

Abschlussprüfung 2015

an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

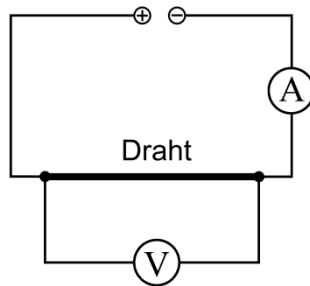
Nachtermin

Elektrizitätslehre I

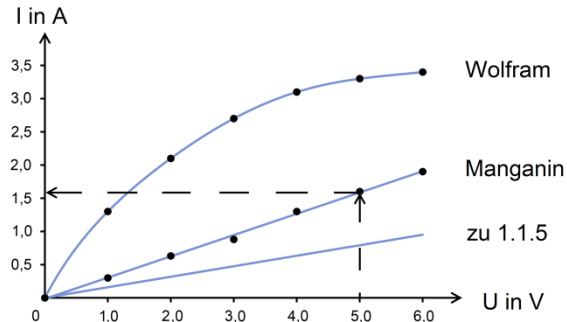
C1

Lösungen entsprechend dem Unterricht

1.1.1 Schaltskizze:



1.1.2 graphische Auswertung:



1.1.3 Erklärung:

- Die Erhöhung der Spannung bewirkt, dass an den Leitungselektronen eine größere elektrische Arbeit verrichtet wird und damit ihre Driftgeschwindigkeit steigt.
- Die Leitungselektronen übertragen durch Wechselwirkungen mit den um ihre Gitterplätze schwingenden Atomrümpfen mehr Energie auf diese.
- Diese Energiezufuhr bewirkt, dass die Schwingungen der Atomrümpfe stärker werden.
- Die Wechselwirkungen zwischen den Leitungselektronen und den Atomrümpfen werden damit zahlreicher (wegen der Temperaturerhöhung) und stärker (wegen der Erhöhung der Spannung).
- Die Driftbewegung der Elektronen wird stärker behindert. Somit nimmt die Stromstärke mit steigender Spannung weniger stark zu.

1.1.4 aus dem Diagramm entnommene Werte, z. B.:

$$U = 5,0 \text{ V}; I = 1,6 \text{ A}$$

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

$$R = \frac{5,0 \text{ V}}{1,6 \text{ A}}$$

$$R = 3,1 \Omega$$

$$\varrho = \frac{R \cdot A}{\ell}$$

$$\varrho = \frac{3,1 \Omega \cdot 0,10 \text{ mm}^2}{0,75 \text{ m}}$$

$$\varrho = 0,41 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

1.1.5 siehe Diagramm zu 1.1.2

(Folgendes ist bei der Bewertung zu beachten: Ursprungsstrecke, deren Steigung halb so groß ist wie die des Graphen für den Manganindraht)

$$1.2.1 \quad R = \varrho \cdot \frac{\ell}{A}$$

$$R = 0,027 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{5,0 \cdot 10^3 \text{ m}}{0,90 \text{ mm}^2}$$

$$R = 0,15 \text{ k}\Omega$$

1.2.2 Widerstand aller sechs Aluminiumadern (sechsfacher Leiterquerschnitt):

$$R_{\text{Al}} = \frac{1}{6} \cdot R$$

$$R_{\text{Al}} = \frac{1}{6} \cdot 0,15 \text{ k}\Omega$$

$$R_{\text{Al}} = 25 \Omega$$

Parallelschaltung der Aluminiumadern mit dem Stahlkern:

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_{\text{Al}}} + \frac{1}{R_{\text{Fe}}}$$

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{25 \Omega} + \frac{1}{0,56 \text{ k}\Omega}$$

$$R_{\text{ges}} = 24 \Omega$$

K
K

K

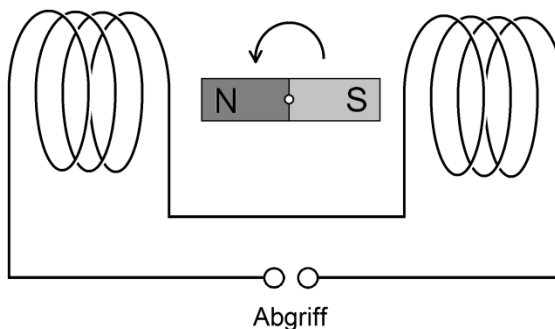
K

E
K



Lösungen entsprechend dem Unterricht

2.1.1 Skizze:



K

Funktionsweise:

- Rotation eines Magneten zwischen den feststehenden Induktionsspulen
- zeitliche Änderung des von den Induktionsspulen umfassten Magnetfelds
- Entstehung von Induktionsspannung, deren Betrag und Richtung sich periodisch ändern (Wechselspannung)

2.1.2 Vorteile:

- Die Induktionsspulen beim Innenpolgenerator werden nicht bewegt, sie können also sehr große Massen haben. Demzufolge können sie eine sehr hohe Windungszahl besitzen (höhere Induktionsspannung).
- Es können Leiter mit größerer Querschnittsfläche verwendet werden (höherer Induktionsstrom).
- Zum Abgriff der Induktionsspannung benötigt man keine Schleifbürsten wie beim Außenpolgenerator.

2.1.3

Ursachen	bauliche Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Erwärmung der Weicheisenkerne infolge von Wirbelströmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von geblättern Weicheisenkernen
<ul style="list-style-type: none"> • Erwärmung der Spulendrähte durch Stromfluss (ohmscher Widerstand) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Drähten mit größerer Querschnittsfläche

K

2.2.1

$$I_p = \frac{P_p}{U_p}$$

$$I_p = \frac{30 \cdot 3,6 \text{ MW}}{33 \text{ kV}}$$

$$I_p = 3,3 \text{ kA}$$

2.2.2

$$P_s = \eta \cdot P_p$$

$$P_s = 0,95 \cdot 30 \cdot 3,6 \text{ MW}$$

$$P_s = 0,10 \text{ GW}$$

$$I_s = \frac{P_s}{U_s}$$

$$I_s = \frac{0,10 \text{ GW}}{155 \text{ kV}}$$

$$I_s = 0,65 \text{ kA}$$

$$P_{th} = R \cdot I^2$$

$$P_{th} = 1,15 \Omega \cdot (0,65 \text{ kA})^2$$

$$P_{th} = 0,49 \text{ MW}$$



Lösungen entsprechend dem Unterricht

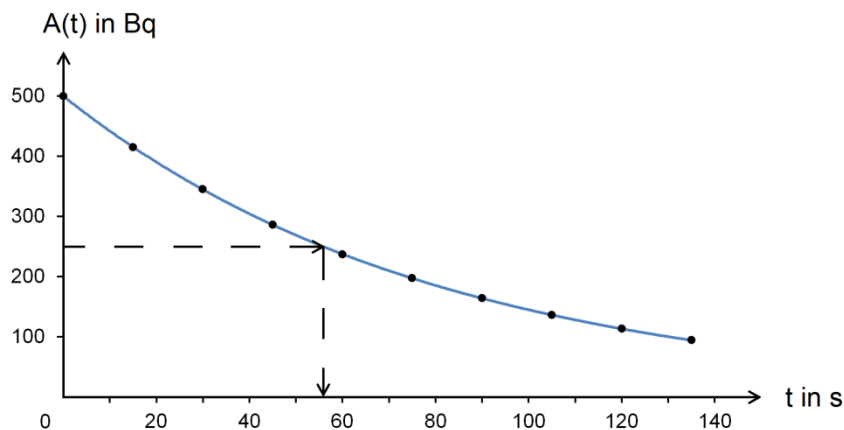
3.1 Es befinden sich 86 Protonen und 134 Neutronen im Kern.
In der Hülle befinden sich 86 Elektronen.

3.2 Sie unterscheiden sich in der Neutronenzahl im Kern.

3.3 Abnahme der Nukleonenzahl: $220 - 208 = 12$
Anzahl der α -Zerfälle: $12 : 4 = 3$

Bei drei α -Zerfällen nimmt die Kernladungszahl um $3 \cdot 2 = 6$ ab.
Da die Kernladungszahl um 4 abnimmt, ist die Anzahl der β -Zerfälle: $6 - 4 = 2$.

3.4 graphische Auswertung:



3.5 im Rahmen der Zeichengenauigkeit: $T = 56$ s

Bestätigung durch Rechnung, z. B.:

$$T = \frac{t}{\log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0}} \qquad T = \frac{135 \text{ s}}{\log_{0,5} \frac{94 \text{ Bq}}{500 \text{ Bq}}} \qquad T = 56 \text{ s}$$

3.6 Ursachen:

- kosmische Strahlung
- terrestrische Strahlung

3.7

- somatische Schäden: z. B. Lungenkrebs
- genetische Schäden: z. B. Missbildungen bei den Nachkommen

K

K

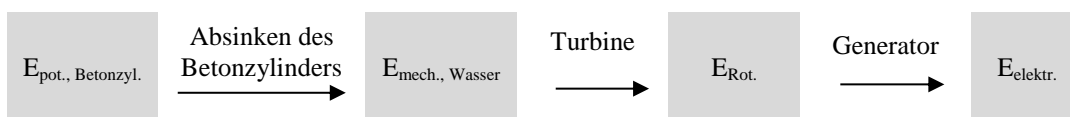
K
E



Lösungen entsprechend dem Unterricht

4.1 Beschreibung:
Der Betonzylinder sinkt ab. Das Wasser wird durch eine Turbine geleitet, die mit einem Generator gekoppelt ist. **K**

4.2 Energieumwandlungskette: **K**



4.3 $E_{\text{nutz}} = P_{\text{nutz}} \cdot t$ $E_{\text{nutz}} = 1,7 \text{ MW} \cdot 30 \cdot 60 \text{ s}$ $E_{\text{nutz}} = 3,1 \text{ GJ}$ **E**

$\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{zu}}}$ $\eta = \frac{3,1 \text{ GJ}}{3,8 \text{ GJ}}$ $\eta = 0,82$

4.4 Argumente: **K**

- Das Landschaftsbild wird kaum verändert.
- Der Standort ist nicht an eine Höhendifferenz in der Landschaft gebunden.
- Die zu bestimmten Zeiten überschüssige elektrische Energie (z. B. aus Windparks oder Photovoltaikanlagen) wird zwischengespeichert für Zeiten, in denen diese Energieträger nicht zur Verfügung stehen. **B**

4.5 $E_{\text{zu}} = \frac{E_{\text{nutz}}}{\eta}$ $E_{\text{zu}} = \frac{3,1 \text{ GJ}}{0,60}$ $E_{\text{zu}} = 5,2 \text{ GJ}$ **E**

eingespartes Erdgasvolumen:

$$V = \frac{5,2 \text{ GJ}}{38 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}} \qquad V = 14 \cdot 10^1 \text{ m}^3$$