

03.02.2022 г. Лабораторная работа: **Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити.**

Внимательно прочитайте работу. Оформите её в тетрадь для лабораторных работ. Сделайте необходимые расчеты и заполните таблицу.

Цель: выяснить, как зависит период и частота свободных колебаний математического маятника от его длины.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с нитью, секундомер (рис. 1).



Рис. 1. Оборудование

Для выполнения работы нам потребуется таблица. Таблица будет состоять из следующих частей:

Величина/№	1	2	3	4	5
Длина (см)	5	20	45	80	125
Число колебаний	30	30	30	30	30
Время (с)					
Период (с)					
Частота (Гц)					

Во-первых, нужно определить количество экспериментов. В данном случае их 5. По вертикали записаны те самые величины, которые мы будем измерять. В первую очередь, длина самого маятника в сантиметрах. Следующая величина – количество колебаний. Далее – полное время колебаний. Следующие две графы – это **период колебаний**, который измеряется в секундах, и частота в Гц. Обратите внимание, что мы заранее записали те величины, которые будем использовать. В первую очередь, это длина нитяного маятника. Начальная длина: 5 см – это очень короткий маятник. Дальше 20, 45, 80 и 125. **Число колебаний** мы будем использовать постоянное. Это 30 колебаний. В каждом эксперименте мы будем использовать по 30 колебаний.

[Проведение серии экспериментов](#)

Соберем экспериментальную установку. Установка состоит из шарика на нити. Нить прoderнута через ластик. Это сделано для того, чтобы можно было регулировать его длину. Обратите внимание, что сам ластик укреплен в лапке штатива.



Рис. 2. Грузик на нити, закрепленный в штативе

Для измерения длины будем использовать линейку и секундомер. Итак, мы отсчитали 30 колебаний, и время, которое мы зарегистрировали, оказалось равным 13,2 с (рис. 3).

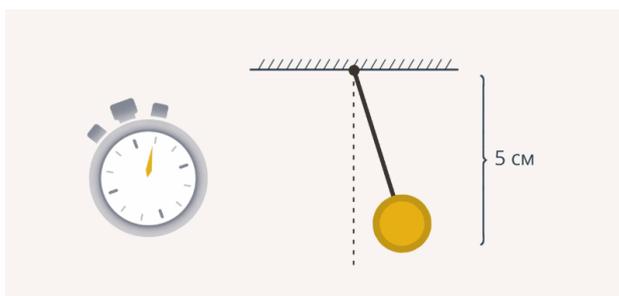


Рис. 3. Первый эксперимент с длиной нити 5 см

Заносим эти данные в таблицу и можем приступить к расчетам периода и частоты колебаний. Следующий шаг: увеличиваем длину маятника до 20 см. И весь эксперимент повторяем сначала. Вновь результаты заносим в таблицу. Итак, проведя наши эксперименты, мы получили конечные результаты и занесли их в таблицу.

Период колебаний: $T = \frac{t}{N}$ (с). Частота колебаний: $\nu = \frac{1}{T} = \frac{N}{t}$ (Гц), где t – это время, а N – количество колебаний, совершенных за время t .

Обратите внимание: когда длина маятника составляла 5 см, 30 колебаний прошли за время 13,2 с. Период колебаний составил $T_1 = \frac{13,2}{30} = 0,44$ с, а частота $\nu_1 = \frac{1}{0,44} \approx 2,27$ Гц.

Следующий результат: те же 30 колебаний, но длина маятника была уже 20 см. В этом случае увеличилось время колебаний – 26,59 с, а период колебаний

составил $T_2 = \frac{26,59}{30} = 0,886 \text{ с}$. Частота уменьшилась почти в 2 раза, обратите внимание: $\nu_1 = \frac{1}{0,886} \approx 1,128 \text{ Гц}$.

Если мы посмотрим на третий результат, то увидим, что длина маятника еще больше, период стал больше, а частота уменьшилась еще на некоторое значение. Следующий, четвертый и пятый, постарайтесь посчитать сами. Обратите внимание на то, как при этом будет меняться период и частота колебаний нашего нитяного маятника.

Для 4 и 5 экспериментов посчитайте частоту и период самостоятельно.

Величина/№	1	2	3	4	5
Длина (см)	5	20	45	80	125
Число колебаний	30	30	30	30	30
Время (с)	13,2	26,59	40,32	52,81	66,21
Период (с)	0,44	0,886	1,344		
Частота (Гц)	2,27	1,128	0,744		

Табл. 1. Значения частоты и периода для первых трех экспериментов

Выводы

Можно сделать вывод: с увеличением длины маятника увеличивается период колебаний и уменьшается частота (рис. 4). Хотелось бы, чтобы четвертый и пятый опыты вы проделали сами и убедились, что все действительно так, как мы получили в наших опытах.

Формула для вычисления периода колебания математического маятника:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

где l – длина маятника, g – ускорение свободного падения.

Формула для вычисления частоты колебаний: $\nu = \frac{1}{T}$.

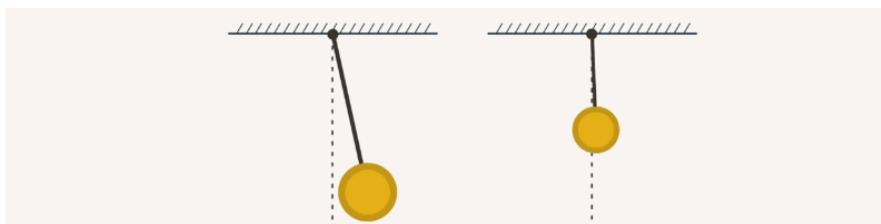


Рис. 4. Зависимость частоты и периода маятника от его длины

На этом лабораторная работа заканчивается.

***Выполненную работу отправить Шиловой Н.Н. на электронную почту
yflzibkjdf@yandex.ru***

