

Лабораторна робота № 9

Тема. Дослідження коливань пружинного маятника.

Мета: визначити характеристики та залежність між ними пружинного маятника

Обладнання: набір тягарців з механіки; тримач із спіральною пружиною; штатив для фронтальних робіт; лінійка; секундомір

Хід роботи

Для виконання лабораторної роботи перейдіть за посиланням
https://www.youtube.com/watch?v=p891xqidzt0&ab_channel=%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8

Експеримент 1. Знаходження жорсткості пружини

1. Закріпіть пружину з тримачем у лапці штатива і підвісьте до неї тягарець масою $100 \text{ г} = 0.1 \text{ кг}$.
2. Поряд з тягарцем закріпіть вертикально вимірювальну лінійку й позначте початкове положення тягарця (у метрах) $x_0 = 0.5 \text{ м}$
3. Підвісьте до пружини ще два тягарці масою по 100 г і виміряйте її видовження $\Delta x = \text{ м}$, спричинене дією сили $F = 2\text{Н}$.
4. За виміряними видовженнями Δx і відомою силою F обчисліть жорсткість

пружини: $k = \frac{F}{\Delta x} = \text{ Н/м}$

5. Знаючи жорсткість пружини, обчисліть власну частоту коливань ν_0 і період T_0 пружинного маятника масою 200 г .
Для цього скористаємося формулами

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \quad \nu_0 = 1/T_0$$

Всі виміряні і обчислені величини занесіть до таблиці у частину Обчислення

Експеримент 2. Експериментальне визначення частоти коливань маятника

6. Залишіть на пружині два тягарці масою по 100 г , виведіть пружинний маятник з положення рівноваги, змістивши його на $\Delta x = 4\text{--}5 \text{ см}$ униз, і експериментально визначте частоту коливань ν маятника.
7. Для цього виміряйте проміжок часу t_1 , протягом якого маятник здійснює $N = 20$ повних коливань

8. Визначте частоту коливань за формулою

$$\nu_1 = \frac{N}{t_1}$$

9. Обчисліть відхилення розрахункового значення власної частоти ν_0 коливань пружинного маятника від частоти ν_1 , знайденої експериментально.

$$\varepsilon = \frac{|\nu_1 - \nu_0|}{\nu_1} \cdot 100\% = \dots$$

10. **Повторіть** дослід з п.7 для маятника масою **300 г**

$N=20$, $t_2 =$

11. Визначте частоту коливань за формулою

$$\nu_2 = \frac{N}{t_2}$$

12. Обчисліть відхилення розрахункового значення власної частоти ν_0 коливань пружинного маятника від частоти ν_2 , знайденої експериментально.

$$\varepsilon = \frac{|\nu_2 - \nu_0|}{\nu_2} \cdot 100\% = \dots$$

13. **Повторіть** дослід з п.7 і зробіть всі необхідні розрахунки (п. 8,9) для маятника масою **400 г**.

Результати вимірювань та обчислень запишіть у Таблицю частина Експеримент

Обчислення							Експеримент						
X_0 , м	m , кг	Δx , м	F , Н	k , $\frac{H}{m}$	T_0 , с	ν_0 , Гц	№ досліду	m , кг	Δx , м	N	t , с	ν , Гц	ε , %
0,5	0,2		2				1	0,2	0,05	20			
							2	0,3					
							3	0,4					

Висновок.

1. Які характеристики пружинного маятника ми досліджували в лабораторній роботі?
2. Які залежності між характеристиками маятника ми досліджували?
3. Чи залежить частота коливань пружинного маятника від його маси? Якщо так, то обґрунтуйте свою думку.