

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.

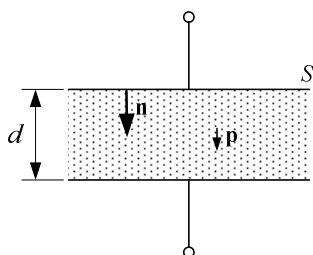
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име									
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	Укупно			УКУПНО ПОЕНА

ПИТАЊА

1. Лопта од линеарног хомогеног диелектрика, полупречника a и релативне пермитивности ϵ_r , равномерно је наелектрисана по својој запремини слободним наелектрисањем густине ρ . Лопта се налази у вакууму. Одредити израз за потенцијал, у односу на референтну тачку у бесконачности, (а) тачке која је на одстојању $2a$ од центра лопте и (б) центра лопте.

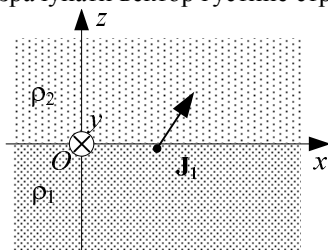
(а)	
(б)	

2. Површина електрода плочастог кондензатора је $S = 25 \text{ cm}^2$, а растојање између њих је $d = 2 \text{ mm}$, као на слици. Концентрација молекула диелектрика је $N = 10^{28} \text{ m}^{-3}$, а електрични моменат сваког молекула је $\mathbf{p} = 6 \cdot 10^{-34} \text{ Cm } \mathbf{n}$, где је \mathbf{n} орт нормалан на електроде кондензатора. Израчунати (а) вектор поларизације у диелектрику и (б) укупно везано наелектрисање уз горњу электроду кондензатора.

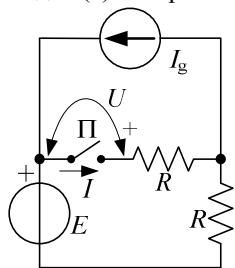


(а)	
(б)	

3. На површи додир олова, специфичне отпорности $\rho_1 = 210 \text{ n}\Omega\text{m}$, и месинга, специфичне отпорности $\rho_2 = 3,5 \text{ }\mu\Omega\text{cm}$, приказаној на слици, вектор густине сталне струје у олову, непосредно уз раздвојну површ, је $\mathbf{J}_1 = (2\mathbf{i}_x + 4\mathbf{i}_z) \text{ A/mm}^2$. Израчунати вектор густине струје у месингу непосредно уз раздвојну површ.



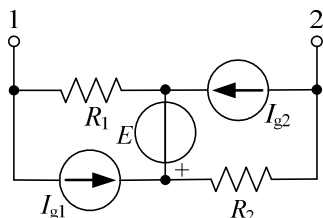
4. У колу сталне струје на слици је $E = 4 \text{ V}$, $I_g = 2 \text{ A}$ и $R = 1 \Omega$. Израчунати напон (U) и струју (I) прекидача када је прекидач (а) отворен и (б) затворен.



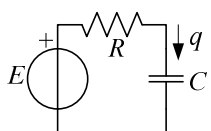
(а)

(б)

5. За мрежу сталне струје на слици је $E = 10 \text{ V}$, $I_{g1} = I_{g2} = 20 \text{ mA}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ и $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$. Нацртати шему Нортоновог генератора за прикључке 1 и 2, јасно означити потребне референтне смерове и израчунати параметре тог генератора.

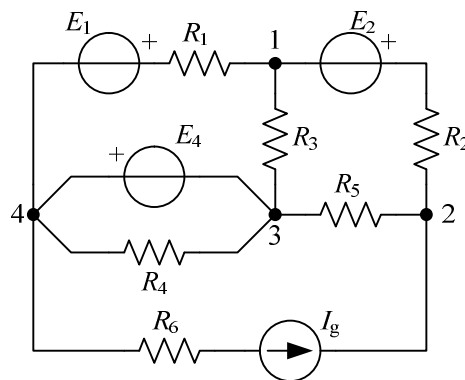


6. У колу на слици је $E = 1 \text{ kV}$ и $R = 1 \text{ M}\Omega$. Кондензатор је плочасти, капацитивности $C = 100 \text{ pF}$. Диелектрик кондензатора је линеаран и хомоген, релативне пермитивности $\epsilon_r = 5$. У колу је успостављено стационарно стање. Затим је диелектрик кондензатора извучен, при чему се електроде кондензатора нису помериле. Израчунати проток кроз коло до успостављања новог стационарног стања.

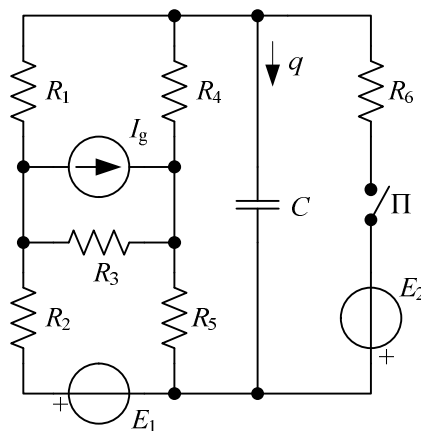


ЗАДАЦИ

1. За коло сталне струје са слике је познато $E_1 = 12 \text{ V}$, $E_2 = 10 \text{ V}$, $E_4 = 25 \text{ V}$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 8 \text{ k}\Omega$ и $R_6 = 10 \text{ k}\Omega$. (а) Израчунати отпорност R_1 и струју струјног генератора I_g тако да буде $I_{41} = 10 \text{ mA}$ и $U_{21} = 50 \text{ V}$. (б) Израчунати снагу коју при томе развија идеални напонски генератор емс E_4 и снагу коју развија идеални струјни генератор.



2. За коло сталне струје са слике је познато $E_2 = 60 \text{ V}$, $R_1 = R_3 = R_4 = 150 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_5 = 250 \Omega$, $R_6 = 25 \Omega$, и $C = 2 \mu\text{F}$. У стационарном стању када је прекидач Π отворен, снага отпорника R_5 је $P_{R_5} = 160 \text{ W}$. По затварању прекидача, кроз грану са кондензатором протекне $q = -250 \mu\text{C}$. Израчунати електромоторну силу E_1 и струју I_g .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 14. ФЕБРУАРА 2009. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

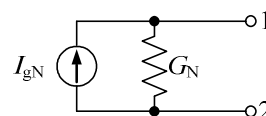
1. (a) $V = \frac{\rho a^2}{6\epsilon_0}$, (б) $V = \frac{\rho a^2}{3\epsilon_0} \left(1 + \frac{1}{2\epsilon_r} \right)$.

2. (a) $\mathbf{P} = N \mathbf{p} = 6 \mu\text{C}/\text{m}^2 \mathbf{n}$, (б) $Q_p = -PS = -15 \text{ nC}$.

3. $\mathbf{J}_2 = (12\mathbf{i}_x + 4\mathbf{i}_z) \text{ A}/\text{mm}^2$.

4. (a) $U = -6 \text{ V}$, $I = 0$, (б) $U = 0$, $I = 3 \text{ A}$.

5. $I_{gN} = 2 \text{ mA}$, $G_N = 200 \mu\text{S}$.



6. $q = -80 \text{ nC}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $R_1 = 700 \Omega$, $I_g = 30 \text{ mA}$. (б) $P_{E_4} = 1,625 \text{ W}$, $P_{I_g} = 10,65 \text{ W}$.

2. $E_1 = 20 \text{ V}$ и $I_g = 3 \text{ A}$, односно $E_1 = 340 \text{ V}$ и $I_g = -6,6 \text{ A}$.