

# **ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №1-7

**“Изучение механических гармонических колебаний ”**

Выполнил: студент гр.

Проверил: преподаватель

## Лабораторная работа №1 1-7

### Цели работы:

1. Изучить теорию незатухающих гармонических колебаний физического и математического маятников.
2. Определить ускорение свободного падения при помощи математического и физического маятников.

**Приборы и принадлежности:** универсальный прибор РМ-04.

### Практическая часть

Схема установки на рис. 1

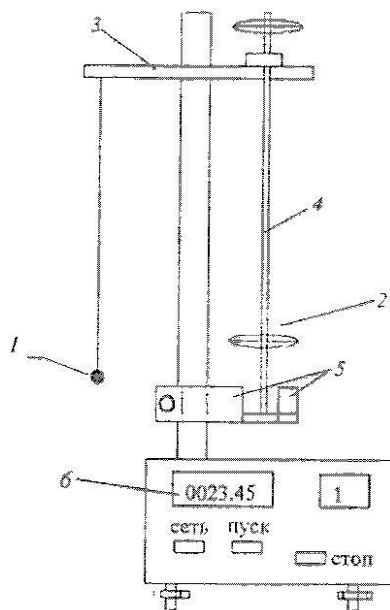


Рис. 1.

1 - математический маятник, 2- физический маятник, 3- кронштейн, 4- штوك, 5 - фотодатчик, 6- секундомер.

### Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.

Отрегулировали длину нити. Измерили длину подвеса математического маятника 1. Опыт повторили 3 раза.

Отклонили шарик на 3-5 градусов и отпустили. Измерили время 10 колебаний. Опыт повторили 3 раза.

Результаты измерений для математического маятника:

Таблица 1.

№	l, м	t, с
1	0,47	13,738
2	0,47	13,747
3	0,47	13,740
Ср. значение	0,47	13,741

Вычислили среднее значение ускорения свободного падения:

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{l} N^2}{\bar{t}^2} = \frac{4 \times 3,14^2 \times 0,47 \times 10^2}{13,741^2} = 9,817 \text{ Н/с}^2$$

Определение зависимости момента инерции физического маятника от положения его центра масс.

Маятник отклонили на 3-5 градусов и отпустили. Измерили время 10 колебаний. Сняли маятник и нашли положение его равновесия. Повторили измерения, смещая груз на 2-4 см 5 раз.

Результаты измерений для физического маятника:

Таблица 2

№	N	t, с	$\bar{t}$ , с	r <sub>c</sub> , м	I, кг×м <sup>2</sup>	m, кг
1	10	13,789	0,47	0,17	0,213	2,6
2	10	13,728	0,47	0,16	0,198	
3	10	13,325	0,47	0,15	0,175	
4	10	13,057	0,47	0,145	0,162	
5	10	12,448	0,47	0,137	0,139	

Определили момент инерции физического маятника для каждого из значений:

$$I_1 = \frac{mgr_{c1}\bar{t}_1^2}{4\pi^2 N^2} = \frac{2,6 \times 10 \times 0,17 \times 13,789^2}{4 \times 3,14^2 \times 10^2} = \frac{840,4034}{3943,84} = 0,213 \text{ кг} \times \text{м}^2$$

$$I_2 = \frac{mgr_{c2}\bar{t}_2^2}{4\pi^2 N^2} = \frac{2,6 \times 10 \times 0,16 \times 13,728^2}{4 \times 3,14^2 \times 10^2} = \frac{783,985}{3943,84} = 0,198 \text{ кг} \times \text{м}^2$$

$$I_3 = \frac{mgr_{c3}\bar{t}_3^2}{4\pi^2 N^2} = \frac{2,6 \times 10 \times 0,15 \times 13,325^2}{4 \times 3,14^2 \times 10^2} = \frac{692,466}{3943,84} = 0,175 \text{ кг} \times \text{м}^2$$

$$I_4 = \frac{mgr_{c4}\bar{t}_4^2}{4\pi^2 N^2} = \frac{2,6 \times 10 \times 0,145 \times 13,057^2}{4 \times 3,14^2 \times 10^2} = \frac{642,729}{3943,84} = 0,162 \text{ кг} \times \text{м}^2$$

$$I_5 = \frac{mgr_{c5}\bar{t}_5^2}{4\pi^2 N^2} = \frac{2,6 \times 10 \times 0,137 \times 12,448^2}{4 \times 3,14^2 \times 10^2} = \frac{551,941}{3943,84} = 0,139 \text{ кг} \times \text{м}^2$$

График зависимости  $I = f(r_c)$ :

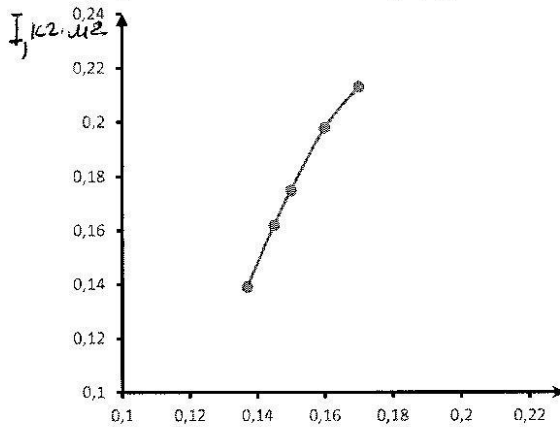


Рис. 2. Зависимость момента инерции маятника от радиуса центра масс.

Выводы: При проведении лабораторной работы мы изучили теорию незатухающих гармонических колебаний математического и физического маятников. Определили ускорение свободного падения при помощи математического маятника, а так же определили зависимость момента инерции физического маятника от положения его центра масс.

→ масса свобод маятника.