

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

17. септембар 2018.

1.

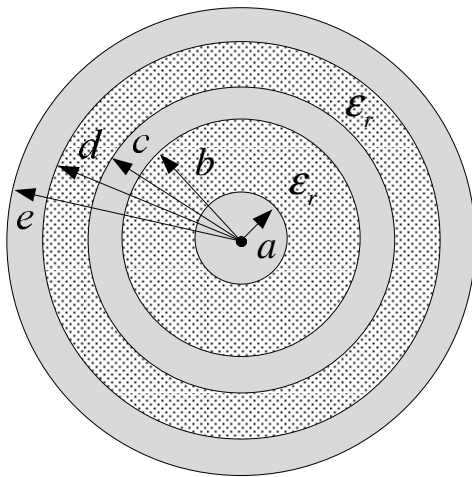
Поени – Колоквијум 1: 8 поена

Два тачкаста наелектрисања, $Q_A = Q$ и $Q_B = -2Q$, смјештена су у вакууму на x оси Декартовог координатног система, у тачкама са координатама $A(0, 0, 0)$ и $B(a, 0, 0)$, респективно. Одредити положај пробног наелектрисања Q_p , ($Q_p > 0$), постављеног на x оси, тако да вектор Кулонове електростатичке силе на пробно наелектрисање буде једнак нули.

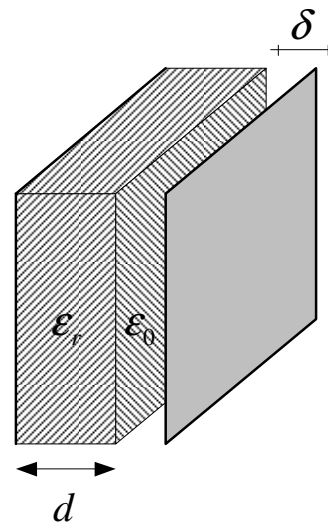
2.

Поени – Колоквијум 1: 9 поена – Испит: 13 поена

На слици 2. приказан је детаљ триаксијалног кабла који се састоји од три цилиндрична веома дугачка праволинијска проводника. Полупречници проводника овог кабла су: $2a = b = 4 \text{ mm}$, $2c = d = 14 \text{ mm}$ и $e = 16 \text{ mm}$. Диелектрик кабла је хомоген, релативне диелектричне константе $\epsilon_r = 6$. Спољашњи проводник кабла је уземљен. Унутрашњи и средишњи проводник су оптерећени, тако да су им потенцијали према спољашњем проводнику $V_1 = 3 \text{ V}$ и $V_2 = 1 \text{ V}$, респективно. Одредити подужна наелектрисања унутрашњег и средишњег проводника, q_1 и q_2 .



Слика 2.



Слика 3.

3.

Поени – Колоквијум 1: 8 поена – Испит: 12 поена

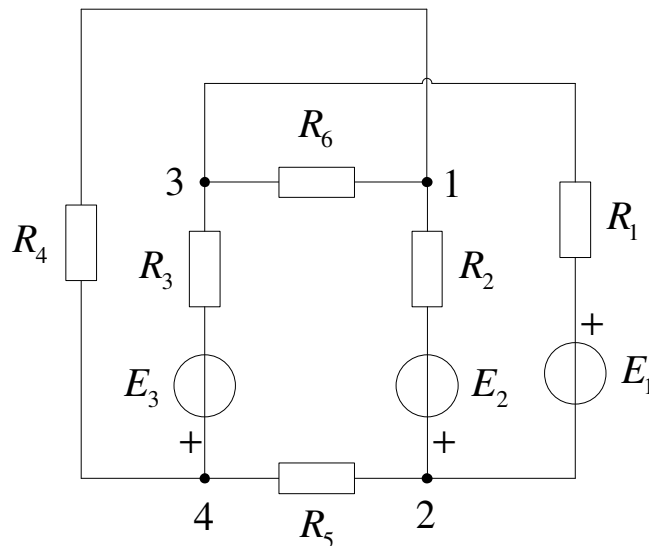
Између двије паралелне плоче, прикључене на извор сталног напона U , налази се диелектрик дебљине d , чија је релативна диелектрична константа $\epsilon_r > 1$. У диелектрику је створено поље E_1 (које је мање од максимално дозвољеног поља за тај диелектрик) и једнако $KE_{0\text{max}}$, при чему је $E_{0\text{max}}$ максимално дозвољено поље у ваздуху, док је K фактор пропорционалности између E_1 и $E_{0\text{max}}$. Ако се, због лошег механичког фиксирања, једна плоча помакне (и то паралелно самој себи), па се између ње и диелектрика створи слој ваздуха дебљине δ , као што је приказано на слици 3., одредити:

- Који ће од диелектрика бити изложен опасности од пробоја?
- Какав мора бити однос између $E_{0\text{max}}$ и (d, K, δ, U) , да не би дошло до пробоја?
- Да ли је за пробој опаснији дебљи или тањи слој ваздуха? Образложити одговор.

4.

Поени – Испит: 13 поена

У колу сталне једносмјерне струје са слике 4. познато је: $E_3 = 20 \text{ V}$, $R_1 = R_3 = 40 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_5 = 20 \Omega$, $R_6 = 4 \Omega$ и $I_{12} = 0,5 \text{ A}$. Ако се искључи грана са генератором електромоторне силе E_2 и отпорником отпорности R_2 , тада јачина струје у грани са отпорником R_4 износи $I_{14} = -1 \text{ A}$. Ако се, још, искључе генератори са електромоторним силама E_1 и E_3 , а крајеви у колу за које су они били везани кратко споје, добије се вриједност еквивалентног отпора $R'_{12} = 18 \Omega$. Одредити: (а) вриједност електромоторних сила E_1 и E_2 и (б) снагу коју електромоторна сила E_2 предаје мрежи.

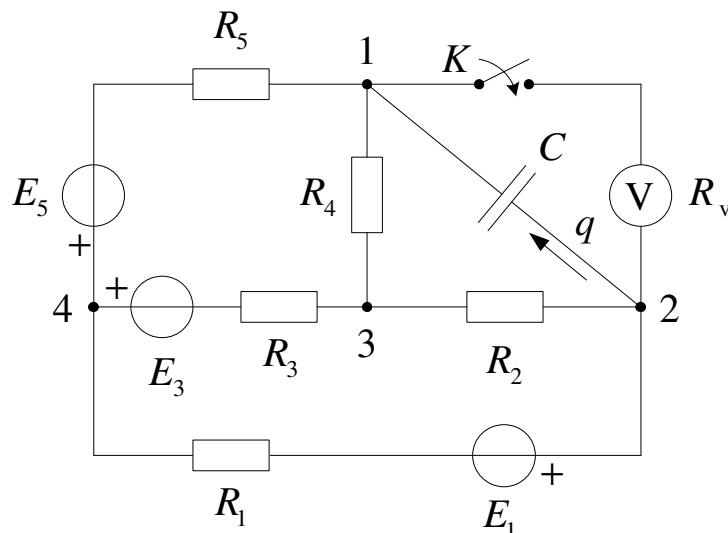


Слика 4.

5.

Поени – Испит: 12 поена

Отпорници отпорности $R_1 = 600 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 500 \Omega$, $R_4 = 100 \Omega$, $R_5 = 400 \Omega$, генератори непознатих електромоторних сила E_1 , E_3 и E_5 , кондензатор капацитивности $C = 8 \mu\text{F}$ и реални волтметар непознате унутрашње отпорности R_v , везани су у коло сталне једносмјерне струје, као на слици 5. Од затварања прекидача K до успостављања новог стационарног стања у колу, кроз грану са кондензатором, протекне количина наелектрисања $q = 1,6 \mu\text{C}$, према назначеном референтном смјеру. По успостављању стационарног стања, волтметар у колу показује напон $U_{12} = 5,8 \text{ V}$. Одредити унутрашњу отпорност волтметра R_v .



Слика 5.

Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита.

Испитне задатке предати са испитном свеском.