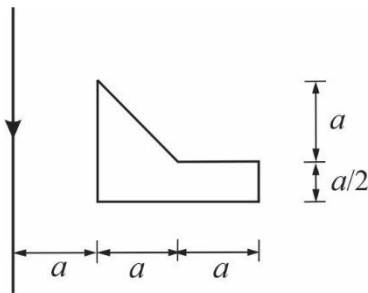
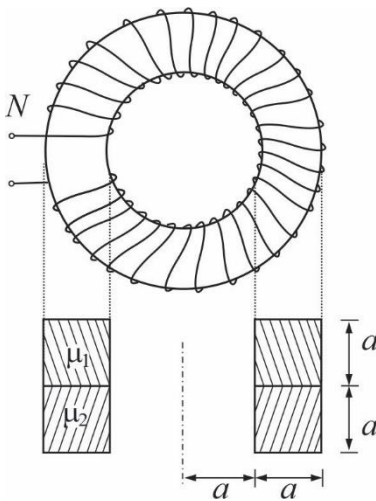


ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ II, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ II)



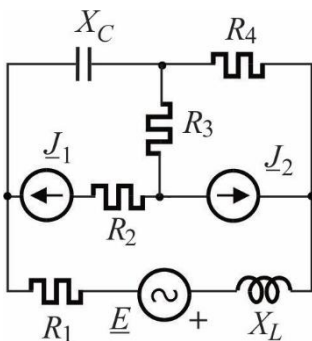
Слика 1

1. Проводна контура, облика као на слици, налази се у истој равни са неограничено дугим, правим проводником. Међусобни положај и димензије контуре и проводника, приказани су на слици. Систем се налази у вакууму. Ако кроз проводник протиче струја $i(t) = I_m \cos \omega t$, израчунати индуковану електромоторну силу у контури. Познато је: $a = 10 \text{ cm}$, $I_m = 2 \text{ A}$ и $\omega = 2 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$.



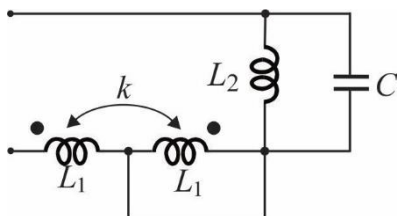
Слика 2

2. Торусно језгро квадратног попречног пресека, чији су облик и димензије приказани на слици, начињено је од два различита материјала, магнетних пермеабилности μ_1 и μ_2 . На торусном језгру је намотај, са N навојака танке жице, кроз који протиче струја јачине I . Одредити коефицијент самоиндуктивности торусног намотаја. Нумерички подаци: $a = 10 \text{ cm}$, $I = 1 \text{ A}$, $N = 1000$, $\mu_{r1} = 1$, $\mu_{r2} = 2$.



Слика 3

3. У колу приказаном шемом на слици одредити комплексне снаге свих генератора и тренутну вредност струје кроз отпорник R_3 . Познато је: $R_1 = R_3 = 1 \Omega$, $X_C = 1 \Omega$, $R_2 = R_4 = 2 \Omega$, $X_L = 4 \Omega$, $\underline{E} = -j \text{ V}$, $\underline{J}_1 = j \text{ A}$ и $j_2 = \sqrt{2} \cos(\omega t + 3\pi/4) \text{ A}$.



Слика 4

4. За коло приказано шемом на слици одредити:
а) Улазну реактансу у функцији учестаности, $X_{ul}(\omega)$;
б) Резонантне и антирезонантне учестаности;
в) Нацртати дијаграм улазне реактансе $X_{ul}(\omega)$.

Познато је: $L_1 = 0.4 \text{ mH}$, $L_2 = 0.1 \text{ mH}$, $k = \sqrt{2}/2$, $C = 10 \text{ nF}$.

Напомена: Задачи вреде по 25 поена. Минимални број поена за полагање овог дела испита је 50 поена. Резултати испита биће објављени у ПЕТАК, 31.03.2023. у 12 сати за групе А, Б и студенте претходних генерација и у УТОРАК 04.04.2023. у 12 сати за Ц групу (на интернет страници предмета и огласној табли Катедре за теоријску електротехнику).

ПИСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2
(ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ II, ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ II)

РЕШЕЊА ЗАДАТАКА

1.

$$\Phi_1 = \int_{S_1} \vec{B} d\vec{S} = \int_{S_1} B dS = \int_a^{3a} \frac{\mu_0 I a}{2\pi r} dr = \frac{\mu_0 I a}{4\pi} \cdot \ln 3$$

$$\Phi_2 = \int_{S_2} \vec{B} d\vec{S} = \int_{S_2} B dS = \int_a^{2a} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (2a - r) dr = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \cdot (2 \ln 2 - 1)$$

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 = \frac{\mu_0 I a}{4\pi} \cdot (\ln 3 + 4 \ln 2 - 2) = \frac{\mu_0 I a}{4\pi} \cdot (\ln 48 - 2)$$

$$M = \frac{\Phi}{I} = \frac{\mu_0 a}{4\pi} \cdot (\ln 48 - 2) = 1.87 \cdot 10^{-8} \text{ H}$$

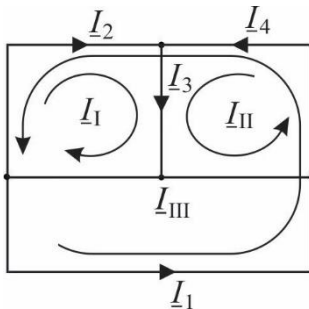
$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = -M \frac{di}{dt} = M I_m \omega \cdot \sin(\omega t) = 74.8 \sin(\omega t) \text{ mV}$$

2.

$$\Phi = \frac{N^2 \mu_0 I a}{2\pi} (\mu_{r1} + \mu_{r2}) \ln 2$$

$$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{N^2 \mu_0 a}{2\pi} (\mu_{r1} + \mu_{r2}) \ln 2 = 41.58 \text{ mH}$$

3.



$$\underline{I}_1 = -j \text{ A},$$

$$\underline{I}_2 = j2 \text{ A},$$

$$\underline{I}_3 = (-1 + j2) \text{ A}$$

$$i_3(t) = \sqrt{5} \cos(\omega t + 116.56^\circ) \text{ A}$$

$$\underline{I}_4 = -1 \text{ A},$$

$$\underline{S}_E = 0.5 \text{ VA},$$

$$\underline{S}_{J1} = (2 - j0.5) \text{ VA}$$

$$\underline{S}_{J2} = (2.5 + j0.5) \text{ VA}.$$

4.

$$Le = 0.2 \text{ mH}$$

$$X_{ul} = \omega \frac{L_2 + Le - \omega^2 L_2 Le C}{1 - \omega^2 L_2 C}$$

$$\omega_{r1} = 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_{r2} = \sqrt{\frac{L_2 + Le}{L_2 Le C}} = 1.22 \cdot 10^6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_a = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}} = 10^6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

