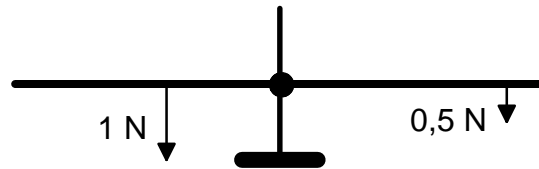


**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Aufgabe 1 - Mechanik**

---

1.1 Die Wippe pendelt aus und bleibt im Gleichgewichtszustand stehen.

1.2



Maßstab: 1 cm = 1 N

1.3 Nein, es kann kein Gleichgewicht hergestellt werden.

Für die Herstellung des Gleichgewichtes gilt die Formel:  $F_1 : F_2 = l_2 : l_1$ .

Wenn der schwerere Körper die Kraft  $F_1$  hat, muss  $l_2$  größer sein als  $l_1$ . Dies ist jedoch nicht möglich, da sich der schwerere Körper bereits ganz außen befindet.

**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Aufgabe 2 - Elektrizitätslehre**

---

- 2.1 Die Glühlampe wird bei Wechselspannung nicht so hell leuchten wie bei Gleichspannung.

Beim Anlegen einer Wechselspannung tritt in der Spule Selbstinduktion auf. Es gilt das Induktionsgesetz: In einer Spule wird eine Spannung induziert, solange sich das von der Spule umschlossene Magnetfeld ändert. Die Induktionsspannung ist stets so gerichtet, dass sie ihrer Ursache entgegen wirkt (Lenzsche Regel). Daher wird der Stromfluss behindert und die Glühlampe leuchtet schwächer.

- 2.2 Erhöhung der Windungszahl der Spule  
Verwendung eines Eisenkerns in der Spule

Außerdem möglich: Vergrößerung des Querschnittes der Spule

**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Aufgabe 3 - Mechanik**

---

- 3.1 ges.: t  
geg.: s = 80 m  
v = 2,8 m/s

Lösung:

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

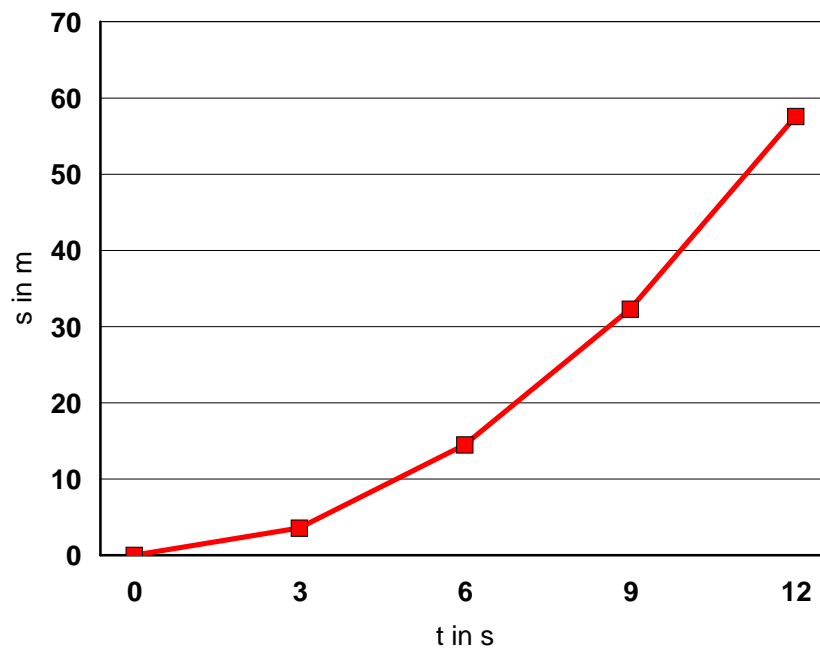
$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{80\text{m} \cdot \text{s}}{2,8\text{m}}$$

$$t = 28,6\text{s}$$

Die Zeit für das Zurücklegen von 80 m beträgt 28,6 s.

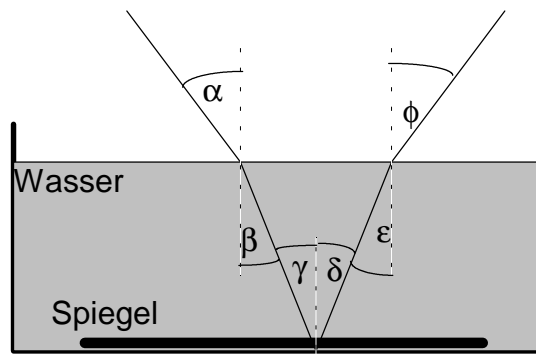
3.2.1



- 3.2.2 Es handelt sich um eine gleichmäßig-beschleunigte Bewegung.  
Begründung: Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass  $s \sim t^2$  gilt.

**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Aufgabe 4 - Optik**

---



$\alpha$	Einfallswinkel
$\beta$	Brechungswinkel
$\gamma$	Einfallswinkel
$\delta$	Reflexionswinkel
$\epsilon$	Einfallswinkel
$\phi$	Brechungswinkel

**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Wahlaufgabe 5 - Thermodynamik**

---

5.1 Vorbereitung:

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

- Q     Wärme  
c     spezifische Wärme  
m     Masse  
 $\Delta T$    Temperaturänderung

Durchführung:

Anfangstemperatur kaltes Wasser in °C	Anfangstemperatur heißes Wasser in °C	Mischungstemperatur in °C
20,5	87	50

Auswertung:

1. Vom heißen Wasser abgegeben Wärme:

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

$$Q = 4,1868 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,1 \text{kg} \cdot (87 - 50)\text{K}$$

$$Q = 15,49116 \text{kJ}$$

2. Vom kalten Wasser aufgenommene Wärme:

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

$$Q = 4,1868 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,1 \text{kg} \cdot (50 - 20,5)\text{K}$$

$$Q = 12,35106 \text{kJ}$$

3. Die vom heißen Wasser abgegebene Wärme ist größer als die vom kalten Wasser aufgenommene Wärme.

Grund: Das Glas nimmt Wärme des heißen Wassers auf, Wärme wird an die Umgebung abgegeben.

5.2.1 a) Wärmeisolierung der Kühlbox

b) Die Kühlakkus nehmen über längere Zeit noch Wärme auf, da ihre Temperatur geringer als die der Lebensmittel ist.

5.2.2 Wärmedämmung ist notwendig, um

- zu verhindern, dass Wärme an die Umgebung abgegeben wird,
- Heizkosten zu sparen
- den CO<sub>2</sub> - Ausstoß zu vermindern und damit die Umwelt zu schonen.

Maßnahmen:

1. Wärmeisolierung des Hauses (außen)
2. Einbau dicht schließender Fenster
3. Verwendung wärmeisolierender Baumaterialien

5.2.3 Wasser wird in Heizungsanlagen auf Grund folgender Vorteile benutzt:

- billig
- gefahrlos
- leicht zu beschaffen
- hohe spezifische Wärmekapazität, damit kann Wasser viel Wärme speichern

5.3.1  $E_{\text{el}} \rightarrow E_{\text{therm}}$

5.3.2 geg.:  $P_{\text{el}} = 1200 \text{ W}$   
 $t = 1 \text{ min}$   
 $Q = 66 \text{ kJ}$

ges.:  $\eta$

Lösung:

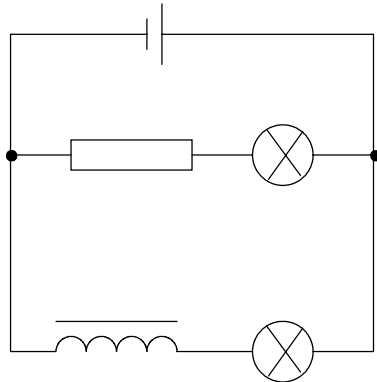
$$\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{aufgew}}}$$
$$= \frac{66000 \text{ J}}{1200 \text{ W} \cdot 60 \text{ s}}$$
$$\eta = 0,91666666666667$$

Der Wirkungsgrad des Gerätes beträgt etwa 92%.

**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Wahlaufgabe 6 - Elektromagnetische Induktion**

---

6.1.1



6.1.2 Beim Einschalten entsteht in der Spule ein Magnetfeld, was sich bis zum Erreichen der maximalen Stromstärke vergrößert. Dadurch tritt in der Spule Selbstinduktion auf. Es wird eine Induktionsspannung erzeugt, die ihrer Ursache (Ansteigen der Stromstärke) entgegen wirkt und damit das Aufleuchten der Glühlampe verzögert.

6.2.1 Ein Wechselstromgenerator besteht aus

- dem Stator mit den Statorspulen
- dem Rotor (Dauer- oder Elektromagnet)
- Schleifringen

6.2.2 An den Elektromagnet des Rotors wird eine Gleichspannung angelegt. Der Rotor setzt sich in Bewegung, so dass die Statorspulen von einem sich ändernden Magnetfeld umgeben sind. Daher wird nach dem Induktionsgesetz in den Statorspulen eine Induktionsspannung erzeugt.

6.3. geg.:  $N_1 = 125$   
 $N_2 = 750$   
 $U_1 = 6,0 \text{ V}$

6.3.1 ges.:  $U_2$

Lösung:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

$$\frac{125}{750} = \frac{6,0\text{V}}{U_2}$$

$$U_2 = 36\text{V}$$

An der Sekundärspule beträgt die Spannung 36 V.

6.3.2 geg.:  $R = 36 \text{ Ohm}$   
 $U = 36 \text{ V}$

ges.:  $I$

Lösung:

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

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

$$I = \frac{36\text{V}}{36\Omega}$$

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

Die Stromstärke im Sekundärstromkreis beträgt 1 A.

6.4.1 Im Generator eines Kraftwerkes werden Spannungen erzeugt, die für die Übertragung der Energie durch Hochspannungsleitungen auf Grund der bei dieser Spannung entstehenden Leitungs"verluste" ungeeignet sind. Daher werden diese Spannungen mittels Transformatoren auf 380000 V erhöht.

Die in den Haushalten stehenden elektrischen Geräte sind jedoch nur für eine Spannung von 220 V ausgelegt. Die Spannung muss also von 380000 V auf 220 V verringert werden, was wiederum Transformatoren übernehmen.

6.4.2 Diese Aussage bedeutet, dass nur 95% der Energie, mit der der Transformator im Primärkreis gespeist wird, in elektrische Energie des Sekundärstromkreises umgewandelt werden. 5% der aufgenommenen elektrischen Energie wird also unerwünscht in andere Energieformen (z. B. thermische Energie) umgewandelt.

6.5

Schalter	Ein- oder Ausschalten des Ladevorganges
Sicherung	Unterbricht den Stromkreis, wenn ein Kurzschluss auftritt

**Weitere Möglichkeiten:**

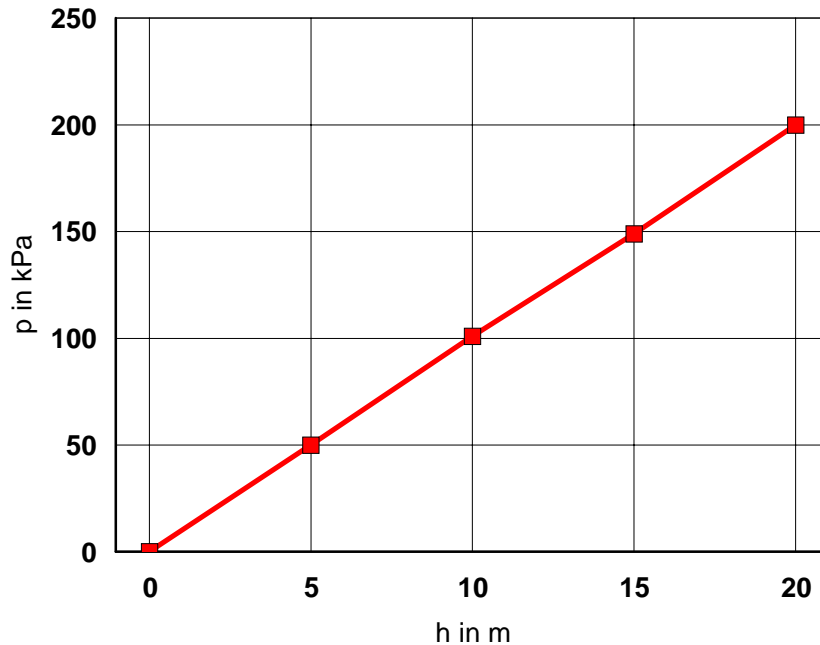
Transformator	Reduziert die elektrische Spannung auf den Wert, der zum Laden des Akkumulators benötigt wird.
Halbleiterdiode	Wandelt den Wechselstrom in pulsierenden Gleichstrom um, so dass die richtige Polung am Akkumulator anliegt und somit der Akkumulator auch geladen wird



**Schriftliche Abschlussprüfung Physik 1999/2000 Sachsen**  
**Lösung Wahlaufgabe 7 - Energie, Umwelt, Mensch**

---

7.1.1



7.1.2 Der Schweredruck ist zur Tiefe direkt proportional:  $h \sim p$ .

7.1.3 Der Schweredruck von 185 kPa wirkt in einer Tiefe von 18,5 m.

7.1.4 Die Druckzunahme auf seinen Körper beträgt 20 kPa (Diagramm).

7.1.5 Je größer die Wasserhöhe ist, um so höher ist auch der Schweredruck. Um dem Schweredruck des Wassers Stand zu halten, muss die Sperrmauer von Talsperren immer breiter werden, je tiefer diese Mauer ist (Schweredruck ist proportional zur Wassertiefe).

7.1.6 Der Schweredruck des Wassers ist nicht vom Volumen des Wassers abhängig, sondern nur von der Wassertiefe. Daher ändert sich die Belastung der Sperrmauer nicht, wenn der Stausee sich vergrößert, die Wasserhöhe aber gleich bleibt.

7.2.1 Im Dampferzeuger wird die chemische Energie der Kohle in thermische Energie des Wasserdampfes umgewandelt. Dieser wird dann in die Dampfturbine geleitet. In der Dampfturbine wird die thermische Energie des Dampfes in kinetische Energie der Turbine umgewandelt. Diese kinetische Energie der Turbine wird auf den Generator übertragen, welche die kinetische Energie in elektrische Energie umwandelt.

7.2.2 Im Kohlekraftwerk wird Kohle verbrannt, die thermische Energie der Kohle wird auf das Wasser übertragen, in kinetische Energie des Wasserdampfes umgewandelt und dann zur Elektroenergieerzeugung genutzt.

Im Kernkraftwerk führt die Kernspaltung zur Freisetzung von thermischer Energie, die an das Wasser übertragen und dann auch in kinetische Energie des Wasserdampfes umgewandelt wird, welcher zur Erzeugung von Elektroenergie genutzt wird.

Im Kohlekraftwerk wird also die chemische Energie der Kohle, im Kernkraftwerk die Kernenergie, also die Energie der Atomkerne genutzt.

#### 7.2.3 Radioaktive Strahlung

- breitet sich allseitig und geradlinig aus,
- durchdringt Stoffe.

Weitere mögliche Antworten:

Radioaktive Strahlung

- ist unsichtbar,
- ist Träger von Energie

#### 7.2.4 Schutzmaßnahme:

Abstand von radioaktiven Materialien halten:

Je größer der Abstand, um so geringer ist die Stärke der radioaktiven Strahlung und damit um so geringer die Wahrscheinlichkeit einer bleibenden Veränderung im Körper des Menschen.

Weitere mögliche Antworten:

Strahler mit möglichst geringer Aktivität verwenden:

Je geringer die Strahlendosis ist, die auf den Menschen wirkt, um so geringer die eintretenden Veränderungen durch die radioaktive Strahlung.

Strahlung so gut wie möglich abschirmen:

Je besser die Abschirmung, um so weniger Strahlungsenergie wirkt auf den Menschen ein, um so geringer also auch die Gefahr einer radioaktiven Schädigung.

Strahlung nicht länger als nötig einwirken lassen:

Je geringer die Strahlendosis, um so geringer auch eventuelle Veränderungen im Körper des Menschen.

#### 7.2.5 Vorteil:

Geringer Rohstoffaufwand für große Mengen an Energie

Sicherheitsrisiko:

Bei Unregelmäßigkeiten im Ablauf der Kernreaktion kann es zu nuklearen Katastrophen wie in Tschernobyl kommen.

7.3 geg.:  $m = 80 \text{ kg}$   
 $h_{\text{ges}} = 3790 \text{ m}$   
 $h_{\text{Anfang}} = 1290 \text{ m}$

7.3.1 ges.:  $W$

Lösung:

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 80 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (3790 \text{ m} - 1290 \text{ m})$$

$$W = 1962000 \text{ J}$$

oder:

$$W = F_G \cdot s \quad m = 80 \text{ kg} \Rightarrow F_G = 800 \text{ N}$$

$$W = 800 \text{ N} \cdot (3790 \text{ m} - 1290 \text{ m})$$

$$W = 2000000 \text{ Nm}$$

$$W = 2000000 \text{ J} = 2000 \text{ kJ}$$

Die Bergsteigerin muss eine Arbeit von 1962 kJ (2000 kJ) verrichten.

7.3.2 geg.:  $h = 300 \text{ m}$   
 $t = 50 \text{ min} = 3000 \text{ s}$

ges.:  $P$

Lösung:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$$

$$P = \frac{80 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 300 \text{ m}}{3000 \text{ s}}$$

$$P = 78,48 \text{ W}$$

Die Leistung der Bergsteigerin beträgt rund 78,5 W.