

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

4. децембар 2010.

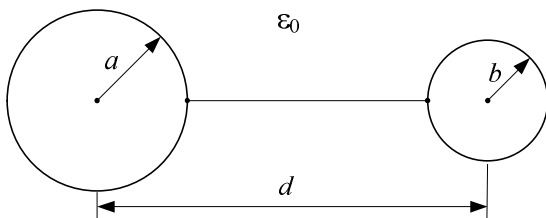
Напомене. Колоквијум траје 150 минута. Није дозвољено напуштање сале 90 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. **Употреба калкулатора није дозвољена.** Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

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

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име		
П1	П2	П3	/			
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. Две металне лопте налазе се у вакууму на великом међусобном растојању d . Полупречник прве лопте је a . Лопте су повезане веома танким проводником. Укупно наелектрисање на лоптама је Q . Одредити колики треба да буде полупречник друге лопте, b , да би електростатичке силе између ових лопти биле најјаче. Сматрати да је $a, b \ll d$, а да је наелектрисање танког проводника занемарљиво.



2. Метална лоптица полупречника a налази се у ваздуху на висини h ($h \gg a$) изнад веома велике хоризонталне ненаелектрисане металне плоче. Одредити највећи могући интензитет електростатичке силе на лоптицу под условом да не дође до пробоја ваздуха ако је критично поље за ваздух $E_{кр}$.

3. Израчунати подужну капацитивност коаксијалног вода чији су полупречници $a = 1 \text{ mm}$ и b ($b/a = e$), а диелектрик хомоген, релативне пермитивности $\epsilon_r = \frac{5}{\pi}$.

4. Метална електрода се налази у линеарном хомогеном диелектрику релативне пермитивности $\epsilon_r = 4$. Укупно површинско везано наелектрисање уз ту электроду је $Q_p = 3 \mu\text{C}$. Израчунати укупно слободно наелектрисање електроде.

ЗАДАЦИ

1. Густина просторно расподељеног наелектрисиња у вакууму зависи само од Декартове координате x и дата је изразом

$$\rho(x) = \frac{\rho_0 a^2 x}{(|x| + a)^3},$$
 где су ρ_0 и $a > 0$ константе. Одредити вектор електричног поља овог наелектрисиња у произвољној

тачки простора.

2. Електроде плочастог кондензатора су квадратне, странице a , а растојање између електрода је l ($l \ll a$). Диелектрик

кондензатора је линеаран и нехомоген, релативне пермитивности $\epsilon_r(x) = 2 + \frac{x}{l}$, $0 < x < l$, где је x одстојање посматране

тачке од једне електроде кондензатора. Одредити капацитивност овог кондензатора.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 4. ДЕЦЕМБРА 2010. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $b = a$. Видети и пример са слике 1.77 из уџбеника и задатак 6 из збирке.
2. $F_{\max} = \pi \epsilon_0 a^4 E_{\text{кг}}^2 / h^2$. Видети и задатак 119 из збирке.
3. $C' = \frac{2\pi \epsilon_r \epsilon_0}{\ln \frac{b}{a}} \approx 88,54 \frac{\text{pF}}{\text{m}}$. Видети и пример на страни 139 уџбеника.
4. $Q = -4 \mu\text{C}$. Видети и задатак 151 из збирке.

ЗАДАЦИ

1. $\mathbf{E} = -\rho_0 a^2 \frac{2|x|+a}{2\epsilon_0(|x|+a)^2} \mathbf{i}_x$. Видети и задатак 84 из збирке.
2. $C = \epsilon_0 \frac{a^2}{l \ln \frac{3}{2}}$. Видети и задатак 184 из збирке.