

Abschlussprüfung 2001

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufabengruppe A

Lösungsvorschlag

Hinweis zur Bewertung:

Die Benotung erfolgt durch den jeweiligen Lehrer in pädagogischer Verantwortung.
(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 1 Elektrizitätslehre I

A 1.1.1 Numerische Auswertung:

ℓ in m	0,30	0,50	0,75	0,90	1,20	1,50
R in Ω	1,2	1,9	2,8	3,5	4,8	5,8
$\frac{R}{\ell}$ in $\frac{\Omega}{m}$	4,0	3,8	3,7	3,9	4,0	3,9

Ergebnis: $R \sim \ell$, bei gleichem Material und gleicher Querschnittsfläche

A 1.1.2 Für Konstantandrähte gleicher Länge wird der Widerstand R in Abhängigkeit von der Querschnittsfläche A untersucht.

Ergebnis: $R \sim \frac{1}{A}$

A 1.1.3 $R \sim \ell$ und $R \sim \frac{1}{A}$ ergibt $R \sim \ell \cdot \frac{1}{A}$

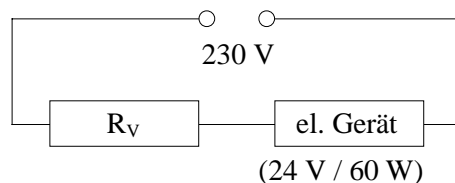
Übergang zur Größengleichung durch Einführen einer Proportionalitätskonstanten:

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

Mittelwert aus 1.1.1: $\left(\frac{R}{\ell} = 3,9 \frac{\Omega}{m}\right)$

$$\rho = \left(\frac{R}{\ell}\right) \cdot A \quad \rho = 3,9 \frac{\Omega}{m} \cdot 0,13 \text{ mm}^2 \quad \rho = 0,51 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{m}$$

A 1.2.1 Schaltskizze:



Stromstärke im Vorwiderstand: $I_v = \frac{P}{U} \quad I_v = \frac{60 \text{ W}}{24 \text{ V}} \quad I_v = 2,5 \text{ A}$

Vorwiderstand: $R_v = \frac{U_v}{I_v} \quad R_v = \frac{230 \text{ V} - 24 \text{ V}}{2,5 \text{ A}} \quad R_v = 82 \Omega$

A 1.2.2 $P_v = U_v \cdot I_v \quad P_v = (230 - 24) \text{ V} \cdot 2,5 \text{ A} \quad P_v = 0,52 \text{ kW}$

$$\eta = \frac{P_{\text{Nutz}}}{P_{\text{Zu}}} \quad \eta = \frac{60 \text{ W}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ A}} \quad \eta = 0,10 \quad (10 \%)$$

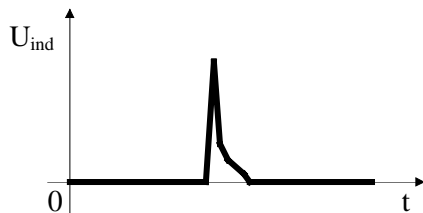
A 2 Elektrizitätslehre II

- A 2.1.1
- Zunahme der Stromstärke und dadurch stärker werdendes Magnetfeld in Spule 1
 - Dieses Magnetfeld durchsetzt über den geschlossenen Eisenkern die Spule 2.
 - Zeitliche Änderung des Magnetfeldes in Spule 2: Induktionsspannung

A 2.1.2 Beschreibung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Veränderung der Windungszahlen, so dass $\frac{n_s}{n_p}$ größer wird
- Höhere Primärspannung
- Schnellere Widerstandsänderung

A 2.1.3



A 2.2.1 $P_s = \eta \cdot P_p$ $P_s = 0,97 \cdot 230 \text{ V} \cdot 1,9 \text{ A}$ $P_s = 4,2 \cdot 10^2 \text{ W}$

A 2.2.2 $U_s = \frac{P_s}{I_s}$ $U_s = \frac{4,2 \cdot 10^2 \text{ W}}{120 \text{ A}}$ $U_s = 3,5 \text{ V}$

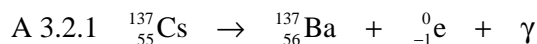
- A 2.2.3
- In einem massiven Eisenkern werden durch das ständig wechselnde Magnetfeld Wirbelströme induziert, die zu einer Erwärmung führen.
 - In einem geblättern Eisenkern mit gegeneinander isolierten Eisenblechen können nur geringe Wirbelströme fließen.
 - Der Wirkungsgrad des Transformators ist dadurch größer.

A 3 Atom- und Kernphysik

A 3.1.1 Das Elektroskop wird entladen.

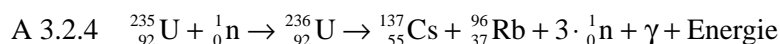
A 3.1.2 Durch die vom Präparat ausgehende radioaktive Strahlung werden die in der Luft enthaltenen Gasmoleküle ionisiert. In unmittelbarer Nähe des geladenen Elektroskops befinden sich somit freie positive und negative Ladungsträger, so dass die Ladung auf dem Elektroskop durch ungleichnamige Ladungsträger neutralisiert wird.

A 3.1.3 Die vom Präparat ausgehende α -Strahlung hat in Luft eine geringere Reichweite als 10 cm und wird durch Papier abgeschirmt. Die ionisierende Wirkung der β - und γ -Strahlung ist zu gering, um in ausreichendem Maße freie Ladungsträger zu erzeugen.



A 3.2.2 Die Aktivität sagt aus, wie viele Kernzerfälle pro Sekunde stattfinden. Die schädigende Wirkung radioaktiver Strahlung auf einen Organismus hängt neben der Einwirkdauer auch von der Art und der Energie der radioaktiven Strahlung, der zeitlichen Verteilung sowie vom jeweils betroffenen Organ ab. Diese Faktoren werden durch die Anzahl der pro Sekunde stattfindenden Kernzerfälle nicht erfasst.

A 3.2.3 $A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $T = \frac{t}{\log_{\frac{1}{2}} \frac{A(t)}{A_0}}$ $T = \frac{2,50 \text{ a}}{\log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{2020 \text{ Bq}}{2140 \text{ Bq}}\right)}$ $T = 30,0 \text{ a}$



A 4 Energie

A 4.1.1 Vor- und Nachteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Vorteile:
- kein direkter Schadstoffausstoß
 - geringere Lärmbelästigung

- Nachteile:
- geringere Reichweite
 - höhere Energiekosten

A 4.1.2 Beispiele entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Erwärmung der Spulendrähte in den Anker- und Feldspulen durch Stromfluss
- Erwärmung der sich bewegenden Teile im Motor durch Reibung

A 4.2 Gründe entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- geringer Wirkungsgrad der Solarzellen bzw. großer Flächenbedarf
- technisch aufwendige Herstellung der Solarzellen

A 4.3.1 $W_{el} = 3 \cdot 11 \text{ W} \cdot 10 \text{ h} + 120 \text{ W} \cdot 15 \text{ h}$ $W_{el} = 2,1 \text{ kWh}$

$$Q = \frac{W_{el}}{U} \quad Q = \frac{2,1 \text{ kWh}}{24 \text{ V}} \quad Q = 88 \text{ Ah}$$

A 4.3.2 Nutzenergie je m²: $W_{Nutz} = 0,11 \cdot 30 \text{ kWh}$ $W_{Nutz} = 3,3 \text{ kWh}$

Benötigte Fläche: $A = \frac{2,1 \text{ kWh}}{3,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}}$ $A = 0,64 \text{ m}^2$