

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

26. јун 2010.

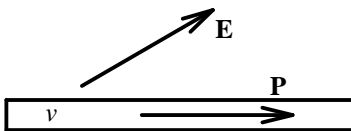
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати 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. Танак штап од диелектрика, запремине v , хомогено је поларизован. Вектор \mathbf{P} је познат и усмерен дуж осе штапа, као на слици. Штап се налази у спољашњем хомогеном електростатичком пољу чији је вектор јачине, \mathbf{E} , познат. Одредити израз за вектор момента силе који делује на штап.



$\mathbf{M} =$

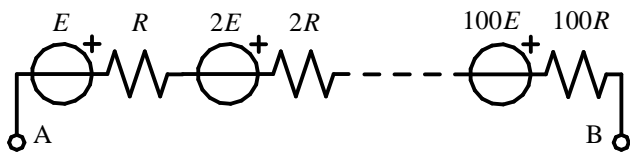
2. Одредити изразе за површинске густине укупног (а) слободног и (б) везаног наелектрисања на раздвојној површи два диелектрика, ако су познате релативне пермитивности диелектрика (ϵ_{r1} и ϵ_{r2}) и вектори јачине електричног поља у оба диелектрика (\mathbf{E}_1 и \mathbf{E}_2). Референтни орт нормале (\mathbf{n}) усмерен је у диелектрик 1.

(а) $\rho_s =$
(б) $\rho_{ps} =$

3. У једном металном проводнику познат је вектор јачине сталног електричног поља, \mathbf{E} , специфична проводност проводника, σ , концентрација слободних електрона, N , и наелектрисање електрона, Q_e ($Q_e < 0$). Известити израз за вектор средње брзине електрона у овом проводнику.

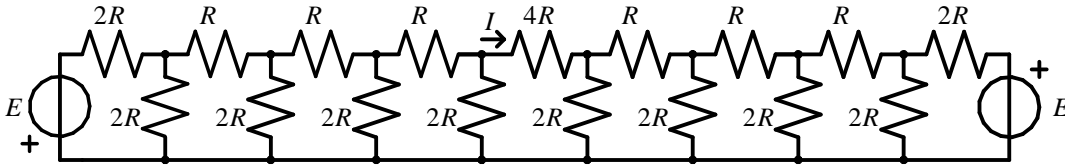
$\mathbf{v}_{sr} =$

4. За део кола сталне струје са слике (са 100 реалних напонских генератора) познате су електромоторна сила E и отпорност R . Нацртати еквивалентни Нортонов генератор за приказани део кола и одредити изразе за његове параметре.



	$I_{gN} =$
	$G_N =$

5. У колу сталне струје, приказаном на слици, познате су електромоторна сила E и отпорност R . Одредити израз за јачину струје отпорника отпорности $4R$, у односу на приказани референтни смер.



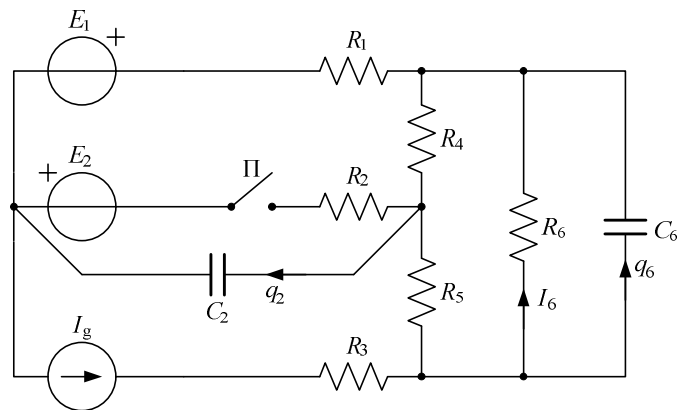
$I =$

6. Енергија једног кондензатора са ваздушним диелектриком прво је била W_{C0} . Затим је ваздух у кондензатору замењен савршеним хомогеним диелектриком релативне пермитивности ϵ_r . Одредити израз за енергију кондензатора са новим диелектриком, ако је при замени диелектрика (а) наелектрисање кондензатора одржавано константним, (б) напон кондензатора одржаван константним.

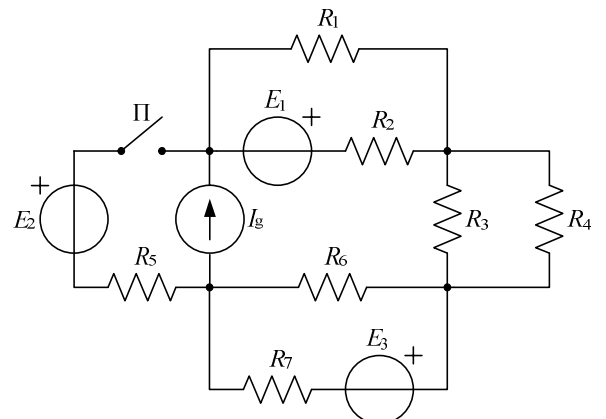
(а)	$W_{C1} =$
(б)	$W_{C2} =$

ЗАДАЦИ

1. За коло сталне струје приказано на слици познато је $E_2 = 50 \text{ V}$, $I_g = 20 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 400 \Omega$, $R_3 = 500 \Omega$, $R_4 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 5 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ и $C_6 = 6 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. По затварању прекидача и успостављању новог стационарног стања, јачина струје у грани са отпорником R_6 је $I_6 = 8 \text{ mA}$. Израчунати (а) прираштаје снага идеалних генератора у колу и (б) протеклу количину наелектрисања кроз кондензаторе C_2 и C_6 у односу на референтне смерове на слици, од затварања прекидача до успостављања стационарног стања.



2. За коло приказано на слици познато је $E_1 = 25 \text{ V}$, $E_3 = 4 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 200 \Omega$, $R_4 = 800 \Omega$, $R_5 = 50 \Omega$ и $R_6 = R_7 = 160 \Omega$. Када је прекидач П отворен, снага струјног генератора је $P_{I_g} = 2,2 \text{ W}$, а идеални напонски генератор E_3 се понаша као пријемник. Када је прекидач П затворен, снага отпорника R_4 је $P_{R_4} = 320 \text{ mW}$, а струјни генератор се понаша као пријемник. Израчунати електромоторну силу E_2 .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 26. ЈУНА 2010. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{M} = v\mathbf{P} \times \mathbf{E}$.
2. (a) $\rho_s = \epsilon_0 \mathbf{n} \cdot (\epsilon_{r1}\mathbf{E}_1 - \epsilon_{r2}\mathbf{E}_2)$, (б) $\rho_{ps} = -\epsilon_0 \mathbf{n} \cdot [(\epsilon_{r1} - 1)\mathbf{E}_1 - (\epsilon_{r2} - 1)\mathbf{E}_2]$.
3. $\mathbf{v}_{sr} = \frac{\sigma \mathbf{E}}{Q_e N}$.
4. $I_{gN} = \frac{E}{R}$, $G_N = \frac{1}{5050R}$, за референтни смер струјног генератора надесно.
5. $I = -\frac{E}{48R}$.
6. (a) $W_{C1} = \frac{W_{C0}}{\epsilon_r}$, (б) $W_{C2} = \epsilon_r W_{C0}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) Прираштаји снага идеалних генератора су $\Delta P_{I_g} = -400 \text{ mW}$, $\Delta P_{E_1} = -600 \text{ mW}$ и $\Delta P_{E_2} = 500 \text{ mW}$.
(б) Протекле количине наелектрисања су $q_2 = -52 \mu\text{C}$ и $q_6 = -60 \mu\text{C}$.
2. Тражена електромоторна сила је $E_2 = -48 \text{ V}$. Видети задатак 227 из *Збирке задатака из Основа електротехнике, 2 део, Сталне струје*.