

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

19. јануар 2020.

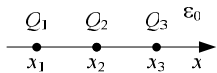
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво 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				УКУПНО ПОЕНА		КОНАЧНА ОЦЕНА
1	2	3	4	5	6	Укупнс		1	2	Укупнс		

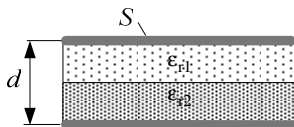
ПИТАЊА

1. Три тачкаста наелектрисања налазе се у вакууму на x -оси Декартовог координатног система, као на слици. Позната су наелектрисања $Q_1 = Q$ и $Q_3 = 4Q$, као и њихове координате x_1 и x_3 . У овом систему делују само електростатичке силе. Одредити (а) координату x_2 ($x_1 < x_2 < x_3$) и (б) наелектрисање Q_2 тако да систем буде у равнотежи. (в) Да ли је та равнотежа стабилна или лабилна? (Заокружити тачан одговор.)

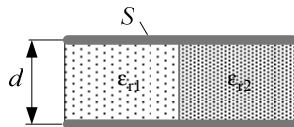


(а)	(б)	(в) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> стабилна <input type="checkbox"/> лабилна
-----	-----	---

2. Површина електрода плочастог кондензатора је S , а растојање између њих је d . Ивични ефекти су занемарљиви. Између електрода се налазе два диелектрика **истих запремина**, чије су релативне пермитивности $\epsilon_{r1} = 3$ и $\epsilon_{r2} = 6$, респективно. У првом случају гранична површ два диелектрика је паралелна електродама, као на слици 1, а у другом нормална на електроде, као на слици 2. Израчунати однос између капацитивности овог кондензатора у првом и другом случају.

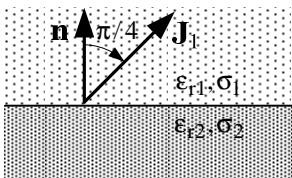


Слика 1



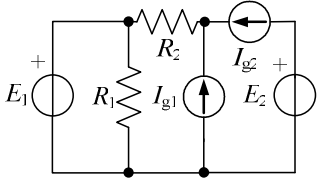
Слика 2

3. На слици је приказана раздвојна површ две средине у стационарном струјном пољу. Параметри средина су $\epsilon_{r1} = 20$, $\sigma_1 = 0,2 \text{ S/m}$, $\epsilon_{r2} = 15$ и $\sigma_2 = 0,1 \text{ S/m}$. Вектор густине струје у првој средини (\mathbf{J}_1) заклапа са нормалом на раздвојну површ угао $\pi/4$. Израчунати однос (а) запреминских густина електричне енергије и (б) запреминских густина снаге Џулових губитака у првој и другој средини, непосредно уз раздвојну површ.

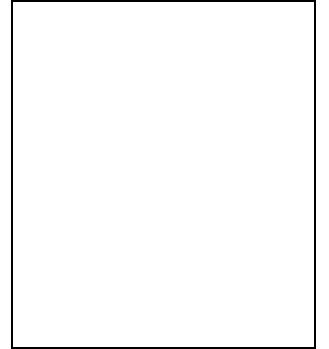
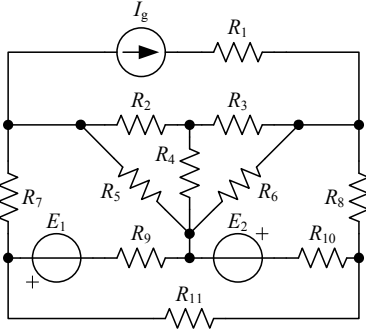


(а)	(б)
-----	-----

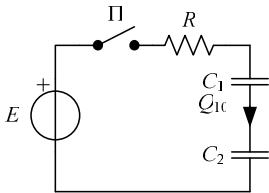
4. У колу на слици је $E_1 = E_2 = 1 \text{ V}$, $I_{g1} = I_{g2} = 1 \text{ A}$ и $R_1 = R_2 = 1 \Omega$. Израчунати снагу идеалног струјног генератора I_{g2} .



5. За коло сталне струје са слике познато је $E_1 = 50 \text{ V}$, $I_g = 20 \text{ mA}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_3 = R_7 = R_8 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_4 = R_{11} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_5 = R_6 = 5 \text{ k}\Omega$ и $R_9 = R_{10} = 0,5 \text{ k}\Omega$. Одредити електромоторну силу E_2 тако да снага отпорника R_4 буде минимална.



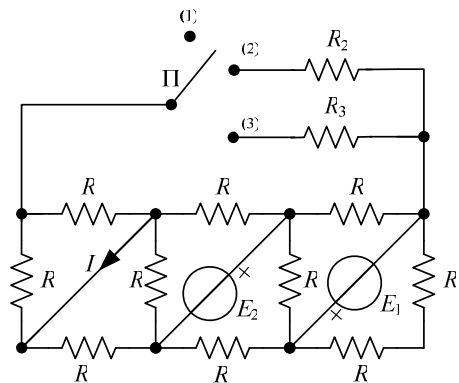
6. У колу приказаном на слици је $E = 100 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ и $C_1 = C_2 = 1 \mu\text{F}$. У првом стационарном стању прекидач је отворен, кондензатор C_1 је оптерећен, а кондензатор C_2 је неоптерећен. Прекидач П се затвори и успостави се друго стационарно стање. Израчунати оптерећеност кондензатора C_1 у првом стационарном стању, Q_{10} , тако да укупна енергија оба кондензатора буде иста у оба стационарна стања.



ЗАДАЦИ

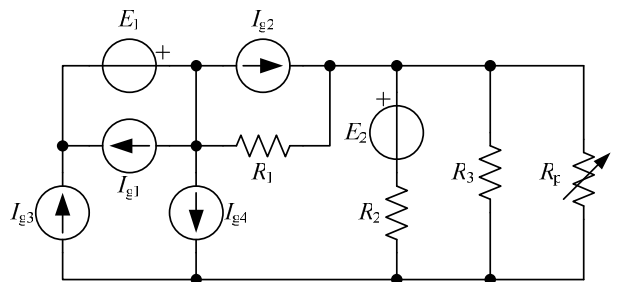
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу на слици познато је $R = 30 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$ и $R_3 = 65 \Omega$. Када је преклопник П у положају (1), позната је струја $I^{(1)} = 0,2 \text{ A}$, а када је преклопник П у положају (2), струја је $I^{(2)} = 1 \text{ A}$. Израчунати струју $I^{(3)}$ када је преклопник у положају (3).



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

У колу на слици познато је $E_1 = 2 \text{ kV}$, $E_2 = 1 \text{ kV}$, $I_{g1} = 1 \text{ A}$, $I_{g2} = 2 \text{ A}$, $I_{g3} = 3 \text{ A}$, $I_{g4} = 5 \text{ A}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ и $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$. Отпорност променљивог отпорника R_p је у опсегу $1 \text{ k}\Omega \leq R_p \leq 4 \text{ k}\Omega$, док је максимална струја коју тај отпорник R_p може да издржи, а да не прегори, $I_{p\text{max}} = 0,6 \text{ A}$. Израчунати (а) отпорност R_p тако да његова снага буде максимална 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 19. ЈАНУАРА 2020. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) Координата другог тачкастог наелектрисања је $x_2 = \frac{2x_1 + x_3}{3}$, а (б) наелектрисање је $Q_2 = -\frac{4}{9}Q$. (в) Равнотежа је лабилна.

2. Однос капацитивности је $\frac{C_1}{C_2} = \frac{8}{9}$.

3. (а) Однос запреминских густина електричне енергије је $w_{e1} / w_{e2} = 8/15$. (а) Однос запреминских густина снаге Џулових губитака је $\left(\frac{dP_J}{dv}\right)_1 / \left(\frac{dP_J}{dv}\right)_2 = 4/5$.

4. Снага идеалног струјног генератора је $P_{I_{g2}} = 2 \text{ W}$.

5. Електромоторна сила је $E_2 = -50 \text{ V}$.

6. Тражена оптерећеност првог кондензатора је $Q_{10} = \pm 100 \mu\text{C}$.

ЗАДАЦИ

1. Тражена струја је $I^{(3)} = 0,6 \text{ A}$.

2. (а) Тражена отпорност је $R_p = 2 \text{ k}\Omega$, а (б) снага $P_p = 720 \text{ W}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 23. ЈАНУАРА У 12 ЧАСОВА.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 23. ЈАНУАРА ОД 15:00 ДО 15:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 23. ЈАНУАРА У 16:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике