**Урок 25 Лабораторна робота № 5. Дослідження коливань нитяного маятника**

**Мета уроку:**

**Навчальна.** Дослідити, від яких величин залежить період коливань математичного маятника.

**Розвивальна.** Розвивати логічне мислення учнів.

**Виховна.** Виховувати в учнів охайність під час проведення експерименту, дбайливе ставлення до лабораторного обладнання; виховувати учнів працювати в парах та групах.

**Тип уроку:** урок застосування знань, умінь і навичок.

**Обладнання:** дві невеличкі важкі металеві кульки різної маси, міцні нерозтяжні нитки, лінійка завдовжки 1 м, штатив із муфтою та лапкою, секундомір, терези з важками.

**План уроку:**

І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

IV. ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 5

V. ПІДСУМОК УРОКУ

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

**Хід уроку**

**І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ**

**III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

**IV. ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 5**

**Тема.** Дослідження коливань нитяного маятника.

**Мета:** навчитися визначати амплітуду, період і частоту коливань маятника; переконатися на досліді, що частота й період коливань маятника не залежать від амплітуди його коливань і маси тягарця, проте залежать від довжини нитки.

**Обладнання:** дві невеличкі важкі металеві кульки різної маси, міцні нерозтяжні нитки, лінійка завдовжки 1 м, штатив із муфтою та лапкою, секундомір, терези з важками.

**Хід роботи**

**Підготовка до експерименту**

1. Перед тим як виконувати роботу, переконайтеся, що ви знаєте відповіді на такі запитання.

1) Що називають амплітудою коливань?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) За якою формулою можна обчислити період коливань? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3) Що таке частота коливань і за допомогою яких формул її можна обчислити?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Визначте ціну поділки лінійки: Слін.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3. Закріпіть кульки на нитках, довжина яких є трохи більшою від 1 м.

4. Установіть на краю стола штатив. Біля верхнього кінця штатива закріпіть за допомогою муфти лапку й підвісьте до неї одну з кульок на нитці так, щоб довжина одержаного маятника становила 1 м.

5. Пересуваючи муфту вздовж штатива, установіть її на такій висоті, щоб кулька опинилась на відстані 3-5 см від розташованої на підлозі лінійки.

**Експеримент**

**Перейдіть за посиланням** [**https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab\_all.html?locale=uk**](https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_all.html?locale=uk)

1. Дослідіть залежність періоду та частоти коливань маятника від його амплітуди. Для цього:

1) відхиливши маятник на відстань 2-3 см від положення рівноваги і відпустивши, виміряйте час, за який маятник виконає 20-30 коливань; визначте період і частоту коливань;



2) повторіть дослід, збільшивши амплітуду коливань до 5-6 см;



3) результати всіх вимірювань занесіть до таблиці 1.

*Таблиця 1*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *l*, м | *А*, м | *N* | *t*, с | *Т*, с | *ν*, Гц |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  |
| 2 | 1 |  |  |  |  |  |

2. Дослідіть залежність періоду коливань маятника від його маси. Для цього:

1) перенесіть із табл. 1 до табл. 2 результати досліду № 1;

2) повторіть дослід для кульки іншої маси, довжина нитки якої теж дорівнює 1 м, а амплітуда коливань становить 2-3 см;



3) результати вимірювань та обчислень занесіть до табл. 2.

*Таблиця 2*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *l*, м | *m*, кг | *N* | *t*, с | *Т*, с | *ν*, Гц |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  |
| 3 | 1 |  |  |  |  |  |

3. Дослідіть залежність періоду коливань маятника від довжини нитки. Для цього:

1) перенесіть із табл. 1 до табл. 3 результати досліду № 1;

2) повторіть дослід, зменшивши довжину нитки першого маятника до 25 см; амплітуда коливань має становити 2-3 см;



3) результати вимірювань та обчислень занесіть до табл. 3.

*Таблиця 3*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *l*, м | *N* | *t*, с | *Т*, с | *ν*, Гц |
| 1 | 1 |  |  |  |  |
| 4 | 0,25 |  |  |  |  |

**Аналіз експерименту та його результатів**

Проаналізувавши результати, зробіть висновок, у якому зазначте: які величини ви навчилися вимірювати; які чинники вилинули на точність одержаних результатів; як період і частота коливань маятника залежать від амплітуди коливань, маси кульки, довжини нитки.

**Висновок**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Творче завдання**

1. Закріпіть пружину у штативі, підвісьте до неї тягарець. Визначте період коливань тягарця на пружині.

2. Дослідіть, чи залежить період коливань пружинного маятника від маси тягарця.

**VІ. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

**VIІ. Домашнє завдання**

Повторити § 13