**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 г = 0.1 кг.

**2.** Поряд з тягарцем закріпіть вертикально вимірювальну лінійку й позначте початкове положення тягарця (у метрах) $x_0$**= 0.5 м**

**3.** Підвісьте до пружини ще два тягарці масою по 100 г і виміряйте її видовження $\Delta x$ = **м**, спричинене дією сили $F$**=2Н**.

**4.** За виміряним видовженням $\Delta x$ і відомою силою $F$ обчисліть жорсткість пружини: $k = \frac{F}{\Delta x}$.= Н/м

**5.** Знаючи жорсткість пружини, **обчисліть** власну частоту коливань $\nu_o$ і період $T_o$ пружинного маятника масою 200 г.

Для цього скористаємося формулами

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} =$ $\nu_o$ **= 1/T₀**

**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 $\Delta x$ **=4-5 см** униз, і експериментально визначте частоту коливань $\nu$ маятника.

7. Для цього виміряйте проміжок часу $t_1$ **,** протягом якого маятник здійснює **N=20** повних коливань

LIVEWORKSHEETS

8. Визначте частоту коливань за формулою $\nu_1 = \frac{N}{t_1}$

9. Обчисліть відхилення розрахункового значення власної частоти $\nu_o$ коливань пружинного маятника від частоти $\nu_1$, знайденої експериментально.

$$\varepsilon = \frac{|\nu_1 - \nu_o|}{\nu_1} \cdot 100\% = \ldots$$

**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 $\nu_o$ коливань пружинного маятника від частоти $\nu_2$, знайденої експериментально.

$$\varepsilon = \frac{|\nu_2 - \nu_o|}{\nu_2} \cdot 100\% = \ldots$$

**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 | $\Delta x$, м | $F$, Н | $k$, $\frac{Н}{м}$ | $T_o$, с | $\nu_o$, Гц | № досліду | $m$, кг | $\Delta x$, м | N | $t$, с | $\nu$, Гц | $\varepsilon$, % |
| 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 обгрунтуйте свою думку.

LIVEWORKSHEETS