**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет**  **информационных технологий, механики и оптики**

**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**



# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Группа: M32011 К работе допущен:

Студент: Глебова У. В. Работа выполнена:

Преподаватель: Зинчик А.А Отчет принят:

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №1.05**

1. **Цель работы**: Изучение характеристик затухающих колебаний физического маятника
2. **Задачи, решаемые при выполнении работы:**

1. Измерение периода затухающих колебаний.

2. Определение зависимости амплитуды затухающих колебаний физического маятника от времени.

3. Определение зависимости периода колебаний от момента инерции физического маятника.

4. Определение преобладающего типа трения.

5. Определение экспериментальной и теоретической приведенных длин маятника при его разных конфигурациях.

3. **Приборы**:

1. Шкала 2. Груз 3. Рукоятка сцепления 4. Передняя крестовина

**Параметры установки:**

*–* масса утяжелителя

*–* длина утяжелителя

– момент инерции ступицы и крестовины

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Результаты прямых измерений:**

***Таблица 1.*** *Измерения периода колебаний*

|  |  |
| --- | --- |
| t1, с | 18,16 |
| t2, с | 17,91 |
| t3, с | 18,11 |
| tср, с | 18,06 |
| T, с | 1,81 |

***Таблица 2.*** *Измерения затухания амплитуды*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Амплитуда отклонения, градусы  Время, с | 25° | 20° | 15° | 10° | 5° |
| t1 | 10,85 | 27,03 | 43,27 | 57,60 | 77,19 |
| t2 | 12,68 | 25,52 | 39,57 | 59,35 | 75,40 |
| t3 | 10,77 | 25,28 | 41,40 | 57,58 | 75,33 |
| tср | 11,43 | 25,94 | 41,41 | 58,18 | 75,97 |

***Таблица 3.*** *Измерения зависимости периода колебаний от момента инерции*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | t1,с | t2, с | t3, с | tср, с | T, с |
| 1 риска | 16,11 | 16,06 | 16,14 | 16,10 | 1,61 |
| 2 риска | 17,07 | 17,05 | 17,02 | 17,05 | 1,70 |
| 3 риска | 18,04 | 18,11 | 18,11 | 18,09 | 1,81 |
| 4 риска | 19,29 | 19,30 | 19,28 | 19,29 | 1,93 |
| 5 риска | 20,72 | 20,61 | 20,70 | 20,68 | 2,07 |
| 6 риска | 22,10 | 22,16 | 22,20 | 22,15 | 2,22 |

**Обработка результатов:**

1. t ср = 18,06

T = 1,81

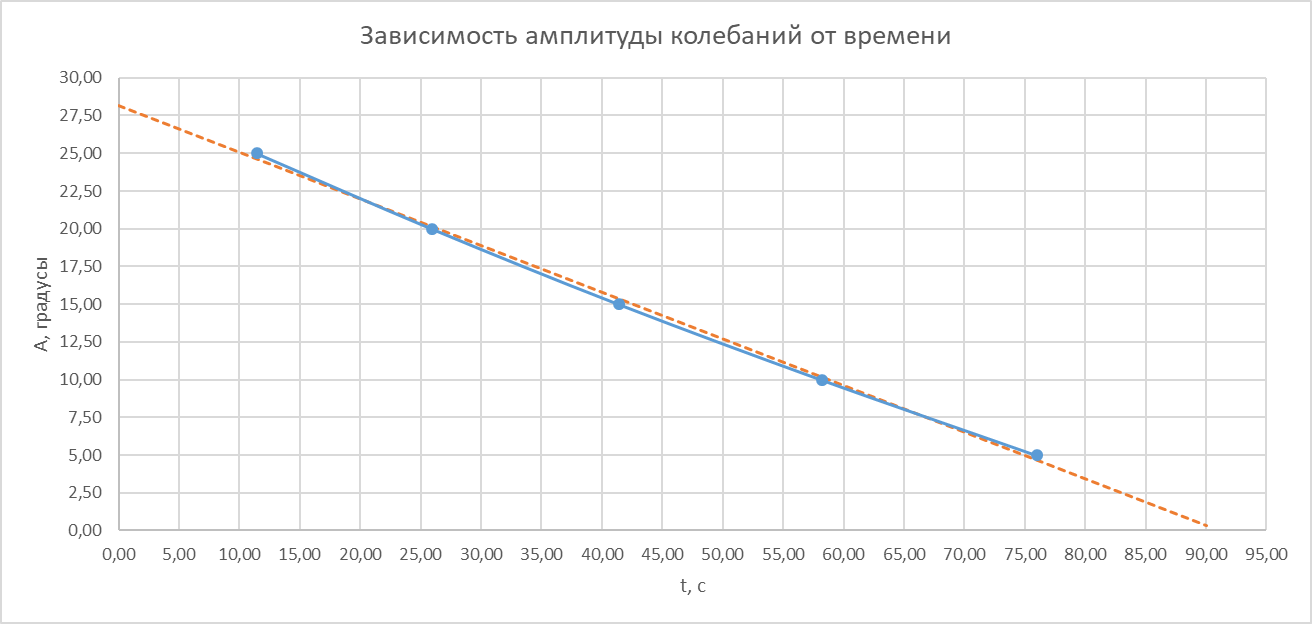
Затухание сухое, так как линия прямая.

– представление зависимости амплитуды от времени для сухоготрения.

Применим МНК для нахождения коэффициентов B и С:

28,18

0,56° - ширина зоны застоя



3.

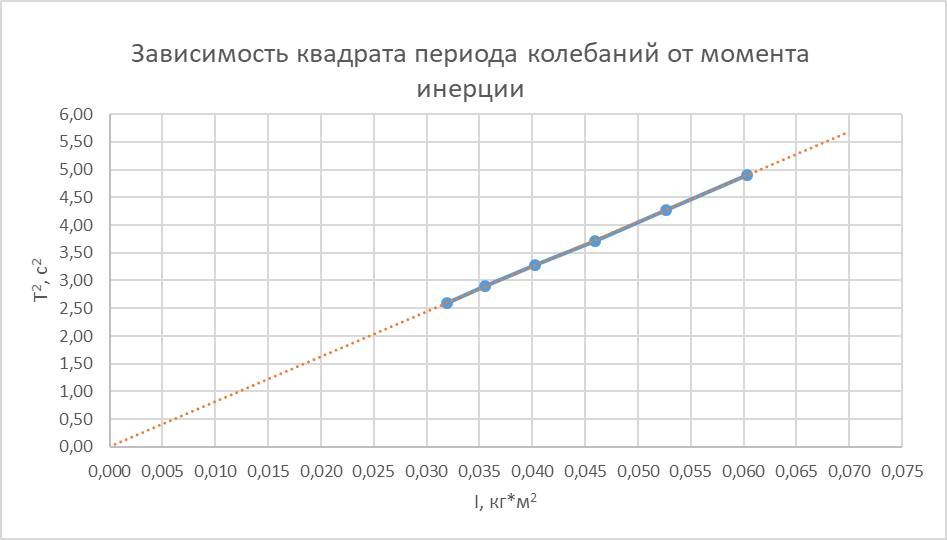
Занесла в таблицу расстояние от верхнего, нижнего и боковых грузов до оси вращения, а также моменты инерции грузов:

***Таблица 4.*** *Косвенные расчеты*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Риски | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Rверх, м | 0,077 | | | | | |
| Rниж, м | 0,202 | | | | | |
| Rбок, м | 0,077 | 0,102 | 0,127 | 0,152 | 0,177 | 0,202 |
| Iгр, кг\*м2 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,038 | 0,045 | 0,052 |
| I, кг\*м2 | 0,032 | 0,036 | 0,040 | 0,046 | 0,053 | 0,060 |
| Lпр эксп, м | 0,645 | 0,723 | 0,814 | 0,926 | 1,063 | 1,221 |
| Lпр теор м | 0,768 | 0,841 | 0,936 | 1,050 | 1,185 | 1,341 |

4. - представление зависимости

Применим МНК для нахождения коэффициентов D и E:



5.

Расстояние от оси вращения до центра масс:

6.

- экспериментальное значение приведенной длины

- теоретическое значение приведенной длины

Результаты вычислений занесла в таблицу 4.

**Вывод:** Установила, что в процессе колебаний преобладает сухой тип трений, так как график зависимости амплитуды от времени больше линейный, чем экспоненциальный. Вычислила приведенную длину экспериментальным и теоретическим способом.