

Лабораторна робота № 5

Тема. Дослідження коливань нитяного маятника.

Мета: визначити амплітуду і період коливань нитяного маятника; переконатися на досліді, що період коливань маятника не залежить від амплітуди його коливань і маси тягарця, проте залежить від довжини нитки.

Обладнання: дві невеличкі важкі кульки відомих мас; дві міцні нерозтяжні нитки завдовжки 1,05-1,1 м; лінійка (мірна стрічка); штатив із муфтою та кільцем; секундомір.

Хід і результати роботи

1. Для виконання роботи підготуємо установку – нитяний маятник (див. мал.), за допомогою якого можна продемонструвати коливальний періодичний рух.

Амплітуда коливань — це фізична величина, що дорівнює максимальній відстані, на яку відхиляється тіло від положення рівноваги під час коливань. Період коливань – це фізична величина, що дорівнює часу, за який відбувається одне коливання і обчислюється, як і період рівномірного руху по колу,



за формулою: $T = \frac{t}{N}$, де t – час спостереження, N – кількість коливань за цей час. Ціна поділки шкали лінійки – 0,1 см = 1 мм.

2. Дослідимо залежність періоду коливань маятника від його амплітуди. Підвісимо кульку масою $m = 0,05$ кг на нитці довжиною $l = 1$ м. Відхилимо її на 3 см від положення рівноваги $A = 0,03$ м і виміряємо час за який маятник здійснить 20 коливань. Визначимо період коливань. Потім збільшимо амплітуду до 6 см, тобто $A = 0,06$ м, і виміряємо час 20 коливань. Обчислимо період коливань. Дані вимірювань і обчислень занесемо до таблиці.

Номер досліду	Довжина нитки l , м	Амплітуда коливань A , м	Число коливань N	Час коливань t , с	Період коливань $T = \frac{t}{N}$, с
1.	1	0,03	20	38	$T = \frac{38}{20} = 1,9$
2.	1	0,06	20	38	$T = \frac{38}{20} = 1,9$

Бачимо, що період коливань нитяного маятника не залежить від амплітуди.

3. Дослідимо залежність періоду коливань маятника від його маси. Перенесемо результати першого досліду попередньої таблиці до другої таблиці. Збільшимо масу кульки в два рази, тобто до 0,1 кг. Відхилимо її на 3 см від положення рівноваги $A = 0,03$ м і виміряємо час за який маятник здійснить 20 коливань. Визначимо за формулою період коливань. Дані вимірювань і обчислень занесемо до таблиці.

Номер досліду	Довжина нитки l , м	Маса кульки m , кг	Число коливань N	Час коливань t , с	Період коливань $T = \frac{t}{N}$, с
1.	1	0,05	20	38	$T = \frac{38}{20} = 1,9$
3.	1	0,1	20	39	$T = \frac{39}{20} = 1,95$

Тобто, період коливань нитяного маятника не залежить від маси кульки.

4. Дослідимо залежність періоду коливань маятника від його довжини. Перенесемо результати першого досліду першої таблиці до третьої таблиці. Зменшимо довжину нитки в 4 рази до 0,25 м. Відхилимо кульку на 3 см від положення рівноваги $A = 0,03$ м і виміряємо час за який маятник здійснить 20 коливань. Визначимо за формулою період коливань. Дані вимірювань і обчислень занесемо до таблиці.

Номер досліду	Довжина нитки l , м	Число коливань N	Час коливань t , с	Період коливань $T = \frac{t}{N}$, с
1.	1	20	38	$T = \frac{38}{20} = 1,9$
4.	0,25	20	19	$T = \frac{21}{20} = 1,05$

Отже, зі зменшенням довжини нитки період коливань нитяного маятника зменшується.

Висновок. На лабораторній роботі ми визначити амплітуду і період коливань нитяного маятника; переконатися на досліді, що період коливань маятника не залежить від амплітуди його коливань і маси тягарця, проте залежить від довжини нитки.

Використані джерела.

1. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. та ін. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. Харків : Видавництво «Ранок», 2015. 256 с.
2. Матеріали інтернет-ресурсу: <https://uahistory.co/gdz/physics-to-the-book-baryahtar-7-class/>
3. Відеоматеріали відеохостингу YouTube