

Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1993/94

Lösungen

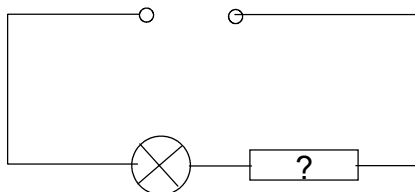
Hinweise:

1. Die vorliegenden Lösungen sind Musterlösungen von Uwe Hempel, Georg-Schumann-Schule in Leipzig, und keine offiziellen Lösungen des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus. Der Autor garantiert nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der vorliegenden Lösungen.
2. In Klammern stehende und kleiner gedruckte Lösungen betrachtet der Autor auch als möglich bzw. sind als Kommentar gedacht.
3. Wir freuen uns über jeden Hinweis zur Verbesserung dieser Musterlösungen. Bitte senden Sie eine Email an: physikms@marvin.sn.schule.de, Betreff: Prüfung 1994

Lösung Aufgabe 1

- 1.1 a) Die Glühlampe leuchtet hell.
b) Die Glühlampe leuchtet so hell wie bei a).
c) Die Glühlampe leuchtet dunkler als bei a) und b)

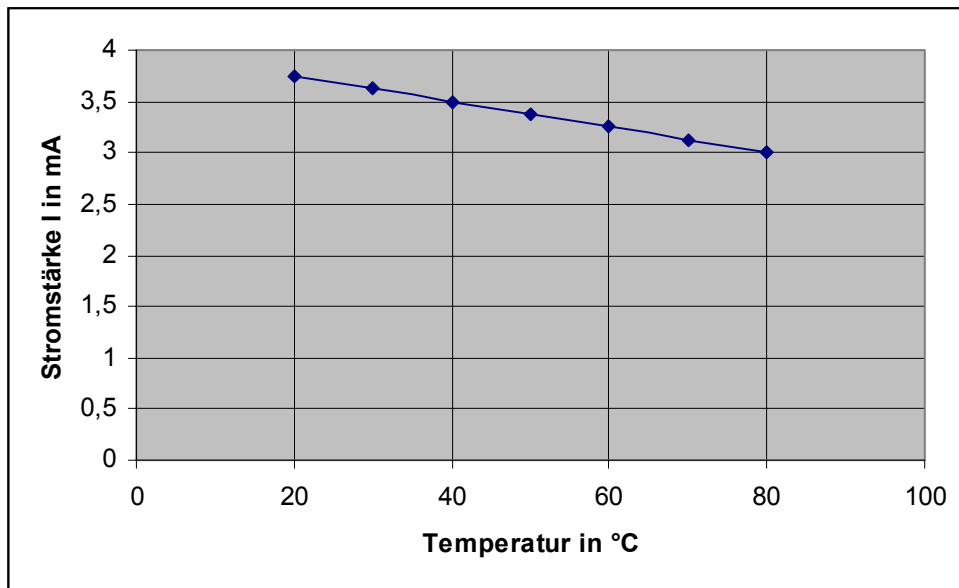
1.2



- 1.3 Im Kasten befindet sich eine Spule.
- 1.4 Bei Gleichspannung leuchtet die Lampe gleich hell. Bei Wechselspannung ist die Spule von einem sich ständig ändernden Magnetfeld umgeben, deshalb wird in ihr eine Spannung induziert, die dem Stromfluss entgegengesetzt gerichtet ist. Das bedeutet, dass das Fließen des Stromes behindert wird, der Widerstand wächst und damit die Glühlampe weniger stark leuchtet.

Lösung Aufgabe 2

2.1



2.2 Je höher die Temperatur, um so höher der elektrische Widerstand eines metallischen Leiters.

2.3

Für $v = 20^\circ\text{C}$:

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

$$R = \frac{6\text{V}}{0,00375\text{A}}$$

$$R = 1600\Omega$$

Für $v = 80^\circ\text{C}$:

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

$$R = \frac{6\text{V}}{0,003\text{A}}$$

$$R = 2000\Omega$$

2.4 Je höher die Temperatur, desto stärker bewegen sich die Gitterbausteine des Metalles; die Elektronen, welche sich gerichtet zwischen den Gitterbausteinen hindurch bewegen, stoßen mit den Gitterbausteinen öfter zusammen. Sie werden also in ihrer Bewegung stärker behindert, das heißt, der Widerstand steigt.

Lösung Aufgabe 3

Geg.: $v = 125 \text{ km/h} = 34,72 \text{ m/s}$

$t = 0,8 \text{ s}$

$a = 6,5 \text{ m/s}^2$

Ges.: Anhalteweg s_{gesamt}

Lösung: Anhalteweg = Reaktionsweg + Bremsweg

Während der Reaktionszeit bewegt sich das Fahrzeug gleichförmig weiter, in der Zeit des Bremsens gleichmäßig beschleunigt (verzögert).

1. Berechnung des Weges während der Reaktionszeit

$$s = v \cdot t$$

$$s = 34,72 \text{ m/s} \cdot 0,8 \text{ s}$$

$$s = 27,78 \text{ m}$$

2. Berechnung des Bremsweges

$$v = \sqrt{2as}$$

$$v^2 = 2as$$

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

$$s = \frac{(34,72 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$s = 92,74 \text{ m}$$

3. Berechnung des Gesamtweges

$$s_{\text{gesamt}} = 27,78 \text{ m} + 92,74 \text{ m}$$

$$\underline{s_{\text{gesamt}} = 121 \text{ m}}$$

Zum gefahrlosen Anhalten wäre eine Entfernung von mindestens 121 m nötig gewesen.

Lösung Aufgabe 4

- 4.1. I Erwärmen
II Schmelzen
III Erwärmen
IV Sieden
V Erwärmen

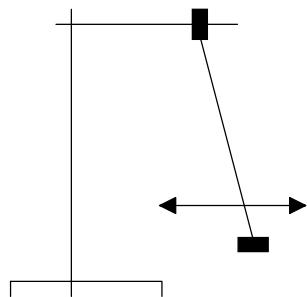
- 4.2 In den Abschnitten II und IV erfolgt eine Aggregatzustandsänderung. Die zugeführte Energie wird zur Umordnung der Teilchen benötigt.

Lösung Wahlaufgabe 5

Aufgabe 5.1 Schülerexperiment Fadenpendel

Vorbereitung / Durchführung:

Versuchsaufbau:

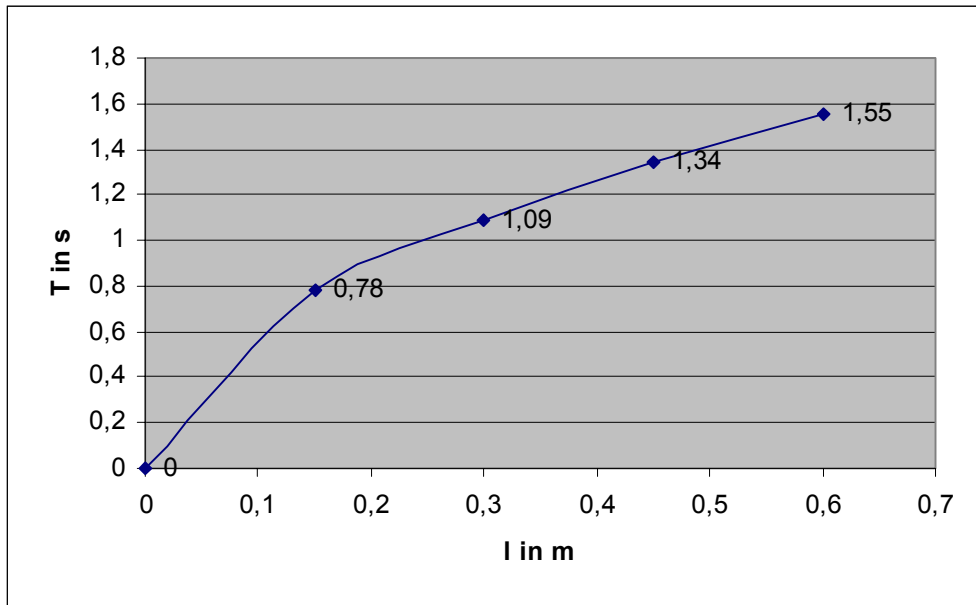


Messwerttabelle:

Länge in m	t für 10 Schwingungen in s	T in s
0		0
0,15	7,80	0,78
0,30	10,90	1,09
0,45	13,40	1,34
0,60	15,50	1,55

Auswertung:

1.



2. $T \sim \sqrt{l}$

3.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,6\text{m}}{9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

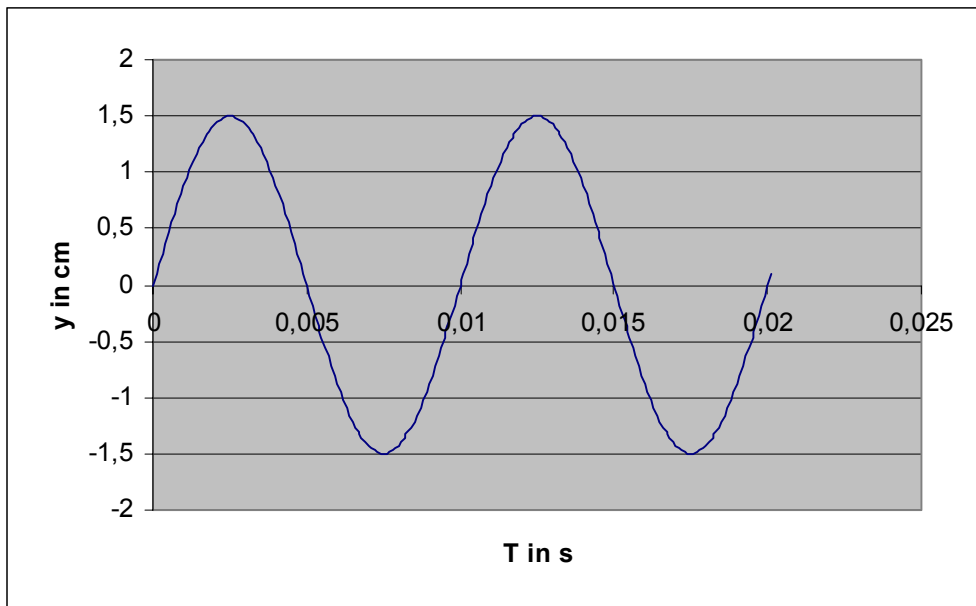
$$T = 1,55\text{ s}$$

4. $T_{\text{ber.}} \approx T_{\text{gem}}$

5. Ungenaues Einstellen der Fadenlänge, ungenaue Zeitmessungen

Aufgabe 5.2

5.2.1



5.2.2

ges.: f
geg.: $T = 0,01 \text{ s}$

Lösung:

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

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

$$f = \frac{1}{0,01 \text{ s}}$$

$$f = 100 \text{ Hz}$$

Die Frequenz der Schwingung beträgt 100 Hz.

Aufgabe 5.3

5.3.1

Beispiel: Wasserwellen

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit gibt an, wie schnell sich eine Schwingung im Raum ausbreitet. Man beobachtet also die Ausbreitung einer einzelnen Schwingung im Wasser, misst Entfernung und für die Ausbreitung benötigte Zeit und kann so die Ausbreitungsgeschwindigkeit berechnen.

Die Frequenz gibt an, wie viele Schwingungen in einer Sekunde ausgeführt werden. Dazu muss man bei Wasserwellen die Anzahl der Wellenberge oder

-täler in einer bestimmten Zeit (z. B. 10s) zählen und dann ausrechnen, wie viele dieser Schwingungen pro Sekunde stattfinden.

Die Wellenlänge ist die Entfernung zwischen zwei benachbarten Körpern oder Teilchen im gleichen Schwingungszustand. Bei Wasserwellen könnte man die Wellenlänge also durch Messen des Abstandes zwischen zwei Wellenbergen bestimmen.

5.3.2

Man muss sich vor Lärm schützen, um gesundheitliche Schäden (z. B. Schwerhörigkeit) zu vermeiden.

Eine Möglichkeit des Lärmschutzes zu Hause besteht in der Verwendung sogenannter "Lärmschutzfenster". Diese bestehen aus zwei dicken Glasscheiben (unterschiedliche Dicke) und einem breiten Zwischenraum, so dass der Lärm in möglichst vielen Frequenzbereichen gedämpft werden kann.

Lösung Wahlaufgabe 6

Aufgabe 6.1

Geg.: $m = 1050 \text{ kg}$
 $t = 4,0 \text{ s}$
 $v = 45 \text{ km/h} = 12,5 \text{ m/s}$

6.1.1

Ges.: a

Lösung:

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

$$a = \frac{12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4,0 \text{ s}}$$

$$a = 3,125 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Die Beschleunigung beträgt $3,1 \text{ m/s}^2$.

6.1.2

Ges.: F

Lösung:

$$F = m \cdot a$$

$$F = 1050 \text{ kg} \cdot 3,125 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 3281,25 \text{ N}$$

Der Motor muss mindestens eine Kraft von $3281,2 \text{ N}$ aufbringen.

6.1.3

Ges.: E_{kin}

Lösung:

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

$$E_{\text{kin}} = \frac{1050 \text{ kg}}{2} \cdot \left(12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$E_{\text{kin}} = 82031,25 \text{ J}$$

Der PKW besitzt eine kinetische Energie von 82000 J .

6.1.4

Die kinetische Energie vervierfacht sich.

Begründung:

Die kinetische Energie berechnet man mit der Gleichung $E_{\text{kin}} = \frac{m}{2}v^2$.

Es gilt also: $E_{\text{kin}} \sim v^2$. Vergrößert sich nun die Geschwindigkeit auf das Doppelte so vergrößert sich die kinetische Energie auf das Quadrat der Änderung, also auf das 2²-oder das 4-fache.

Aufgabe 6.2

6.2.1

Ges.: W_{Hub}

geg.: $m = 480 \text{ kg}$

$h = 9,2 \text{ m}$

Lösung:

$$\begin{aligned} W_{\text{Hub}} &= m \cdot g \cdot h \\ &= 480 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 9,2 \text{ m} \\ &= 43320,96 \text{ J} \end{aligned}$$

Die Hubarbeit beträgt runf 43300 J.

6.2.2

Die potentielle Energie ist genau so groß wie die berechnete Hubarbeit, sie beträgt also auch 43300 J.

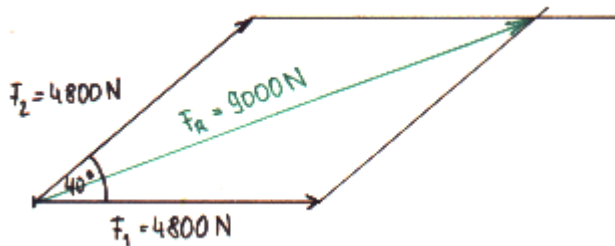
6.2.3

Potentielle Energie \rightarrow Kinetische Energie \rightarrow Potentielle Energie

6.2.4

Die Summe aus potentieller und kinetischer Energie in einem geschlossenen System ist konstant.

Aufgabe 6.3



Die Gesamtkraft beträgt etwa 9000 N (berechnet: 9021 N).

Aufgabe 6.4

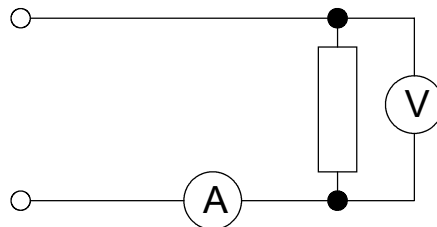
Das bei diesem Vorgang wirkende Gesetz ist das Trägheitsgesetz: Ein Körper ändert seinen Bewegungszustand nur dann, wenn eine Kraft auf ihn einwirkt.

Die Person bewegt sich zunächst mit dem Fahrzeug in gleicher Geschwindigkeit. Wenn das Fahrzeug seine Geschwindigkeit verringert, verharrt der Körper der Person, die nicht angeschnallt ist (also keine Kraft auf ihn einwirkt), weiterhin in dieser Bewegung und wird so nach vorn geschleudert.

Lösung Wahlaufgabe 7

Aufgabe 7.1

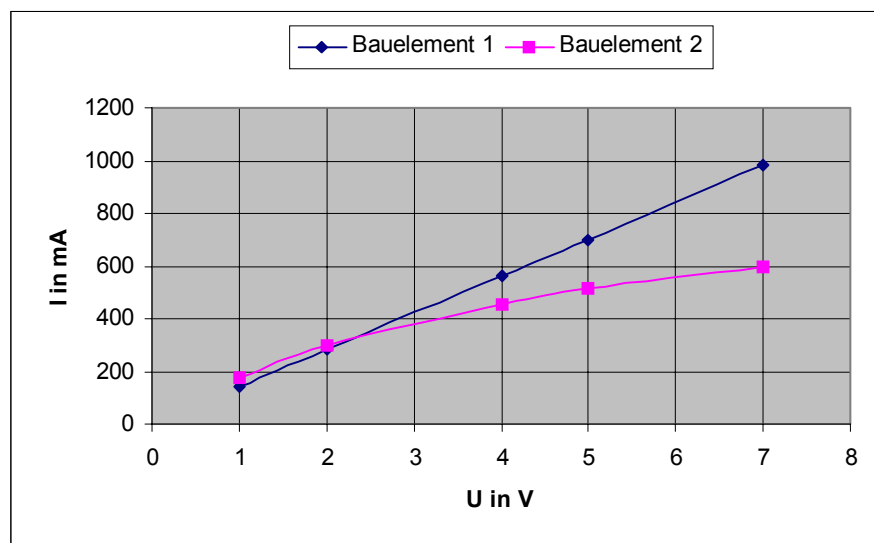
7.1.1



7.1.2 Nach Anlegen einer Gleich- oder Wechselspannung misst man Spannung oder Stromstärke. Danach berechnet man den Widerstand, in dem man den Quotienten aus Spannung und Stromstärke bildet: $R = \frac{U}{I}$

Aufgabe 7.2

7.2.1



7.2.2 Für das Bauelement 1 gilt das Ohmsche Gesetz, da sich im I-U-Diagramm eine Gerade ergibt und somit gilt $U \sim I$.

7.2.3 Bauelement 2 könnte eine Glühlampe sein.

Aufgabe 7.3

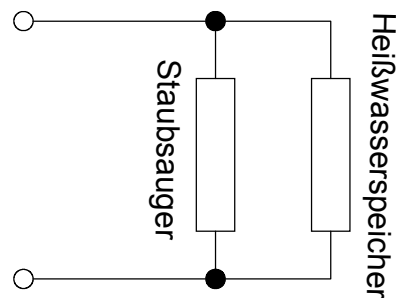
7.3.1 Der Widerstand des 480 m langen Kupferdrahtes ist größer als der Widerstand des 120 m langen Kupferdrahtes (genau genommen vier Mal so groß).

Das Widerstandsgesetz lautet: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$. Daraus folgt bei gleichem Querschnitt und gleichem Material, dass $R \sim l$ ist.

7.3.2 Der Widerstand des Drahtes mit dem dreifachen Querschnitt ist kleiner (genau genommen nur ein Drittel des Widerstandes des gegebenen Kupferdrahtes).

Aufgabe 7.4

7.4.1



7.4.2 ges.: $I_1; I_2$

geg.: $U = 220 \text{ V}$

$P_1 = 1100 \text{ W}; P_2 = 1,5 \text{ kW} = 1500 \text{ W}$

Lösung:

$$P = U \cdot I$$

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

$$I_1 = \frac{1100 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{1500 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 6,82 \text{ A}$$

$$I_{\text{ges}} = I_1 + I_2$$

$$I_{\text{ges}} = 5 \text{ A} + 6,82 \text{ A}$$

$$I_{\text{ges}} = 11,82 \text{ A}$$

Die Teilstromstärken betragen 5 A und 6,82 A, die Gesamtstromstärke beträgt 11,82 A.

7.4.3 Es ist eine Unterbrechung des Stromkreises zu erwarten, da die benötigte Gesamtstromstärke 11,82 A beträgt und damit die maximale Stromstärke der Sicherung von 10 A überschreitet.

7.4.4 In Haushalten wird keine Reihenschaltung verwendet, weil

- bei Ausfall eines Gerätes alle elektrischen Geräte im Haushalt ausfallen würden
- alle Haushaltgeräte mit unterschiedlichen Spannungen angeboten werden müssten, was technisch nicht möglich ist.

Aufgabe 7.5

7.5.1 Ges.: W_{el}
Geg.: $t = 8760 \text{ h}$; $P = 10 \text{ W} = 0,010 \text{ kW}$

Lösung:

$$W_{el} = P \cdot t$$

$$W_{el} = 0,010 \text{ kW} \cdot 8760 \text{ h}$$

$$W_{el} = 87,6 \text{ kWh}$$

Die verrichtete elektrische Arbeit beträgt 87,6 kWh.

7.5.2 ges.: Kosten
geg.: Preis = 0,24 DM / kWh

Lösung:

$$\text{Kosten} = 87,6 \text{ kWh} \cdot 0,24 \text{ DM / kWh}$$

$$\underline{\underline{\text{Kosten} = 21,02 \text{ DM}}}$$

Es fallen dabei Kosten in Höhe von 21,02 DM an.