1. Цель работы:

Исследование равноускоренного вращательного движения (маятник Обербека)

1. Задачи, решаемые при выполнении работы:
2. Проверка основного закона динамики вращения
3. Проверка зависимости момента инерции от положения масс относительно оси вращения.
4. Объект исследования:

Маятник Обербека.

1. Метод экспериментального исследования.

Экспериментальный.

1. Рабочие формулы и исходные данные.

Ускорение: , Угловое ускорение: , Момент силы натяжения нити:

Момент силы натяжения нити: Момент инерции крестовины:

Момент инерции: Момент силы трения:

Расстояние между осью вращения и центром груза на крестовине:

Масса груза: Момент инерции :

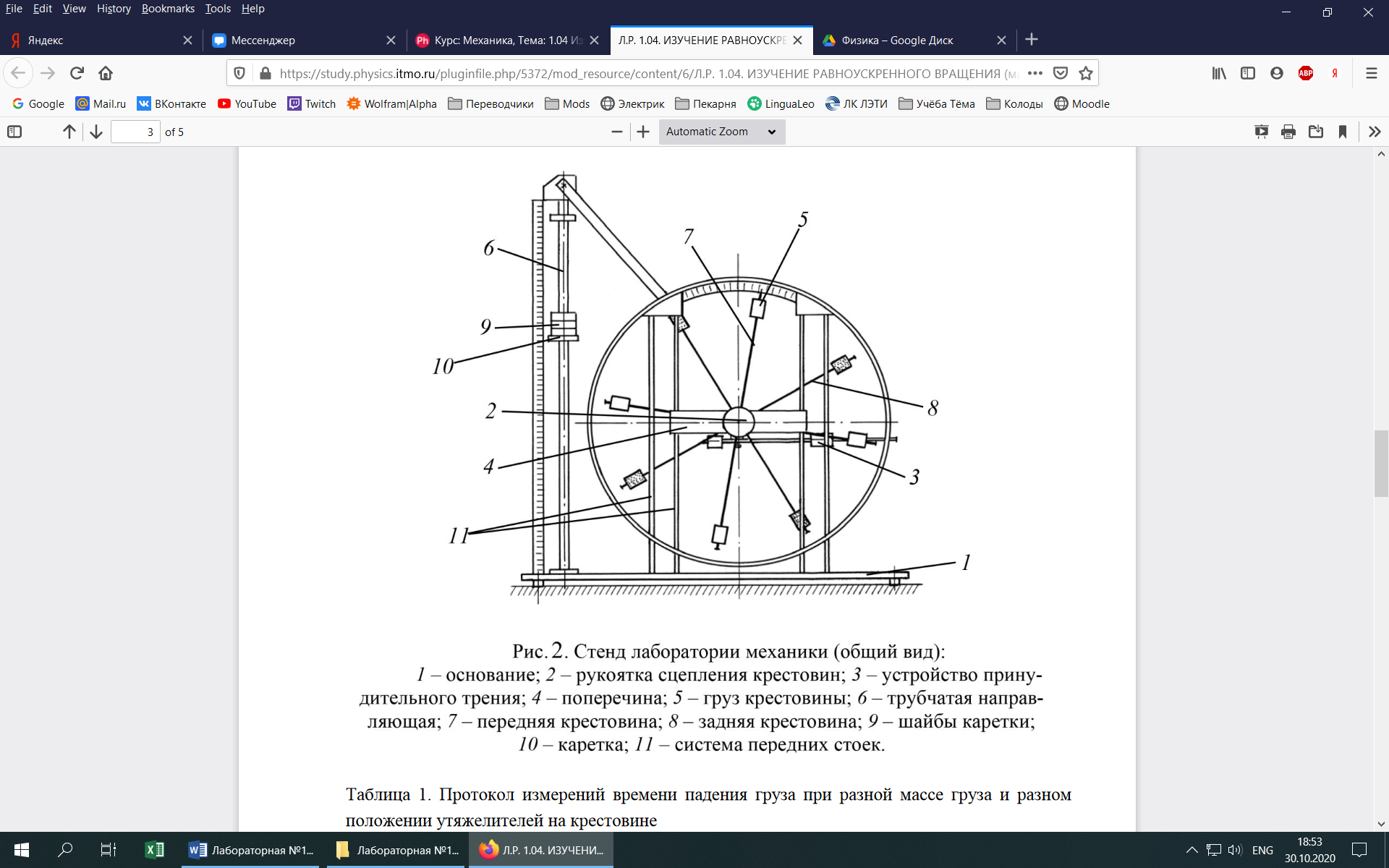
Параметр : Параметр :

СКО массы груза : СКО момента инерции :

1. Измерительные приборы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| 1 | Цифровой секундомер | Цифровой | 60 с | 0,01 с |
| 2 | Штангенциркуль | Мера | 170 мм | 0,0005 м |

1. Схема установки:



**Результаты прямых измерений и их обработки:**

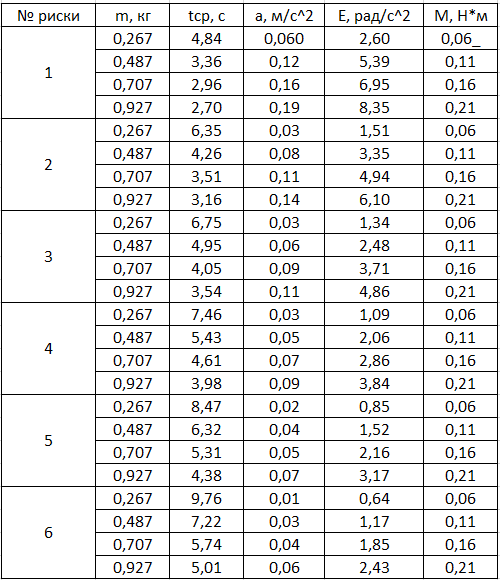
***Таблица 1:*** *результаты прямых измерений*



Среднее время:

**Расчет результатов косвенных измерений:**

***Таблица 2:*** *результаты расчётов*

**

Масса каретки и масса шайбы:

Высота опускания груза:

Диаметр ступицы:

Расстояние от оси вращения до 1 риски:

Расстояние между рисками:

Диаметр груза, высота груза:

Расчёт ускорения :

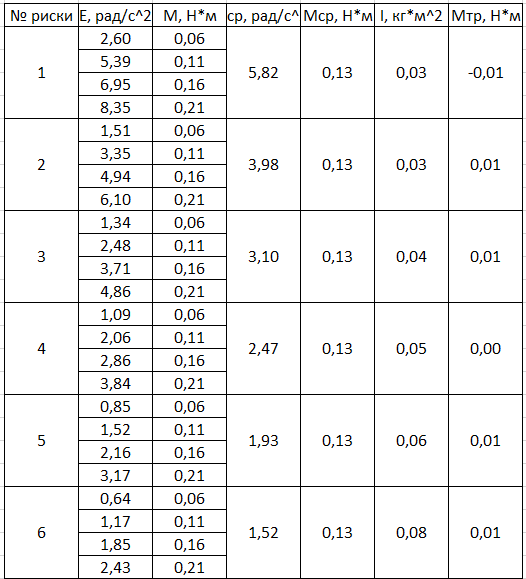
Расчёт углового ускорения :

Расчёт момента силы натяжения нити :

Расчёт коэффициентов зависимости (момента инерции и момента силы трения ) с помощью МНК (далее расчёты для положения утяжелителей на 1 риске):

* Средние значения и :
* Расчёт момента инерции :
* Расчёт момента силы трения :

***Таблица 3:*** *результаты расчётов для графика зависимости*

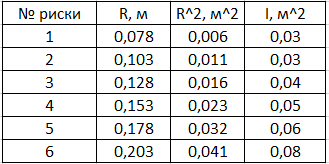
**

Расчёт расстояния между осью вращения и центром груза на крестовине (n – номер риски):

Расчёт коэффициентов зависимости (суммы моментов инерции стержней крестовины, момента инерции ступицы и собственных центральных моментов инерции утяжелителей и массы груза ) с помощью МНК:

* Средние значения и :
* Расчёт массы груза :
* Расчёт момента инерции :

***Таблица 4:*** *результаты расчётов для графика зависимости*



**Расчет погрешностей измерений:**

Расчёт СКО :

Расчёт случайной погрешности

(при доверительной вероятности ,

количестве измерений и

коэффициенте Стьюдента ):

Расчёт абсолютной погрешности :

Расчёт абсолютной погрешности ускорения :

Расчёт относительной погрешности ускорения :

Расчёт абсолютной погрешности углового ускорения :

Расчёт относительной погрешности углового ускорения :

Расчёт абсолютной погрешности момента силы натяжения нити :

Расчёт относительной погрешности момента силы натяжения нити :

Расчёт параметров и :

Расчёт СКО массы груза :

Расчёт СКО момента инерции :

Расчёт абсолютной погрешности массы груза :

Расчёт относительной погрешности массы груза :

Расчёт абсолютной погрешности момента инерции :

Расчёт относительной погрешности момента инерции :

**Графики:**

График зависимости :

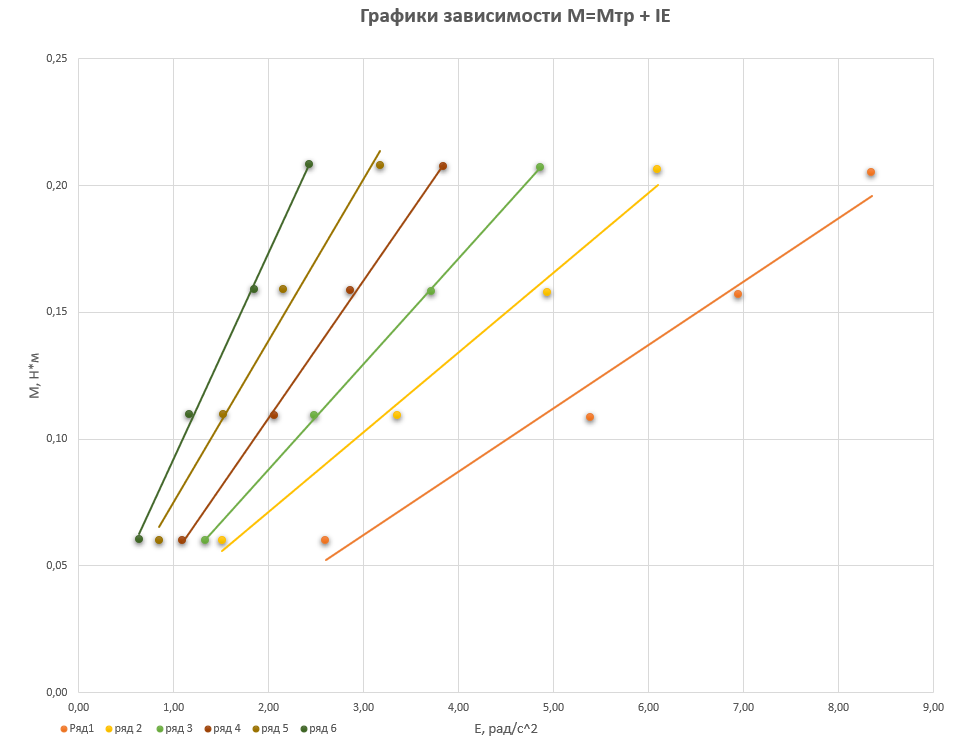
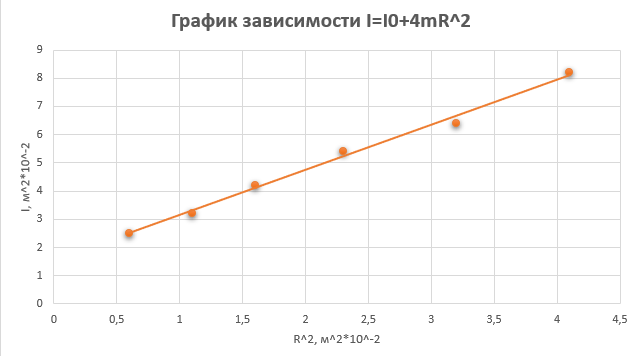


График зависимости :



**Вывод:** были проведены измерения времени падения груза при разной массе груза и разном положении утяжелителей на крестовине, найдены средние значения времени, рассчитано ускорение груза, угловое ускорение крестовины и момент натяжения нити, вычислены погрешности для первых значений ускорения, углового ускорения и момента натяжения нити. Рассчитан момент инерции крестовины и момент силы трения. Построены графики зависимостей.