

Abschlussprüfung 2001

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufgabengruppe B

Lösungsvorschlag

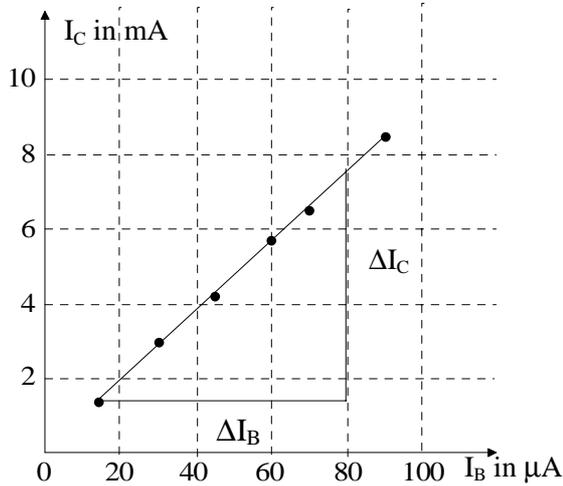
Hinweis zur Bewertung:

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.)

B 1 Elektrizitätslehre I

- B 1.1.1
- Der Transistor besteht aus zwei gegeneinander geschalteten pn-Übergängen.
 - Zwischen Emitter und Kollektor ist bei angelegter Spannung stets einer der beiden pn-Übergänge in Sperrrichtung geschaltet: kein Stromfluss.

B 1.1.2 I_C - I_B -Diagramm:



Aus dem Diagramm:

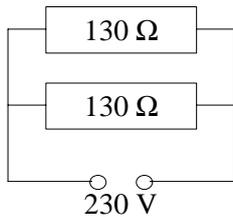
$$\Delta I_B = 68 \mu\text{A}$$

$$\Delta I_C = 6,0 \text{ mA}$$

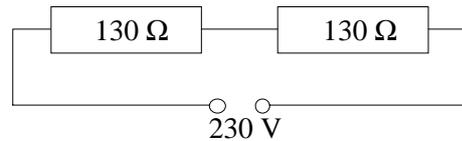
Stromverstärkungsfaktor:

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \quad \beta = 88$$

B 1.2.1 Schaltung a)



Schaltung b)



B 1.2.2 Schaltung a)

$$P_a = \frac{U^2}{R_a}$$

$$P_a = \frac{(230 \text{ V})^2}{\frac{130 \Omega}{2}} \quad P_a = 814 \text{ W}$$

Schaltung b)

$$P_b = \frac{U^2}{R_b}$$

$$P_b = \frac{(230 \text{ V})^2}{260 \Omega} \quad P_b = 203 \text{ W}$$

B 1.2.3 $\ell = \frac{R \cdot A}{\rho} \quad \ell = \frac{130 \Omega \cdot 0,20 \text{ mm}^2}{0,50 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} \quad \ell = 52 \text{ m}$

B 2 Elektrizitätslehre II

B 2.1.1 Skizze des prinzipiellen Aufbaus und Beschreibung der Funktionsweise entsprechend dem Unterricht

B 2.1.2 Achslagerprobleme:

- Hohe Induktionsspannungen erfordern große Windungszahlen der Induktionsspulen; große Masse des Rotors
- Großer Verschleiß der Schleifbürsten: Abnahme hoher Ströme führt zur Funkenbildung und zum Verschmoren der Schleifbürsten.

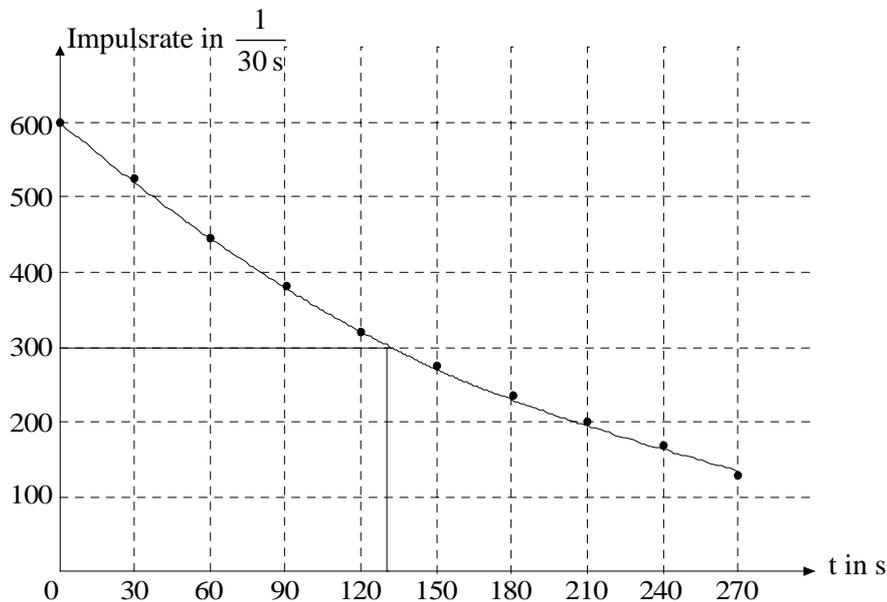
$$\begin{aligned} \text{B 2.2.1} \quad I_p &= \frac{P_p}{U_p} & I_p &= \frac{16 \text{ MW}}{10 \text{ kV}} & I_p &= 1,6 \cdot 10^3 \text{ A} \\ P_s &= \eta \cdot P_p & P_s &= 0,95 \cdot 16 \text{ MW} & P_s &= 15 \text{ MW} \end{aligned}$$

$$\text{B 2.2.2} \quad I_F^2 = \frac{\Delta P}{R_F} \quad I_F^2 = \frac{0,0080 \cdot 16 \text{ MW}}{28 \Omega} \quad I_F = 68 \text{ A}$$

$$\text{B 2.2.3} \quad U_s = \frac{P_s}{I_s} \quad U_s = \frac{15 \text{ MW}}{68 \text{ A}} \quad U_s = 2,2 \cdot 10^2 \text{ kV}$$

B 3 Atom- und Kernphysik

B 3.1.1	t in s	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270
	Impulsrate in $\frac{1}{30 \text{ s}}$	600	507	429	363	307	259	219	185	157	133



B 3.1.2 Halbwertszeit:
 $T = 130 \text{ s}$ (Siehe Diagramm, zeichnungsbedingte Abweichungen sind möglich.)

$$\text{B 3.1.3} \quad \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} = \frac{A(t)}{A_0} \quad T = \frac{t}{\log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{A(t)}{A_0} \right)} \quad T = \frac{150 \text{ s}}{\log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{259}{600} \right)} \quad T = 124 \text{ s}$$

$$\text{B 3.1.4} \quad t = 4 \cdot T \quad p = 100 \% \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}} \quad p = 6,25 \%$$

B 3.2.1 Sofortwirkungen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Erbrechen
- Fieber
- innere Blutungen
- Hautverbrennungen

B 3.2.2 Spätfolgen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- nicht maligne Spätfolgen (Sterilität)
- maligne Spätfolgen (Leukämie)
- Zelltod (Tod des Organismus)
- genetische Spätfolgen (Missbildungen bei den Nachkommen)

B 4 Energie

B 4.1.1 $\text{Gesamtkosten} = \text{Anschaffungskosten} + t \cdot \frac{\text{Energiekosten}}{\text{Jahr}}$

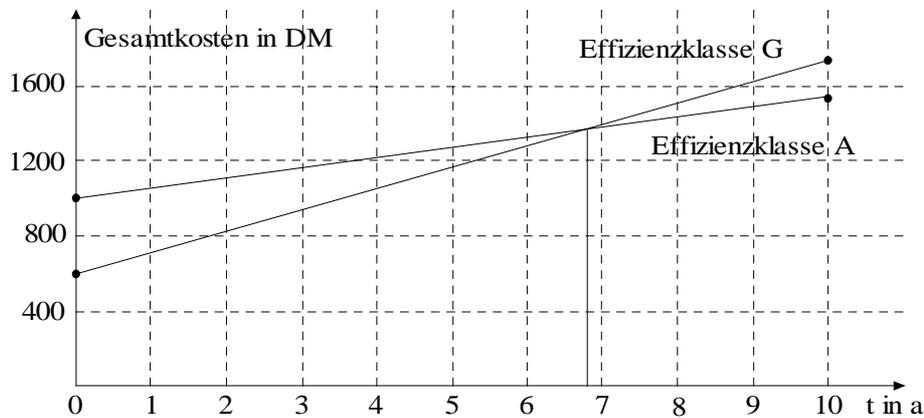
Gesamtkosten nach 10 Jahren:

Effizienzklasse G: $599 \text{ DM} + 10 \cdot 380 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{DM}}{\text{kWh}}$

Effizienzklasse A: $999 \text{ DM} + 10 \cdot 180 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{DM}}{\text{kWh}}$

Kostenersparnis: 200 DM

B 4.1.2



Ab 6,7 Jahren (Siehe Diagramm, zeichnungsbedingte Abweichungen sind möglich.)

B 4.1.3 $\text{Energiekostensparnis} = 200 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{DM}}{\text{kWh}} \cdot 4,0 \cdot 10^6$

$\text{Energiekostensparnis} = 0,24 \cdot 10^9 \text{ DM}$

B 4.2.1 $W_{\text{Benzin}} = 42 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 40 \text{ dm}^3$ $W_{\text{Benzin}} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ MJ}$

$m_{\text{Wasserstoff}} = \frac{1,3 \cdot 10^3 \text{ MJ}}{130 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}}$ $m_{\text{Wasserstoff}} = 10 \text{ kg}$

$V_{\text{Wasserstoff}} = \frac{10 \text{ kg}}{0,071 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}$ $V_{\text{Wasserstoff}} = 1,4 \cdot 10^2 \text{ dm}^3$

B 4.2.2 Nachteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Es müssen große Tanks verwendet werden, da die Dichte von Wasserstoff sehr klein ist.
- Gefahr der Knallgasbildung

Vorteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Wasserstoff wird aus Wasser hergestellt; Wasser ist nahezu unbegrenzt verfügbar.
- Bei der Verbrennung von Sauerstoff entsteht wieder Wasser.