

# ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

7. фебруар 2004.

1

Напомене. Испит траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка испита. Дозвољена је употреба искључиво писаљке и овог листа папира. Коначне одговоре и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Користити се белинама и полеђином листа за концепт. Јасно назначити редни број питања на које се одговор или концепт односе. Свако питање носи по 10 поена. Попунити податке о кандидату у следећој табелици.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ										Колоквијум I				Укупно питања		Код			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име						×									
П1 П2 П3 ЕГ		/								×				Укупно задаци					
ПИТАЊА										ЗАДАЦИ				Лабораторија		<b>ОЦЕНА</b>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4						
														*					

1. Веома дугачак цилиндар, полупречника  $a$ , од хомогеног диелектрика релативне пермитивности  $\epsilon_r$ , налази се у вакууму. Цилиндар је равномерно наелектрисан по својој запремени наелектрисањем густине  $\rho$ . Полазећи од уопштеног Гаусовог закона, **извести** израз за **вектор** јачине електричног поља у цилиндру.

$E =$

2. Диелектрик плочастог кондензатора, површине електрода  $S$  и одстојања између њих  $d$ , је вакуум. Кондензатор се прикључи на генератор сталног напона  $U$ . По успостављању стационарног стања, кондензатор се одвоји од генератора, а простор између електрода се испуни хомогеним савршеним диелектриком релативне пермитивности  $\epsilon_r$ . Извести израз за енергију кондензатора по уношењу диелектрика. Ивични ефекти се могу занемарити.

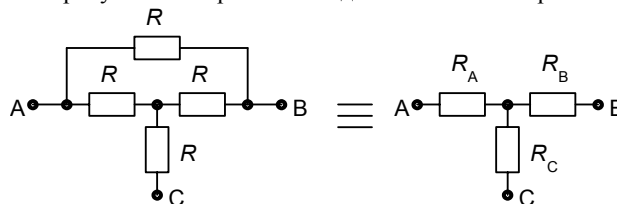
$W_e =$

3. У свакој тачки генератора познат је вектор јачине страног електричног поља. Изразити (а) електромоторну силу генератора и (б) напон празног хода преко овога поља. Скицирати генератор и јасно означити референтне смерове страног поља, електромоторне силе и напона.

(а)

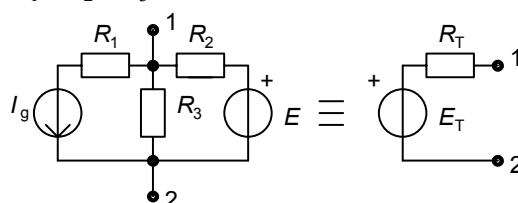
(б)

4. Израчунати отпорности звезде еквивалентне мрежи отпорника приказаној на слици.



$R_A = R_B =$	$R$	$R_C =$	$R$
---------------	-----	---------	-----

5. Израчунати параметре Тевененовог генератора за прикључке 1 и 2 ако је  $E = 1 \text{ V}$ ,  $I_g = 1 \text{ mA}$  и  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ .

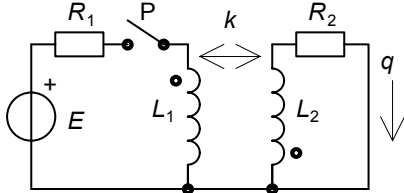


$E_T =$		V	$R_T =$		k $\Omega$
---------	--	---	---------	--	------------

6. Средњи полупречник танког торуса је  $r$ , а површина попречног пресека је  $S$ . На торус је равномерно и густо намотано  $N$  завојака, а у њима постоји стална струја јачине  $I$ . Језгро торуса је начињено од материјала пермеабилности  $\mu$ . Колики су интензитети вектора (а) магнетске индукције, (б) магнетског поља и (в) магнетизације у језгру торуса?



7. У колу приказаном на слици електромоторна сила генератора је константна,  $E = 10 \text{ V}$ , отпорности су  $R_1 = R_2 = 5 \Omega$ , индуктивности су  $L_1 = L_2 = 100 \text{ mH}$ , а коефицијент спреге је  $k = 0,5$ . Прекидач П је отворен, а у калемовима нема струје. Прекидач се затвори у тренутку  $t = 0$ . Израчунати наелектрисање које протекне кроз секундарно коло по затварању прекидача.

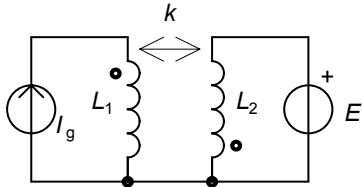


$q =$

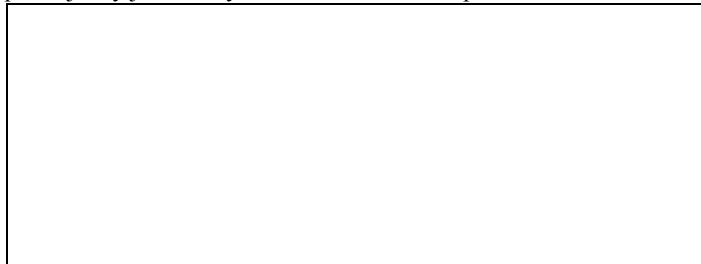
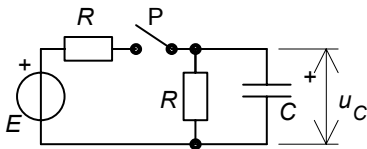
8. Комплексна импеданса пријемника је  $\underline{Z} = (2 + j2) \Omega$ , а кружна учестаност је  $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$ . Израчунати капацитивност кондензатора везаног паралелно пријемнику којим се остварује потпуна поправка фактора снаге.

$C =$   $\mu\text{F}$

9. У колу прстопериодичне струје са слике је  $i_g(t) = 0,2 \cos \omega t \text{ A}$ ,  $e(t) = 10 \sin \omega t \text{ V}$ ,  $\omega = 10^4 \text{ s}^{-1}$ ,  $L_1 = 2 \text{ mH}$ ,  $L_2 = 5 \text{ mH}$  и  $k = \sqrt{10}/10$ . Израчунати ефективну вредност напона идеалног струјног генератора.



10. У колу са слике позната је стална електромоторна сила генератора  $E$ , отпорност  $R$  и капацитивност  $C$ . Прекидач П је отворен у интервалу времена  $-\infty < t < 0$ , а затворен у интервалу  $0 < t < +\infty$ . Извести и решити диференцијалну једначину за напон кондензатора за  $t > 0$ .



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА  
ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 7.  
ФЕБРУАРА 2004. ГОДИНЕ**

1.  $\mathbf{E} = \frac{\rho r}{2\epsilon_r \epsilon_0} \mathbf{r}_0$ , где је  $\mathbf{r}_0$  радијални орт. Видети питање 65 из *Збирке решених испитних*

*задатака из Основа електротехнике, I део.*

2.  $W_e = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 S}{\epsilon_r d} U^2$ . Видети и питање 81 из горе наведене збирке.

3.  $\mathcal{E}_{AB} = U_{BA} = \int_A^B \mathbf{E}_1 \cdot d\mathbf{l}$ . Видети и питање 112 из горе наведене збирке.

4.  $R_A = R_B = R/3$ ,  $R_C = 4R/3$ . Видети и питање 122 из горе наведене збирке.

5.  $E_T = 0$ ,  $R_T = 0,5 \text{ k}\Omega$ . Видети и питање 138 из горе наведене збирке.

6.  $B = \frac{\mu NI}{2\pi r}$ ,  $H = \frac{NI}{2\pi r}$ ,  $M = \left(\frac{\mu}{\mu_0} - 1\right) \frac{NI}{2\pi r}$ . Видети и питање 40 из *Збирке решених*

*испитних задатака из Основа електротехнике, II део.*

7.  $q = -\frac{\Delta\Phi_{12}}{R_2} = -\frac{L_{12}\Delta I_1}{R_2} = -\frac{k\sqrt{L_1 L_2} E}{R_1 R_2} = -20 \text{ мС}$ .

8.  $C = 250 \text{ }\mu\text{F}$ . Видети питање 131 из горе наведене збирке.

9.  $U = 2,8\sqrt{2} \text{ V}$ . Видети и питање 147 из горе наведене збирке.

10. Када је прекидач П отворен, напон кондензатора је нула. Када се прекидач затвори, генератор и отпорници се могу заменити Тевененовим генератором електромоторне силе  $E_T = E/2$  и отпорности  $R_T = R/2$ . Тиме се добија просто коло за које је

диференцијална једначина  $\frac{du_C}{dt} + \frac{2}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$ . Њено решење је  $u_C(t) = \frac{E}{2} \left( 1 - e^{-\frac{2t}{RC}} \right)$ .