

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

21. октобар 2014.

1.

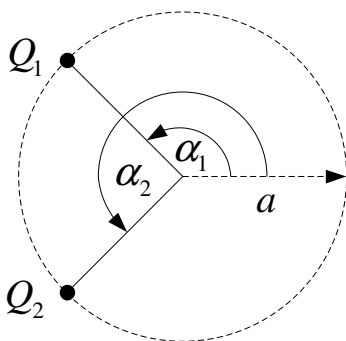
Поени – Колоквијум 1: (8 поена)

Два мала тијела, приказана на слици 1., непознатог наелектрисања Q_1 и познатог $Q_2 = 20$ pC постављена су на кружној линији полупречника a , у ваздуху, тако да је њихов положај одређен угловима $\alpha_1 = 3\pi/4$ и $\alpha_2 = 5\pi/4$. Одредити вриједност наелектрисања Q_1 и положај наелектрисања $Q_3 = -40$ pC на кружној линији, тако да поље у центру кружне линије буде једнако нули.

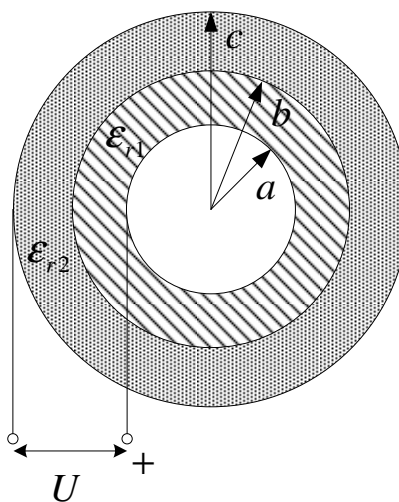
2.

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

Сферни кондензатор има два хомогена, изотропна, линеарна диелектрика, као што је приказано на слици 2. Познати су полупречници: $a = 5$ mm, $b = 7$ mm и $c = 10$ mm. Диелектричне чврстоће диелектрика су $E_{1kr} = 250$ kV/cm и $E_{2kr} = 200$ kV/cm, респективно. Диелектрична константа првог диелектрика је $\epsilon_{r1} = 8$. При напону између електрода $U_{max} = 70$ kV, наступио је пробој у другом диелектрику. Одредити релативну диелектричну константу другог диелектрика ϵ_{r2} .



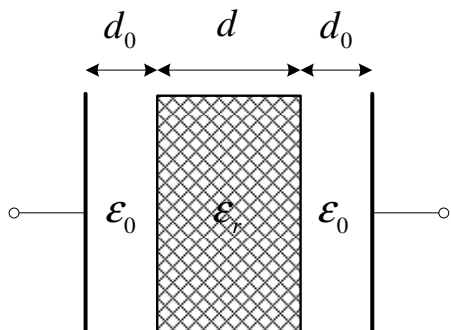
Слика 1.



Слика 2.

3.

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



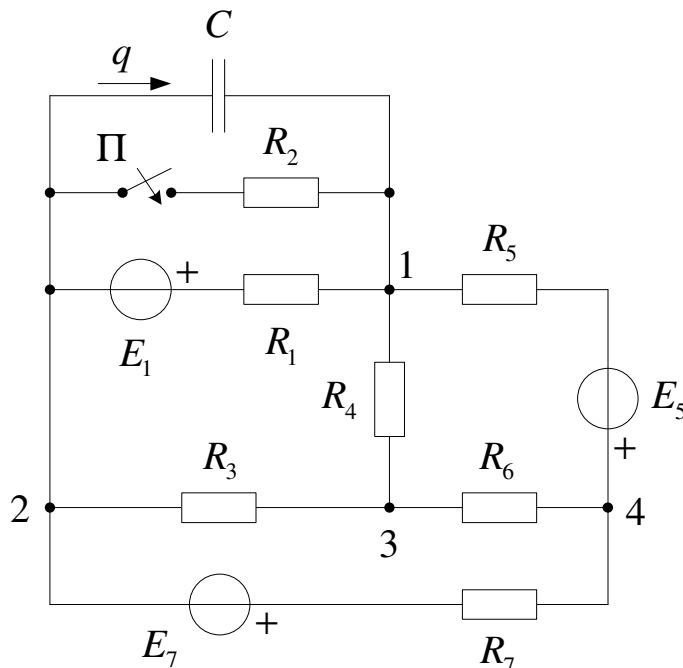
Слика 3.

На слици 3. приказан је плочасти кондензатор са чврстим линеарним хомогеним диелектриком релативне диелектричне константе $\epsilon_r = 4$, дебљине $d = 5$ mm и диелектричне чврстоће $E_{kr} = 500$ kV/cm. Између диелектрика и сваке електроде постоји ваздушни слој дебљине $d_0 = 0,5$ mm и диелектричне чврстоће $E_{kr0} = 30$ kV/cm. Израчунати капацитивност и пробојни напон овог кондензатора. Површина електроде износи $S = 100$ mm².

4.

Поени – Испит: (12 поена)

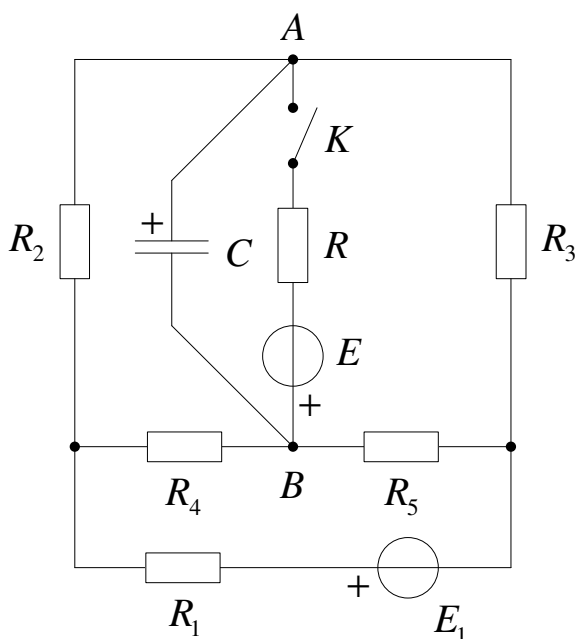
За коло са слике 4. познато је: $R_1 = R_3 = 100 \, \Omega$, $R_4 = 700 \, \Omega$, $R_5 = 350 \, \Omega$, $R_6 = 175 \, \Omega$, $R_7 = 150 \, \Omega$ и $C = 0,5 \, \mu\text{F}$. У стационарном стању када је прекидач П отворен, познате су струје $I_{23} = 15 \, \text{mA}$ и $I_{34} = 10 \, \text{mA}$. По затварању прекидача П, до успостављања стационарног стања, кроз кондензатор протекне количина наелектрисања $q_{21} = -0,5 \, \mu\text{C}$. Израчунати отпорност отпорника R_2 .



Слика 4.

5.

Поени – Испит: (13 поена)



Слика 5.

За коло сталне једносмјерне струје приказано на слици 5. познато је:

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 50 \, \Omega, R_3 = 100 \, \Omega, \\ R_4 = 540 \, \Omega, R_5 = 520 \, \Omega, E = 60 \, \text{V}, C = 20 \, \text{nF}.$$

У стационарном стању у колу, при отвореном прекидачу К, оптерећеност кондензатора износи $Q = 2 \, \mu\text{C}$, према означеном референтном смјеру у грани са кондензатором. Одредити отпорност отпорника R , тако да се у стационарном стању, насталом у колу након затварања прекидача К, новоприкључена грана понаша као генератор и да прираштај електростатичке енергије кондензатора, према претходном стационарном стању у колу, буде $\Delta W = -75 \, \mu\text{J}$.

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

Испитне задатке предати са испитном свеском.