**Санкт**

**-**

**Петербургский**

**национальный**

**исследовательский**

**университет**

**информационных**

**технологий**

**,**

**механики**

**и**

**оптики**

**УЧЕБНЫЙ**

**ЦЕНТР**

**ОБЩЕЙ**

**ФИЗИКИ**

**ФТФ**



Группа P3224 К работе допущен\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студенты Кобик Никита, Маликов Глеб Работа выполнена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Преподаватель Иванов Виктор Юрьевич Отчет принят\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №1.02А**

|  |
| --- |
| Изучение движения тел под воздействием силы тяжести. |

1. **Цель работы.**

Измерение модуля ускорения свободного падения.

Экспериментальная проверка эквивалентности гравитационной и инертной массы.

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

Нахождение ускорения свободного падения с помощью МНК. Расчет соответствующих погрешностей величин.

1. **Объект исследования.**

Движение тележки по наклонному рельсу с утяжелителем и без.

1. **Метод экспериментального исследования.**

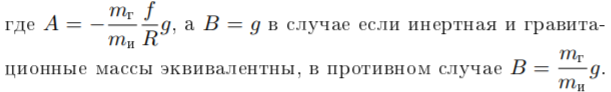
Замер таких величин как: ускорение тележки, высота подъема ножек рельсы.

1. **Рабочие формулы и исходные данные.**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

–полученные значения ускорения тележки, – синус угла наклона рельса к горизонту  
𝑔эксп - экспериментальное значение ускорения свободного падения, 𝑔табл - табличное значение ускорения свободного падения для Санкт-Петербурга

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, часы, датчик

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

1. **Измерительные приборы.**

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип прибора | Используемый диапазон | Погрешность прибора |
| 1 | Угольник | Аналоговый | - | 0,5 мм |
| 2 | ПО «SPARKvue» | Цифровой | - |  |

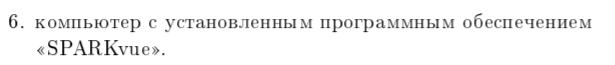
1. **Схема установки.**

Изображение выглядит как внутренний

Автоматически созданное описание

Рис. 1 Общий вид экспериментальной установки

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание  


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

Таблица №2 Измерение зависимости ускорения от синуса угла наклона

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| nпл | h, м | h', м | sin α | i | ai, м/с2 | a, м/с2 | ai, м/с2 | a, м/с2 |
| 2 | 12,100 | 10,400 | 1,7 | 1  2  3  4  5 | 0,160  0,162  0,169  0,168  0,165 | 0,0000230  0,0000078  0,0000176  0,0000102  0,0000000 | 0,172  0,175  0,177  0,171  0,173 | 0,0000518  0,0001040  0,0001488  0,0000384  0,0000672 |
| 3 | 12,400 | 10,500 | 1,9 | 1  2  3  4  5 | 0,196  0,202  0,195  0,195  0,193 | 0,0000000  0,0000336  0,0000014  0,0000014  0,0000102 | 0,204  0,203  0,207  0,211  0,206 | 0,0000048  0,0000102  0,0000006  0,0000230  0,0000000 |
| 4 | 13,100 | 10,800 | 2,3 | 1  2  3  4  5 | 0,239  0,244  0,249  0,253  0,243 | 0,0000436  0,0000026  0,0000116  0,0000548  0,0000068 | 0,252  0,251  0,253  0,251  0,255 | 0,0000002  0,0000020  0,0000004  0,0000020  0,0000068 |
| 5 | 13,800 | 11,100 | 2,7 | 1  2  3  4  5 | 0,278  0,274  0,270  0,284  0,280 | 0,0000006  0,0000102  0,0000518  0,0000462  0,0000078 | 0,300  0,289  0,291  0,300  0,305 | 0,0000090  0,0000640  0,0000360  0,0000090  0,0000640 |
| 6 | 14,900 | 11,300 | 3,6 | 1  2  3  4  5 | 0,343  0,346  0,350  0,352  0,351 | 0,0000292  0,0000058  0,0000026  0,0000130  0,0000068 | 0,361  0,366  0,358  0,359  0,362 | 0,0000000  0,0000230  0,0000102  0,0000048  0,0000006 |

h0 = м - высота точки не наклонённого рельса с координатой 𝑥 = 0.7 м;

h0’ = м - высота точки не наклонённого рельса с координатой 𝑥 = 1.7 м;

1. **Графики.**

График 1. Зависимость ускорения, а от sin(a) для тележки без утяжелителя.

График 2. Зависимость ускорения, а от sin(a) для тележки с утяжелителем.

1. **Окончательные результаты.**

9,416021127 ± 0,754475772

Ɛg = 16,03%

Сравним экспериментальное значение ускорения свободного падения 𝑔эксп c его табличным значением 𝑔табл для Санкт-Петербурга и найдем по формуле их разность

0,403478873

1. **Выводы и анализ результатов работы.**

В результате проведенного эксперимента по измерению ускорения свободного падения было установлено, что экспериментальное значение (9,416 м/с²) с относительной погрешностью 16,03% не совпадает с табличным значением для Санкт-Петербурга (9,8195 м/с²) с разницей 0,4035 м/с². Различные факторы могут оказывать влияние на полученные результаты, включая систематические ошибки, внешние воздействия и недостатки методики.

Для повышения точности эксперимента необходимо уделить особое внимание уменьшению систематических ошибок, таких как несовершенства в используемом оборудовании и методах измерения. Тщательная калибровка оборудования и повышение точности измерений могут существенно улучшить достоверность результатов. Повторное проведение эксперимента несколько раз с последующим усреднением значений также может способствовать повышению достоверности и точности полученных данных. Все эти улучшения будут способствовать более точному определению ускорения свободного падения и более точному соответствию экспериментальных результатов теоретическим значениям.