**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет**

**Физический факультет**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа Р3266 | К работе допущен |
| Студент Хоанг Ван Куан | Работа выполнена |
| Преподаватель Сорокина Елена Константиновна | Отчет принят |

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 1.07

*Изучение движения маятника Максвелла*

1. **Цель работы.**

* Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы.**.

- Провести измерения максимальной высоты, на которую поднимется маятник после спуска, и времени, которое потребуется для достижения данного положения

- Провести расчет момента инерции на основании прямых измерений.

- Провести теоретический расчёт момента инерции.

- Сравнить результаты обработки экспериментальных данных и теоретического расчета

1. **Объект исследования.**

**-** Маятник Максвелла.

1. **Метод экспериментального исследования.**

* Анализ
* Лабораторный эксперимент

1. **Рабочие формулы и исходные данные.**
2. В нижней точке

Где – кинетическая энергия, связанная с движением центра масс маятника

- кинетическая энергия вращения вокруг оси симметрии

– изменение потенциальной энергии маятника в поле силы тяжести

1. Соотношение

Где m - масса маятника

ℎ – начальная высота подъема

𝑔 – ускорение свободного падения

𝐼 – момент инерции маятника относительно оси его вращательного движения

𝑣 – скорость в нижней точке

𝜔 – угловая скорость в нижней точке

1. Соотношение нерастяжимости нити линейная и угловая скорости
2. Соотношение для I
3. Из закона сохранения энергии имеем

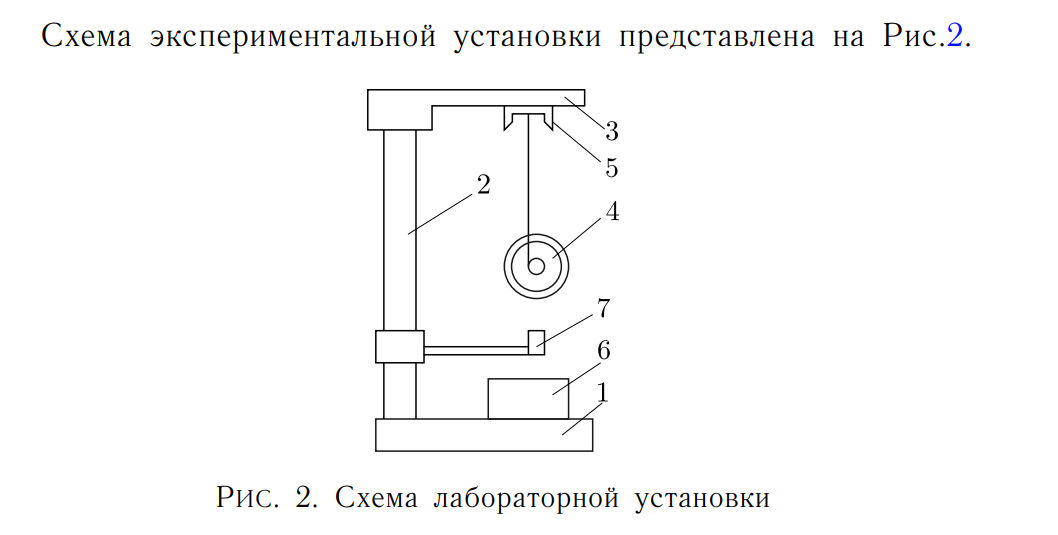
Где 𝑀 – момент сил трения

𝜙 и 𝜙1 – полные углы поворота маятника при спуске и подъеме.

1. Выражение для расчета момента инерции маятника
2. Начальная высота подьема
3. Штангенциркуль диаметры оси
4. Маховик маятника
5. Масса маятника
6. **Измерительные приборы.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| *1* |  |  |  |  |
| *2* |  |  |  |  |
| *3* |  |  |  |  |

1. **Схема установки ( *перечень схем, которые составляют Приложение 1*)**



|  |  |
| --- | --- |
| 1. Основание стенда | 5. Фиксирующий электромагнит |
| 2. Опорная колонка | 6. Электронный секундомер |
| 3. Кронштейн | 7. Фотоэлектрический датчик |
| 4. Маятник Максвелла |  |

1. **Результаты прямых измерений и их обработки (*таблицы, примеры расчетов*).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № |  |  |  |
| 1 | 33,8 | 31.6 | 1.22 |
| 2 | 30.9 | 1.23 |
| 3 | 30.5 | 1.23 |
| 4 | 30.4 | 1.22 |
| 5 | 30.2 | 1.22 |

Таблица 1: Результаты прямых измерений

1. **Расчет результатов косвенных измерений(таблицы, примеры расчетов).**

* Рассчитаем
* Рассчитаем момент инерции I по формуле

Рассчитаем более точное значение момента инерции I по формуле

* Рассчитаем момент инерции I с помощью известного выражения для момента инерции однородного цилиндра

1. **Расчет погрешностей измерений (*для прямых и косвенных измерений*).**

* Погрешность времени:
* Погрешность высоты:
* Рассчитаем погрешность определения I с помощью формул
* Относительная погрешность момента инерции I:

1. **Окончательные результаты**

**-** Момент инерции I, рассчитанный с помощью формулы (6)

**-** Момент инерции I, рассчитанный с помощью формулы (11)

*,*

**-** Расчетное значение момента инерции I

1. **Выводы и анализ результатов работы**

**-** Расчетное значение момента инерции больше чем экспериментальное значение момента инерции, это происходит, потому что в системе существует трение, еще кроме маховика в мятник входит еще палочка. Полная инерция маятника не может сохранить польностью