**Лабораторно-практическая работа №8 «Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити»**

*Цель:* *установить математическую зависимость периода нитяного маятника от длины нити маятника.*

*Оборудование: штатив с держателем, шарик на нити, измерительная лента или линейка, секундомер.*

**Для выполнения работы вам в таблице даны начальные данные. Но эту практическую работу можно легко выполнить в домашних условиях. Для этого на нити закрепите грузик (подойдет небольшая гайка или шарик из пластилина) и выполните работу согласно инструкции. Если вы выполните работу, проведя свои измерения, то качество оценки будет выше.**

Отчет о выполненной работе отправьте по электронной почте на yun707@yandex.ru. При отправлении **укажите фамилию и свою учебную группу**, в Теме **НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ и НАЗВАНИЕ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ**.

Теоретическая часть

Математическим маятником называется материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити. Моделью может служить тяжёлый шарик, размеры которого весьма малы по сравнению с длинной нити, на которой он подвешен (не сравнимы с расстоянием от центра тяжести до точки подвеса). Учёные Галилей, Ньютон, Бессель и др. установили следующие законы колебания математического маятника:

1.Период колебания математического маятника не зависит от массы маятника и от амплитуды, если угол размаха не превышает 10°.

2.Период колебания математического маятника прямо пропорционален квадратному корню из длины маятника  и обратно пропорционален квадратному корню из ускорения свободного падения. На основании этих законов можно написать формулу для периода колебаний математического маятника:  T = 2π$\sqrt{\frac{l}{g}}$

Используя модель и законы колебаний математического маятника, можно пронаблюдать свободные колебания, а так же с их помощью определить ускорение свободного падения для своей местности и сравнить со справочным значением g.

*Порядок выполнения работы:*

1. Укрепить нить маятника в держателе штатива.
2. Измерить длину маятника (длина маятника считается от точки подвеса до центра тяжести шарика).
3. Отклонить шарик на угол не более 10° и отпустить.
4. Определить время, за которое маятник совершил 20 колебаний. Не изменяя длину подвеса повторить опыт дважды. Вычислить среднее время  tср колебаний:

tср= $\frac{t\_{1}+t\_{2}+t\_{3}}{3}$

1. Вычислить период колебания маятника, используя формулу Тср= tср/N.
2. Повторить опыт еще раз, уменьшая (или увеличивая) длину нити маятника.
3. Данные всех опытов и результаты расчетов внести в таблицу:

**Точность измерений и вычислений – 0,01. Все вычисления ниже таблицы!**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Длина нити маятника *l* , м | Число полных колебаний N | Время колебаний | Среднее время колебаний tср, с | Период колебаний Tср, с |
| t1, с | t2, с | t3, с |
| 1 | 1,04 | 20 | 40,48 | 40,40 | 40,79 |  |  |
| 2 | 0,65 | 20 | 32,19 | 31,75 | 32,61 |  |  |

Проанализировать результаты опытов и сделать вывод о зависимости периода нитяного маятника от длины его нити.

***Контрольные вопросы:***

***(при ответе на контрольные вопросы пользуйтесь конспектом от 16.04.20)***

1. Изобразите математический маятник в крайней правой точке и покажите на чертеже силы, действующие на шарик в данной точке траектории.

2. Нарисуйте равнодействующую сил. Как меняется величина и направление равнодействующей сил в течение периода?

3. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?

4. Как будет меняться период колебаний ведерка с водой, подвешенного на очень длинном шнуре: А) если из отверстия в его дне постепенно будет вытекать вода?; Б) если увеличить длину шнура? Какой математический закон или формулу вы использовали при ответе на данные вопросы?