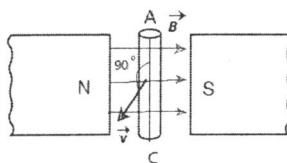


Drugi kolokvijum iz Elektrotehnike

Ime Prezime br.indeksa

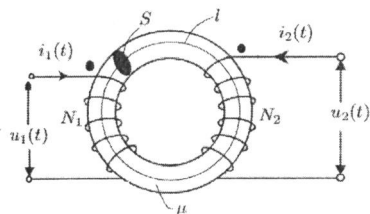
1. Provodnik poznate dužine $L = |AC|$ kreće se poznatom brzinom v u homogenom magnetnom polju koje predstavljeno vektorom \vec{B} , slika (1). Ugao između vektora \vec{v} i \vec{B} je 90° .



Slika 1

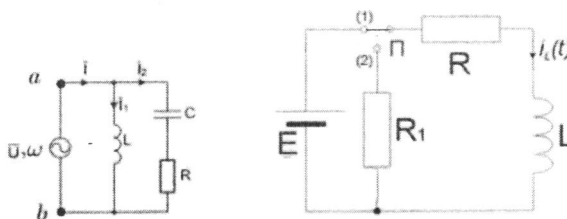
Izračunati napon između krajeva provodnika U_{CA}

2. Oko tankog torusnog jezgra poprečnog preseka S srednje dužine l koje je izrađeno od materijala magnetnog permeabilneta μ , namotana su dva namotaja. Prvi ima N_1 a drugi N_2 navojaka. Magnetno kolo je bez rasipanja fluksa. Polazeći od definicija sopstvene i međusobne induktivnosti izvesti izraze za L_1 , L_2 i L_{12} . Napisati jednačine dinamičke ravnoteže za napone $u_1(t)$ i $u_2(t)$ ako su struje u namotajima $i_1(t)$ i $i_2(t)$ kao što je prikazano na slici (2).



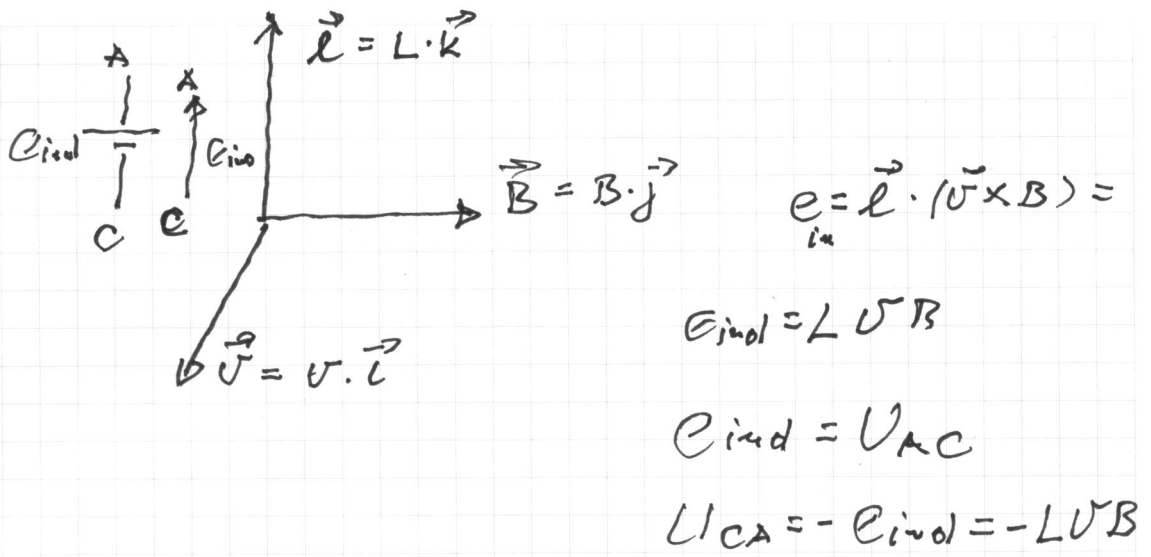
Slika 2

3. Ako se na krajeve redno vezanih elemenata otpornika $R = 1\Omega$, induktivnosti $L = 0,1H$ i nepoznate kapacitivnosti C veže naponski generator elektromotorne sile $e(t) = \sqrt{2} \sin 10^4 t$ u kolu se uspostavi fazna rezonancija. Odrediti kapacitet kondenzatora C i kompleksne predstave napona na otporniku induktivitetu i kondenzatoru : $\bar{U}_R, \bar{U}_L, \bar{U}_C$.
4. U kolu na slici (3-levo) odrediti kompleksnu predstavu ekvivalentne admitanse \bar{Y} između krajeva a i b . Odrediti vrednost induktivnosti L tako da u kolu bude uspostavljena antirezonancija.
5. U kolu na slici (3-desno) prekidač Π se nalazi u položaju (1) a u kolu je uspostavljeno stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$ prekidač se trenutno prebacuje u položaj (2). Odrediti brzinu $\frac{di_L}{dt}$ promene struje $i_L(t)$ kao i energiju magnetnog polja u trenutku $t = 0$



Slika 3

1



2

$$L_1 = \frac{N_1 \Phi}{I_1} \quad \Phi_1 = \frac{N_1 I_1}{\frac{1 \cdot l}{\mu \cdot S}} = \frac{N_1 I_1}{R_{m1}} \Rightarrow L_1 = \frac{N_1^2}{R_{m1}}$$

$$L_2 = \frac{N_2 \Phi}{I_2} \quad \Phi_2 = \frac{N_2 I_2}{\frac{1 \cdot l}{\mu \cdot S}} = \frac{N_2 I_2}{R_{m2}} \Rightarrow L_2 = \frac{N_2^2}{R_{m2}}$$

$$L_{12} = \frac{N_1 \Phi_{21}}{I_2} \quad \Phi = \frac{N_2 I_2}{R_{m2}} \Rightarrow L_{12} = \frac{N_1 N_2}{R_{m2}}$$

Αυτό σημαίνει πως κερνάει ο φάση σε όλα τα περιπτώσεις

$$L_{12} = \sqrt{L_1 L_2}$$

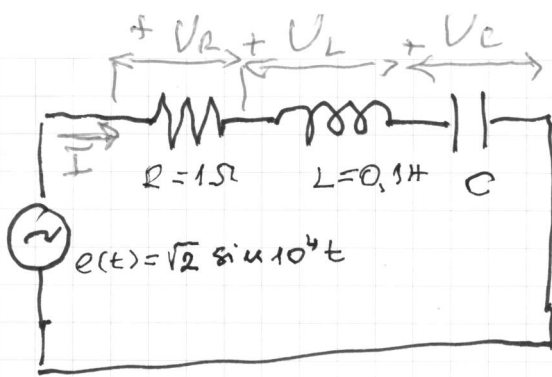
Φ₂₁ είναι ο φάση που κερνάει ο φάση σε όλα τα περιπτώσεις
 από τον νόμο του Ohm για το κύκλωμα με N₁ και N₂
 να φέρει.

$$U_1(t) = L_1 \frac{di_1}{dt} + L_{12} \frac{di_2}{dt}$$

$$U_2(t) = L_{12} \frac{di_1}{dt} + L_2 \frac{di_2}{dt}$$

Προβλήματα
 φυσικής
 Π Κ 3

3



$$\omega_r = \omega = 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \omega_r L = \frac{1}{\omega_r C} \Rightarrow \omega_r^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_r^2}$$

$$C = \frac{1}{108 \cdot 10^8} = \frac{1}{10^7} = 10^{-7} \text{ F} = 0,1 \mu\text{F}$$

$$\bar{I} = 1 e^{j0}$$

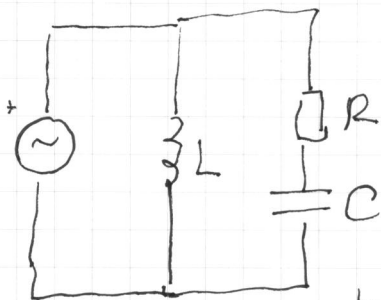
$$\bar{U}_R = \bar{U} = 1 e^{j0} = 1 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{U_R}{R} = 1 \text{ A}$$

$$\bar{U}_L = j\omega_r L \cdot \bar{I} = j10^3 \text{ V}$$

$$\bar{U}_C = -\bar{U}_L = -j10^3 \text{ V}$$

4



$$\bar{Y} = \bar{Y}_L + \bar{Y}_{RC}$$

$$\bar{Y}_L = -j \frac{1}{X_L}$$

$$\bar{Y}_{RC} = \frac{1}{R - jX_C} = \frac{R + jX_C}{R^2 + X_C^2}$$

$$X_L = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$\bar{Y} = \frac{R}{R^2 + X_C^2} + j \left[\frac{X_C}{R^2 + X_C^2} - \frac{1}{X_L} \right]$$

Yc=0 za aktivnu (rezistivnu) komponentu je $\text{Im}(\bar{Y}) = 0$

$$\frac{X_C}{R^2 + X_C^2} = \frac{1}{X_L} \Rightarrow$$

$$X_L = \frac{R^2 + X_C^2}{X_C}$$

$$L = \frac{R^2 + X_C^2}{\omega X_C}$$

5

$$t \geq 0 \quad L \frac{di}{dt} + (R + R_1)i = 0$$

$$i(0) = \frac{E}{R}$$

$$L \left. \frac{di}{dt} \right|_{t=0} + \frac{(R + R_1)E}{R} = 0$$

$$\left. \frac{di}{dt} \right|_{t=0} = - \frac{(R + R_1)E}{LR}$$

$$W(0) = \frac{1}{2} L (i(0))^2 = \frac{1}{2} L \frac{E^2}{R^2}$$