

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

10. новембар 2014.

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.

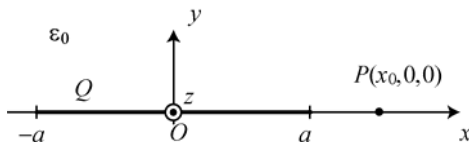
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Индекс година/број		Презиме и име				
/						
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

1. (а) Шта је r -координатна површ у цилиндричном координатном систему? Како гласи једначина те површи у (б) Декартовом, (в) цилиндричном и (г) сферном координатном систему?

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

2. На слици је приказан танак штап дужине $2a$ и тачка P на оси штапа ($x_0 > a$). Наелектрисање штапа Q равномерно је распоређено по целој дужини штапа. Средина је ваздух. (а) За референтну тачку у бесконачности одредити електростатички потенцијал у тачки P и (б) на основу тога одредити вектор електричног поља тачки P .



(а)	(б)
-----	-----

3. Под коликим се просторним углом види сферна површ полупречника a из тачке која је на растојању $r = a/2$ од центра сфере? Скицирати површ и означити њену оријентацију.

--

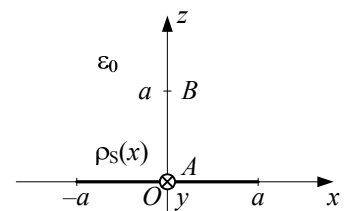
4. Густина просторног наелектрисуња у вакууму зависи само од Декартове x -координате. Електростатички потенцијал који ствара ово наелектрисуње је $V(x) = V_0 \arctg \frac{x}{a}$, где су V_0 и a константе ($V_0 > 0$, $a > 0$). Одредити (а) вектор електричног поља и (б) густину наелектрисуња. (в) Скицирати функције $V(x)$, $E_x(x)$, $E_y(x)$, $E_z(x)$ и $\rho(x)$.

(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

ЗАДАЦИ

1. Врло дугачка танка равна трака, ширине $2a$, чији је попречни пресек приказан на слици, налази се у ваздуху. Трака је неравномерно наелектрисана наелектрисуњем површинске густине $\rho_s(x) = \rho_{s0} \frac{|x|}{a}$, где су $\rho_{s0} > 0$ и $a > 0$ константне величине.

(а) Одредити вектор електростатичког поља на позитивном делу z -осе. (б) Одредити напон U_{AB} између тачака $A(0,0,0)$ и $B(0,0,a)$.



2. Густина просторно расподељеног наелектрисуња у вакууму зависи само од Декартове x -координате и дата је изразом $\rho(x) = \rho_0 \frac{x}{a} e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^2}$, где су $\rho_0 > 0$ и $a > 0$ константне величине. Одредити вектор јачине електричног поља овог наелектрисуња у произвољној тачки простора.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ПРАКТИКУМА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 10. НОВЕМБРА 2014. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) Цилиндрична површ чија се оса поклапа са z -осом (полупречника $a > 0$), (б) $x^2 + y^2 = a^2$, (в) $\rho = a$, (г) $r \sin \theta = a$.

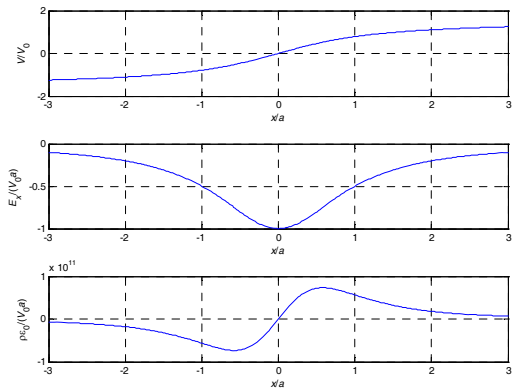
2. (а) Потенцијал је $V = \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a} \ln \frac{x_0 + a}{x_0 - a}$, $x_0 > a$. (б) Вектор електричног поља је $\mathbf{E} = -\frac{dV}{dx_0} \mathbf{i}_x = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 (x_0^2 - a^2)} \mathbf{i}_x$, $x_0 > a$.

3. $\Omega = 4\pi \text{ strad}$ (оријентација површи је упоље).

4. (а) Вектор електричног поља је $\mathbf{E} = E_x(x) \mathbf{i}_x = -\frac{V_0 a}{x^2 + a^2} \mathbf{i}_x$.

(б) Густина наелектрисања је $\rho(x) = \frac{2\epsilon_0 V_0 a x}{(x^2 + a^2)^2}$. (в) На слици су

приказане функције $V(x)$, $E_x(x)$ и $\rho(x)$. $E_y(x) = E_z(x) = 0$.



ЗАДАЦИ

1. (а) $\mathbf{E} = \frac{\rho_{s0}}{2\pi\epsilon_0 a} z \ln \left(\frac{z^2 + a^2}{z^2} \right) \mathbf{i}_z$. (б) $U_{AB} = \frac{\rho_{s0} a}{4\pi\epsilon_0} \ln 4$. Видети и задатке 23 и 24 из Збирке задатака из Основа електротехнике,

1. део.

2. $\mathbf{E} = -\frac{\rho_0 a}{2\epsilon_0} e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^2} \mathbf{i}_x$.

- РЕЗУЛТАТИ ЋЕ БИТИ ОБЈАВЉЕНИ ДО 15. НОВЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У САЛИ 56) 17. НОВЕМБРА ОД 10:00 ДО 10:15 ЧАСОВА.