



РАБОЧИЙ ПРОТОКОЛ И ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1.11
"Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника"

Группа: 2.1
Студент: Денисова А.А., Пименова Е.А.,
Шнейдерис Г.Г.
Преподаватель: Рудель А.Е.

К работе допущен:
Работа выполнена:
Отчет принят:

1 Цель работы

- Экспериментальная проверка закономерностей движения физического маятника.

2 Задачи, решаемые при выполнении работы

- Определение периода колебаний маятника при совпадении приведенной длины с расстоянием между призмами.
- Определение ускорения свободного падения с абсолютной и относительной погрешностями.
- Сравнение найденного ускорения свободного падения со справочным значением для широты лаборатории

3 Метод экспериментального исследования

Измерение периода маятника в прямом и обратном положении при разном удалении груза

4 Рабочие формулы и исходные данные

1) Период колебаний

$$T = \frac{t}{N}$$

2) Ускорение свободного падения

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T_0^2}$$

3) Относительная погрешность g

$$\delta g = \sqrt{(\delta L)^2 + (2\delta t_0)^2}$$

4) Расстояние между призмами маятника

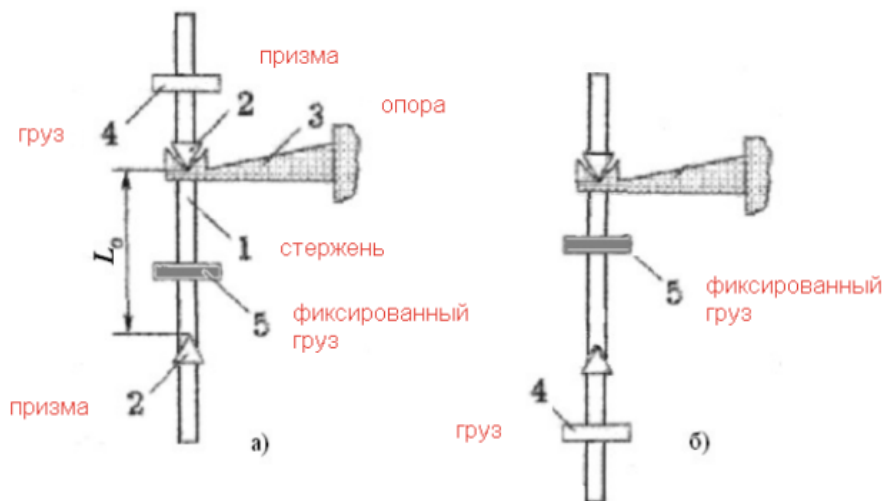
$$L = 36 \pm 2 \text{ мм}$$

5 Измерительные приборы:

№	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1	Секундомер	электронный	0-20 сек	0,01 с
2	Шкала на маятнике	-	0-50 см	2 мм

Таблица 1: Измерительные приборы

6 Схема установки:



На рисунке:

а) Прямое положение маятника

б) Обратное положение маятника

7 Результаты прямых измерений и их обработки:

Таблица 2: Прямое положение маятника

x	43	42	41	40	39
t	12,255	12,007	11,992	11,912	11,785

Таблица 3: Обратное положение маятника

x	0	1	2	3	4	5	6	7
t	10,357	10,959	11,560	12,304	13,293	14,427	15,962	17,547

8 Расчёт результатов косвенных измерений

$$t_0 \approx 12,00 \text{ с}$$

$$T_0 = \frac{t_0}{N} \approx 1,2 \text{ с}$$

$$g = 4\pi^2 L \left(\frac{N}{t_0} \right)^2 = 9,87 \text{ м/с}^2$$

8.1 Расчет погрешностей

Относительная погрешность ускорения свободного падения:

$$\delta g = \sqrt{(\delta L)^2 + (2\delta t_0)^2} = 0,020 \text{ м/с}^2$$

Относительная погрешность t_0 :

$$\Delta t_0 = 0,01 \text{ с} \quad 2\Delta t_0 = 0,02 \text{ с}$$

$$\delta t_0 = \frac{\Delta t_0}{t_0} = 0,0008 \text{ с}$$

Относительная погрешность L_0 :

$$\delta L = \frac{\Delta L}{L} = 0,0056 \text{ м}$$

Относительная погрешность ускорения свободного падения:

$$\delta g = 2,00\%$$

Абсолютная погрешность ускорения свободного падения:

$$\Delta g = g \cdot \delta g = 0,1962 \text{ м/с}^2$$

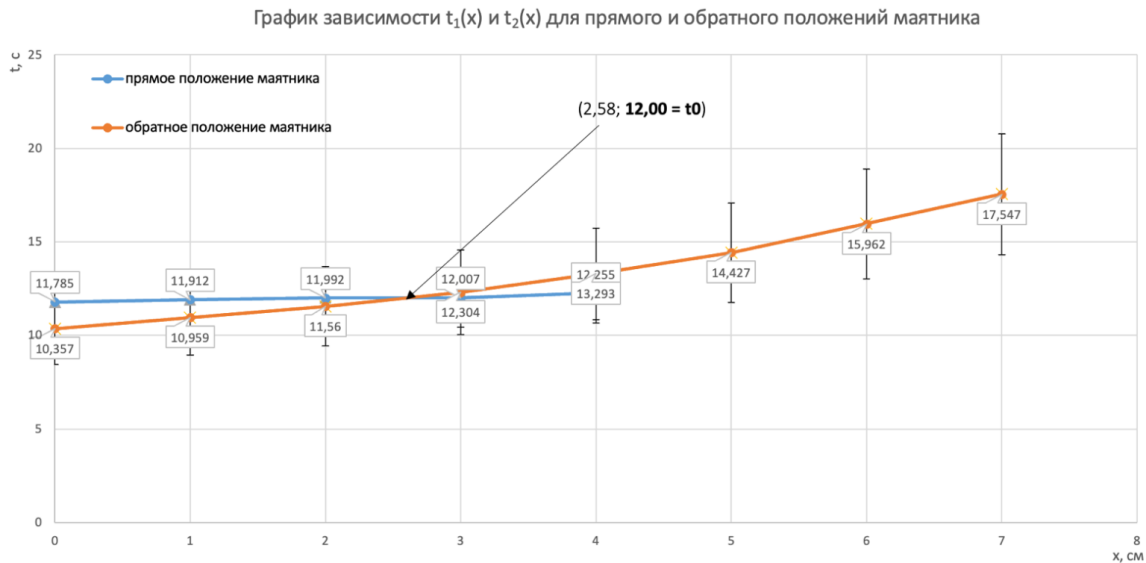
Относительное отклонение полученного g от справочного $g_{\text{сп}}$:

$$\delta = \frac{|g - g_{\text{сп}}|}{g} = 0,006$$

Абсолютное отклонение полученного g от справочного $g_{\text{сп}}$

$$\Delta = |g - g_{\text{сп}}| = 0,06 \text{ м/с}^2$$

9 График



10 Окончательные результаты:

$$g = 9,87 \text{ м/с}^2$$

$$T_0 = 1,20 \text{ с}$$

$$\delta = 0,006 \% \quad \delta g = 2,00 \%$$

$$\Delta = 0,06 \text{ м/с}^2$$

11 Выводы и анализ результатов работы

В результате проведения измерений и вычисления значений лабораторной работы полученное значение $g = 9,87 \text{ м/с}^2$ отклоняется от действительного лишь на $0,06 \text{ м/с}^2$, относительная погрешность составляет лишь 2%. Команда "НЕЙРОТЕХ" невероятно старалась и ОЧЕНЬ аккуратно выполняла лабораторную работу 1.11. так что результаты не могли нас не порадовать.