

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

22. јануар 2017.

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.

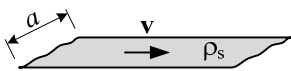
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	УСМЕНА ПРОВЕРА		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							Да		
П1	П2	П3	/								УКУПНО ИСПИТ		
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ				УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно				

ПИТАЊА

1. Полазећи од закона одржања рада и енергије, извести одговарајућу интегралну једначину коју задовољава вектор електростатичког поља.

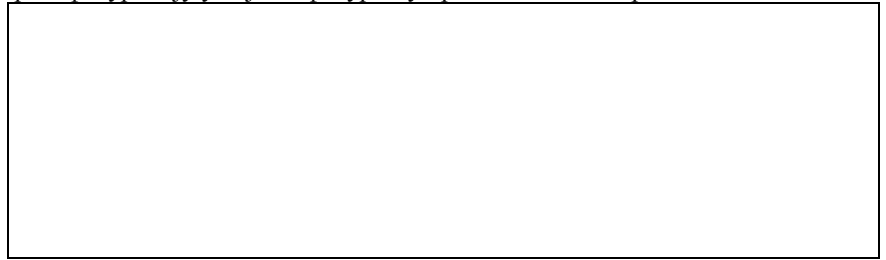
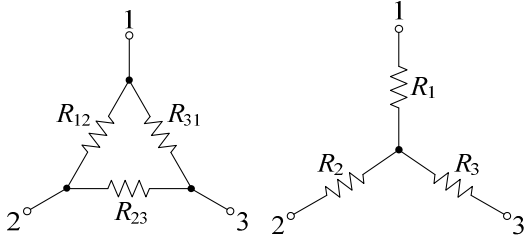
2. Полупречници електрода сферног кондензатора су a и b ($b > a$), а диелектрик је линеаран и хомоген, пермитивности ϵ . Напон између електрода кондензатора је U_{ab} . Одредити површинску густину слободних наелектрисања на спољашњој електроди и површинску густину везаних наелектрисања уз ту электроду.

3. Веома дугачка, танка, равна трака, ширине a , приказана на слици, равномерно је наелектрисана по својој горњој површи наелектрисањем површинске густине ρ_s . Трака се креће константном брзином v . Одредити (а) подужну густину наелектрисања траке, (б) вектор подужне густине површинске струје коју образују ова наелектрисања и (в) одговарајућу јачину струје.

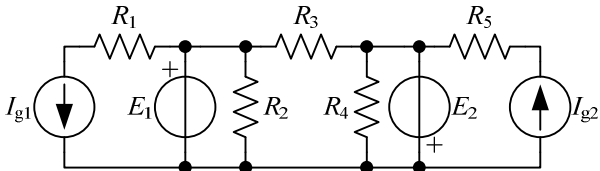


(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

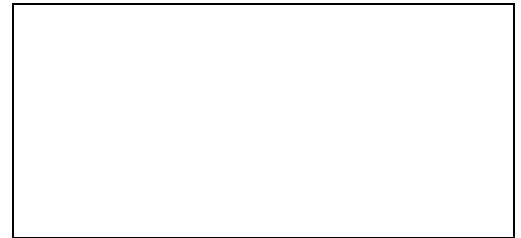
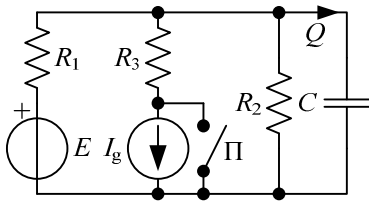
4. Полазећи од израза за трансфигурацију троугла отпорника у трокраку звезду (видети слику) у којима фигуришу отпорности тих отпорника, извести изразе за исту трансфигурацију у којима фигуришу проводности отпорника.



5. У колу на слици је $E_1 = E_2 = 24 \text{ V}$, $I_{g1} = I_{g2} = 1 \text{ A}$ и $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 12 \Omega$. Израчунати укупну снагу свих отпорника у овом колу.



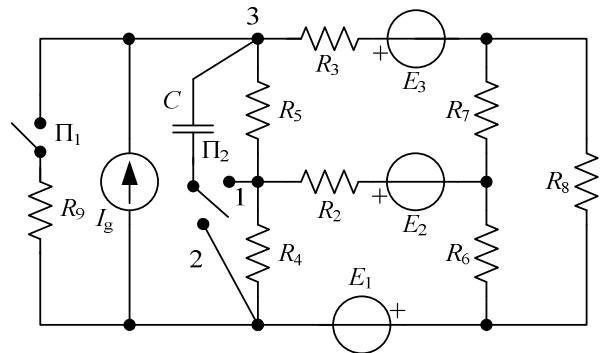
6. За коло приказано на слици познато је $E = 12 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ и $C = 2 \text{ mF}$. У првом стационарном стању прекидач П је затворен, а у другом је отворен. Прираштај оптерећености кондензатора (у односу на референтни смер са слике) од првог до другог стационарног стања је $\Delta Q = 30 \text{ mC}$. Израчунати струју струјног генератора (I_g).



ЗАДАЦИ

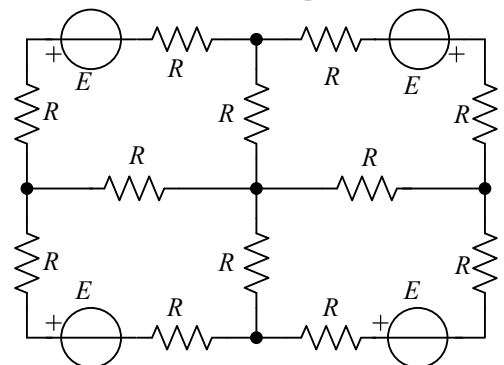
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је $E_1 = 5 \text{ V}$, $E_3 = 10 \text{ V}$, $I_g = 0,3 \text{ A}$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_3 = 50 \Omega$, $R_4 = 50 \Omega$, $R_5 = 100 \Omega$, $R_6 = 250 \Omega$, $R_7 = 250 \Omega$, $R_8 = 125 \Omega$, $R_9 = 75 \Omega$ и $C = 1 \mu\text{F}$. При отвореном прекидачу П₁, преклопник П₂ се пребаци из положаја (1) у положај (2), при чему између два стационарна стања кроз прикључке кондензатора протекне наелектрисање $q_{23} = -20 \mu\text{C}$. Израчунати (а) емс E_2 и (б) проток кроз прикључке кондензатора до успостављања новог стационарног стања након што се затвори прекидач П₁, при чему је преклопник П₂ и даље у положају (2).



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

На слици је приказана коло за које је $R = 1 \Omega$ и $E = 24 \text{ V}$. Израчунати укупну снагу Џулових губитака у колу.



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 22. ЈАНУАРА 2017. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$. Видети извођење једначине (1.11) у уџбенику Основи електротехнике.

2. Површинска густина слободног наелектрисања је $\rho_{sb} = -\varepsilon U_{ab} \frac{a}{b(b-a)}$, а везаног наелектрисања је

$$\rho_{psb} = (\varepsilon - \varepsilon_0) U_{ab} \frac{a}{b(b-a)}.$$

3. (а) Подужна густина наелектрисања траке је $Q' = \rho_s a$. (б) Подужна густина површинске струје је $\mathbf{J}_s = \rho_s \mathbf{v}$. (в) Јачина струје је $I = \rho_s v a$ у односу на референтни смер удесно.

4. $G_1 = G_{12} + G_{31} + \frac{G_{12}G_{31}}{G_{23}}$, $G_2 = G_{23} + G_{12} + \frac{G_{23}G_{12}}{G_{31}}$, $G_3 = G_{31} + G_{23} + \frac{G_{31}G_{23}}{G_{12}}$. Видети једначине (2.11) уџбеника Основи електротехнике.

5. Укупна снага отпорника је $P_R = 312 \text{ W}$.

6. Струја струјног генератора је $I_g = -12 \text{ mA}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $E_2 = 80 \text{ V}$ и (б) $q'_{23} = 15 \mu\text{C}$.

2. $P_J = 672 \text{ W}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 25. ЈАНУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 26. ЈАНУАРА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 26. ЈАНУАРА У 9:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике