



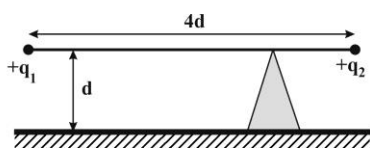
III  
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете Републике Србије

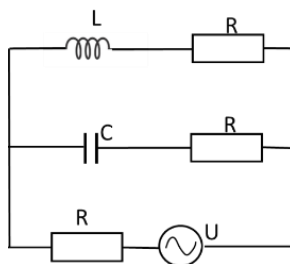
ОКРУЖНИ НИВО  
18.03.2023.

ЗАДАЦИ - БЕТА КАТЕГОРИЈА

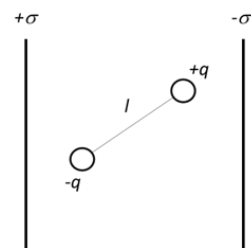
- Две металне куглице једнаких маса  $m$  спојене су крутим штапом од изолатора, занемарљиве масе и дужине  $4d$ . Штап је постављен на шиљасту сталак висине  $d$ , као на слици 1, тако да формирају терације с односом кракова 3:1. Лева куглица је наелектрисана позитивним наелектрисањем  $q_1$ . Овакве терације стављене су на бесконачну хоризонталну металну плочу и све се налази у вакуму. Коликим наелектрисањем треба наелектрисати другу куглицу да би се успоставила равнотежа? У решењу користити услове:  $q_1 = 11,7 \text{ C}$ ,  $d^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1^2}{mg}$ .
- Електрично коло наизменичне струје се састоји од извора ефективне вредности напона  $U=100\text{V}$ , три термогена отпорника отпорности  $R=1\Omega$ , кондензатора капацитета  $C=10\mu\text{F}$  и калема индуктивности  $L=10\text{H}$ , као на слици 2. Одредити вредност фреквенције  $\omega$  напона при којој је ефективна вредност јачине струје, која протиче кроз извор, минимална, односно у фази са напонам извора. При том услову, одредити однос ефективних вредности јачина струја кроз кондензатор и кроз извор.
- Два куглице, занемарљивих димензија, масе  $m$  и количине наелектрисања  $+q$  и  $-q$  налазе се између облога раванског кондензатора, наелектрисаних површинском густином наелектрисања  $+\sigma$  и  $-\sigma$ . Тела су на међусобном растојању  $l$  и спојена су чврстим непроводним штапом занемарљиве масе (слика 3). Одредити период малих осцилација ако се штап постави за угао  $\theta$  у односу на правац нормалан на облоге кондензатора. Утицај гравитације занемарити.
- Проводник дужине  $l$  ротира угаоном брзином  $\omega$  око тачке  $O$ , у хомогеном магнетном пољу  $\vec{B}$ , ослањајући се на два полукружна проводника, занемарљиве отпорности (слика 4). Отпорност ротирајућег проводника је  $R$ . Радијус унутрашњег полукружног проводника је  $a$ . Полукружни проводници су повезани за извор емс  $\epsilon$  и унутрашње отпорности  $r$ . Одредити јачину струје која протиче кроз проводник и разлику потенцијала на крајевима ротирајућег проводника.
- Два извора, занемарљиве унутрашње отпорности, наизменичне емс једнаких фреквенци  $f=100 \text{ Hz}$  и кондензатор капацитета  $C=1,6 \text{ mF}$  повезани су редно у електрично коло (слика 5). Амплитуда емс другог извора износи  $\epsilon_{20}=1 \text{ V}$ , а почетна фаза првог извора износи  $\phi_1=0 \text{ rad}$ . Одредити амплитуду емс првог извора  $\epsilon_{10}$  и почетну фазу другог извора  $\phi_2$ , тако да амплитуда јачине струје у колу буде  $i_0=2,9\text{A}$ , а њена почетна фаза  $\phi_0=1,743 \text{ rad}$ .



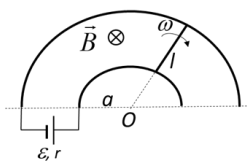
Слика 1



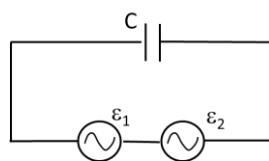
Слика 2



Слика 3.



Слика 4



Слика 5

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремили: (1)проф. др Имре Гут, Департман за физику, Нови Сади

(2-5) проф. др Ненад Стевановић, Природно-математички факултет, Крагујевац.

Рецензент: доц. др Владимир Марковић, Природно-математички факултет, Крагујевац.

Председник комисије: проф. др Имре Гут, Департман за физику, Нови Сад