

4. Возьмите второй маятник той же длины, но с шариком иной массы. Повторяя процедуру, описанную в предыдущем пункте, определите период колебаний маятника с новым шариком. Сравните его с периодом, найденным в предыдущем пункте, и сделайте вывод: зависит ли период колебаний от массы шарика $T(m)$.

5. Измените длину маятника, взяв ее равной 75 см и 50 см, и снова определите период колебаний маятника, так же как описано в пункте 3. По результатам измерений сделайте вывод: зависит ли период колебаний маятника от его длины $T(l)$.

Таблица измерений и вычислений

№ опыта	m , кг	n	l , м	Δl , м	t , с	Δt , с	T , с
Не менее 4 опытов							
Среднее значение							

Контрольные вопросы

1. Какую длину имеет математический маятник, период колебаний которого 1 с?

2. Как изменится период колебаний маятника, если массу шарика увеличить в 2 раза, а длину нити маятника уменьшить в 4 раза?

Выводы

Суперзадание

Изготовьте математический маятник длиной, рассчитанной в контрольном вопросе № 1. Экспериментально определите период его колебаний. Результат проанализируйте и сделайте вывод.

Лабораторная работа № 2

Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Цель работы: измерение ускорения свободного падения с использованием формулы Гюйгенса для расчета периода колебаний математического маятника.

Приборы и принадлежности: математический маятник, штатив с зажимом, метровая линейка с миллиметровыми делениями, секундомер или часы с секундной стрелкой.

Расчетная формула

$$g = 4\pi^2 \frac{ln^2}{t^2}.$$

Порядок выполнения работы

1. Поставьте штатив на край стола так, чтобы зажим штатива выступал за край стола (рис. 235), и зажмите в нем свободный конец нити длиной не менее 1 м. Измерьте длину маятника 3—5 раз. Вычислите среднее значение $\langle l \rangle$. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

2. Отведите шарик в сторону на $5 \div 10$ см и отпустите его.

3. Измерьте 3—5 раз время 10 колебаний маятника и вычислите среднее значение $\langle t \rangle$. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

4. Вычислите среднюю абсолютную погрешность измерения времени $\langle \Delta t \rangle$. Результаты вычислений занесите в таблицу.

5. Вычислите среднее значение ускорения свободного падения. Результаты вычислений занесите в таблицу.

6. Определите относительную погрешность измерения ускорения свободного падения и запишите результат измерения в таблицу.

Таблица измерений и вычислений

№ опыта	l , м	t , с	n	g , $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Δt , с	ε , %
3—5 опытов						
Среднее						

Контрольные вопросы

1. Одинаково ли ускорение свободного падения на полюсе Земли и на ее экваторе? Ответ обоснуйте.

2. Можно ли измерить ускорение свободного падения с помощью математического маятника в условиях невесомости? Ответ обоснуйте.

Выводы**Суперзадание**

Математический маятник отклонили на небольшой угол и отпустили без толчка. Через промежуток времени t_1 он окажется в положении равновесия. Во втором случае его подняли до точки подвеса и отпустили (без толчка). Через промежуток времени t_2 он также окажется в положении равновесия. Сравните промежутки времени t_1 и t_2 движения шарика. Ответ обоснуйте.