

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ)

17. јануар 2026.

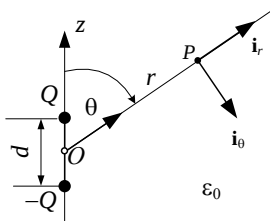
Напомене. Колоквијум траје 120 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овог папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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.

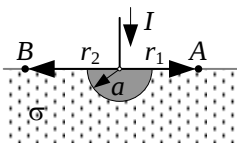
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Укупно поена
Индекс година/број		Презиме и име				
/						
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

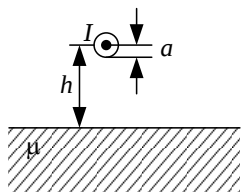
1. Електростатички дипол, електричног момента $\mathbf{p}$, се налази вакууму, као на слици. Известити израз за поље дипола у сферном координатном систему полазећи од изрази за потенцијал дипола.



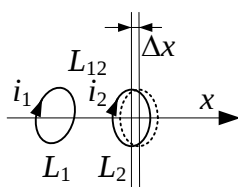
2. Полулоптасти уземљивач, полупречника a , налази се закопан у хомогеној земљи проводности σ . Одредити израз за напон између тачака A и B које се налазе на растојањима r_1 и r_2 ($r_1, r_2 > a$) од центра уземљивача, респективно. У уземљивач утиче стационарна струја јачине I .



3. Танак дугачак прав проводник, са струјом јачине I , постављен је у ваздуху на висини h паралелно равној површи блока од феромагнетског материјала ($\mu \rightarrow \infty$), као на слици. Одредити израз за интензитет подужне магнетске силе која делује на проводник и скицирати тај вектор. Сматрати да је висина h много већа од полупречника проводника, a .



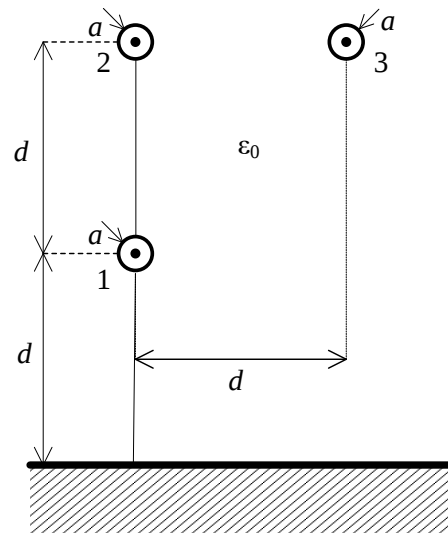
4. На слици је приказан систем од две танке жичане контуре, у којима постоје споропроменљиве струје i_1 и i_2 . Познате су сопствене индуктивности контура, L_1 и L_2 , као и међусобна индуктивност контура, L_{12} . Након померања друге контуре за мало растојање Δx , међусобна индуктивност се промени за ΔL_{12} , при чему јачина струје у контурама остаје непромењена. (а) Написати израз за акумулирану магнетску енергију система пре померања контуре. (б) Одредити израз за јачину магнетске силе која је довела до померања контуре.



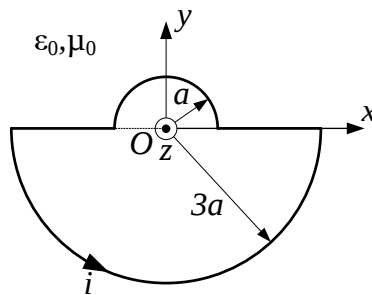
(а)
(б)

ЗАДАЦИ

1. Три веома дугачка паралелна цилиндрична проводника, полупречника a , постављена су у ваздуху, изнад бесконачне проводне равни, као што је приказано на слици и важи $d \gg a$. Проводници 1 и 2 галвански су спојени међусобно и са проводном равни. (а) Одредити изразе за коефицијенте потенцијала овог система проводника. (б) Одредити израз подужну капацитивност оваког вода у функцији коефицијената потенцијала система проводника.



2. У контури приказаној на слици постоји споропроменљива струја, дата изразом $i(t) = \sqrt{2}I \cos \omega t$, где су I и ω константе. Контура се налази у вакууму. Одредити у комплексном облику изразе за векторе јачине (а) електричног поља и (б) магнетског поља у тачки O .



Напомена:

У сферном координатном систему је $\text{grad } f = \frac{\partial f}{\partial r} \mathbf{i}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial \theta} \mathbf{i}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial f}{\partial \phi} \mathbf{i}_\phi$.

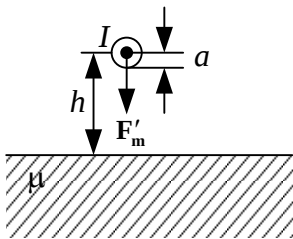
ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ), ОДРЖАНОГ 17. ЈАНУАРА 2026. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{E} = \frac{|\mathbf{p}|}{4\pi\epsilon_0 r^3} (2\mathbf{i}_r \cos\theta + \mathbf{i}_\theta \sin\theta).$

2. $U_{AB} = \frac{I}{2\pi\sigma} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right).$

3. $F'_m = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi h}.$



4. (a) $W_m = \frac{L_1 i_1^2}{2} + L_{12} i_1 i_2 + \frac{L_2 i_2^2}{2}.$ (б) $F_m \approx \frac{\Delta W_m}{\Delta x} = \frac{\Delta L_{12}}{\Delta x} i_1 i_2.$

ЗАДАЦИ

1. (a) $a_{11} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2d}{a}, a_{22} = a_{33} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{4d}{a}, a_{12} = a_{21} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln 3, a_{13} = a_{31} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \sqrt{5}, a_{23} = a_{32} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \sqrt{17}.$

(б) $C' = \frac{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}{a_{11}(a_{22}^2 - a_{23}^2) - a_{22}(a_{12}^2 + a_{13}^2) + 2a_{12}a_{13}a_{23}}.$

2. (a) $\underline{\mathbf{E}} = \frac{j\omega\mu_0 I}{2\pi} \ln 3 \mathbf{i}_x.$ (б) $\underline{\mathbf{H}} = \frac{I}{3a} \mathbf{i}_z.$

Са предмета Електромагнетика