

# ПРВИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

4. септембар 2004.

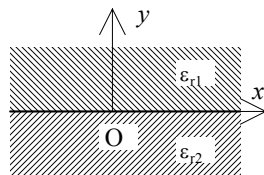
1

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						X					
П1 П2 П3 ЕГ		/								X	Укупно задаци				
ПИТАЊА										ЗАДАЦИ		Лабораторија	<b>ОЦЕНА</b>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2			3	4
														*	

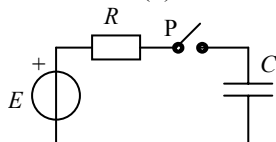
1. Полазећи од Гаусовог закона, **доказати** да у унутрашњости проводника, који се налази у електростатичком пољу, не може постојати вишак наелектрисања.

2. Посматра се развојна површ два линеарна хомогена диелектрика, релативних пермитивности  $\epsilon_{r1} = 2$ , односно  $\epsilon_{r2} = 4$ , приказана на слици. На тој површи нема слободних наелектрисања. Познат је вектор јачине електричног поља у средини 1, непосредно уз развојну површ,  $\mathbf{E}_1 = 2(\mathbf{i}_x - 2\mathbf{i}_y) \text{ V/m}$ . Израчунати вектор јачине електричног поља у средини 2, непосредно уз развојну површ.



$\mathbf{E}_2 =$

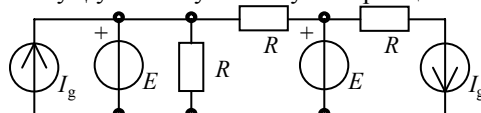
3. Идеални напонски генератор константне емс  $E$ , отпорник отпорности  $R$ , прекидач  $\Pi$  и оптерећени кондензатор, капацитивности  $C$  и почетне енергије  $W_{e0} = \frac{1}{2}CE^2$ , везани су у коло као на слици. Прекидач се затвара у тренутку  $t = 0$ , а до успостављања стационарног стања кроз коло протекне неко наелектрисање различито од нуле. (а) Одредити рад генератора у интервалу  $0 < t < +\infty$ . (б) Колики се део тога рада претвори у топлоту у отпорнику?



(а)  $A_E =$

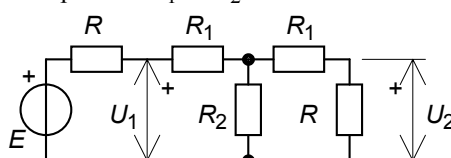
(б)  $\frac{A_J}{A_E} =$

4. У колу сталне струје приказаном на слици је  $E = 10 \text{ V}$ ,  $I_g = 1 \text{ A}$  и  $R = 10 \Omega$ . Израчунати укупну снагу Џулових губитака у отпорницима.



$P_R =$        $\text{W}$

5. У колу приказаном на слици је  $E = 2 \text{ V}$ ,  $R = 50 \Omega$ ,  $U_1 = 1 \text{ V}$  и  $U_2 = 1/3 \text{ V}$ . Израчунати отпорности  $R_1$  и  $R_2$ .



$R_1 =$        $\Omega$

$R_2 =$        $\Omega$

6. Полазећи од општег израза за Био-Саваров закон, **извести** упрошћени облик који важи за случај када су контура и тачка у којој се рачуна поље копланарни.

7. Суперпроводна контура има облик круга полупречника  $a$ . Индуктивност контуре је  $L$ . Када је контура ван магнетског поља, у њој нема струје. Колика је јачина струје у контури када се она унесе у стално хомогено магнетско поље индукције  $\mathbf{B}$  тако да је вектор магнетске индукције нормалан на раван контуре? Скицирати контуру и означити референтне смерове магнетске индукције и струје.

$I =$

8. Тренутна јачина струје пријемника у простопериодичном режиму је  $i(t) = -2 \sin \omega t$  А, где је  $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$ , ефективна вредност напона пријемника је  $U = 5\sqrt{2}$  V, а струја фазно заостаје за напонам за  $\pi/4$ . Референтни смерови напона и струје су усклађени. Израчунати (а) тренутну, (б) активну, (в) реактивну, (г) привидну и (д) комплексну привидну снагу пријемника.

(а)

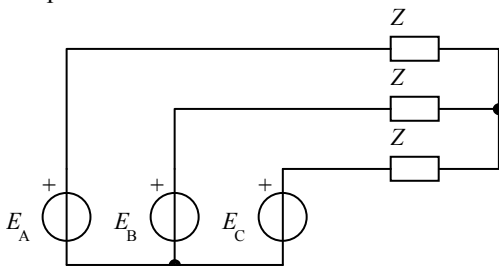
(б)

(в)

(г)

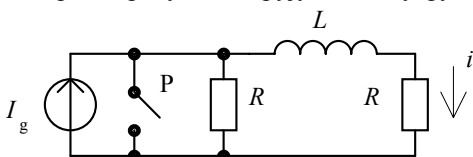
(д)

9. Симетричан трофазни генератор занемарљиво мале унутрашње импедансе и симетричан трофазни пријемник везани су у коло као на слици. Електромоторне силе чине инверзан систем. При томе је комплексна привидна снага пријемника  $\underline{S} = (36 + j18)$  kVA. Колика је та снага ако се прва електромоторна сила промени на  $\underline{E}_A = 0$ , док друге две електромоторне силе остану непромењене?



$\underline{S}_o =$

10. У колу приказаном на слици је  $R = 100 \Omega$ ,  $L = 2 \text{ mH}$ , а јачина струје струјног генератора је независна од времена и износи  $I_g = 100 \text{ mA}$ . Прекидач П је затворен до тренутка  $t = 0$ , а онда се отвори. Израчунати струју калема у функцији времена за  $t > 0$ .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА СА ПРВОГ ДЕЛА ИСПИТА ИЗ  
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 4. СЕПТЕМБРА 2004.  
ГОДИНЕ

1.  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ ,  $\mathbf{E}$  је нула у проводнику, итд.

2. На основу граничних услова,  $\mathbf{E}_2 = 2(\mathbf{i}_x - \mathbf{i}_y)$  V/m

3.  $A_E = 2CE^2$ ,  $A_I / A_E = 1$ .

4.  $P_R = 20$  W.

5.  $R_1 = 25 \Omega$ ,  $R_2 = 37,5 \Omega$ .

6.  $\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi_c} \oint \frac{I d\mathbf{l} \times \mathbf{r}_0}{r^2} \Rightarrow B = \frac{\mu_0}{4\pi_c} \oint \frac{Id\theta}{r}$

7.  $I = -\frac{B\pi a^2}{L}$

8.  $i(t) = 2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  A,  $u(t) = 10 \cos(\omega t + \frac{3\pi}{4})$  V,  $p(t) = 20 \cos(\omega t + \frac{\pi}{4}) \cos(\omega t + \frac{3\pi}{2})$  W,  $P = 5\sqrt{2}$  W,

$Q = 5\sqrt{2}$  VAR,  $S = 10$  VA,  $\underline{S} = 5\sqrt{2}(1 + j)$  VA.

9.  $\underline{S}_o = (20 + j10)$  kVA

10.  $i(t) = 50 \left( 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right)$  mA,  $t > 0$ ,  $\tau = 10 \mu\text{s}$ .

$\underline{S}_o = (20 + j10)$  kVA