

КОЛОКВИЈУМ ИЗ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ)

27. фебруар 2026.

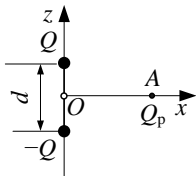
Напомене. Колоквијум траје 120 минута и ради се самостално. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка колоквијума. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овог папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Питања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

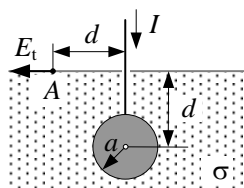
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ					Укупно поена	
Индекс година/број	Презиме и име					
/						
ПИТАЊА				ЗАДАЦИ		
1	2	3	4	1	2	

ПИТАЊА

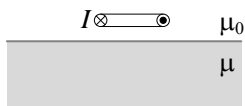
1. Електростатички дипол, електричног момента \mathbf{p} , налази се у вакууму, као на слици. Одредити израз за вектор електричне силе којом дипол делује на пробно наелектрисање Q_p које се налази у тачки A чије су координате у Декартовом координатном систему $(a,0,0)$, при чему важи $d \ll a$.



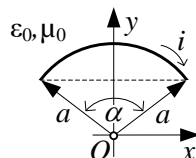
2. Сферни уземљивач, полупречника a , налази се на дубини d ($d \gg a$) у хомогеној земљи проводности σ . Одредити израз за тангенцијалну компоненту вектора електричног поља у тачки A приказаној на слици. У уземљивач утиче стационарна струја јачине I .



3. На примеру хоризонталне кружне контуре са сталном струјом јачине I , постављене у вакууму изнад бесконачног феромагнетског блока, илустровати теорему ликова за стационарно магнетско поље.

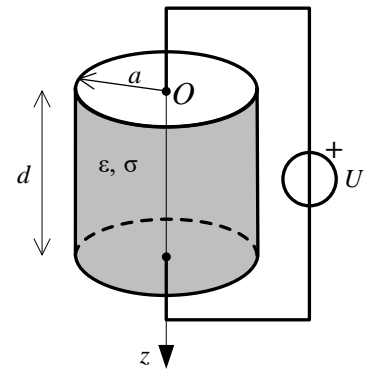


4. У делу проводника облика кружног лука полупречника a , постоји споропроменљива струја $i(t) = \sqrt{2}I \cos \omega t$, као на слици. Одредити израз у временском домену за вектор индукованог електричног поља у координатном почетку.

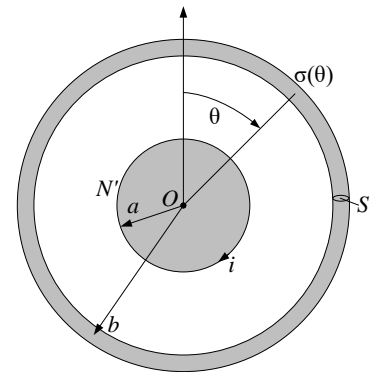


ЗАДАЦИ

1. Плочасти кондензатор веома танких кружних електрода полупречника a , испуњен је нехомогеним, несавршеним диелектриком дебљине d , пермитивности $\varepsilon(z) = \varepsilon_0(2 + z/d)$ и специфичне проводности $\sigma(z) = \sigma_0(3 + z/d)$, где је σ_0 константа и $0 \leq z \leq d$. Кондензатор је прикључен на идеалан генератор временски константног напона U . Занемарујући ивичне ефекте, одредити (а) расподелу струје у диелектрику кондензатора, (б) проводност кондензатора и (в) расподелу слободног наелектрисања кондензатора.



2. Веома дугачак соленоид, кружног попречног пресека полупречника a и подужне густине завојака N' , налази се у вакууму. У завојцима соленоида постоји споропроменљива простопериодична струја, учестаности f и ефективне вредности I . Око соленоида, концентрично са њим, постављена је жичана контура облика круга полупречника b , која лежи у равни попречног пресека соленоида, као на слици. Попречни пресек жице је S ($S \ll b^2$), а њена специфична проводност се мења у функцији угла θ са слике као $\sigma(\theta) = \sigma_0/(2 + \sin(\theta/2))$, где је σ_0 позната константа и $0 \leq \theta < 2\pi$. Сматрати да је струја равномерно расподељена по попречном пресеку жице и занемарити електромоторну силу самоиндукције. (а) Одредити израз за ефективну вредност вектора густине струје у жици. (б) Одредити израз за средњу вредност снаге Џулових губитака у жици у функцији ефективне вредности вектора густине струје одређене под (а).



Напомена:

У цилиндричном координатном систему је $\operatorname{div} \mathbf{A} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rA_r) + \frac{1}{r} \frac{\partial A_\phi}{\partial \phi} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$.

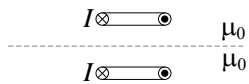
ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ
ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКЕ (ОГ), ОДРЖАНОГ
27. ФЕБРУАРА 2026. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{F} = -\frac{Q_p \mathbf{p}}{4\pi\epsilon_0 a^3}$.

2. $E_t = \frac{I\sqrt{2}}{8\pi\sigma d^2}$.

3.



4. $\mathbf{E}_{\text{ind}} = \frac{\mu_0 \sqrt{2} I \omega}{2\pi} \sin(\alpha/2) \sin \omega t \mathbf{i}_x$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $\mathbf{J} = \frac{\sigma_0 U}{d \ln \frac{4}{3}} \mathbf{i}_z$. (б) $G = \frac{a^2 \pi \sigma_0}{d \ln \frac{4}{3}}$. (в) $\rho = \frac{U \epsilon_0}{(3d+z)^2 \ln \frac{4}{3}}$, $\rho_{s1}(z=0) = \frac{2U \epsilon_0}{3d \ln \frac{4}{3}}$ и $\rho_{s2}(z=d) = -\frac{3U \epsilon_0}{4d \ln \frac{4}{3}}$.

2. (a) $J = \frac{\sigma_0 \pi^2 \mu_0 f a^2 N I}{2b(\pi+1)}$. (б) $P_{\text{sr}} = \frac{J^2 S b 4(1+\pi)}{\sigma_0}$.

Са предмета Електромагнетика