

Урок №7

Лабораторний практикум

Тема: Дослідження коливань пружинного маятника

<https://youtu.be/hsA-D6pL18Y>

<https://youtu.be/Fm3dbYyBPgs>

Мета: визначити період коливань пружинного маятника, перевірити залежність періоду коливань пружинного маятника від амплітуди коливань, маси вантажу та коефіцієнта жорсткості.

Обладнання: дві пружини різної жорсткості, два тіла різної маси, секундомір, штатив з муфтою, стрижень (вісь блока).

Теоретичні відомості та практичні поради

Пружинний маятник – це тіло, прикріплене на пружині і здатне коливатися. У вертикальному напрямку на тіло на пружині діють сили тяжіння і сила пружності пружини, які зрівноважують одна одну. Якщо відхилити маятник від положення рівноваги, то рівновага сил порушиться і маятник починає коливатися. Прискорення тіла, що коливається на пружині не залежить від сили тяжіння, що діє на це тіло. Період коливань визначається за формулою:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

де T – період коливань, m – маса тіла, k – жорсткість пружини. Період, тобто час, протягом якого здійснюється одне повне коливання, дорівнює відношенню часу

t , протягом якого здійснюється N коливань до їх кількості:
$$T = \frac{t}{N}$$

Якщо до пружини підвісити вантаж відомої маси m_1 , то у стані рівноваги сила тяжіння дорівнюватиме силі пружності: $mg = kx$,

де m – маса вантажу, k – жорсткість пружини, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, x – видовження пружини.

Жорсткість дорівнює: $k = \frac{mg}{x}$

Виконання роботи:

I. Досліджую залежність періоду коливань пружинного маятника від амплітуди коливань.

1.1 Закріплюю одну із пружин (жорсткість - k_1) у штативі та підвішую до неї вантаж меншої маси m_1 .

1.2 Відводжу маятник з положення рівноваги та відпускаю його: $A_1 = \text{___ м}$. Вимірюю час t_1 , за який маятник здійснює N повних коливань та визначаю період коливань маятника: $T = \text{___ с}$; $N = \text{___}$;

1.3 Повторюю дослід ще один раз, відвівши маятник від положення рівноваги на іншу відстань: $A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ м. Вимірюю час t_2 , за який маятник здійснює N повних коливань та визначаю період коливань маятника: $t_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ с; $N = \underline{\hspace{2cm}}$;

1.4 Результати вимірювань та обчислень записую до таблиці:

Номер досліду	Амплітуда коливань A , м	Кількість коливань N	Час коливань t , с	Період коливань T , с
1				
2				

1.5 За результатами досліджень роблю висновки.

II. Досліджую залежність періоду коливань пружинного маятника від його маси.

2.1 Підвішую до пружини вантаж іншої маси m_2 (пружину не замінюю) та визначаю період коливань: $T = \underline{\hspace{2cm}}$ с.

2.2 Результати вимірювань та обчислень записую до таблиці:

Кількість коливань N	Час коливань t , с	Період коливань T , с

2.3 Порівнюю значення періоду коливань T з попереднім значенням періоду, отриманим у завданні 1. Роблю висновок.

III. Досліджую залежність періоду коливань пружинного маятника від його жорсткості.

3.1 Замінюю пружину (жорсткість k_1) на пружину іншої жорсткості: $k_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ Н/м.

3.2 Масу вантажу беру таку ж, як у досліді 2: m_2 .

3.3 Визначаю період коливань: $T' = \underline{\hspace{2cm}}$ с.

3.4 Результати вимірювань та обчислень записую до таблиці:

Кількість коливань N	Час коливань t , с	Період коливань T , с

3.5 Порівнюю період коливань T' з попереднім значенням періоду T , яке отримане у завданні 2: $T' = \underline{\hspace{2cm}}$ с; $T = \underline{\hspace{2cm}}$ с. Висновок:

Домашнє завдання

Підручник “Фізика і астрономія 11” (рівень стандарту) Автор: Т.М.Засєкіна, Д.О.Засєкін, видавництво: Київ., УОВЦ“Оріон”, 2019

Посилання: [Фізика і астрономія 11](#) повт. §21(2), рубрика “Перевір себе” № 1, стор.101.

Корисні посилання

[**Лабораторна робота "Дослідження коливань пружинного маятника"**](#)