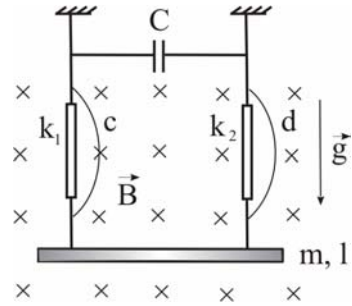


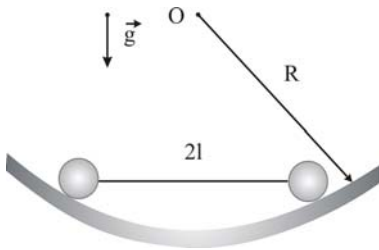
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА СРБИЈЕ

Задаци за републичко такмичење из физике ученика средњих школа, шк. 2001/02. год.
III разред

1. Проводник масе m причвршћен је помоћу два гумена тела коефицијената еластичности k_1 и k_2 за кондензатор капацитета C , као на слици. Растојање између тачака о које је обешен проводник износи L . Гумена тела преспојена су проводницима c и d , док је цео систем постављен у вертикалној равни и окачен о плафон од диелектрика. Одредити промену периода малих осцилација система након укључивања хомогеног и константног магнетног поља индукције B , нормалног на раван контуре. При истезању гумених тела проводници c и d се симетрично деформишу, тако да њихова деформација не мења магнетни флуks кроз струјну контуру.



[20п]



2. Са унутрашње стране сферне површине полупречника R налазе се две материјалне тачке истих маса, спојене лаким штапом дужине $2l$, као на слици. Ако се занемаре трења у систему, одредити период малих осцилација овог система приликом његовог кретања у правцу

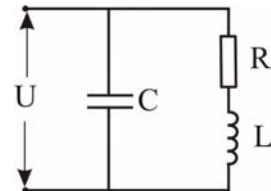
- а) нормалном на раван цртежа [5п]
б) паралелном са равни цртежа [10п]

3. Суд масе $M = 4.5\text{kg}$, направљен од топлотно непроводног материјала, пада без почетне брзине са висине $H = 10\text{m}$. У суду се налази $m = 500\text{g}$ хелијума.

а) На коју висину h одскаче суд после апсолутно еластичног судара са подлогом? Сматрати да се осцилације гаса у суду веома брзо пригушују. Занемарити трење суда са ваздухом. [15п]

б) За колико се промени температура гаса због овог одскакања суда? Моларна специфична топлота хелијума при сталној запремини износи $C_v = 1.5R$, где је $R = 8.31\text{ J/molK}$, а топлотни капацитет суда је занемарљив. [5п]

4. Део кола наизменичне струје приказан на слици састоји се од термогеног отпора $R=6\Omega$, калема индуктивности $L=0,01\text{H}$ и кондензатора. Кружна фреквенција прикљученог улазног напона је $\omega=300\text{rad/s}$. Одредити при којој вредности капацитета C ће струја у спољашњем делу кола бити у фази са улазним напонем. [15п]



5. Зависност интензитета светлости од положаја на екрану иза дифракционе решетке приказана је на приложеној слици (дифрактограм). Светлост пада на решетку под правим углом. Параметар решетке је четири пута већи од величине за светлост непропусног дела решетке (b) и износи $d = 2.5 \cdot 10^{-5}\text{m}$. Екран је од решетке удаљен $L = 0.5\text{m}$.

Задатак:

- 1) На дифрактограму јасно означити ред свих главних максимума. (3)
- 2) Проверити ваљаност једначине (1) цртањем одговарајуће линеарне зависности

$$y = f(x), \text{ где су } y = I_m, \quad x = \frac{\sin^2 \frac{m\pi b}{d}}{m^2 \pi^2 b^2}. \quad (5)$$

- 3) Одредити број зареза у дифракционој решеци (N). (12)
- 4) Мерењем потребних величина на дифрактограму и цртањем графика линеарне зависности између удаљености m -тог од нултог максимума (x_m), од редног броја максимума (m), одредити таласну дужину светлости. (10)

НАПОМЕНА!!!

- Ученици који не ураде делове задатка 2-3, да би урадили само део 4, могу користити да је $N = 200 \pm 5$.

- НЕКА ОВЕ ВРЕДНОСТИ НЕ СЛУЖЕ ЗА ПРОВЕРУ РЕЗУЛТАТА ВАШИХ МЕРЕЊА КОЈЕ СТЕ ДОБИЛИ У ДЕЛОВИМА ЗАДАТКА 1-3!!!!

ПОМОЋ:

Посматрати само такозване главне максимуме (укупно 11), за које важе релације које познајете. Интензитет m -тог максимума је дат једначином:

$$I_m = CA_0^2 N^2 \frac{\sin^2 \frac{m\pi b}{d}}{m^2 \pi^2 b^2}, \quad (1)$$

где су: CA_0 - константа зависна од услова експеримента. За услове снимања приложеног дифрактограма је:

$$CA_0^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ релативних јединица.}$$

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремили: Татјана Тошић (1,2,4), Мићо Митровић (3), Андријана Жекић (5)

Рецензент: Мићо Митровић

Председник комисије: Мићо Митровић