

## Teil I - Pflichtaufgaben

### Lösung Aufgabe 1 Elektrizitätslehre

- 1.1 Experiment 1: Es leuchtet nur Lampe 1  
Experiment 2: Es leuchten Lampen 1 und 2

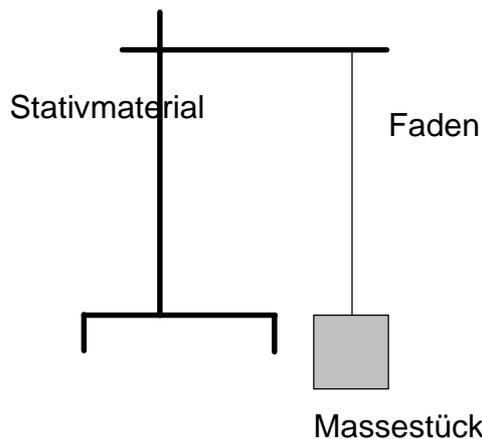
- 1.2 Experiment 1: Gleichspannung  
Bei Gleichspannung kann in der Sekundärspule keine Spannung induziert werden, weil sich das magnetische Feld nicht ändert.

Experiment 2: Wechselspannung

Da auch die Lampe im Sekundärstromkreis leuchtete, muss diese Spule von einem sich ändernden Magnetfeld umgeben sein, welches nur bei Wechselspannung auftritt.

### Lösung Aufgabe 2 Mechanische Schwingungen

- 2.1.1.

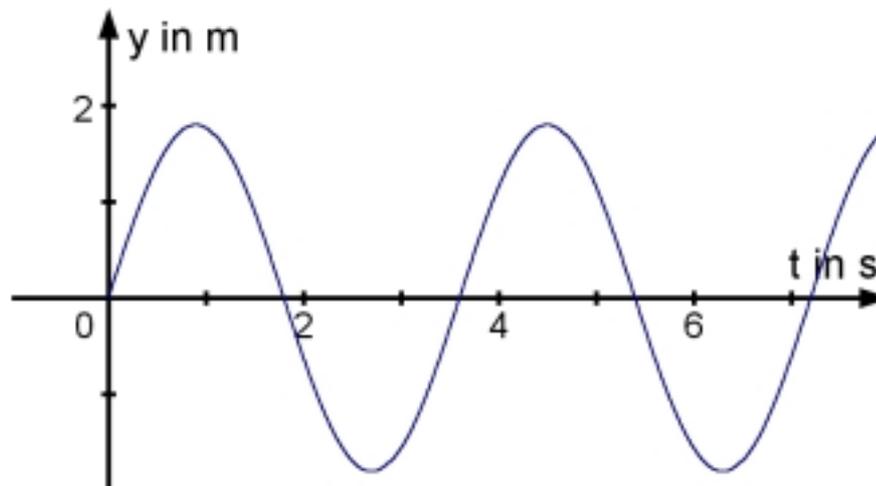


Mit Hilfe eines Lineals bestimmen wir die Länge des Fadens zwischen Stativstab und Massestück.

Das Massestück wird angestoßen und mit Hilfe einer Stoppuhr wird die Zeit für 10 vollständige Schwingungen gemessen. Dann dividieren wir die erhaltene Zeit durch 10 und erhalten so die Schwingungs- bzw. Periodendauer der mechanischen Schwingung.

- 2.1.2 Zur Verringerung der Periodendauer muss die Länge des Pendels gekürzt werden.

2.2.1



2.2.2. geg.:  $T = 3,6 \text{ s}$   
ges.:  $f$

Lösung:

$$f = 1 / T$$

$$\underline{f = 0,278 \text{ Hz}}$$

### Lösung Aufgabe 3 Optik

3.1.: geg.:  $\alpha = 48^\circ$   
 $c_{\text{Luft}} = 299792 \text{ km/s}$   
 $c_{\text{Kronglas}} = 200000 \text{ km/s}$

ges.:  $\beta$

Lösung:

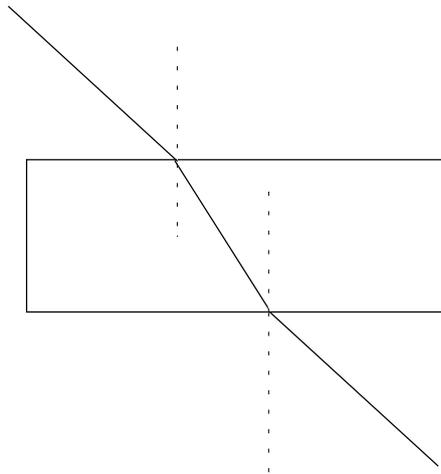
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\frac{\sin 48^\circ}{\sin \beta} = \frac{299792 \text{ km} \cdot \text{s}}{200000 \text{ s} \cdot \text{km}}$$

$$\sin \beta = 0,496$$

$$\underline{\underline{\beta = 29,7^\circ}}$$

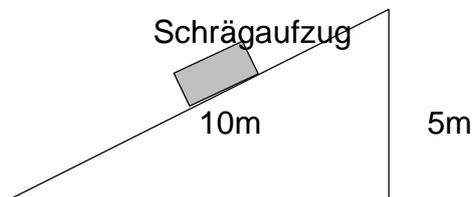
3.2.



3.3. Die Richtungen sind parallel zueinander.

### Lösung Aufgabe 4 Mechanik

4.1



4.2 geg.:  $m = 40 \text{ kg}$  -  $F = 400 \text{ N}$   
 $l = 10 \text{ m}$   
 $h = 5 \text{ m}$

ges.:  $F_{\text{Zug}}$

Lösung:

$$\frac{F_{\text{Zug}}}{F_G} = \frac{h}{l}$$

$$\frac{F_{\text{Zug}}}{400 \text{ N}} = \frac{5 \text{ m}}{10 \text{ m}}$$

$$F_{\text{Zug}} = 200 \text{ N}$$

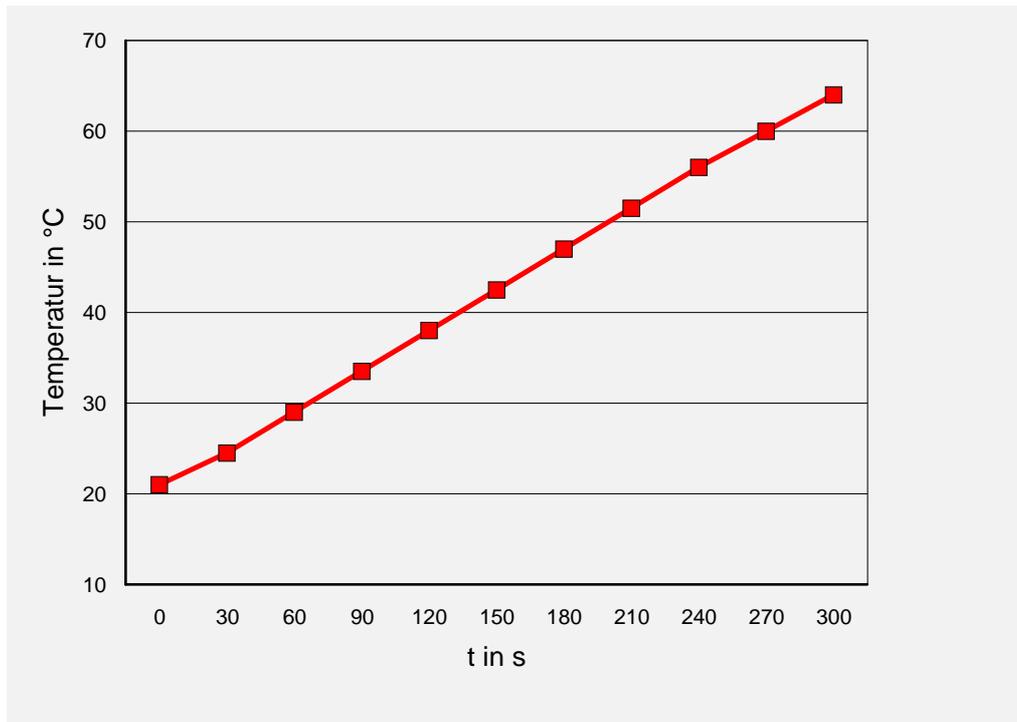
4.3. Mit Hilfe eines Schrägaufzuges kann keine mechanische Arbeit gespart werden, denn was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen (Goldene Regel der Mechanik).

## Teil II Wahlaufgaben

### Lösung Aufgabe 5 Thermodynamik

#### 5.1

t in s	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
v in °C	21	24,5	29	33,5	38	42,5	47	51,5	56	60	64



Die Temperatur ändert sich proportional zur Zeit.

## 5.2 Wirkungsgrad der Versuchsanordnung

5.2.1 ges.: E  
geg.: P = 150 W  
t = 5 min

Lösung:  $E = W \cdot t$   
 $E = 150 \text{ W} \cdot 300\text{s}$   
 $E = 45000 \text{ J}$

Antwort: Die Heizplatte gibt in 5 min eine Energie von 45000 J ab.

5.2.2 ges.: Q  
geg.: m = 100 g  
 $\Delta T = 64^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C} = 43 \text{ K}$   
 $c = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Lösung:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$   
 $Q = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 0,1\text{kg} \cdot 43\text{K}$   
 $Q = 18 \text{ kJ}$

Antwort: Das Wasser nimmt eine Energie von 18 kJ auf.

5.2.3 ges.:  $\eta$   
geg.:  $E_{\text{auf}} = 45 \text{ kJ}$   
 $E_{\text{nutz}} = 18 \text{ kJ}$

Lösung:

$$\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}}$$
$$\eta = \frac{18\text{kJ}}{45\text{kJ}}$$

$\eta = 0,4$

Antwort: Der Wirkungsgrad beträgt 40 %.

5.2.4 Der Wirkungsgrad von 100% wird nicht erreicht, da die aufgewandte Energie nicht vollständig in nutzbare Energie umgewandelt werden kann. So wird Wärme vom Wasser an das Becherglas und an die Umgebung abgegeben, Wasserdampf steigt auf und entzieht dem Wasser die aufgewandte Wärme, die Heizplatte hat einen elektrischen Widerstand, der zu unerwünschten Energieumwandlungen führt und vieles mehr.

5.2.5 Mögliche Veränderungen sind:

- Verwendung eines Thermosgefäßes statt des Becherglases
- Verwendung eines Tauchsieders statt der Heizplatte, um Wärmeabgabe an die Umwelt zu verringern

### 5.3 Aggregatzustandsänderungen

5.3.1 Es handelt sich hier um das Verdunsten von Wasser.

Beim Verdunsten geht Wasser unterhalb der Siedetemperatur vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand über.

5.3.2 Die Temperatur wird weiter steigen, bis die Temperatur die Siedetemperatur von 100°C erreicht. Dann wird die Temperatur nicht weiter steigen, sondern das Wasser wird verdampfen, das heißt, vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand übergehen.

## Lösung Aufgabe 6 Elektrizitätslehre

### 6.1.

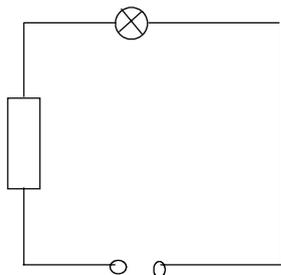
6.1.1.  $I_2 = 300 \text{ mA}$

6.1.2.  $U_1 + U_2 = U$   
 $3,0 \text{ V} + U_2 = 9 \text{ V}$   
 $U_2 = 6 \text{ V}$

6.1.3.  $R_1 = U_1 / I$                        $R_2 = U_2 / I$   
 $R_1 = 10 \text{ Ohm}$                        $R_2 = 20 \text{ Ohm}$

### 6.2.

6.2.1.



6.2.2.

a) Berechnung Spannung am Widerstand:  $U = U_{\text{ges}} - U_{\text{lampe}}$   
 $U = 12 \text{ V} - 6 \text{ V}$   
 $U = 6 \text{ V}$

b) Berechnung der Stromstärke:

$$\begin{aligned}P &= U \cdot I \\I &= P / U \\I &= 5 \text{ W} / 6 \text{ V} \\I &= \underline{0,83 \text{ A}}\end{aligned}$$

c) Berechnung des Vorwiderstandes:

$$\begin{aligned}R &= U / I \\R &= 6 \text{ V} / 0,83 \text{ A} \\R &= \underline{7,2 \text{ Ohm}}\end{aligned}$$

6.3.1.

- Spannung wäre nicht mehr für alle Geräte 220 V
- Beim Herausziehen eines Gerätes wären alle anderen auch ausgeschaltet.

6.3.2. Energiesparen durch Einsatz von Energiesparlampen:

Bei der Verwendung von Energiesparlampen wird die gleiche Helligkeit wie bei normalen Glühlampen erreicht, jedoch weniger Wärme an die Umgebung abgegeben. Dadurch ist der Wirkungsgrad der Lampen höher, es kann Energie eingespart werden.

6.4.1.  $W_{\text{el}} = P \cdot t$

$$W_{\text{el}} = 10 \text{ W} \cdot 18\text{h} \cdot 365$$

$$\underline{W_{\text{el}} = 65700 \text{ Wh} = 65,7 \text{ kWh}}$$

6.4.2. Preis = 65,7 kWh · 0,27 DM / kWh

$$\underline{\text{Preis} = 17,74 \text{ DM}}$$

6.5. a) Berechnung des Widerstandes der Aluminiumleitung

$$\begin{aligned}R &= \frac{\rho \cdot l}{A} \\&= \frac{0,028\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 50\text{m}}{m \cdot 1,6\text{mm}^2} \\&= 0,875\Omega\end{aligned}$$

b) Berechnung des Querschnittes der Kupferleitung

$$\begin{aligned}R &= \frac{\rho \cdot l}{A} \\A &= \frac{\rho \cdot l}{R} \\&= \frac{0,017\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 50\text{m}}{m \cdot 0,875\Omega} \\A &= 0,971\text{mm}^2\end{aligned}$$

## Lösung Aufgabe 7 Energie, Umwelt, Mensch

### 7.1.

- 7.1.1. geg.:  $m = 1500 \text{ kg}$ ;  $v = 50 \text{ km/h} = 13,89 \text{ m/s}$   
ges.:  $E_{\text{kin}}$

Lösung:

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} v^2$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1500 \text{ kg} \cdot 13,89^2 \cdot \text{m}^2}{2 \cdot \text{s}^2}$$

$$E_{\text{kin}} = 145000 \text{ J}$$

- 7.1.2. Die kinetische Energie erhöht sich auf das Vierfache, da  $E_{\text{kin}} \sim v^2$  ist.
- 7.1.3. Beim plötzlichen Abbremsen werden die Personen und Gegenstände in Fahrtrichtung beschleunigt (Trägheitsgesetz). Ein Körper ändert seinen Bewegungszustand nur dann, wenn eine Kraft auf ihn einwirkt. Da dies nicht der Fall ist, versuchen die Körper, ihren Bewegungszustand beizubehalten.
- 7.1.4. Eine technische Möglichkeit ist das Anschnallen mit Hilfe eines Gurtes.

### 7.2.

- 7.2.1. Man nehme ein Wasserglas, fülle dies bis zum Rand mit Wasser. Dann legt man eine Postkarte darauf. Dreht man das Wasserglas um, bleibt der Deckel auf dem Glas, der Luftdruck drückt den Deckel auf das Glas.
- 7.2.2. Der Ballon steigt auf, weil er mit einem Gas gefüllt ist, welches leichter als Luft ist.  
Die dabei wirkenden Kräfte sind die Auftriebskraft und die Gewichtskraft des Ballons und der Gondel.  
Die Auftriebskraft ist größer als die Gewichtskraft des Ballons, daher steigt der Ballon auf.
- 7.3.1. 1 - Andruckrolle  
2 - Dauermagnet  
3 - Induktionsspule
- 7.3.2. Durch die Bewegung der Andruckrolle wird die Induktionsspule im Inneren des Fahrraddynamos bewegt. Damit befindet sie sich in einem sich ändernden Magnetfeld, in ihr wird also eine Spannung induziert.
- 7.3.3. Kinetische Energie --> Elektrische Energie

**7.4.**

7.4.1. Eigenschaft:  
Radioaktive Strahlen durchdringen Stoffe

Schutzmaßnahme:  
Spezielle Schutzanzüge bei der Arbeit mit radioaktiven Stoffen nutzen

7.4.2.

<b>Vorteile der Kernenergienutzung</b>	<b>Sicherheitsrisiken</b>
Geringer Grundstoffaufwand	Radioaktive Endprodukte
Hohe Effektivität der Energieerzeugung	Gefahr des Austritts radioaktiver Stoffe

---

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.