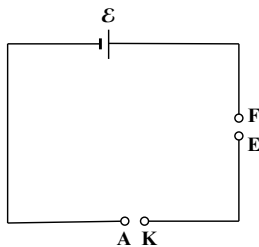


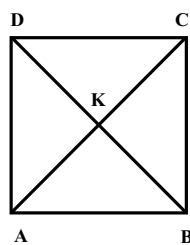
ЈУГОСЛОВЕНСКО ДРУШТВО ФИЗИЧАРА
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ И НАУКЕ РЕПУБЛИКЕ ЦРНЕ ГОРЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСВЈЕТУ, НАУКУ И КУЛТУРУ РЕПУБЛИКЕ
СРПСКЕ

38. Савезно такмичење из физике за ученике средњих школа
школске 2002/2003. год.
II разред

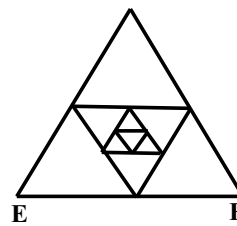
1. Коло са слике 1 састоји се од два жичана рама и извора електромоторне силе ε . Први рам је облика квадрата странице a (слика 2) и прикључен је у коло са слике 1 преко тачака A и K . Други рам је приказан на слици 3 и прикључен је у коло преко тачака E и F (њихово растојање је b). Број серијски уметнутих једнакостраничних троуглова (страница сваког следећег у низу је два пута мања), претпостављамо да тежи ка бесконачности. Оба рама су направљена од исте врсте жице попречног пресека S и специфичног отпора ρ . Наћи снагу која се развија на првом раму. (20 п.)
2. Плоча A кондензатора је непомична, а друга плоча B је везана за зид опругом и може се померати, остајући паралелна плочи A (слика 4). После затварања прекидача P плоча B се помакне у нови положај равнотеже. Притом се почетна удаљеност плоча d (кад опруга није растегнута) смањи за 10 процената. За колико би се променила равнотежна удаљеност, кад би се прекидач затворио за кратко време? Претпоставити да се у том времену плоча B не успе приметно померити. (15 п.)
3. Две посуде једнаких запремина међусобно су спојене цевчицом са вентилом. У једној посуди се налази један мол идеалног једноатомског гаса на температури T_1 , а у другој посуди је вакуум. Посуда у којој се налази гас је топлотно изолована од околине, док је друга посуда у топлотном контакту са топлотним резервоаром чија је температура $T_2 = 2T_1$. Наћи промену унутрашње енергије и промену ентропије кад се отвори вентил после "бесконачно" дуго времена. (20 п.)
4. На хоризонталну подлогу постављена су два цилиндра полупречника r . Оса једног је хоризонтална, а другог вертикална. Цилиндри су у доњем делу повезани преко цеви занемарљиво малог пресека. Хоризонтални цилиндар је затворен са једне стране покретним клипом. Вертикални цилиндар је отворен одозго. У цилиндру се налази вода, при чему је хоризонтални цилиндар потпуно испуњен, а вертикални до неког нивоа.
 - а) Одредити ниво h воде у вертикалном цилиндру, при којем се клип налази у равнотежи. Треће занемарити.
 - б) За колико се помери клип ΔX у односу на равнотежно стање ако се вода у левом суду загреје за Δt (без промене температуре у десном суду), а ниво воде у десном суду се притом повећа за Δh ? Запремина воде у левом суду пре загревања је била V . Коефицијент топлотног ширења течности је β , а ширење суда се занемарује. (15 п.)



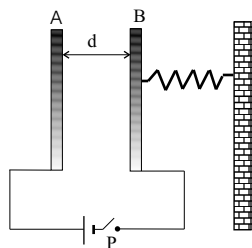
Слика 1



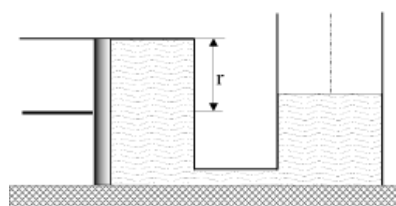
Слика 2



Слика 3



Слика 4



Слика 5

Југословенско друштво физичара
Министарство просвјете и науке Републике Црне Горе
Министарство просвете и спорта Републике Србије
Министарство за просвјету, науку и културу Републике Српске

38. Савезно такмичење из физике

I и II разред

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ЗАДАТАК

Мерење убрзања Земљине теже физичким клатном

Физичко калтно је круто тело које може да осцилује под дејством силе Земљине теже око хоризонталне осе која пролази кроз његово тежиште.

Период осциловања физичког клатна дат је следећом релацијом:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}},$$

где су:

I - момент инерције физичког клатна у односу на осу осциловања,

m - маса клатна,

d - растојање тежишта клатна од осе осциловања.

Момент инерције крутог тела у односу која је паралелна оси која пролази кроз тежиште тела израчунава се помоћу Штајнерове теореме:

$$I = I_0 + md^2,$$

где су:

I_0 - момент инерције физичког клатна у односу на осу која пролази кроз тежиште тела,

m - маса клатна,

d - растојање између оса.

Као што се види, период осциловања физичког клатна зависи од убрзања Земљине теже, па се самим тим оно може употребити за његово одређивање.

ЗАДАТАК

1. Одредити положај тежишта датог физичког клатна. Опишите начин његовог одређивања.
2. Помоћу компонената које су вам на располагању формирајте физичко клатно коме можете мењати удаљеност осе осциловања од тежишта клатна.
3. Измерите убрзање Земљине теже. Процените грешку мерења.
4. Измерите момент инерције клатна у односу на осу која пролази кроз његово тежиште. Процените грешку мерења.
5. Грешку масе клатна занемарите.

ПРИБОР

1. Физичко клатно - картон
2. Игла за вешање клатна пробијањем картона
3. Ослонац осовине - игле
4. Конац
5. Пластелин за фиксирање конца
6. Штоперица - хронометар

УПУТСТВО

1. Мерите зависност периода осциловања клатна од удаљености осе осциловања од његовог тежишта. Препорука: мерите време трајања 10 осилација.
2. Нађите одговарајућу линеарну зависност између мерених физичких величина, или њихових алгебарских комбинација.

Напомена 1: Под алгебарским комбинацијама се подразумевају различите математичке операције извршене између величина, на пример, производ, производ једне са квадратом друге и слично, тако да линеарна зависност може имати веома различите облике као што су на пример $y \cdot x^2 = f(x \cdot y)$, $\sqrt{x} = f(x^3 \cdot y^2)$ итд.

Напомена 2: Линеаризацију можете извршити на више начина. Наведени примери само објашњавају шта се подразумева под алгебарском комбинацијом величина, и не одговарају овом експерименту.

3. Нацртајте график те линеарне зависности и одредите параметре који је карактеришу.
4. Користећи те параметре, одредите тражене физичке величине.

ВАЖНА НАПОМЕНА!!!!

ОПИШИТЕ НАЧИН СВИХ МЕРЕЊА КАО И НАЧИН ФОРМИРАЊА КЛАТНА.

Задатак припремила: Андријана Жекић
Председник комисије: Мићо Митровић