

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

18. јун 2016.

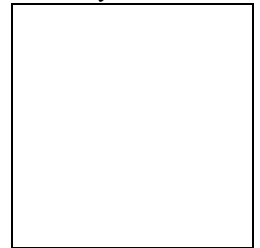
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, 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	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. Бесконечно дугачка равномерно наелектрисана нит налази се у вакууму. Референтна тачка налази се на одстојању R ($R > 0$) од нити. Одредити подужно наелектрисуње нити тако да потенцијал тачака на одстојању $3R$ од нити буде V .

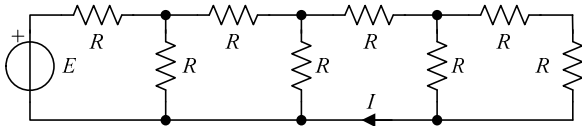


2. Сферни кондензатор полупречника унутрашње електроде a и унутрашњег полупречника спољашње електроде b испуњен је у потпуности хомогеним диелектриком релативне пермитивности ϵ_r . Укупно слободно наелектрисуње унутрашње електроде кондензатора је Q . Полазећи од граничних услова, одредити изразе за (а) однос површинске густине везаног наелектрисуња непосредно уз површ унутрашње електроде и површинске густине слободног наелектрисуња унутрашње електроде и (б) збир ових површинских густина наелектрисуња.

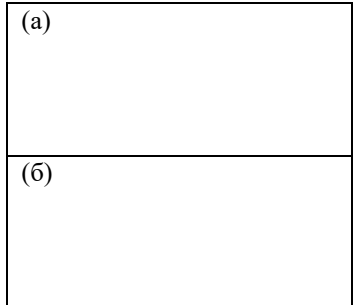
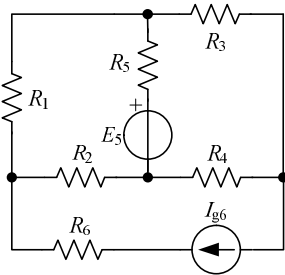
(а)
(б)

3. Затворена површ налази се у стационарном струјном пољу које је успостављено у линеарној хомогеној проводној средини, релативне пермитивности $\epsilon_r = 10$ и специфичне проводности $\sigma = 10 \text{ S/m}$. Одредити укупно слободно наелектрисуње обухваћено овом површи.

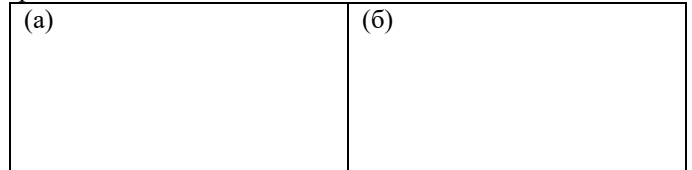
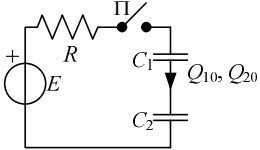
4. У колу сталне струје, приказаном на слици, је $R = 2 \text{ k}\Omega$. Израчунати електромоторну силу генератора тако да струја I буде 3 mA .



5. У колу сталне струје, приказаном на слици, је $R_1 = R_4 = 100 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_3 = 200 \Omega$, $R_6 = 250 \Omega$, $E_5 = 12 \text{ V}$ и $I_{g6} = 25 \text{ mA}$. Израчунати (а) отпорност отпорника R_5 тако да његова снага буде максимална и (б) ту максималну снагу.



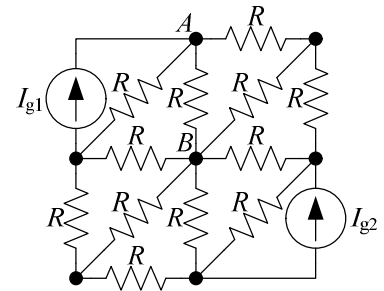
6. У колу приказаном на слици је $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 1 \mu\text{F}$ и $C_2 = 2 \mu\text{F}$. У првом стационарном стању прекидач П је отворен, оптерећеност првог кондензатора је $Q_{10} = -40 \mu\text{C}$, а оптерећеност другог кондензатора је $Q_{20} = 6 \mu\text{C}$. Прекидач се затим затвори. (а) Израчунати електромоторну силу генератора, E , тако да рад претворен у топлоту по затварању прекидача буде минималан. (б) Колики је при томе рад идеалног напонског генератора?



ЗАДАЦИ

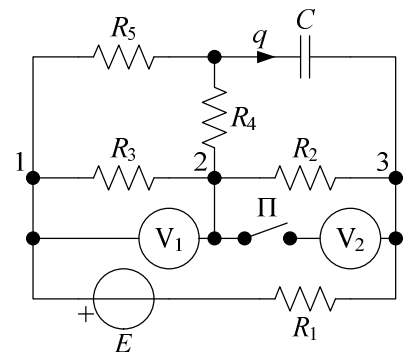
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу сталне струје приказаном на слици сви отпорници су једнаких отпорности R . Када је $I_{g1} = I_{g2} = 10 \text{ mA}$, познат је напон $U_{AB} = 3 \text{ V}$. Израчунати укупну снагу Џулових губитака у колу када је (а) $I'_{g1} = -I'_{g2} = 10 \text{ mA}$, и (б) $I''_{g1} = 20 \text{ mA}$ и $I''_{g2} = 0$.



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

У колу на слици познато је $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = R_3 = R_5 = 100 \Omega$, $R_4 = 200 \Omega$ и $C = 3 \mu\text{F}$. Електромоторна сила E је стална, а реални волтметри су идентични. У првом стационарном стању, када је прекидач П отворен, показивање првог волтметра је $U_{12}^{(1)} = 150 \text{ V}$. Затим се затвори прекидач П и успостави се друго стационарно стање, када је показивање првог волтметра $U_{12}^{(2)} = 200 \text{ V}$. (а) Израчунати показивање другог волтметра у другом стационарном стању, $U_{23}^{(2)}$. (б) Израчунати проток кроз грану са кондензатором између ова два стационарна стања.



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 18. ЈУНА 2016. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $Q' = -\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln 3} V$. Видети пример са слике 1.58 из уџбеника Основи електротехнике, 1. део.
2. (а) $\frac{\rho_{ps}}{\rho_s} = \frac{1-\epsilon_r}{\epsilon_r}$ и (б) $\rho_{ps} + \rho_s = \frac{\rho_s}{\epsilon_r} = \frac{Q}{4\pi a^2 \epsilon_r}$. Видети пример на страни 139 уџбеника Основи електротехнике, 1. део.
3. $Q_{u,s} = \frac{\epsilon}{\sigma} \oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = 0$. Видети и пример на страни 34 уџбеника Основи електротехнике, 2. део.
4. $E = 68 \text{ V}$. Видети и пример са слике 2.122. из уџбеника Основи електротехнике, 2. део
5. (а) $R_5 = 100 \Omega$ и (б) $P_{R_5} = 360 \text{ mW}$. Видети и пример са слике 2.121 из уџбеника Основи електротехнике, 2. део.
6. (а) $E = -37 \text{ V}$ и (б) $A_E = 0$. Видети теорију изложену на страни 226 уџбеника Основи електротехнике, 2. део.

ЗАДАЦИ

1. Укупна снага Цулових губитака у колу је (а) $P'_{\text{Juk}} = 100 \text{ mW}$ и (б) $P''_{\text{Juk}} = 220 \text{ mW}$. Видети и задатак 277 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.
2. (а) Показивање другог волтметра у другом стационарном стању је $U_{23}^{(2)} = 240 \text{ V}$. (б) Проток кроз грану са кондензатором је $q = -80 \mu\text{C}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. ЈУНА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У **ЛАБОРАТОРИЈИ 95А**, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 20. ЈУНА ОД 13:30 ДО 14:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 20. ЈУНА У 14:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике