

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

12. новембар 2012.

Напомене. Колоквијум траје 120 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 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 10 поена.

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

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					УКУПНО ПОЕНА		
Индекс година/број		Презиме и име					
/							
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ			
1	2	3	4	1	2		

ПИТАЊА

1. (а) Шта је r -координатна површ у сферном координатном систему? Која је једначина те површи у (б) Декартовом, (в) цилиндричном и (г) сферном координатном систему? Напомена: потег у цилиндричном систему означити са ρ , а у сферном са r .

(а)	(б)	(в)	(г)
-----	-----	-----	-----

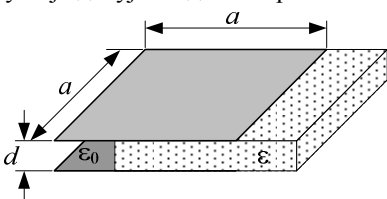
2. Дугачак цилиндар од стиропора, полупречника a , неравномерно је наелектрисан по својој запремини наелектрисањем густине $\rho(r) = \rho_0 r / a$, где је ρ_0 константа, а r одстојање од осе. Цилиндар се налази у ваздуху. Одредити (а) подужну густину наелектрисања цилиндра и (б) јачину електричног поља на површи цилиндра.

(а)	(б)
-----	-----

3. Тачкасто наелектрисање Q налази се у центру коцке стране a , у вакууму. (а) Под коликим се просторним углом види једна страна коцке (један квадрат) из центра коцке? Скицирати коцку и означити оријентацију посматраног квадрата. (б) Колики је флуks вектора електричне индукције овог тачкастог наелектрисања кроз један квадрат?

(а)	(б)
-----	-----

4. На слици је приказан плочасти кондензатор. Димензије a и d сматрати познатим ($d \ll a$). Диелектрик кондензатора, пермитивности ϵ , делимично је извучен из кондензатора. Напон између електрода је U . Одредити резултантну електричну силу која делује на диелектрик.



--

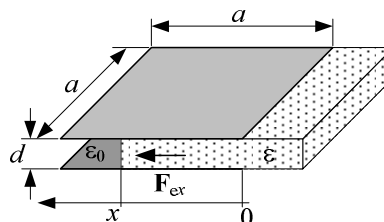
ЗАДАЦИ

1. На сфери полупречника a , у вакууму, расподељено је површинско наелектрисање густине $\rho_s = \rho_{s0} \cos \theta$, где је ρ_{s0} константа, а θ угао сферног координатног система ($0 \leq \theta \leq \pi$). Одредити (а) потенцијал овог наелектрисања у координатном почетку (у односу на референтну тачку у бесконачности) и (б) вектор јачине електричног поља у координатном почетку. Напомена: центар сферног координатног система се поклапа са центром сфере.
2. Густина просторно расподељеног наелектрисања у вакууму зависи само од Декартове координате x и дата је изразом $\rho = -\rho_0 e^{-\alpha|x|} \operatorname{sgn}(x)$, где су ρ_0 и $\alpha > 0$ константе. (а) Одредити вектор јачине електричног поља овог наелектрисања у произвољној тачки простора. (б) Проверити да ли то решење задовољава Гаусов закон у диференцијалном облику.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 12. НОВЕМБРА 2012. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) Сфера са центром у координатном почетку (полупречника $a > 0$), (б) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$, (в) $\rho^2 + z^2 = a^2$, (г) $r = a$.
2. (а) $Q' = 2\pi\rho_0 a^2 / 3$, (б) $E = \rho_0 a / (3\epsilon_0)$.
3. (а) $\Omega = \frac{2}{3}\pi \text{ strad}$ (оријентација површи коцке је упоље). (б) $\Psi_D = \frac{Q}{6}$.



4. У односу на координатни систем са слике, $F_{ex} = \frac{(\epsilon - \epsilon_0)a}{2d} U^2$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $V = 0$, (б) $\mathbf{E} = -\frac{\rho_{s0}}{3\epsilon_0} \mathbf{i}_z$.
2. (а) $\mathbf{E} = \frac{\rho_0}{\alpha\epsilon_0} e^{-\alpha|x|} \mathbf{i}_x$, (б) $\frac{dE_x}{dx} = -\frac{\rho_0}{\epsilon_0} e^{-\alpha|x|} \text{sgn}(x) = \frac{\rho}{\epsilon_0}$.

- РЕЗУЛТАТИ ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 14. НОВЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У САЛИ 56) 19. НОВЕМБРА ОД 9:00 ДО 9:15 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике

Александар Петровић