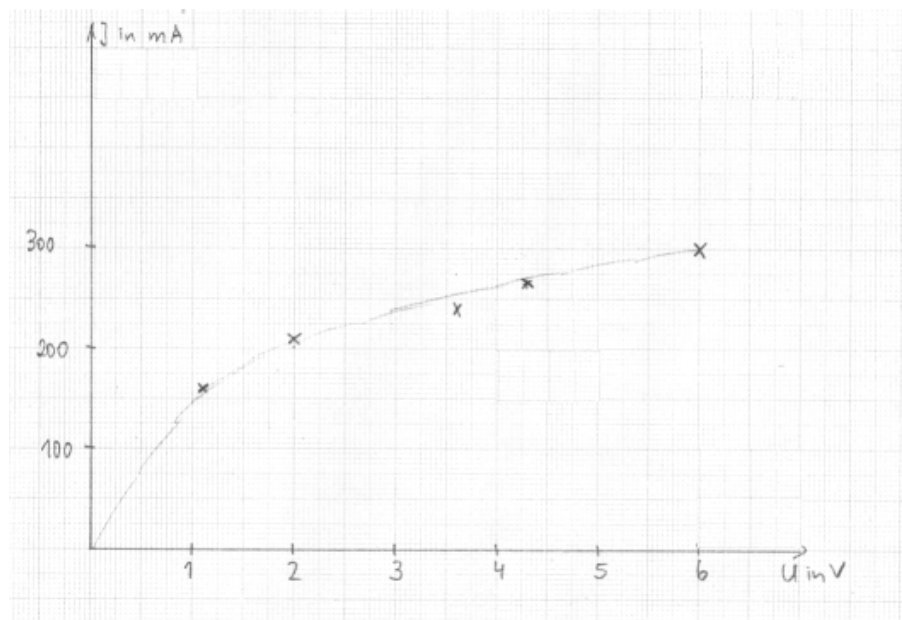
1	Zylinder
2	Kolben
3	Einlassventil
4	Zündkerze
5	Auslassventil
6	Pleuelstange

6.3.2

1. Takt	Benzin-Luft-Gemisch ansaugen	Einlassventil offen Auslassventil geschlossen
2. Takt	Gemisch wird verdichtet, Temperatur steigt, Druck steigt	Einlassventil geschlossen Auslassventil geschlossen
3. Takt	Zünden; Gemisch explodiert; Temperatur steigt; Druck steigt; am Kolben wird Arbeit verrichtet	Einlassventil geschlossen Auslassventil geschlossen
4. Takt	Ausstoßen der verbrannten Gase	Einlassventil geschlossen Auslassventil offen

6.3.3 $E_{\text{chem}} \rightarrow E_{\text{therm}} \rightarrow E_{\text{kin}}$ **Aufgabe 7 Elektrizitätslehre**

7.1.1



- 7.1.2 ges.: R
 geg.: $U_1 = 1,1 \text{ V}$; $U_2 = 6 \text{ V}$
 $I_1 = 0,16 \text{ A}$; $I_2 = 0,3 \text{ A}$

Lösung:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

$$R_1 = \frac{1,1 \text{ V}}{0,16 \text{ A}}$$

$$R_1 = 6,875 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

$$R_2 = \frac{6 \text{ V}}{0,3 \text{ A}}$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

- 7.1.3 $R_1 < R_2$
 Je höher die Spannung an der Glühlampe, desto höher ist auch die Temperatur des Glühdrahtes. Bei höherer Temperatur eines metallischen Leiters steigt auch dessen Widerstand, da die Bewegung der Elektronen im Metallgitter immer stärker durch die schwingenden Gitterbausteine behindert wird.
 Daher ist der Widerstand bei geringerer Spannung auch geringer als der Widerstand bei höherer Spannung.

- 7.2.1 geg.: $U = 12 \text{ V}$
 $P = 21 \text{ W}$

ges.: I

Lösung:

$$P = U \cdot I$$

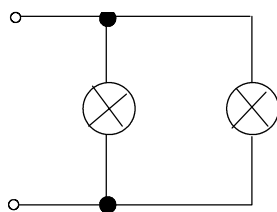
$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{21 \text{ W}}{12 \text{ V}}$$

$$I = 1,75 \text{ A}$$

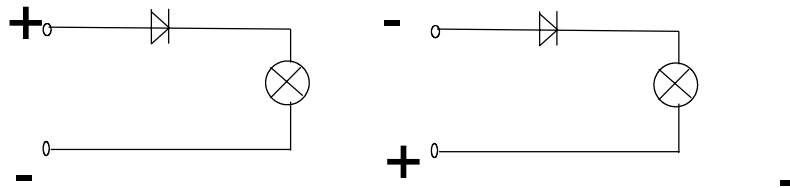
Die Stromstärke beträgt 1,75 A.

- 7.2.2



- 7.2.3 Die Lampen sind parallel geschaltet wegen der
a) notwendigen Spannungsgleichheit der Lampen
b) Beim Ausfall einer Bremsleuchte brennt die zweite noch, bei einer Reihenschaltung würden sofort beide Leuchten nicht mehr funktionieren.

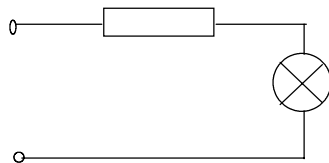
- 7.3.1 Eine Spannungsquelle, eine Diode und ein Strommesser (oder eine Glühlampe) werden in Reihe geschaltet. Nach dem der Stromkreis geschlossen wurde, beobachtet man Strommesser und Lampe. Dann polt man die Spannungsquelle um und führt das Experiment nochmals durch.



- 7.3.2 Eine Halbleiterdiode besteht aus einem p-Gebiet (Überschuss an Löchern) und einem n-Gebiet (Überschuss an frei beweglichen Elektronen). In der Mitte befindet sich ein sogenannter p-n-Übergang.

- 7.3.3 Halbleiterdioden finden in Gleichrichterschaltungen Anwendung.

- 7.4.1



7.4.2 geg.: $U = 12 \text{ V}$
 $U_L = 2,5 \text{ V}$
 $I_L = 30 \text{ mA} = 0,03 \text{ A}$

ges.: R_V

Lösung:

a) Berechnung der Spannung am Vorwiderstand:

$$U_V = U - U_L$$

$$U_V = 12 \text{ V} - 2,5 \text{ V}$$

$$U_V = 9,5 \text{ V}$$

b) Berechnen des Vorwiderstandes

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{U_V}{I}$$

$$R = \frac{9,5 \text{ V}}{0,03 \text{ A}}$$

$$R = 316,7 \Omega$$

Der Vorwiderstand muss 317 Ohm betragen.

7.4.3 geg.: $U = 2,5 \text{ V}$
 $I = 0,03 \text{ A}$

ges.: P

Lösung:

$$P = U \cdot I$$

$$P = 2,5 \text{ V} \cdot 0,03 \text{ A}$$

$$\underline{P = 0,075 \text{ W}}$$

Die elektrische Leistung der LED beträgt 0,075 W.

Hinweis: Die vorliegenden Lösungen sind Musterlösungen des jeweiligen Autors und keine offiziellen Lösungen des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus. Der Autor garantiert nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der vorliegenden Lösung.