

A 1.1.1 Bei der Reihenschaltung von  $R_1$  und  $R_2$  gilt:  $R_{1/2} = R_1 + R_2$

$$I = \frac{U}{R_{1/2}}$$

$$I = \frac{9,0 \text{ V}}{55 \Omega}$$

$$I = 0,16 \text{ A}$$

$$P_{\text{ab}} = U \cdot I$$

$$P_{\text{ab}} = 9,0 \text{ V} \cdot 0,16 \text{ A}$$

$$P_{\text{ab}} = 1,4 \text{ W}$$

A 1.1.2  $U_1 = R_1 \cdot I$

$$U_1 = 20 \Omega \cdot 0,16 \text{ A}$$

$$U_1 = 3,2 \text{ V}$$

A 1.1.3  $Q = I \cdot t$

$$Q = 0,16 \text{ A} \cdot 10 \cdot 60 \text{ s}$$

$$Q = 96 \text{ C}$$

$$Q = n \cdot e$$

$$n = \frac{Q}{e}$$

$$n = \frac{96 \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}$$

$$n = 6,0 \cdot 10^{20}$$

Es treten  $6,0 \cdot 10^{20}$  Elektronen in den Widerstand  $R_1$  ein.

A 1.1.4  $P = \frac{W}{t}$

$$P = \frac{142 \text{ J}}{75 \text{ s}}$$

$$P = 1,9 \text{ W}$$

$$R_{\text{ges}} = \frac{U^2}{P}$$

$$R_{\text{ges}} = \frac{(9,0 \text{ V})^2}{1,9 \text{ W}}$$

$$R_{\text{ges}} = 43 \Omega$$

Widerstand der Parallelschaltung:  $R_{2/3} = R_{\text{ges}} - R_1$

$$R_{2/3} = 23 \Omega$$

Bei der Parallelschaltung von  $R_2$  und  $R_3$  gilt:

$$\frac{1}{R_{2/3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{2/3}} - \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{23 \Omega} - \frac{1}{35 \Omega}$$

$$R_3 = 67 \Omega$$

A 1.2.1 Erklärung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Die Leitungselektronen treten bei ihrer Driftbewegung in Wechselwirkung mit den um ihre Ruhelage schwingenden, positiv geladenen Atomrümpfen: Energieübertragung auf die Atomrümpfe
- heftigere Schwingungen der Atomrümpfe (Temperaturerhöhung des Leiters)
- häufigere Wechselwirkungen zwischen Leitungselektronen und Atomrümpfen; zunehmende Behinderung der Driftbewegung der Leitungselektronen: Der Widerstand nimmt zu, die Stromstärke sinkt.

A 1.2.2  $R_{\text{neu}} = 10 \cdot R$

*Hinweis zur Bewertung:*

*Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG). (Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)*

- A 2.1.1 Streckenabschnitt [BC]: Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt ab.  
Streckenabschnitt [CE]: Der Wagen fährt mit konstanter Geschwindigkeit weiter.  
Streckenabschnitt [EF]: Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt ab.

A 2.1.2 Streckenabschnitt [BC]:

- Das die Kupferplatte durchsetzende Magnetfeld ändert sich zeitlich.
- In der Kupferplatte werden Wirbelströme induziert.
- Die Magnetfelder der Wirbelströme überlagern sich mit dem äußeren homogenen Magnetfeld.
- Dadurch wird nach dem Energieerhaltungssatz (Lenz'sche Regel) der Wagen abgebremst.

Streckenabschnitt [CE]:

- Die Kupferplatte wird von einem konstanten Magnetfeld durchsetzt.
- In der Kupferplatte werden nun keine Wirbelströme induziert.
- Es treten keine bewegungshemmenden Kräfte auf (keine Änderung der kinetischen Energie) und damit erfolgt keine Änderung des Bewegungszustandes.

A2.2.1 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Der Topf aus Gusseisen wirkt auf der Kochstelle als Joch.
- Nach dem Schließen des Schalters fließt ein Wechselstrom, dessen magnetisches Wechselfeld die Spule, den U-förmigen Eisenkern und den Topfboden durchsetzt.
- Dadurch werden im Topfboden Wirbelströme induziert.
- Erwärmung des Topfbodens und des Wassers

A 2.2.2 Beobachtung: Das Wasser im Glasgefäß wird nicht erwärmt.

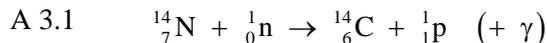
Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Im Gefäßboden aus Glas können keine Wirbelströme auftreten, da Glas kein elektrischer Leiter ist.
- Somit werden weder der Gefäßboden noch der Inhalt erwärmt.

*Hinweis zur Bewertung:*

*Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG).*

*(Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)*



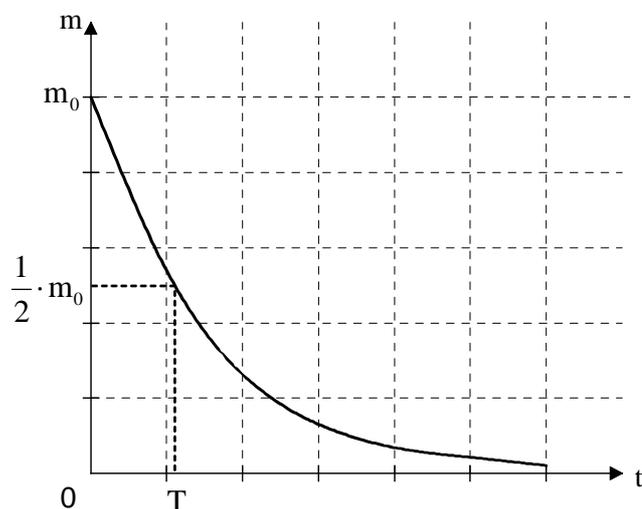
A 3.2 C-14-Methode entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Lebende Organismen nehmen über die Nahrung und die Atmung C-14-Isotope auf.
- Es stellt sich durch Aufnahme und Zerfall von C-14-Isotopen ein Gleichgewichtszustand ein, so dass deren Konzentration im Körper nahezu konstant bleibt.
- Stirbt der Organismus ab, so wird die Aufnahme von C-14 gestoppt.
- Im Laufe der Zeit zerfallen C-14-Isotope in dem toten Organismus.
- Durch Vergleich des C-14-Gehaltes bei lebenden und toten Organismen kann mit Hilfe des Zerfallsgesetzes und der Halbwertszeit das Alter einer Probe bestimmt werden.

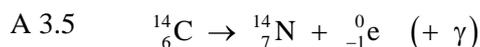
A 3.3

$$A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \quad t = T \cdot \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{A(t)}{A_0}\right) \quad t = 5730 \text{ a} \cdot \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{3,13 \cdot 60}{15,3 \cdot 15}\right) \quad t = 1,7 \cdot 10^3 \text{ a}$$

A 3.4



Unter der Halbwertszeit eines radioaktiven Stoffes versteht man die Zeitspanne, innerhalb der von der radioaktiven Substanz nur noch die Hälfte der Anfangsmasse vorhanden ist.



A 3.6 Eigenschaften entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- ablenkbar in elektrischen und magnetischen Feldern
- Reichweite in Luft einige Meter
- Abschirmung durch eine dünne ( $d > 4 \text{ mm}$ ) Aluminiumplatte möglich

A 3.7 Ursachen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Atombombenversuche
- häufige radiologische Untersuchungen
- Strahlenbelastung bei Flugreisen

*Hinweis zur Bewertung:*

*Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG). (Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)*

$$A\ 4.1 \quad \frac{P_{\text{Klima}}}{P_{\text{Motor}}} = \frac{4,5\text{ kW}}{80\text{ kW}}$$

Der prozentuale Anteil der Motorleistung beträgt 5,6%.

$$P_{\text{Klima}} = 0,056 \cdot P_{\text{Motor}}$$

A 4.2 Der Klimaanlage zugeführte Energie:

$$W_{\text{Klima}} = P_{\text{Klima}} \cdot t \quad W_{\text{Klima}} = 4,5\text{ kW} \cdot 1,0\text{ h} \quad W_{\text{Klima}} = 4,5\text{ kWh} \quad W_{\text{Klima}} = 16\text{ MJ}$$

Vom Benzin abgegebene Energie:

$$W_{\text{Benzin}} = \frac{W_{\text{Klima}}}{\eta} \quad W_{\text{Benzin}} = \frac{16\text{ MJ}}{0,35} \quad W_{\text{Benzin}} = 46\text{ MJ}$$

Zugehöriges Benzinvolumen:

$$V_{\text{Benzin}} = \frac{46\text{ MJ}}{44 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}} \quad V_{\text{Benzin}} = 1,4\text{ dm}^3$$

A 4.3 Der durchschnittliche Verbrauch ist geringer, da die Klimaanlage nicht immer mit Höchstleistung betrieben wird.

A 4.4 Beim Betrieb der Klimaanlage zusätzlich verbrauchtes Benzin:

$$V = 1,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{h}} \cdot 120\text{ h} \quad V = 0,17 \cdot 10^3\text{ dm}^3$$

Dabei ausgestoßener Anteil an  $\text{CO}_2$  :

$$m = 0,17 \cdot 10^3\text{ dm}^3 \cdot 2,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \quad m = 46 \cdot 10^1\text{ kg}$$

A 4.5 Lösung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Ein Großteil der chemischen Energie des Treibstoffs wird nicht genutzt:

- Erwärmung des Motors durch Verbrennung des Treibstoffs
- Erhöhung der inneren Energie aller beweglichen Teile des Motors durch Verrichtung von Reibungsarbeit

*Hinweis zur Bewertung:*

*Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG). (Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)*