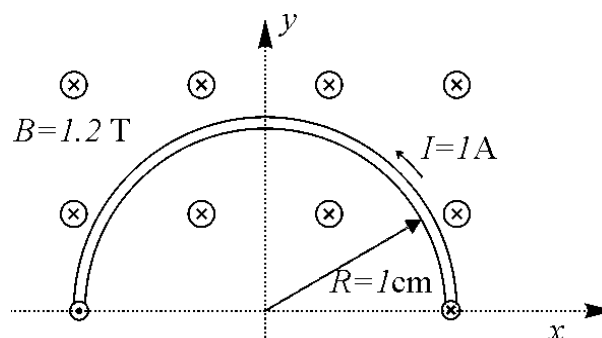


DRUGI KOLOKVIJUM IZ ELEKTROTEHNIKE
20. jun 2010.

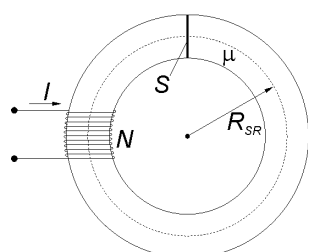
GRUPA 1

1. Izvesti izraz za vektor sile koja deluje na konturu koja se nalazi u homogenom polju magnetne indukcije \vec{B} , kao što je prikazano na Slici 1. Kontura se sastoji od dela polukružnog oblika, koji se nalazi u xy ravni i dva dugačka pravolinijska provodnika normalna na ravan. Poznat je poluprečnik polukružnog dela konture i intenzitet i smer struje u konturi (Slika 1). **(10 poena)**

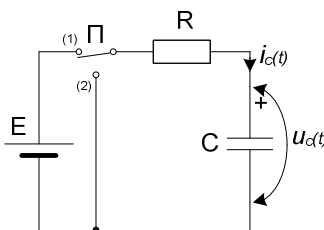


Slika 1

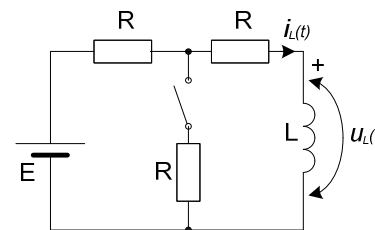
2. Izračunati sopstvenu induktivnost tankog torusa na koga je ravnomerno i gusto namotano N navojaka žice. Magnetna permeabilnost materijala od koga je sačinjen torus iznosi μ , srednji poluprečnik R_{SR} , a površina poprečnog preseka S (Slika 2). **(5 poena)**



Slika 2



Slika 3



Slika 4

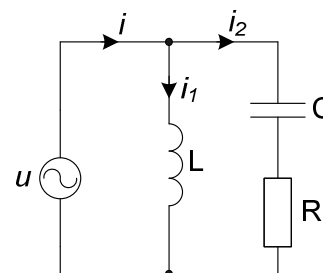
3. U RC kolu sa Slike 3 prekidač je postavljen u položaj 1 i uspostavljeno je stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$ prekidač se prebacuje u položaj 2. U trenutku $t = 1 \cdot 10^{-4}$ s energija kondenzatora opadne na četvrtinu vrednosti iz stacionarnog stanja (pre prebacivanja prekidača). Izračunati vremensku konstantu kola. **(5 poena)**

4. U kolu na Slici 4 poznate su vrednosti elemenata: $E = 60$ V, $R = 2 \Omega$, $L = 24 \mu\text{H}$. Prekidač je zatvoren i u kolu je uspostavljeno stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$, prekidač se otvara. Odrediti izraze za struju i napon kalemata nakon otvaranja prekidača i nacrtati odgovarajuće vremenske dijagrame. **(10 poena)**

5. Na naponski generator, trenutne vrednosti elektromotorne sile $e(t) = E_m \sin(2\pi f t)$ priključen je kalem induktivnosti L . Odrediti amplitudu struje u kolu, kao i aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu koja se razvija na kalemu. Skicirati odgovarajući fazorski dijagram struje i napona. **(7 poena)**

6. Na Slici 5 je prikazano kolo naizmenične struje koje se napaja naponom trenutne vrednosti: $u(t) = 20 \sin(\omega t + \pi/2)$ V, gde je $\omega = 100$ rad/s. Poznate su sledeće vrednosti elemenata u kolu: $R = 1 \Omega$, $C = 10$ mF, $L = 20$ mH.

- Odrediti kompleksne izraze označenih struja; **(5 poena)**
- Predstaviti na fazorskom dijagramu napon generatora i struje u granama; **(3 poena)**
- Odrediti aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu celokupnog potrošača; **(3 poena)**
- Odrediti trenutnu vrednost napona na kondenzatoru i napona na otporniku. **(4 poena)**

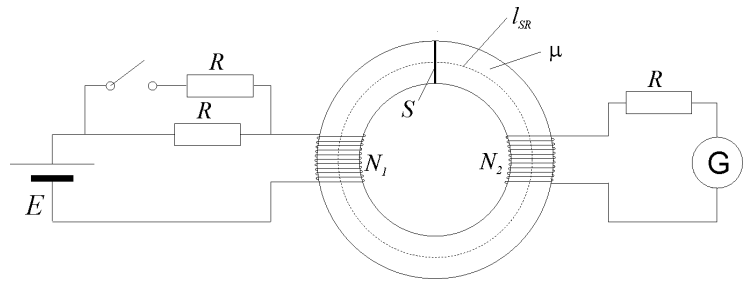


Slika 5

7. Na sistem trofaznog napona 3×5 kV priključen je trofazni potrošač povezan u trougao. Impedansa svake faze iznosi $Z_f = 60 + j80 \Omega$. Odrediti: efektivnu vrednost linijske struje, faktor snage, aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu potrošača. **(8 poena)**

GRUPA 2

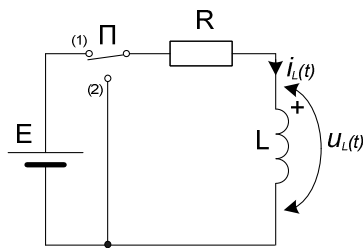
1. Odrediti količinu naelektrisanja Δq koja protekne kroz namotaj sa N_2 navojaka nakon zatvaranja prekidača na Slici 1. Otpornosti namotaja su zanemarljive, dok su otpornosti otpornika i elektromotorna sila poznati. Namotaji su spregnuti preko torusa za koji su poznati dužina srednje linije, površina poprečnog preseka i magnetna permeabilnost. **(10 poena)**



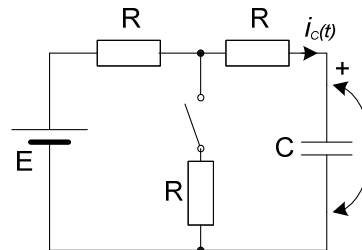
Slika 1

2. Primenom zakona ukupne struje izračunati intenzitet vektora magnetnog polja H i magnetne indukcije B u tački na rastojanju a od dugačkog pravolinijskog provodnika kroz koji protiče struja intenziteta I . Provodnik se nalazi u sredini magnetne permeabilnosti μ . **(5 poena)**

3. U RL kolu sa Slike 2 prekidač je postavljen u položaj 2 i uspostavljeno je stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$ prekidač se prebacuje u položaj 1. U trenutku $t = 1 \cdot 10^{-4}$ s energija kalema dostiže devetinu vrednosti koju će imati u novom stacionarnom stanju (nakon prebacivanja prekidača). Izračunati vremensku konstantu kola. **(5 poena)**



Slika 2



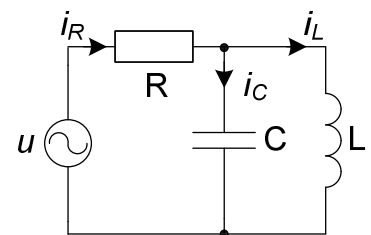
Slika 3

4. U kolu na Slici 3 poznate su vrednosti elemenata: $E = 12 \text{ V}$, $R_2 = 5 \Omega$, $C = 3 \mu\text{F}$. Prekidač je zatvoren i u kolu je uspostavljeno stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$, prekidač se otvara. Odrediti izraze za struju i napon kondenzatora nakon otvaranja prekidača i nacrtati odgovarajuće vremenske dijagrame. **(10 poena)**

5. Na naponski generator, efektivne vrednosti elektromotorne sile E i kružne učestanosti ω , priključen je kondenzator kapacitivnosti C . Odrediti amplitudu struje koja protiče kroz kondenzator, kao i aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu koja se razvija na njemu. Skicirati odgovarajući fazorski dijagram struje i napona. **(7 poena)**

6. Na Slici 4 je prikazano kolo naizmjenične struje koje se napaja naponom trenutne vrednosti: $u(t) = 20 \sin(\omega t + \pi/2) \text{ V}$, gde je $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. Poznate su sledeće vrednosti elemenata u kolu: $R = 20 \Omega$, $C = 50 \mu\text{F}$, $L = 10 \text{ mH}$.

- a) Odrediti kompleksne izraze za označene struje; **(5 poena)**
- b) Predstaviti na fazorskom dijagramu napon generatora i struje u granama; **(3 poena)**
- c) Odrediti aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu celokupnog potrošača; **(3 poena)**
- d) Odrediti trenutnu vrednost napona kalema i struje kondenzatora. **(4 poena)**

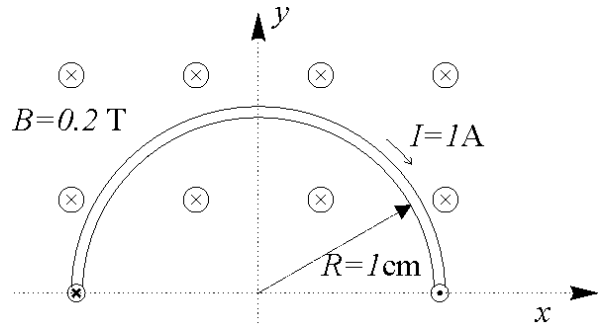


Slika 4

7. Na sistem trofaznog napona $3 \times 5 \text{ kV}$ priključen je trofazni potrošač povezan u zvezdu. Impedansa svake faze iznosi $Z_f = 300 - j400 \Omega$. Odrediti: efektivnu vrednost linijske struje, faktor snage, aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu potrošača. **(8 poena)**

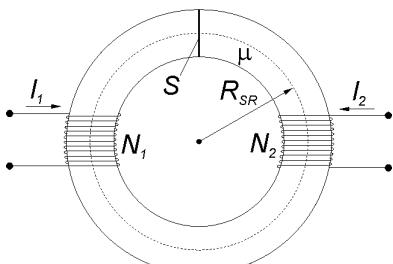
GRUPA 3

1. Izvesti izraz za vektor sile koja deluje na konturu koja se nalazi u homogenom polju magnetne indukcije \vec{B} , kao što je prikazano na Slici 1. Kontura se sastoji od dela polukružnog oblika, koji se nalazi u xy ravni i dva dugačka pravolinijska provodnika normalna na ravan. Poznat je poluprečnik polukružnog dela konture i intenzitet i smer struje u konturi (Slika 1). **(10 poena)**

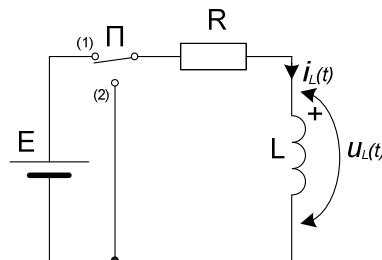


Slika 1

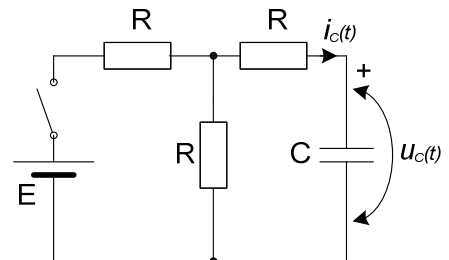
2. Izračunati uzajamnu induktivnost dva namotaja koja su ravnomerno i gusto namotana na tanak torus. Namotaji imaju N_1 i N_2 navojaka žice. Magnetna permeabilnost materijala od koga je sačinjen torus iznosi μ , srednji poluprečnik R_{SR} , a površina poprečnog preseka S (Slika 2). **(5 poena)**



Slika 2



Slika 3



Slika 4

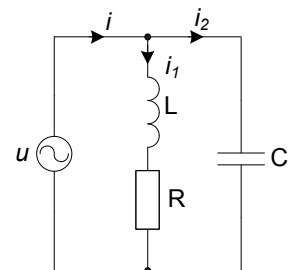
3. U RL kolu sa Slike 3 prekidač je postavljen u položaj 1 i uspostavljeno je stacionarno stanje. U trenutku $t=0$ prekidač se prebacuje u položaj 2. U trenutku $t=1 \cdot 10^{-4}$ s energija kalema opadne na devetinu vrednosti iz stacionarnog stanja (pre prebacivanja prekidača). Izračunati vremensku konstantu kola. **(5 poena)**

4. U kolu na Slici 4, poznate su vrednosti elemenata: $E = 6V$, $R = 2\Omega$, $C = 20 \text{ nF}$. Prekidač je zatvoren i u kolu je uspostavljeno stacionarno stanje. U trenutku $t=0$, prekidač se otvara. Odrediti izraze za struju i napon kondenzatora nakon otvaranja prekidača i nacrtati odgovarajuće vremenske dijagrame. **(10 poena)**

5. Na naponski generator, amplitude elektromotorne sile E_m i kružne učestanosti ω , priključen je otpornik otpornosti R . Odrediti amplitudu struje koja protiče kroz otpornik, kao i aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu koja se razvija na njemu. Skicirati odgovarajući fazorski dijagram struje i napona. **(7 poena)**

6. Na Slici 5 je prikazano kolo naizmjenične struje koje se napaja naponom trenutne vrednosti: $u(t) = 10 \sin(\omega t - \pi/2) \text{ V}$, gde je $\omega = 100 \text{ rad/s}$. Poznate su sledeće vrednosti elemenata u kolu: $R = 1\Omega$, $C = 5 \text{ mF}$, $L = 10 \text{ mH}$.

- Odrediti kompleksne izraze označenih struja; **(5 poena)**
- Predstaviti na fazorskom dijagramu napon generatora i struje u granama; **(3 poena)**
- Odrediti aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu celokupnog potrošača; **(3 poena)**
- Odrediti trenutnu vrednost napona na kalemu i napona na otporniku. **(4 poena)**



Slika 5

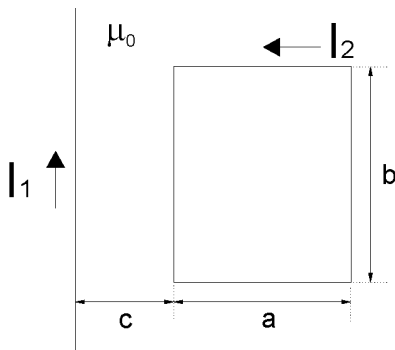
7. Na sistem trofaznog napona $3 \times 3 \text{ kV}$ priključen je trofazni potrošač povezan u trougao. Impedansa svake faze iznosi $Z_f = 60 - j80\Omega$. Odrediti: efektivnu vrednost linijske struje, faktor snage, aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu potrošača. **(8 poena)**

GRUPA 4

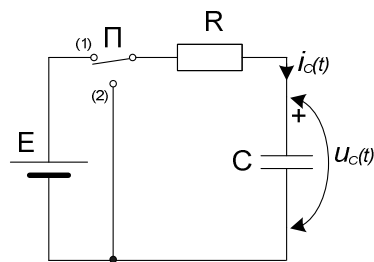
1. Izračunati međusobnu induktivnost L_{12} dugačkog pravolinijskog provodnika i strujne konture pravougaonog oblika čija je jedna strana paralelna osi provodnika. Sistem se nalazi u vazduhu. Na Slici 1 su date dimenzije konture i rastojanje od provodnika. **(10 poena)**

2. Primenom zakona ukupne struje izračunati intenzitet vektora magnetnog polja H i magnetne indukcije B u tački na rastojanju a od dugačkog pravolinijskog provodnika kroz koji protiče struja intenziteta I . Provodnik se nalazi u sredini magnetne permeabilnosti μ . **(5 poena)**

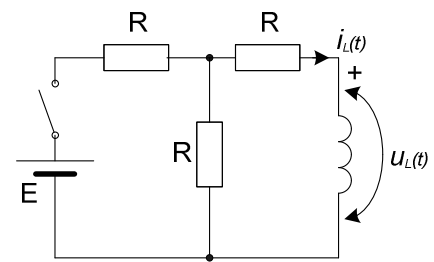
3. U RC kolu sa Slike 2 prekidač je postavljen u položaj 2 i uspostavljeno je stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$ prekidač se prebacuje u položaj 1. U trenutku $t = 1 \cdot 10^{-4}$ s energija kondenzatora dostiže četvrtinu vrednosti koju će imati u novom stacionarnom stanju (nakon prebacivanja prekidača). Izračunati vremensku konstantu kola. **(5 poena)**



Slika 1



Slika 2



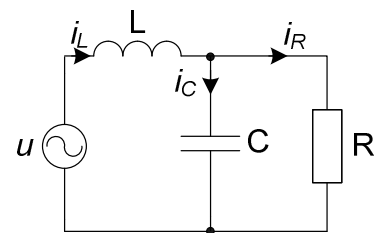
Slika 3

4. U kolu na Slici 3, poznate su vrednosti elemenata: $E = 24 \text{ V}$, $R_2 = 4 \Omega$, $L = 16 \text{ mH}$. Prekidač je zatvoren i u kolu je uspostavljeno stacionarno stanje. U trenutku $t = 0$, prekidač se otvara. Odrediti izraze za struju i napon kalemata nakon otvaranja prekidača i nacrtati odgovarajuće vremenske dijagrame. **(10 poena)**

5. Na naizmjenični naponski generator, efektivne vrednosti elektromotorne sile E i frekvencije f , priključen je kalem induktivnosti L . Odrediti amplitudu struje koja protiče kroz kalem, kao i aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu koja se razvija na njemu. Skicirati odgovarajući fazorski dijagram struje i napona. **(7 poena)**

6. Na Slici 4 je prikazano kolo naizmjenične struje koje se napaja naponom trenutne vrednosti: $u(t) = 20 \sin(\omega t + \pi/2) \text{ V}$, gde je $\omega = 200 \text{ rad/s}$. Poznate su sledeće vrednosti elemenata u kolu: $R = 10 \Omega$, $C = 0.5 \text{ mF}$, $L = 50 \text{ mH}$.

- Odrediti kompleksne izraze za označene struje; **(5 poena)**
- Predstaviti na fazorskom dijagramu napon generatora i struje u granama; **(3 poena)**
- Odrediti aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu celokupnog potrošača; **(3 poena)**
- Odrediti trenutnu vrednost napona kalemata i struje kondenzatora. **(4 poena)**



Slika 4

7. Na sistem trofaznog napona $3 \times 3 \text{ kV}$ priključen je trofazni potrošač povezan u zvezdu. Impedansa svake faze iznosi $Z_f = 300 + j400 \Omega$. Odrediti: efektivnu vrednost linijske struje, faktor snage, aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu potrošača. **(8 poena)**