

**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. **Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.**

**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име								
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	УКУПНО ПОЕНА		

## ПИТАЊА

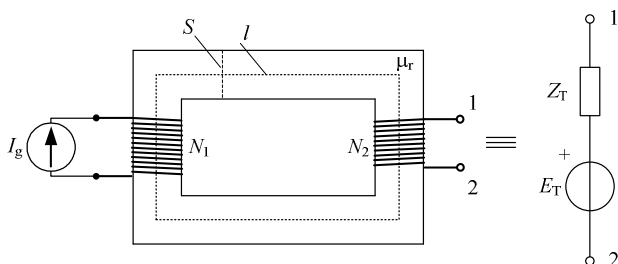
1. (а) Колика је пермитивност вакуума? (б) Колика је пермеабилност вакуума? (в) Написати везу између пермитивности, пермеабилности и брзине простирања електромагнетских таласа у вакууму.

(а)  (б)  (в)

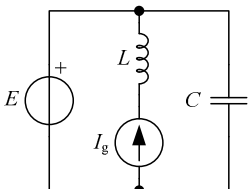
2. Одредити израз за (а) спољашњу подужну индуктивност и (б) унутрашњу подужну индуктивност танког симетричног ваздушнoг двојичног вода. Проводници су од бабра, полупречници проводника су  $a$ , а растојање између оса проводника је  $d$ .

(а)  (б)

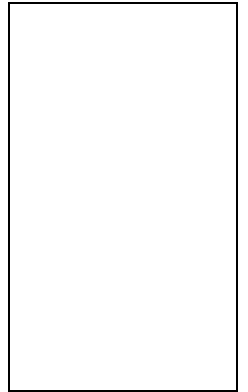
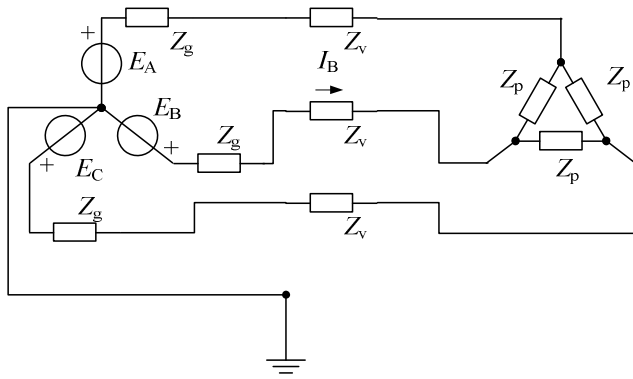
3. За трансформатор приказан на слици познате су димензије  $S$  и  $l$ , као и бројеви завојака  $N_1$  и  $N_2$ . Језгро се може сматрати линеарним, релативне пермеабилности  $\mu_r$ . Расипање, губици у језгру и губици у намотајима су занемарљиви. На примар трансформатора прикључен је идеалан струјни генератор кружне учестаности  $\omega$ , ефективне вредности струје  $I_g$  и почетне фазе  $\psi_g = \pi/2$ . Одредити параметре еквивалентног Тевененовог генератора у односу на прикључке секундара.



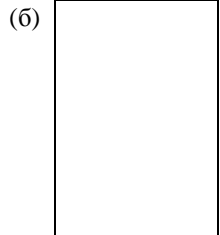
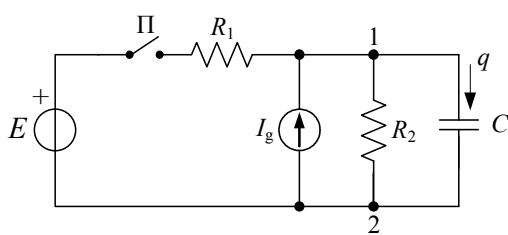

4. За коло простопериодичне струје приказано на слици познато је  $I_g = -j \text{ A}$ ,  $\omega L = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega$  и почетна фаза електромоторне силе  $\theta_E = -\pi/4$ . Израчунати ефективну вредност електромоторне силе тако да активна снага коју **прима** идеални напонски генератор буде 100 W.



5. У трофазном колу приказаном на слици електромоторне силе чине инверзан симетричан систем. Ефективна вредност прве електромоторне силе је  $E_A = 20 \text{ kV}$ , а почетна фаза је нула. Познато је и  $\underline{Z}_g = j \Omega$ ,  $\underline{Z}_v = (1 + j) \Omega$  и  $\underline{Z}_p = 3 \Omega$ . Израчунати комплексну струју  $I_B$ .



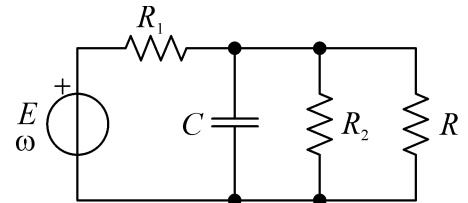
6. За коло приказано на слици познато је  $E = 10 \text{ V}$ ,  $I_g = 8 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$  и  $C = 3 \mu\text{F}$ . (Електромоторна сила и струја  $I_g$  не зависе од времена.) Прекидач  $\Pi$  је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач  $\Pi$  се затим затвори у тренутку  $t = 0$ . (а) Извести диференцијалну једначину за напон  $u_{12}$  по затварању прекидача и решити је. (б) Израчунати проток  $q$  кроз кондензатор од тренутка затварања прекидача  $\Pi$  до успостављања стационарног стања.



### ЗАДАЦИ

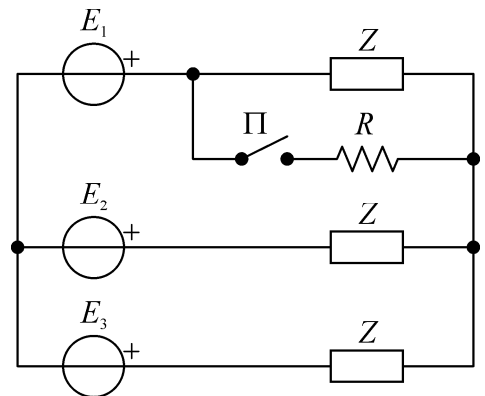
1. (Задатак се ради на првих пет страна са **предње** стране вежбанке)

У колу прстопериодичне струје приказаном на слици је  $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 50 \text{ nF}$ ,  $E = 6 \text{ V}$ , а кружна учестаност  $\omega$  се може мењати. (а) Израчунати отпорност отпорника  $R$  тако да се на кружној учестаности  $\omega_1 = 10^4 \text{ s}^{-1}$  на њему развија највећа могућа средња снага. Израчунати снагу отпорника  $R$  на кружној учестаности (б)  $\omega_1$  и (в)  $\omega_2 = 2\omega_1$ .



2. (Задатак се ради на првих пет страна са **задње** стране вежбанке)

У трофазном колу приказаном на слици је  $R = 1 \Omega$ , а електромоторне силе  $E_1$ ,  $E_2$  и  $E_3$  чине директан симетричан систем. Позната је ефективна вредност прве електромоторне силе  $E_1 = 5\sqrt{2} \text{ V}$ , а комплексна импеданса  $\underline{Z}$  грана симетричног трофазног пријемника је непозната. У устаљеном стању при отвореном прекидачу  $\Pi$  позната је активна снага трофазног пријемника  $P_p = 10 \text{ W}$ , а у устаљеном стању при затвореном прекидачу  $\Pi$  позната је снага отпорника  $R$ ,  $P_R = 25/4 \text{ W}$ . Израчунати комплексну импедансу  $\underline{Z}$ .



**Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.**

# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 2, ОДРЖАНОГ 5. ФЕБРУАРА 2012. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. (а)  $\epsilon_0 \approx 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ , (б)  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ , (в)  $c_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ . Видети и страну 6 уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.

део.

2. (а)  $L'_e = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{a}$ , (б)  $L'_i = \frac{\mu_0}{4\pi}$ . Видети пример са стране 145 уџбеника *Основи електротехнике*, 3. део.

3.  $\underline{E}_T = -\omega \mu_r \mu_0 N_1 N_2 S I_g / l$ ,  $\underline{Z}_T = j\omega \mu_r \mu_0 N_2^2 S / l$ . Видети и страну 116 уџбеника *Основи електротехнике*, 4. део.

4.  $E = 100\sqrt{2} \text{ V}$ .

5.  $\underline{I}_B = 5\sqrt{2} e^{j\frac{5\pi}{12}} \text{ kA}$ .

6. (а) За  $t > 0$ , остатак кола се у односу на кондензатор може заменити Тевененовим генератором параметара  $E_T = 12 \text{ V}$  и  $R_T = \frac{2}{3} \text{ k}\Omega$ . Диференцијална једначина гласи  $\frac{du_{12}}{dt} + \frac{u_{12}}{R_T C} = \frac{E_T}{R_T C}$ , уз почетни услов  $u_{12}(0) = 16 \text{ V}$ . Решење је

$u_{12}(t) = (12 + 4e^{-t/\tau}) \text{ V}$ , где је  $\tau = 2 \text{ ms}$ . (б) Јачина струје кондензатора у прелазном режиму је  $i = C \frac{du_{12}}{dt} = -6e^{-t/\tau} \text{ mA}$ , па је

проток  $q = \int_0^{+\infty} i \, dt = C \Delta u_{12} = C(u_{12}(+\infty) - u_{12}(0)) = -12 \mu\text{C}$ .

## ЗАДАЦИ

1. (а)  $R = \sqrt{2} \text{ k}\Omega$ , (б)  $P(\omega_1) = \frac{4}{1 + \sqrt{2}} \text{ mW}$ , (в)  $P(\omega_2) = \frac{4}{1 + \frac{7\sqrt{2}}{4}} \text{ mW}$ .

2.  $\underline{Z} = (3 \pm j6) \Omega$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 6. ФЕБРУАРА У 20 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА 7. ФЕБРУАРА ОД 14:00 ДО 14:30. У ИСТОМ ТЕРМИНУ ЋЕ СЕ ОДРЖАТИ И ЕВЕНТУАЛНА УСМЕНА ПРОВЕРА.