

ИНСТРУКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на выполнение лабораторной работы №1

по дисциплине «Физика»

Тема: Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника

Цель работы: определить ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

Оборудование: ЦОС-ноутбук, ручка, черновик.

ЭОР: виртуальная лаборатория по физике <https://visualmathstart.ru/>, интерактивная рабочая тетрадь на сервисе <https://www.liveworksheets.com/>

Краткие теоретические сведения.

Математическим маятником называется материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити. Моделью такого маятника может служить шарик, подвешенный на длинной нити.

Период колебаний математического маятника можно вычислить по формуле:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}},$$

где ℓ - длина маятника, T – период колебаний маятника, g - ускорение свободного падения.

Из этой формулы можно найти ускорение свободного падения:

$$g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2},$$

где $T = \frac{t}{n}$, а значит $g_{\text{э}} = \frac{4\pi^2 \ell n^2}{t^2}.$

Абсолютная погрешность измерения $\Delta_g = |g_{\text{э}} - g|$, где $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Относительная погрешность измерения $\delta = \left| \frac{\Delta_g}{g} \right| \cdot 100\%.$

Ход работы:

1. Установите постоянную длину маятника 1 м.
2. С помощью секундомера определите время t , за которое маятник совершит 30 полных колебаний.
3. Повторите опыт ещё 4 раза, не меняя длину маятника и количества полных колебаний.
4. Используя формулу, рассчитайте ускорение свободного падения g , для

$$\text{каждого опыта } g_{\text{э}} = \frac{4\pi^2 \ell n^2}{t^2}.$$

5. Найдите среднее значение $g_{\text{ср}}$.
6. Определите абсолютную и относительную погрешности измерения:

Абсолютная погрешность измерения $\Delta_g = |g_{\text{э}} - g|$, где $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Относительная погрешность измерения $\delta = \left| \frac{\Delta_g}{g} \right| \cdot 100\%$.

7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Номер опыта	ℓ , м	n	t, с	$g_{\text{э}}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$g_{\text{ср}}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\Delta_g, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	δ , %
1							
2							
3							
4							
5							

8. Сделать вывод (какую величину вы определяли, каким способом, каких результатов достигли). Результат измерений записать в виде $g = g_{\text{ср}} \pm \Delta_g$ с учётом относительной погрешности δ .