

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
Задаци за републичко такмичење ученика средњих школа 2005
III разред

1. Звучни извор фреквенције $\nu = 18 \text{ kHz}$ приближава се непокретном резонатору подешеном на таласну дужину $\lambda = 1.7 \text{ cm}$. Којом брзином треба да се креће извор да би њиме побуђени звучни таласи ступили у резонанцију са резонатором. Температура ваздуха је $T = 290 \text{ K}$. За ваздух је $\gamma = 1.4$, $M = 29 \text{ g/mol}$, а $R = 8.31 \text{ J/molK}$. (15п)

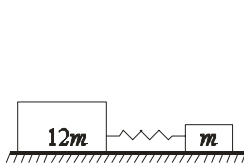
2. 1. На хоризонталној подлози, на међусобном растојању $l_0 = 50 \text{ cm}$, леже два тела маса $12m$ и m , спојена недеформисаном опругом (сл. 1). Тела се затим размакну за додатних 32 cm и пусте. За колико се повећа, или смањи, у односу на почетно растојање l_0 растојање међу телима, када престане кретање система. Сматрати да тела и оса опруге остају на истом правцу. Коефицијент трења клизања између тела и подлоге износи $\mu = 0.1$. Ако се на поменуто опругу обеси тело m , она се истегне за $a = 30 \text{ cm}$. (20п)

3. Бакарни квадратни рам страница a удаљава се брзином v од проводника кроз који тече струја јачине I . При томе су две странице квадрата паралелне струјном проводнику и леже са њим у истој равни (сл. 2). Одредити:

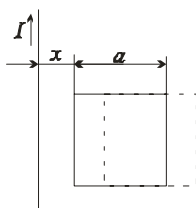
- 1) Зависност индуковане ЕМС од растојања рама и проводника x .
- 2) Приближно коликом силом треба деловати на рам и у ком смеру да би се кретао наведеном константном брзином, док се налази у близини струјног проводника, тј када је $x \ll a$. Специфични отпор бакра је ρ , а површина пресека жице рама S . Занемарити све друге, осим електромагнетних интеракција. (20п)

4. Плоче 1 и 2 плочастог кондензатора постављене су хоризонтално на растојању d , и прикључене на извор чији напон може да се мења (сл. 3). На плочи 2 лежи танка проводна ненаелектрисана плоча 3, масе M , која има добар електрични контакт са плочом 2. Све плоче имају исте димензије, површине су им S , при чему је $d \ll \sqrt{S}$. Кондензатор је у вакууму. Прекидач K се затвара.

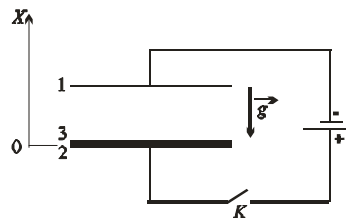
- а) Одредити минималан напон на извору при коме се плоча 3 откида од плоче 2. Ако напон на извору сво време остаје једнак напону одређеном под а)
- б) Одредити зависност резултујуће силе која делује на плочу 3 од растојања од плоче 2.
- в) Одредити брзину којом плоча 3 удара у плочу 1. (20п)



Сл. 1



Сл. 2



Сл. 3

Аутор: Андријана Жекић
Рецензент: Мићо Митровић
Председник Комисије: Мићо Митровић

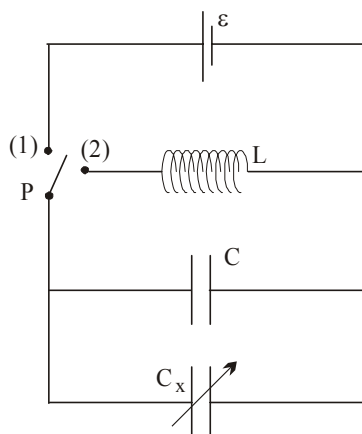
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
Задаци за републичко такмичење ученика средњих школа 2005
III и IV разред

5. На слици 4 је приказана електрична шема уређаја који је искоришћен за мерење непознате капацитивности кондензатора C_x и индуктивности завојнице L . Уређај се састоји од кондензаторске декаде C познатог капацитета, кондензатора C_x , и завојнице L и извора сталне електромоторне силе. Постављањем преклопника P у положај 1 наелектришу се кондензатори. Након тога се прелоппник пребаци у положај 2, услед чега се у систему јављају електричне осцилације чији се период T мери осцилоскопом. У табели су приказани резултати мерења овог периода од капацитета декаде.

C [nF]	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35
T [μ s]	7.7	8.2	8.9	9.3	10.0	10.5
	7.7	8.4	8.9	9.5	9.9	10.5
	7.6	8.2	8.9	9.4	9.8	10.5

Напомена: Кондензаторска декада је струјни елемент чији капацитет може да се мења у одређеним корацима.

Задатак: Наћи одговарајућу функционалну зависност између величина датих у табели. Коришћењем графика одредити капацитет кондензатора C_x и индуктивност завојнице L и проценити њихове апсолутне грешке. Тачност мерења периода осцилоскопом је 0.1μ s. (25п)



Сл. 4

Аутор: Андријана Жекић
Рецензент: Мићо Митровић
Председник Комисије: Мићо Митровић