

# Schriftliche Abschlussprüfung Physik

## Realschulabschluss

Schuljahr 2002/2003

# *Musterlösungen*

Bearbeitungsstand: 25.05.2003

### 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. Ein herzliches Dankeschön an Bernd Schumann, Jan Genscher, Maik Viehrig und Manuela Mohr, die diese Lösungen begutachteten und Veränderungen vorschlugen.
3. In Klammern stehende und kleiner gedruckte Lösungen betrachtet der Autor auch als möglich bzw. sind als Kommentar gedacht.
4. Wir freuen uns über jeden Hinweis zur Verbesserung dieser Musterlösungen. Bitte senden Sie eine Email an: [physikms@www.sn.schule.de](mailto:physikms@www.sn.schule.de), Betreff: Prüfung 2003

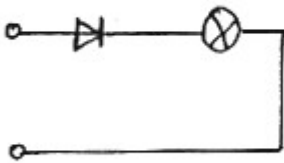
**Musterlösungen****Aufgabe 1**

1.1 Nach dem ersten Schließen des Stromkreises leuchtete die Lampe auf, nach Änderung der Polarität und erneutem Schließen des Stromkreises leuchtete sie nicht.

1.2 Das unbekannte Bauelement ist eine Diode.

Im ersten Fall ist sie in Durchlassrichtung geschaltet, daher leuchtet die Glühlampe. Nach Änderung der Polarität wird sie in Sperrichtung betrieben, die Glühlampe leuchtet nicht.

1.3



(Es kann auch das Schaltzeichen für eine Röhrendiode verwendet werden.)

**Aufgabe 2**

2.1 Feste Rolle: Umkehrung oder Veränderung der Krafrichtung

Lose Rolle: Einsparung (Halbierung) von Kraft

oder auch: Flaschenzug: Einsparung von Kraft

2.2 Ges.:  $F_{\text{Zug}}$

Geg.:  $m = 40 \text{ kg} \rightarrow F_{\text{Hub}} = 400 \text{ N}$

Lösung:

$$F_{\text{Zug}} = \frac{1}{2} \cdot F_{\text{Hub}}$$

$$F_{\text{Zug}} = \frac{1}{2} \cdot 400 \text{ N}$$

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

2.3 Für diese Anordnung gilt die Goldene Regel der Mechanik: Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen. Die mechanische Arbeit berechnet sich aus dem Produkt von benötigter Kraft und zurückgelegtem Weg. Da Kraft und Weg nach der Goldenen Regel indirekt zueinander proportional sind, das Produkt aus beiden also konstant bleibt, kann man keine mechanische Arbeit sparen.

**Aufgabe 3**

3.1 Das Licht muss vom optisch dichteren in das optisch dünnere Medium übergehen und dabei wird der Grenzwinkel überschritten.

3.2 Die Totalreflexion wird in Lichtleitkabeln angewendet.

3.3 Ges.:  $\beta$

Geg.:  $\alpha = 30^\circ$ ;  $c_{\text{Wasser}} = 224000 \text{ km/s}$ ;  $c_{\text{Luft}} = 299711 \text{ km/s}$

## Musterlösungen

Lösung:

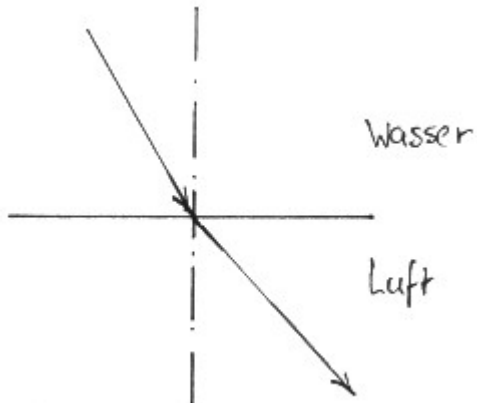
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin \beta} = \frac{224000 \text{ km/s}}{299711 \text{ km/s}}$$

$$\sin \beta = 0,6690$$

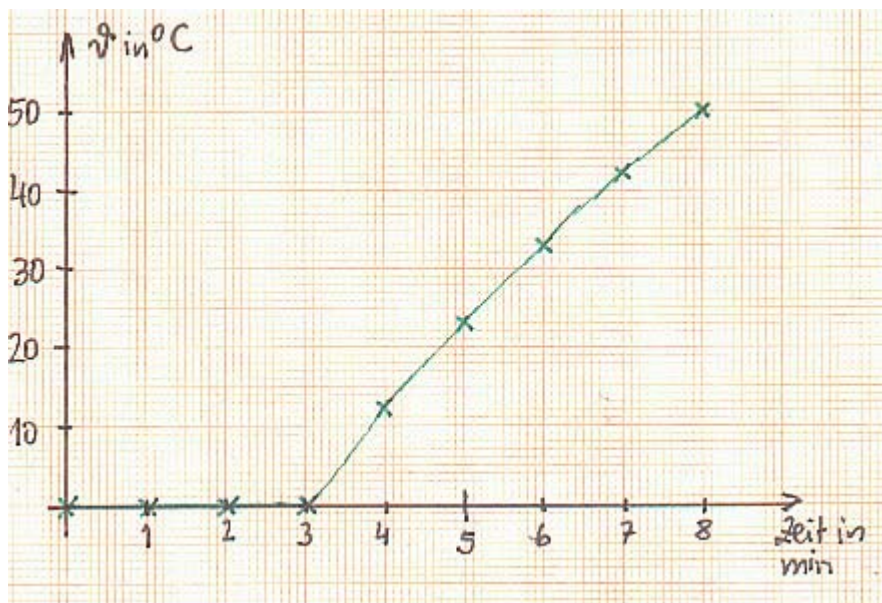
$$\underline{\underline{\beta = 42^\circ}}$$

Skizze:



## Aufgabe 4

4.1



4.2 In diesem Zeitraum wird die zugeführte Wärme zum Schmelzen des Eises benötigt, daher ändert sich die Temperatur nicht.

4.3 Ges.: Q

Geg.:  $m = 500 \text{ g}$ ;  $\Delta T = 50 \text{ K}$ ;  $c_{\text{Wasser}} = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

Lösung:

## Musterlösungen

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

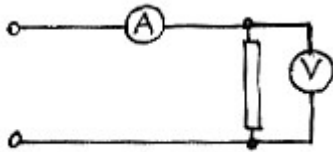
$$Q = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot 50 \text{ K}$$

$$Q = \underline{\underline{104,65 \text{ kJ}}}$$

## Wahlaufgabe 5

## 5.1 Schülerexperiment

Schaltplan:

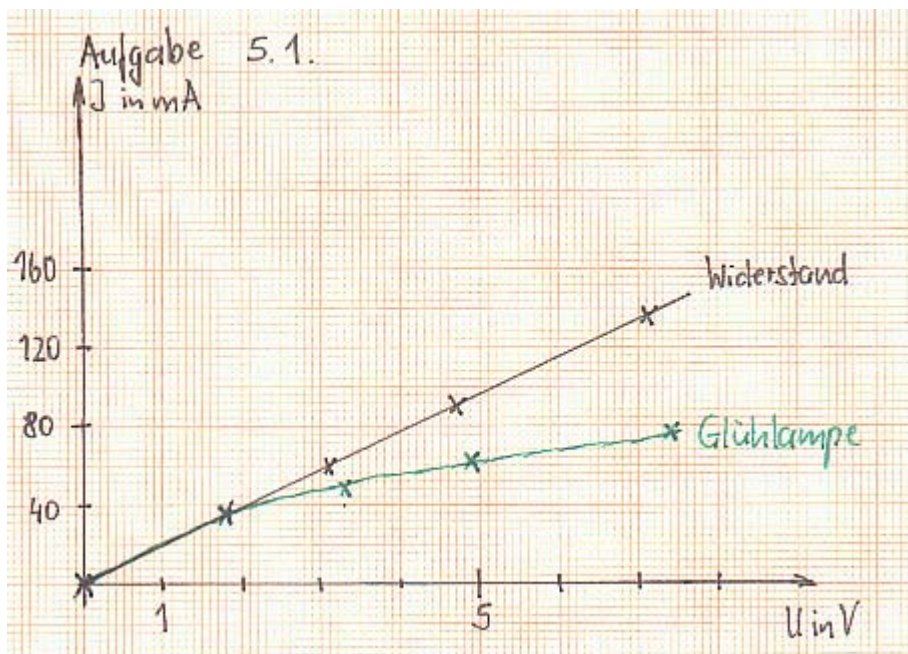


Messwerte:

$U_{\text{Widerstand}}$ in V	$I_{\text{Widerstand}}$ in mA	$U_{\text{Lampe}}$ in V	$I_{\text{Lampe}}$ in mA
0	0	0	0
1,8	36	1,8	35
3,2	61	3,3	48
4,7	90	4,9	62
7,1	138	7,4	78

Auswertung:

1.



2. Für den Widerstand gilt das Ohmsche Gesetz,  $U \sim I$ , da im Diagramm eine Gerade entsteht.

**Musterlösungen**

3.

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

$$R = \frac{1,8V}{0,035A} \qquad R = \frac{7,4V}{0,078A}$$

$$R = 51,4\Omega \qquad R = 94,9\Omega$$

Der Widerstand bei einer Spannung von 1,8 V ist kleiner als der Widerstand bei einer Spannung von 7,4 V.

Für die Glühlampe gilt das Ohmsche Gesetz nicht, weil die Temperatur der Glühlampe nicht gleich bleibt.

4. Fehlerquelle: Gerätefehler der Messinstrumente, persönliche Fehler, ...

5.2

5.2.1 Schaltungsart: Reihenschaltung

5.2.2 Ges.: R

geg.:  $U_{\text{Lampe}} = 6V$ ;  $U_{\text{gesamt}} = 10V$ ;  $I = 0,1 A$ 

Lösung:

1. Berechnung der Spannung am Vorwiderstand:

$$U_R = U_{\text{gesamt}} - U_{\text{Lampe}}$$

$$U_R = 10V - 6V$$

$$U_R = 4V$$

2. Berechnung des Vorwiderstandes

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

$$R = \frac{4V}{0,1A}$$

$$\underline{\underline{R = 40\Omega}}$$

5.2.3 Ist der Widerstand zu groß, so wird die Glühlampe nur dunkel oder gar nicht leuchten. Der zu große Widerstand verursacht einen höheren Spannungsabfall, so dass an der Lampe eine geringere Spannung anliegt und die Lampe so nur weniger hell oder gar nicht leuchten kann. Außerdem führt der höhere Widerstand auch zu einer geringeren Stromstärke im Stromkreis ( $U \sim I$  – Ohmsches Gesetz).

**Musterlösungen****Aufgabe 6**

## 6.1.1

Abschnitt	Beschreibung	Bewegungsart
I	Anfahren des Fahrzeuges	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung
II	Abbremsen des Fahrzeuges	Gleichmäßig beschleunigte (verzögerte) Bewegung
III	Bewegung des Fahrzeuges mit konstanter Geschwindigkeit	Gleichförmige Bewegung
IV	Abbremsen des Fahrzeuges bis zum Stillstand	Gleichmäßig beschleunigte (verzögerte) Bewegung

## 6.1.2 Bestimmen der Beschleunigungen

Die Beschleunigung wird berechnet mit Hilfe der Gleichung  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ .

Dies ergibt für die einzelnen Abschnitte folgende Beschleunigungen:

I:  $a = 1,25 \text{ m/s}^2$

II:  $a = 1 \text{ m/s}^2$  oder  $a = -1 \text{ m/s}^2$

III:  $a = 0$

## 6.1.3 Ges.: s

geg.:  $t = 9 \text{ s}$ ;  $v = 3 \text{ m/s}$

Lösung:

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

$$s = v \cdot t$$

$$s = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 9 \text{ s}$$

$$\underline{\underline{s = 27 \text{ m}}}$$

## 6.1.4 Ges.: F

geg.:  $m = 1500 \text{ kg}$ ;  $a = 1,25 \text{ m/s}^2$

Lösung:

$$F = m \cdot a$$

$$F = 1500 \text{ kg} \cdot 1,25 \text{ m/s}^2$$

$$\underline{\underline{F = 1875 \text{ N}}}$$

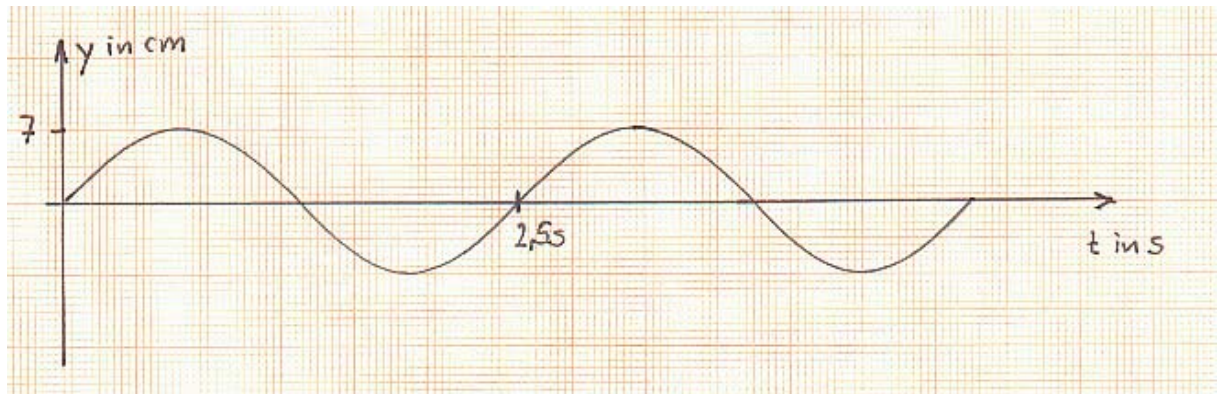
6.1.5 Die Winterreifen haben ein höheres Profil als die Sommerreifen. Dadurch wird bei Schnee eine höhere Rollreibungskraft zwischen Reifen und Straße erreicht und somit eine sicherere Fahrtweise im Winter.

6.2.1 Diagramm 1: Ungedämpfte Schwingung – Amplitude bleibt gleich  
Diagramm 2: Gedämpfte Schwingung – Amplitude wird geringer

6.2.2 Ungedämpfte Schwingung: Bewegung des Pendels einer Pendeluhr  
Gedämpfte Schwingung: Bewegung einer Schaukel

**Musterlösungen**

6.3.1



6.3.2 Bewegt sich das Uhrenpendel vom Umkehrpunkt zum Ruhepunkt, so wandelt sich potentielle in kinetische Energie um. Bei der Bewegung vom Ruhepunkt zum Umkehrpunkt wandelt sich kinetische Energie in potentielle Energie um. Außerdem tritt während der Bewegung eine Umwandlung von kinetischer Energie in thermische Energie um.

**Aufgabe 7**

7.1.1 ges.:  $t$   
geg.:  $v = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ ;  $s = 300 \text{ m}$

Lösung:

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

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

$$t = \frac{300 \text{ m}}{5 \text{ m/s}}$$

$$\underline{\underline{t = 60 \text{ s}}}$$

7.1.2 ges.:  $E_{\text{kin}}$   
geg.:  $m = 100 \text{ kg}$ ;  $v = 5 \text{ m/s}$

Lösung:

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

$$E_{\text{kin}} = \frac{100 \text{ kg}}{2} (5 \text{ m/s})^2$$

$$\underline{\underline{E_{\text{kin}} = 1,25 \text{ kJ}}}$$

7.1.3 Die kinetische Energie des zweiten Radfahrers beträgt das Doppelte der kinetischen Energie des ersten Radfahrers.

Da die Masse des zweiten Radfahrers nur halb so groß ist wie die Masse des ersten, wäre bei gleicher Geschwindigkeit die kinetische Energie auch nur halb so groß ( $E_{\text{kin}} \sim m$ ).

Die Geschwindigkeit des zweiten Radfahrers beträgt das Doppelte der Geschwindigkeit des ersten Radfahrers. Bei gleicher Masse wäre die kinetische Energie des zweiten Radfahrers vier Mal so groß ( $E_{\text{kin}} \sim v^2$ ).

Berücksichtigt man nun beide Aspekte, so ergibt sich, dass die kinetische Energie des

**Musterlösungen**

zweiten Radfahrers doppelt so groß wie die des ersten Radfahrers ist ( $1/2 \cdot 4 = 2$ ).

oder Nachweis durch Berechnung:

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

$$E_{\text{kin}} = \frac{50 \text{ kg}}{2} \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$\underline{\underline{E_{\text{kin}} = 2,5 \text{ kJ}}}$$

Die kinetische Energie des zweiten Radfahrers ist doppelt so groß wie die des ersten.

- 7.1.4 Beim plötzlichen starken Bremsen eines Radfahrers werden sich lose befestigte Gepäckstücke in Fahrtrichtung losreißen. Ursache dafür ist das Trägheitsgesetz: Ein Körper behält seinen Bewegungszustand so lange bei, so lange keine Kraft auf ihn einwirkt.  
Da die Gepäckstücke nur lose befestigt sind, kann die Bremskraft nicht übertragen werden, die Gepäckstücke behalten ihren Bewegungszustand bei und reißen sich nach vorn los.

7.2

7.2.1 ges.: Q

geg.:  $m = 350000 \text{ t} = 350000000 \text{ kg}$ ;  $\Delta T = 1 \text{ K}$ ;  $c = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

Lösung:

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

$$Q = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 350000000 \text{ kg} \cdot 1 \text{ K}$$

$$\underline{\underline{Q = 1\,465\,000\,000 \text{ kJ} = 1\,465\,000 \text{ MJ}}}$$

- 7.2.2 Durch einen großen Stausee wird das Klima in der unmittelbaren Umgebung gemäßigt, insbesondere starke Temperaturschwankungen treten kaum noch auf. Steigt die Temperatur schnell an, nimmt das Wasser sehr viel Wärme auf, die Umgebung bleibt kühler.  
Kühlt es sehr schnell ab, gibt das Wasser Wärme an die unmittelbare Umgebung ab, die Abkühlung fällt wesentlich geringer aus als in größerer Entfernung vom Stausee.
- 7.2.3 Durch neue Stauseen können zum Beispiel Umsiedlungen von Menschen notwendig sein, die ihr Haus im Staugebiet stehen haben.  
*Der Lebensraum von Tieren wird vernichtet. ...*



**Musterlösungen**

7.3.1

Turbine:	Antreiben des Generators (Übertragung kinetischer Energie)
Generator:	Erzeugen von Elektroenergie (Umwandlung kinetischer in elektrische Energie)
Transformator:	Erzeugt Hochspannung (Erzeugen von Hochspannung aus der abgegebenen Spannung des Generators)

7.3.2 Ges.: E  
geg.: P = 1700 kW; t = 24 h

Lösung:

$$E = P \cdot t$$

$$E = 1700 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h}$$

$$\underline{E = 40800 \text{ kWh}}$$

7.4.1 Windkraft, *Sonnenenergie*

7.4.2 Vorteil: Erneuerbarkeit der Energie

Nachteil: Lärmbelästigung im näheren Umfeld, *nicht immer verfügbar*