

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. 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. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

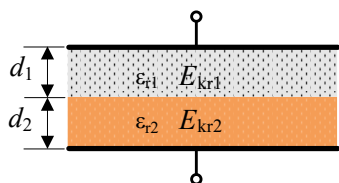
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

| 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 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Укупно | | 1 | 2 | Укупно | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| КОНАЧНА ОЦЕНА | | | | | | | | | | | | |

ПИТАЊА

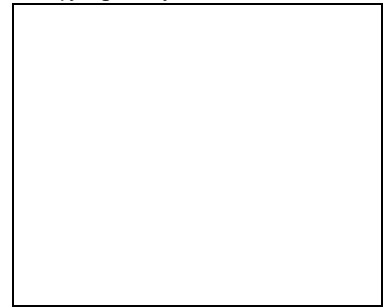
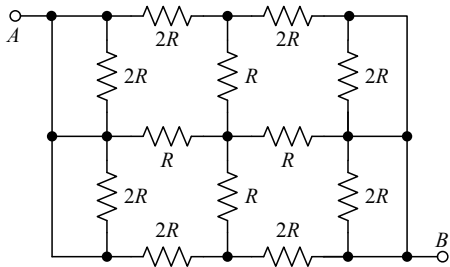
1. Веома дугачка танка жица, полупречника a , налази се у ваздуху паралелно проводној равни на висини h ($h \gg a$). Пре приближавања жице проводној равни, проводна раван је била ненаелектрисана. Интензитет подужне електростатичке силе која делује на жицу је $|F'|$. Одредити израз за подужно наелектрисање ове жице.

2. Плочасти кондензатор има двослојан диелектрик, као што је приказано на слици. Дебљине слојева диелектрика су $d_1 = d_2 = 2 \text{ mm}$, њихове релативне пермитивности су $\epsilon_{r1} = 2$ и $\epsilon_{r2} = 5$, а диелектричне чврстине диелектрика су $E_{kr1} = E_{kr2} = 200 \text{ kV/cm}$. Израчунати пробојни напон овог кондензатора. Занемарити ефекте крајева.

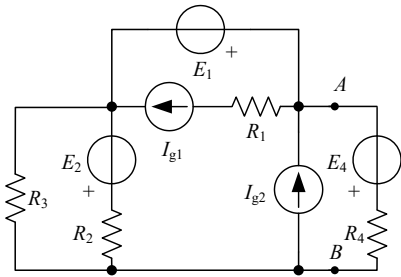


3. Трака дужине $L = 0,5 \text{ m}$, ширине $w = 5 \text{ cm}$ и дебљине $t = 20 \text{ }\mu\text{m}$ направљена је од проводног материјала специфичне проводности $\sigma = 40 \text{ MS/m}$. Израчунати отпорност између почетка и краја ове траке, сматрајући да су све тачке на истом крају траке на истом потенцијалу.

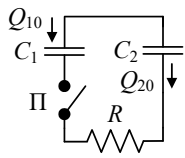
4. У мрежи приказаној на слици познато је $R = 47 \text{ k}\Omega$. Израчунати еквивалентну отпорност између прикључака A и B .



5. У колу сталне струје приказаном на слици је $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 60 \text{ V}$, $E_4 = 15 \text{ V}$, $I_{g1} = 1 \text{ mA}$, $I_{g2} = 7 \text{ mA}$, $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_3 = 40 \text{ k}\Omega$ и $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$. Део кола лево од тачака A и B заменити по теорему компензације еквивалентним: (а) напонским генератором електромоторне силе E_k и (б) струјним генератором струје I_{gk} . Скицирати сваки од наведених компензационих генератора и израчунати њихове параметре.



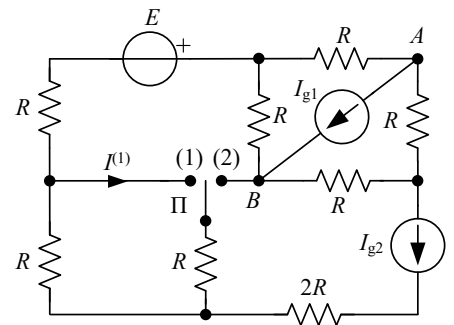
6. Два кондензатора капацитивности $C_1 = 1 \text{ nF}$ и $C_2 = 2 \text{ nF}$ оптерећена су са $Q_{10} = Q_{20} = 30 \text{ nC}$ у односу на референтне смерове приказане на слици, а прекидач Π је отворен. Израчунати електрични рад претворен у топлоту у отпорнику отпорности $R = 30 \Omega$ од тренутка затварања прекидача Π до успостављања стационарног стања.



ЗАДАЦИ

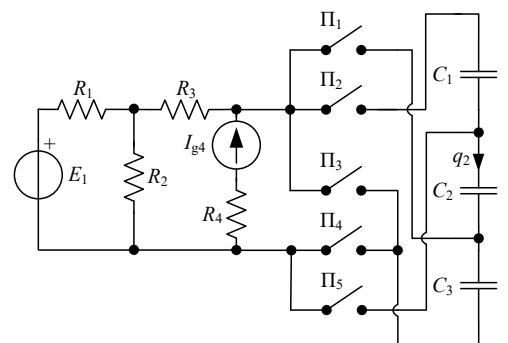
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу сталне струје на слици је $R = 1 \Omega$ и $E = 20 \text{ V}$. Када је преклопник Π у положају 1, позната је струја $I^{(1)} = -2 \text{ A}$. Услед пребацивања преклопника из положаја 1 у положај 2, прираштај напона U_{AB} је $\Delta U_{AB} = 1,6 \text{ V}$. Израчунати (а) снагу идеалног струјног генератора I_{g2} када је преклопник Π у положају 1, $P_{I_{g2}}^{(1)}$, (б) снагу идеалног напонског генератора E када је преклопник Π у положају 2, $P_E^{(2)}$, и (в) струју идеалног струјног генератора, I_{g1} .



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

За коло сталне струје на слици познато је $I_{g4} = 100 \text{ mA}$, $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = 300 \Omega$, $R_3 = 400 \Omega$, $R_4 = 500 \Omega$, $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ и $C_3 = 3 \mu\text{F}$. Сви прекидачи су отворени, а кондензатори су неоптерећени прикључени у коло. Најпре се прекидачи пребаце у положаје описане у првој врсти табеле (стање 1), у којој „0“ значи да је прекидач отворен, а „1“ да је затворен. До успостављања првог стационарног стања проток кроз прикључке кондензатора C_2 је $q_2^{(1)}$. Након тога прекидачи се пребаце у положаје описане у другој врсти табеле (стање 2), и успостави се друго стационарно стање. Између првог и другог стационарног стања проток кроз прикључке кондензатора C_2 је $q_2^{(2)} = -192 \mu\text{C}$. Израчунати (а) $q_2^{(1)}$, (б) електромоторну силу E_1 , и (в) промену енергије кондензатора C_2 , ΔW_2 , након пребацивања прекидача из стања 2 у стање 3, описано у последњој врсти табеле.

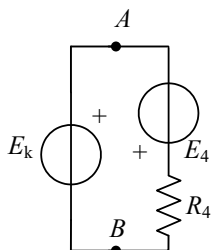


| Стање | Π_1 | Π_2 | Π_3 | Π_4 | Π_5 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

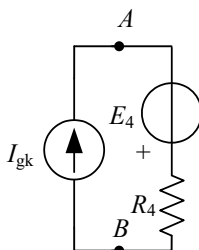
ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 23. АВГУСТА 2023. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $Q' = \pm 2\sqrt{\pi\epsilon_0 h |\mathbf{F}'|}$.
2. $U_{kr} = 56 \text{ kV}$.
3. $R = \frac{L}{\sigma \omega t} = \frac{1}{80} \Omega = 12,5 \text{ m}\Omega$.
4. $R_{AB} = R = 47 \text{ k}\Omega$.



5. (a) , где је $E_k = 30 \text{ V}$ и (б)



, где је $I_{gk} = 4,5 \text{ mA}$.

6. $A_j = 75 \text{ nJ}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $P_{I_{g2}}^{(1)} = -8 \text{ W}$. (б) $P_E^{(2)} = 144 \text{ W}$. (в) $I_{g1} = 4 \text{ A}$.
2. (a) $q_2^{(1)} = 60 \mu\text{C}$. (б) $E_1 = 90 \text{ V}$. (в) $\Delta W_2 = 7,744 \text{ mJ}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. АВГУСТА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 25. АВГУСТА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА, У ЛАБОРАТОРИЈИ 95А.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 25. АВГУСТА У 8:45 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике