

Physik Q11		
Lösungshinweise zu Aufgaben		S. 140 / 21, 24, 27

Allgemeines

Die Hausaufgabe (S, 140/21) haben leider nur 19 von euch abgegeben, manche davon auch etwas (sehr) verspätet – da müssen wir wohl noch einmal das Ablesen von Uhrzeiten üben.

Ich kann nicht versprechen, dass ich alle abgegebenen Aufgaben detailliert korrigieren bzw. jedem einzelnen in einer eigenen Mail Rückmeldung geben kann.

Bitte vergleicht eure Lösung deshalb mit diesem Lösungsvorschlag. Falls Fragen dabei auftauchen, dann meldet euch einfach noch einmal per Mail oder während der Telefonsprechstunde (montags und donnerstags jeweils von 12-13 Uhr unter 06021-8629104).

S. 140 / 21

Die Induktionsspannung erhält man aus $U_i = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$ bzw. $U_i = -L \cdot \dot{I}$, wenn man für die Induktivität

$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N^2 \cdot A}{\ell}$ verwendet.

$$\Rightarrow U_i = -\mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N^2 \cdot A}{\ell} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Mit den angegebenen Daten für ℓ , N und dem Durchmesser d bekommt man:

$$\Rightarrow U_i = -4 \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{500^2 \cdot (2,6 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2 \cdot \pi}{0,2 \text{ m}} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} = -3,34 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{A}}$$

Abschnitt I: $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0 \Rightarrow U_i = 0$. Die gilt auch in den Abschnitten III und V

Abschnitt II: $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{-250 \text{ mA}}{10 \text{ ms}} = -25 \frac{\text{A}}{\text{s}}$

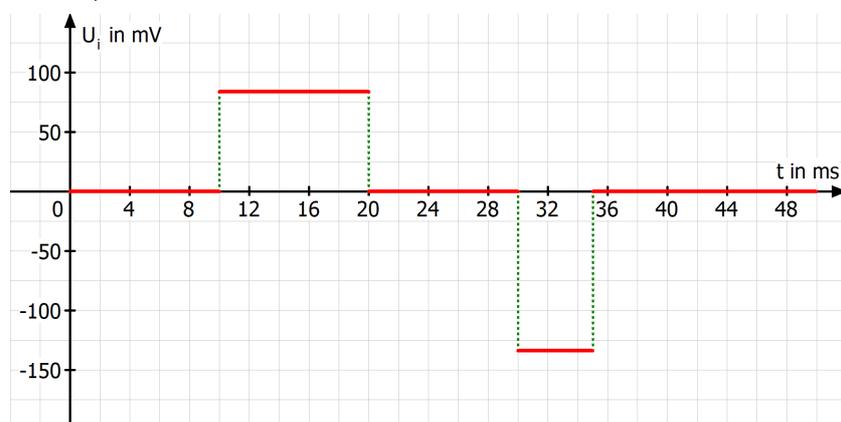
$$\Rightarrow U_i = -3,34 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{A}} \cdot \left(-12,5 \frac{\text{A}}{\text{s}}\right)$$

$$U_i = 84 \text{ mV}$$

Abschnitt IV: $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{200 \text{ mA}}{5 \text{ ms}} = 40 \frac{\text{A}}{\text{s}}$

$$\Rightarrow U_i = -3,34 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{A}} \cdot 40 \frac{\text{A}}{\text{s}}$$

$$U_i = -134 \text{ mV}$$



Physik Q11		
Lösungshinweise zu Aufgaben		S. 140 / 21, 24, 27

S. 141 / 24

Bei Gleichspannung bestimmt der Draht (hauptsächlich der zur Spule aufgewickelte Draht) und die Lampe den Gesamtwiderstand der Schaltung. Dieser ist relativ gering, so dass die Stromstärke ausreichend groß ist, um die Lampe zum Leuchten zu bringen.

Bei Wechselspannung wird in der Spule ständig eine Spannung und damit ein Strom induziert. Dieser Induktionsstrom wirkt nach der Regel von Lenz seiner Ursache entgegen, d.h. er schwächt den ursprünglichen Stromfluss. Die Spule wirkt bei Wechselstrom wie ein zusätzlicher Widerstand.

S. 141 / 27

a) Mit Gleichspannung: $U = 6,4 \text{ V}; \quad I = 43 \text{ mA}$

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

$$R = \frac{6,4 \text{ V}}{43 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

$$R = 149 \Omega$$

Mit Wechselspannung: $U = 6,4 \text{ V}; \quad I = 3,5 \text{ mA}$

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

$$R = \frac{6,4 \text{ V}}{3,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

$$R = 1,8 \text{ k}\Omega$$

b) siehe 141 / 24