

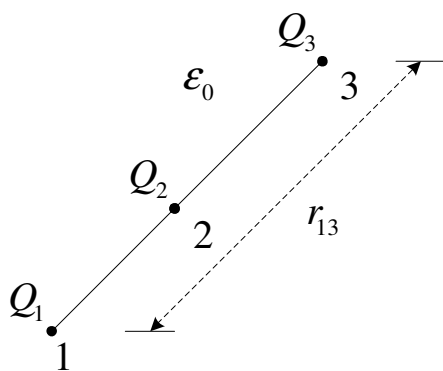
ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

20. април 2018.

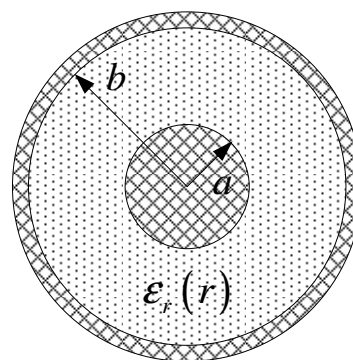
1.

Поени – Колоквијум 1: 8 поена

Три мала тијела, познатих наелектрисања $Q_1 = 20 \text{ pC}$ и $Q_3 = 40 \text{ pC}$, те непознатог наелектрисања Q_2 , у ваздуху, заузимају међусобни положај, као што је приказано на слици 1. Растојање између тачака означених са 1 и 3 износи $r_{13} = 15 \text{ cm}$. Одредити положај и наелектрисање Q_2 тако да се сва тијела под дејством Кулонових сила налазе у мировању.



Слика 1.



Слика 2.

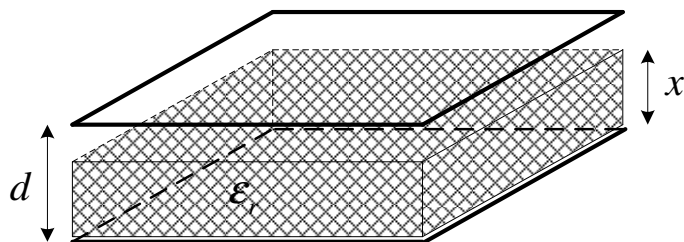
2.

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

Сферни кондензатор, полупречника унутрашње електроде $a = 10 \text{ mm}$ и унутрашњег полупречника спољашње електроде b , потпуно је испуњен линеарним нехомогеним диелектриком. Релативна пермитивност диелектрика мијења се по закону: $\epsilon_r(r) = (2b/r)^3$, при чему је r растојање од центра кондензатора, као што је приказано на слици 2. Одредити полупречник спољашње електроде b тако да капацитивност овог кондензатора буде најмања.

3.

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



Слика 3.

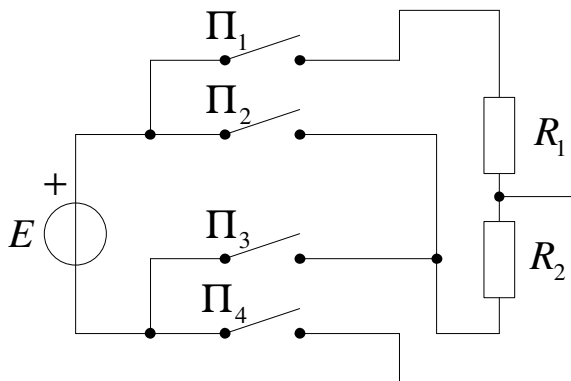
На слици 3. приказан је плочасти ваздушни кондензатор, који има растојање између електрода d . Пробојни напон кондензатора износи $U_c = 10 \text{ kV}$. Затим се између електрода кондензатора убацује диелектрична плочица дебљине $x = 2d/5$, релативне диелектричне константе $\epsilon_r = 5$, за коју вриједи $E_{\max 1} \gg E_{\max 0}$, при чему је $E_{\max 0} = 3 \text{ MV/m}$ (максимална дозвољена јачина поља у ваздуху).

- Израчунати електрично поље у ваздуху и диелектричној плочици за случај да је кондензатор прикључен на напон U_c .
- Одредити пробојни напон овог кондензатора U_c' , након убацивања диелектричне плочице.

4.

Поени – Колоквијум 2: 8 поена

На слици 4. је приказана шема која одговара једној плочи електричног штедњака. Прекидачи имају 5 различитих стања, према табели, у којој "0" означава да је прекидач отворен, а "1" да је затворен. Када су прекидачи у стању 2, тада је снага плоче $P^{(2)} = 600 \text{ W}$, а када су прекидачи у стању 3, снага плоче је $P^{(3)} = 1200 \text{ W}$. Израчунати снагу плоче када су прекидачи: (а) у стању 1 и (б) у стању 4.



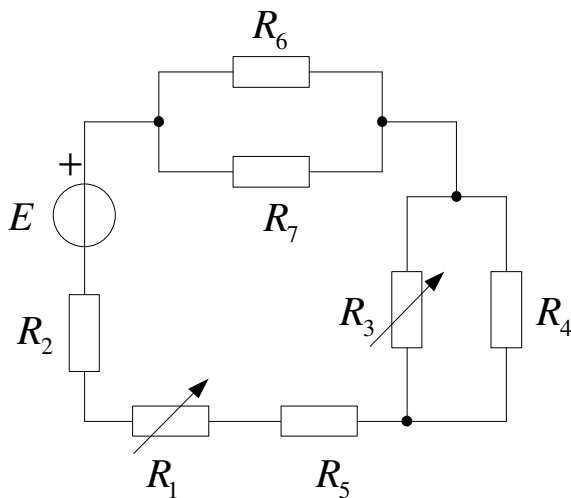
Слика 4.

Стање	П ₁	П ₂	П ₃	П ₄
0	0	0	0	0
1	1	0	1	0
2	1	0	0	1
3	0	1	0	1
4	1	1	0	1

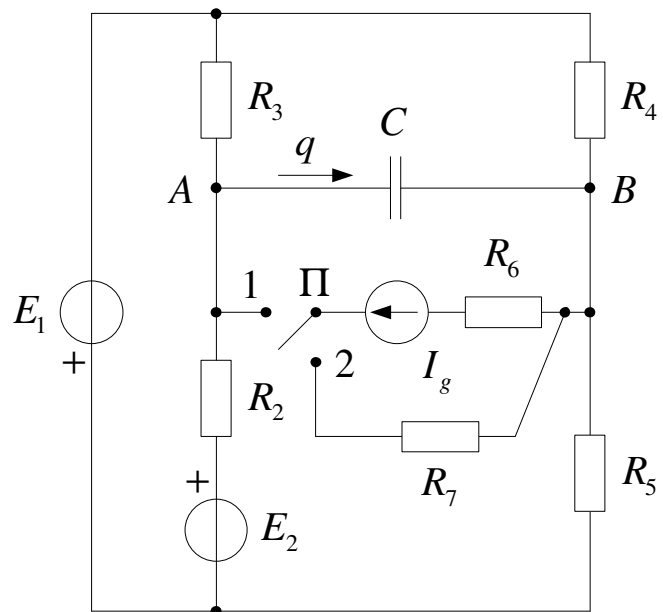
5.

Поени – Колоквијум 2: 9 поена – Испит: 13 поена

Ако отпорник отпорности R_3 , у електричној шеми приказаној на слици 5., мијења своју вриједност од 0 до ∞ , како се мора мијењати отпорност отпорника R_1 да би напон на отпорнику R_5 остао константан и једнак $E/6$? Одредити функцију $R_1 = f(R_3)$ за тај услов. Како вриједност отпорника R_3 утиче на распон унутар којег се мијења отпорност отпорника R_1 ? Познато је: $R_2 = 20 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 10 \Omega$, $R_6 = 60 \Omega$ и $R_7 = 30 \Omega$.



Слика 5.



Слика 6

6.

Поени – Колоквијум 2: 8 поена – Испит: 12 поена

У колу сталне једносмјерне струје са слике 6. познато је: $I_g = 50 \text{ mA}$, $R_2 = R_3 = 500 \Omega$, $R_4 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$ и $R_6 = 250 \Omega$. Капацитивност кондензатора износи $C = 2 \mu\text{F}$. Прекидач П је у положају 1 и успостављено је стационарно стање. Затим се прекидач пребаци у положај 2. Одредити количину наелектрисања која протекне кроз грану са кондензатором (према назначеном референтном смјеру) од тренутка пребацивања прекидача П до успостављања новог стационарног стања у колу.

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

Испитне задатке предати са испитном свеском.