

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

20. септембар 2009.

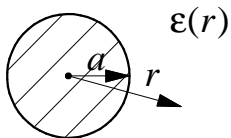
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. 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			УКУПНО ПОЕНА

ПИТАЊА

1. Проводна лопта полупречника a , приказана на слици, наелектрисана је наелектрисањем Q . Лопта се налази у линеарном нехомогеном диелектрику чија релативна пермитивност зависи од растојања r као $\epsilon_r = (r+a)/r$. Одредити изразе за алгебарске интензитете вектора \mathbf{E} , \mathbf{D} и \mathbf{P} у произвољној тачки диелектрика и на слици приказати њихове референтне смерове.

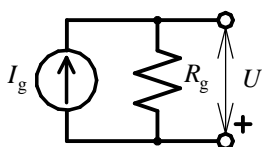


$E(r) =$
$D(r) =$
$P(r) =$

2. У једном делу простора постоји електростатичко поље чији је вектор јачине дат изразом $\mathbf{E}(x, y, z) = \frac{x^2}{a^3} V_0 \mathbf{i}_x$, где су V_0 и a познате константне величине. Одредити израз за напон између тачака М и N, чије су координате: М($a, 2a, 3a$) и N($4a, 5a, 6a$).

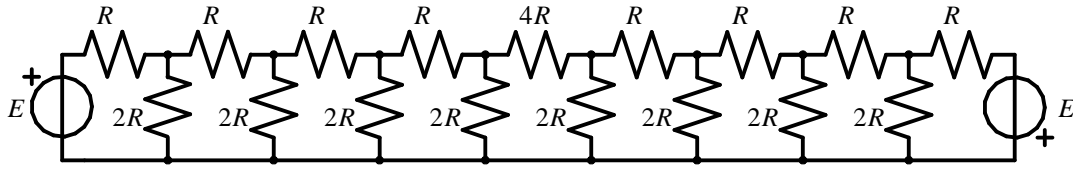
$U_{MN} =$

3. Израчунати снагу коју од остатка кола **прима** реални струјни генератор сталне струје, приказан на слици, ако је $I_g = 7 \text{ A}$, $U = 100 \text{ V}$ и $R_g = 20 \Omega$.



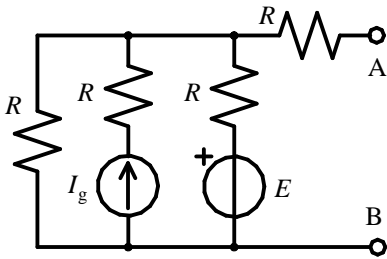
$P =$

4. У колу сталне струје, приказаном на слици, позната је електромоторна сила E и отпорност R . Одредити израз за укупну снагу свих отпорника у овом колу.



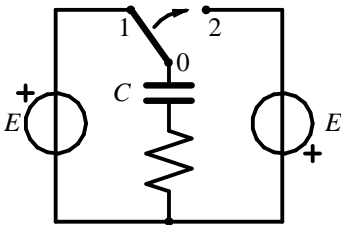
$P =$

5. За део кола сталне струје, приказан на слици, одредити параметре еквивалентног Тевененовог генератора у односу на крајеве А и В. Познато је E , I_g и R . Скицирати овај генератор.



A	$E_T =$
B	$R_T =$

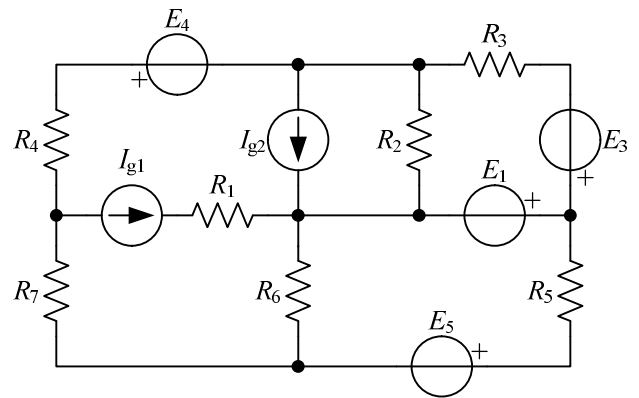
6. У колу са два генератора сталне електромоторне силе, приказаном на слици, познато је $E = 12\text{ V}$ и $C = 1\text{ }\mu\text{F}$. У колу је успостављено стационарно стање. Израчунати (а) рад претворен у топлоту по пребацивању преклопника из положаја 0-1 у положај 0-2 до успостављања новог стационарног стања и (б) рад сваког од два генератора у току овог прелазног процеса.



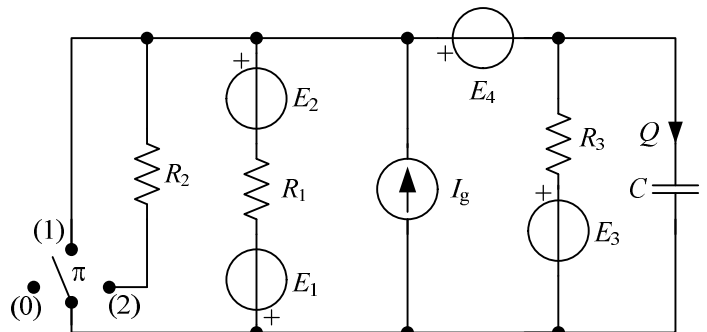
$W_j =$
$A_{g,levi} =$
$A_{g,desni} =$

ЗАДАЦИ

1. За коло сталне струје са слике познато је $E_1 = E_3 = 1\text{ V}$, $E_4 = 3\text{ V}$, $E_5 = 4\text{ V}$, $I_{g2} = 1\text{ mA}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_7 = 2\text{ k}\Omega$ и $R_4 = R_5 = R_6 = 1\text{ k}\Omega$. Снага коју развија идеални напонски генератор E_1 је $P_{E_1} = 1\text{ mW}$. Израчунати снагу коју развија струјни генератор I_{g1} .



2. У колу сталне струје приказаном на слици је $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 2\text{ k}\Omega$, $R_3 = 1\text{ k}\Omega$, $E_2 = 1\text{ V}$ и $C = 3\text{ }\mu\text{F}$. Када је преклопник π у положају (0), оптерећење кондензатора, према референтном смеру са слике, је $Q^{(0)} = 15\text{ }\mu\text{C}$. Када је преклопник π у положају (1), познато је $Q^{(1)} = -45\text{ }\mu\text{C}$. Израчунати оптерећење кондензатора када је преклопник π у положају (2).



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 20. СЕПТЕМБРА 2009. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r(r+a)}$, $D(r) = \frac{Q}{4\pi r^2}$, $P(r) = \frac{aQ}{4\pi r^2(r+a)}$, у односу на референтни смер радијално од центра сфере.

2. $U_{MN} = 21V_0$.

3. $P = I_g U + \frac{U^2}{R_g} = 1200 \text{ W}$.

4. $P = \frac{E^2}{R}$.

5. $E_T = \frac{E + I_g R}{2}$, $R_T = \frac{3}{2} R$, а ознака „+“ еквивалентног Тевененовог генератора је код краја А.

6. $W_J = A_{g,desni} = 2E^2 C = 288 \mu\text{J}$, $A_{g,levi} = 0$.

ЗАДАЦИ

1. Струја струјног генератора је $I_{g1} = 4 \text{ mA}$, а снага коју развија струјни генератор је $P_{I_{g1}} = 48 \text{ mW}$.

2. Оптерећење кондензатора је $Q^{(2)} = 3 \mu\text{C}$.