

Лабораторная работа №6 «Измерение ускорения свободного падения при помощи математического маятника».

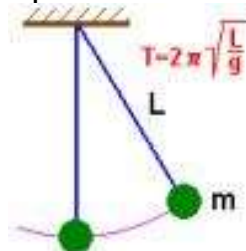
Цель: измерение ускорения свободного падения с использованием формулы Гюйгенса для расчета периода колебаний математического маятника.

Оборудование: математический маятник, линейка, секундомер.

Теоретическая часть:

В работе используется простейший маятниковый прибор – шарик на нити (математический маятник). При малых размерах шарика по сравнению с длиной нити и небольших отклонениях от положения равновесия период колебания равен

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



Для увеличения точности измерения периода нужно измерить время t достаточно большого числа N полных колебаний маятника. Тогда период

$$T = t/N$$

И ускорение свободного падения может быть вычислено по формуле

$$g = \frac{4\pi^2 l \cdot N^2}{t^2}$$

Порядок выполнения работы:

1. Поставьте штатив с математическим маятником на край стола так, чтобы зажим штатива выступал за край стола. Измерьте длину нити маятника. Результат измерения занесите в таблицу.
2. Отведите шарик в сторону на 5 – 10 см и отпустите его.
3. Измерьте 3 раза время 10 колебаний маятника. Результаты измерений занесите в таблицу (в таблице уже записаны тестовые результаты измерений).
4. Для каждого значения t вычислите значение g по расчетной формуле. Вычислите среднее значение $g_{\text{ср}}$. Результаты вычислений занесите в таблицу.
5. Для каждого значения g вычислите абсолютное отклонение от среднего значения: $\Delta g = |g_{\text{ср}} - g|$ и среднее значение $\Delta g_{\text{ср}}$ (абсолютную погрешность). Результаты вычислений занесите в таблицу.
6. Вычислите относительную погрешность измерения ускорения свободного падения: $\varepsilon = 100 \cdot \Delta g_{\text{ср}} / g_{\text{ср}}$ и запишите результат вычисления в таблицу.
7. Запишите вывод – полученное значение ускорения свободного падения в виде: $g = g_{\text{ср}} \pm \Delta g_{\text{ср}}$ м/с² и сравните его с известным значением (9,81 м/с²).

Таблица измерений и вычислений:

№ опыта	L, м	n	t, с	g, м/с ²	Δg , м/с ²	ϵ , %
1	0,3	10	10,84			
2			11,25			
3			11,05			
			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.