

Прв парцијален испит по Основи на електротехника

04.11.2017

I-група

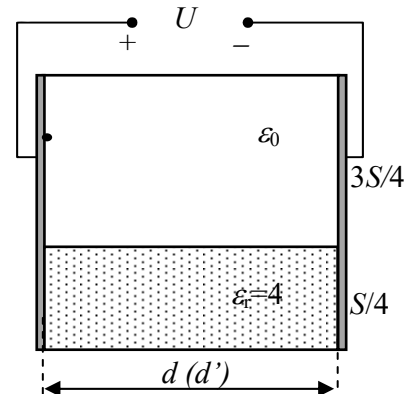
(испитот трае 120 минути)

1. (10 поени) Даден е плочест кондензатор со површина на електродите S и растојание меѓу нив d . Дел од просторот меѓу електродите е исполнет со диелектрична плоча која има релативна диелектрична константа $\epsilon_r=4$ и која допира до $S/4$ од површината на електродите, а останатиот простор е воздух. Разделната површина меѓу диелектрикот и воздухот е нормална на електродите. Кондензаторот е приклучен на напон U .

а) Да се изведат изразите за интензитетите на векторите на јачина на електричното поле и електрично поместување во кондензаторот. Да се определи електричниот полнеж со кој е наелектризиран кондензаторот. Да се определи капацитивноста и енергијата на кондензаторот.

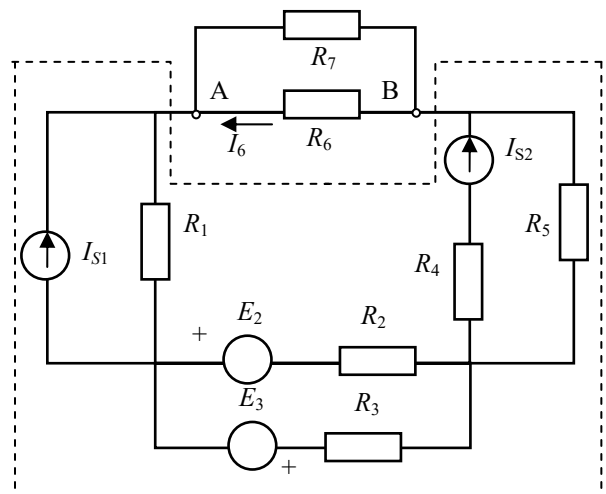
б) Без да се исклучи напојувањето, при истиот напон под дејство на сила растојанието меѓу плочите се зголемува на вредност $d'=2d$ при што просторот меѓу електродите останува исполнет на истиот начин како и под а). Врз база на решенијата под а) да се определат истите величини и да се споредат со претходните добиени вредности. Според новата вредност за енергијата на кондензаторот да се одговори кои сили ја извршиле работата за зголемување на растојанието меѓу електродите?

$$(\epsilon_0=8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m} \approx 10^{-9}/(36\pi) \text{ F/m})$$

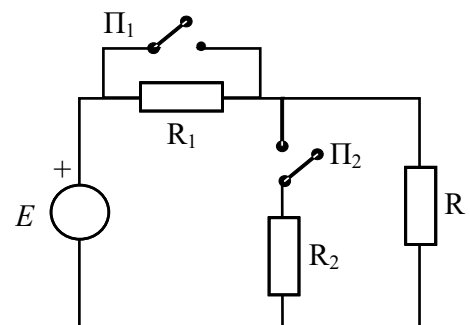


2. (6 поени) Долниот дел од електричното коло (прикажано на сликата заокружено со испрекината линија) меѓу точките А и В да се упрости во просто коло со постепена примена на формули за еквивалентирање. Потоа да се определи струјата I_6 .

$$R_1=1\Omega, R_2=6\Omega, R_3=3\Omega, R_4=4\Omega, \\ R_5=3\Omega, R_6=4\Omega, R_7=8\Omega, \\ E_2=10\text{V}, E_3=20\text{V}, I_{S1}=2\text{A}, I_{S2}=1\text{A}$$



3. (9 поени) Идеален генератор со ЕМС $E=30\text{V}$ преку отпорниците R_1 и R_2 поврзан е на приемник со отпорност R , како што е покажано на сликата. Кога прекинувачот Π_1 е затворен, а прекинувачот Π_2 е отворен, генераторот на приемникот му предава моќност $P=150\text{W}$. Кога прекинувачот Π_1 ќе се отвори, а прекинувачот Π_2 ќе се затвори, моќноста на генераторот останува непроменета, а струјата во гранката со отпорникот R ќе се намали на половина од претходната вредност. Да се определат отпорностите на отпорниците R , R_1 и R_2 . Да се определат моќностите на сите отпорници кога прекинувачот Π_1 ќе се отвори, а прекинувачот Π_2 ќе се затвори. Колкав дел од моќноста на генераторот се апсорбира во секој од отпорниците?

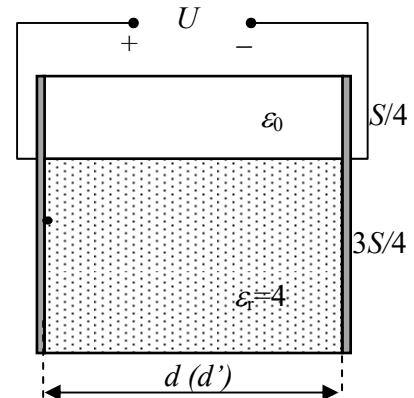


1. (10 поени) Даден е плочест кондензатор со површина на електродите S и растојание меѓу нив d . Дел од просторот меѓу електродите е исполнет со диелектрична плоча која има релативна диелектрична константа $\epsilon_r=4$ и која допира до $3S/4$ од површината на електродите, а останатиот простор е воздух. Разделната површина меѓу диелектрикот и воздухот е нормална на електродите. Кондензаторот е приклучен на напон U .

а) Да се изведат изразите за интензитетите на векторите на јачина на електричното поле и електрично поместување во кондензаторот. Да се определи електричниот полнеж со кој е наелектризиран кондензаторот. Да се определи капацитивноста и енергијата на кондензаторот.

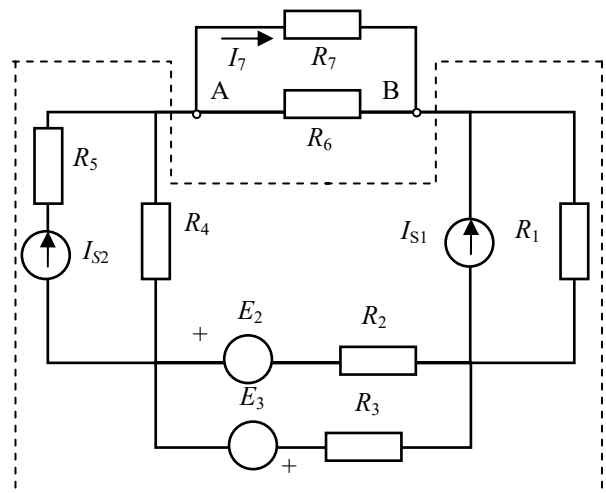
б) Без да се исклучи напојувањето, при истиот напон под дејство на сила растојанието меѓу плочите се намалува на вредност $d'=d/2$ при што просторот меѓу електродите останува исполнет на истиот начин како и под а). Врз база на решенијата под а) да се определат истите величини и да се споредат со претходните добиени вредности. Според новата вредност за енергијата на кондензаторот да се одговори кои сили ја извршиле работата за намалување на растојанието меѓу електродите?

$$(\epsilon_0=8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m} \approx 10^{-9}/(36\pi) \text{ F/m})$$



2. (6 поени) Долниот дел од електричното коло (прикажано на сликата заокружено со испрекината линија) меѓу точките А и В да се упрости во просто коло со постепенa примена на формули за еквивалентирање. Потоа да се определи струјата I_7 .

$$R_1=1\Omega, R_2=6\Omega, R_3=3\Omega, R_4=4\Omega, \\ R_5=3\Omega, R_6=4\Omega, R_7=8\Omega, \\ E_2=10\text{V}, E_3=20\text{V}, I_{S1}=2\text{A}, I_{S2}=1\text{A}$$



3. (9 поени) Идеален генератор со ЕМС E преку отпорниците R_1 и R_2 поврзан е на приемник со отпорност R , како што е покажано на сликата. Кога прекинувачот Π_1 е затворен, а прекинувачот Π_2 е отворен, струјата којашто тече низ генераторот е со јачина $I=5\text{A}$, а неговата моќност изнесува $P=150\text{W}$. Кога прекинувачот Π_1 ќе се отвори, а прекинувачот Π_2 ќе се затвори, моќноста на генераторот останува непроменета, додека напонот на отпорникот R ќе се намали на половина од претходната вредност. Да се определат отпорностите на отпорниците R , R_1 и R_2 . Да се определат моќностите на сите отпорници кога прекинувачот Π_1 ќе се отвори, а прекинувачот Π_2 ќе се затвори. Колкав дел од моќноста на генераторот се апсорбира во секој од отпорниците?

