

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

40. Савезно такмичење из физике

Петровац 2005.

Експериментални задаци

Општа група

Задатак 1

Мерњем периода осциловања клатна формираног од добијене кугле и нити одредити:

- 1) густину материјала од кога је направљена кугла,
- 2) коефицијент пригушења принудних осцилација клатна у води.

Тражене величине одредити са одговарајућим грешкама.

Пажња! Грешке неких мерених величина ћете добити необјективно велике, нека вас то не забрињава!

(30 поена)

Напомена: Густина воде је $(1.00 \pm 0.05) \text{ g/cm}^3$

Препорука: Мерите период осциловања клатна различитих дужина у различитим спољашњим условима.

Мерни комплет

1. Кугла са нити

2. Хронометар

3. Посуда са водом

Теоријски увод

Када осцилује у ваздуху, кугла обешена на нит може да се посматра као математичко клатно периода

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} .$$

Када су осцилације пригушене важи

$$\omega^2 = \omega_s^2 - \beta^2 ,$$

где су ω и ω_s кружна фреквенција пригушених и слободних осцилација, по реду, а β коефицијент пригушења.

Архимедов Закон гласи: То ипак треба да знате...

Аутор: Андријана Жекић

Рецензент: Мићо Митровић

Председник комисије: Мићо Митровић

Задатак 2

За диоду коју имате на располагању одредите

- а) Праг напона U_g изнад кога она почиње да проводи струју коју можете констатовати приложеним мерним инструментима (2)
- б) Инверзну струју засићења диоде I_0 (10)
- в) Интервал напона на диоди у коме она нерегуларно проводи струју (3)

Проценити грешке мерења тражених величина. За сваку одређену величину морате јасно навести начин одређивања, као и начин процене грешке. Посебно се ова напомена односи на делове задатка под а) и б).

Пажња! Грешке неких мерених величина ћете добити велике, нека вас то не забрињава!

ВАЖНЕ НАПОМЕНЕ:

- Диоду поларизујте искључиво директно. Максималан напон који смете довести на диоду је 800 mV. Диода је директно поларизована када се виши потенцијал доведе на аноду. У супротном случају је инверзно поларизована (види слику).
- Занемарите промену температуре диоде у току мерења.
- Апсолутна грешка мерења струје и напона расположивим мултиметром одређује се по формули $\Delta x = kx + 1 \text{ digit}$, где је k класа тачности инструмента и 1 digit вредност одговарајуће цифре на дисплеју (које - треба да знате).



Мерни комплет

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1. Комплет са диодом и потенциометром | 2. Извор напона |
| 3. Два мултиметра класе тачности 0.02 | 4. Одвијач |

Препорука: Повежите извор струје са комплетом за мерење. Помоћу одвијача на потенциометру подешавајте напон који доводите на диоду. Мерите зависност струје кроз диоду од напона доведеног на диоду.

Теоријски увод

Полупроводничка диода је елемент електричног кола који проводи електричну струју у једном смеру - када је позитивно поларизована. Зависност струје од напона за идеалну диоду дати су једначином:

$$I = I_0 e^{\frac{eU}{kT}}, \quad (1)$$

где су: T - апсолутна температура, k – Болцманова константа, e - елементарно наелектрисање и I_0 - инверзна струја засићења. I_0 је слаба струја која протиче кроз диоду када је инверзно поларизована, тј. када се виши потенцијал доведе на катоду.

Реалне диоде, каква је диода чије особине треба да одредите, има следеће особине:

- Почиње да проводи струју тек ако се на њу доведе напон већи од неког граничног напона U_g .
- Зависност струје од напона је сложеног облика за мале напоне, али веће од U_g . У тој области напона провођење струје је нерегуларно.
- За напоне веће од напона при којима диода нерегуларно проводи струју важи једначина (1).

Аутор: Андријана Жекић

Рецензент: Мићо Митровић

Председник комисије: Мићо Митровић