

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

14. јун 2015.

Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. 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, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

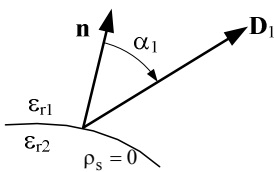
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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

ПИТАЊА

1. Тачкасто наелектрисање Q мирује у вакууму, у координатном почетку, а тачкасто наелектрисање Q_p налази се на веома великом растојању b од координатног почетка. Одредити рад који је потребно извршити да би се наелектрисање Q_p донело у тачку која је на растојању a од координатног почетка ($a \ll b$).

2. У једној тачки на раздвојној површи два линеарна диелектрика, релативних пермитивности $\epsilon_{r1} = 2$ и $\epsilon_{r2} = 10$, вектор електричне индукције у првом диелектрику заклапа угао $\alpha_1 = \pi/4$ са нормалом, као на слици. Алгебарски интензитет тог вектора у односу на референтни смер са слике је $D_1 = 100 \text{ nC/m}^2$. На раздвојној површи нема слободних наелектрисања. Израчунати густине површинских везаних наелектрисања у сваком од диелектрика.

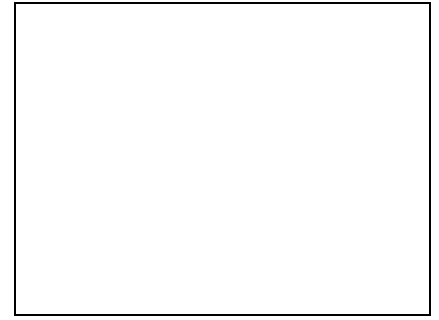
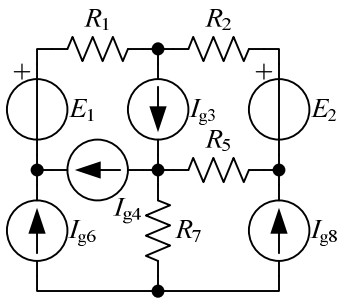


$\rho_{ps1} =$

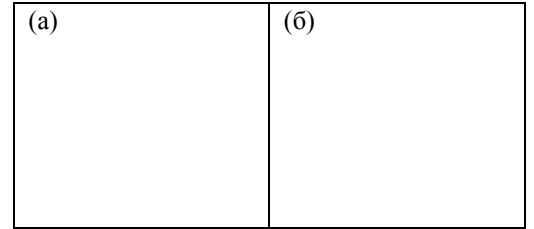
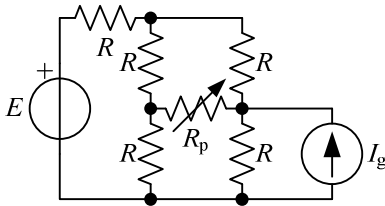
$\rho_{ps2} =$

3. У једном проводном материјалу слободни носиоци наелектрисања су електрони, а њихова концентрација је $N = 10^{22} \text{ m}^{-3}$. Специфична отпорност материјала је $\rho = 625 \mu\Omega\text{m}$. Израчунати покретљивост електрона у овом материјалу. Узети да је наелектрисање електрона $Q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

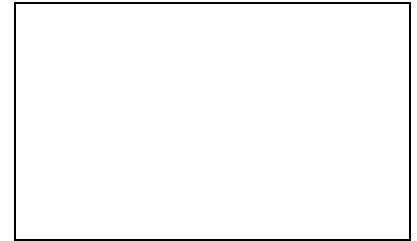
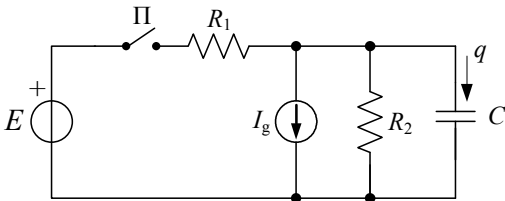
4. У колу сталне струје приказаном на слици је $E_1 = E_2 = 10 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_5 = R_7 = 100 \Omega$ и $I_{g3} = I_{g4} = I_{g6} = I_{g8} = 100 \text{ mA}$. Израчунати снагу идеалног напонског генератора E_2 .



5. У колу сталне струје приказаном на слици је $E = 1 \text{ V}$, $I_g = 1 \mu\text{A}$ и $R = 1 \text{ k}\Omega$. (а) Одредити отпорност пријемника R_p тако да његова снага буде максимална и (б) израчунати ту максималну снагу.



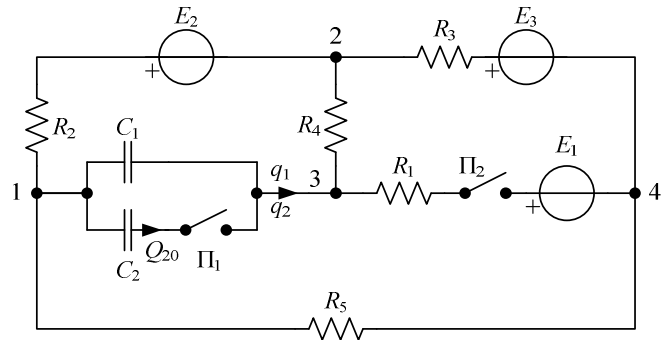
6. У колу приказаном на слици је $E = 2 \text{ V}$, $I_g = 2 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ и $C = 1 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач П се затим затвори. Израчунати проток q од момента затварања прекидача до успостављања новог стационарног стања.



ЗАДАЦИ

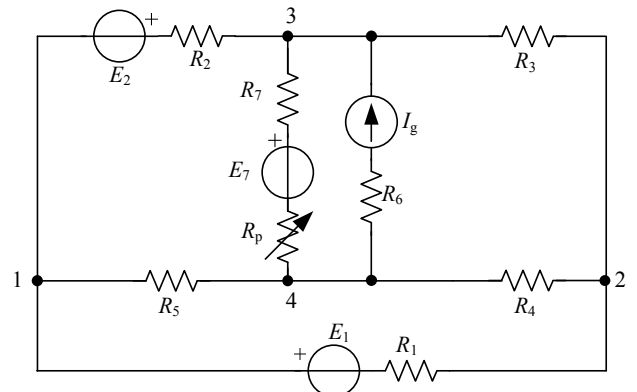
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

За коло са слике познато је $E_1 = 6 \text{ V}$, $E_3 = 5 \text{ V}$, $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_3 = 100 \Omega$, $R_4 = 50 \Omega$, $R_5 = 300 \Omega$, $C_1 = 1,5 \mu\text{F}$ и $C_2 = 0,5 \mu\text{F}$. У првом стационарном стању, када су прекидачи Π_1 и Π_2 отворени, други кондензатор (C_2) је оптерећен. Прво се затвори само прекидач Π_1 и установи се проток $q_1 = 1 \mu\text{C}$ до успостављања другог стационарног стања. Затим се затвори и прекидач Π_2 , а нови проток, до успостављања трећег стационарног стања, је $q_2 = -1,4 \mu\text{C}$. Одредити оптерећеност другог кондензатора у првом стационарном стању (Q_{20}).



2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је $E_2 = 10 \text{ V}$, $E_7 = 15 \text{ V}$, $I_g = 40 \text{ mA}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 500 \Omega$, $R_4 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 2 \text{ k}\Omega$ и $R_7 = 250 \Omega$. Отпорност променљивог отпорника је у границама $0 \leq R_p \leq 2 \text{ k}\Omega$, а највећа допустива струја му је 10 mA . Израчунати (а) отпорност променљивог отпорника R_p тако да снага Џулових губитака у грани $R_7 - E_7 - R_p$ буде максимална, а да променљиви отпорник не прегори, и (б) ту максималну снагу.



Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 14. ЈУНА 2015. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. Рад је $A = \frac{Q Q_p}{4\pi\epsilon_0 a}$.
2. Гуштине површинских везаних наелектрисања су $\rho_{ps1} = -25\sqrt{2} \text{ nC/m}^2$, односно $\rho_{ps2} = 45\sqrt{2} \text{ nC/m}^2$.
3. Покретљивост електрона је $\mu = -1 \frac{\text{m}^2}{\text{Vs}}$.
4. Снага идеалног напонског генератора је $P_{E_2} = -1 \text{ W}$.
5. (а) Оптимална отпорност пријемника је $R_p = 1 \text{ k}\Omega$. (б) Максимална снага пријемника је $P_{p \text{ max}} = 62,5 \text{ pW}$.
6. Проток је $q = 4 \text{ }\mu\text{C}$.

ЗАДАЦИ

1. Почетна оптерећеност је $Q_{20} = 0,1 \text{ }\mu\text{C}$.
2. (а) Отпорност променљивог отпорника је $R_p = 1 \text{ k}\Omega$. (б) Максимална снага је $P_{\text{max}} = 0,125 \text{ W}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 15. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 16. ЈУНА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 16. ЈУНА У 8:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике