

Vaje Fizika FRI, 12. teden, 2. 1. - 6. 1. 2023

Transformator, indukcija

1. Napajalnik otroške železnice vsebuje transformator, ki efektivno vhodno napetost $U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$ zmanjša na 12 V. Primarna tuljava ima 200 navojev. Koliko navojev mora imeti sekundarna tuljava? Kolikšen tok lahko teče po primarni tuljavi, če je tok na izhodni tuljavi lahko največ 0,5 A?

Rešitev: $N = 10$; $I = 0,026 \text{ A}$

2. Porabnik z upornostjo $0,01 \Omega$ priključimo na sekundarno navitje transformatorja, ki ima 15 navojev. Najmanj koliko navojev mora imeti primarno navitje transformatorja, da lahko transformator priključimo na domačo omrežno napetost ($U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$, $\nu = 50 \text{ Hz}$), ki v napeljavi dopušča efektivni električni tok največ 8 A?

Rešitev: $N = 804$

3. Iz bakrene žice, s presekom 1 mm^2 in specifičnim uporom $0,017 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, sestavimo zanko s stranicama 20 cm in 30 cm. Homogeno magnetno polje, z gostoto 0,4 T, je pravokotno na zanko. Kolikšen tok steče po vodniku, če magnetno polje v 10 s enakomerno zmanjšamo na 0?

Rešitev: $I = 0,14 \text{ A}$

4. V navpičnem homogenem magnetnem polju z gostoto 1 T drsi po dveh prečkah, z naklonom 10° , horizontalna jeklena prečka z maso 100 g in dolžino 1 m. Stranski prečki sta prevodni in v spodnjem delu povezani z uporom 1Ω . Določi hitrost, s katero se premika prečka.

Rešitev: $v = 0,18 \text{ m/s}$

Dodatne vaje:

5. Kvadratna zanka z dolžino stranice 40 cm je narejena iz bakrene žice. Polovica površine zanke sega v območje homogenega magnetnega polja z gostoto 2 T. Silnice magnetnega polja prebadajo zanko v pravokotni smeri. V nekem trenutku začnemo zanko s konstantnim pospeškom 2 cm/s^2 vleči iz polja. Kolikšna je inducirana napetost po 3 s?

Rešitev: $U = 0,048 \text{ V}$

Vaje Fizika FRI, 13. teden, 9.1. - 13.1. 2022

Vezja z izmeničnim tokom

1. Kondenzator s kapaciteto $100 \mu\text{F}$ praznimo čez upornik z upornostjo $10 \text{ k}\Omega$. Na začetku je napetost na kondenzatorju 10 V. V kolikšnem času pade napetost na 5 V?

Rešitev: $t = RC \ln 2 = 0,69 \text{ s}$

2. V vezje zaporedno vežemo tuljavo z induktivnostjo 10 mH in kondenzator s kapaciteto $20 \mu\text{F}$. Kondenzator nabijemo z nabojem $40 \mu\text{C}$ in nato vezje kratko sklenemo. S kolikšno frekvenco in amplitudo zaniha tok? Kolikšna je celotna energija v vezju in kako se spreminja?

Rešitev: ($\omega=2,23$ kHz, $I_0=89,2$ mA, $W=40$ μ J)

3. Upornik z upornostjo 3200Ω in kondenzator s kapaciteto 27 nF zaporedno priključimo na izmenično napetost z amplitudo 10 V in frekvenco 10 kHz. Izračunaj amplitudo toka skozi vezje in amplitudo napetosti na kondenzatorju. Kolikšen je fazni zamik toka, glede na gonilno napetost?

Rešitev: ($I_0=3,07$ mA, $U_0=1,8$ V, $\delta=10,4^\circ$)

Dodatne vaje:

4. V vezju RCL nabijemo kondenzator in vezje kratko sklenemo. Kolikšen je upor v vezju, če pri $L = 220$ mH in $C = 0,012$ mF največja vrednost naboja na kondenzatorju pade na 99% začetne vrednosti po 50 ciklih?

Rešitev: $R=8,66$ m Ω

5. Zaporedno vežemo upornik z upornostjo 40Ω , kondenzator s kapaciteto 40 μ F in tuljavo z induktivnostjo 40 mH. Vezje priključimo na generator izmenične napetosti s krožno frekvenco 40 Hz in amplitudo napetosti 2 V. Kolikšna je amplituda toka v vezju? Kolikšen je fazni zamik med gonilno napetostjo in tokom? Kolikšna moč se troši na vezju?

Rešitev: $I_0=3,20$ mA, $\delta=86,3^\circ$, $P = 0,204$ mW