|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики**  **УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ** | |  |
| Группа\_\_P3109\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | К работе допущен\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| Студент\_\_Маллаев Сабур Наджибович\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работы выполнена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| Преподаватель\_Крылов В. А.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Отчет принят\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |

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

***\_\_«Изучение скольжения тележки по\_\_***

***Наклонной плоскости»*** \_

* Цель работы.
* Экспериментальная проверка равноускоренности движения тележки по наклонной плоскости.
* Определение величины ускорения свободного падения
* Задачи, выполняемые при выполнении работы.
* Проверка движения тележки на равноускоренность
* Исследование движения тележки с фиксированным углом наклона.
* Исследование зависимости ускорения тележки от угла наклона рельса к горизонту.
* Объект исследования.  
  Статические закономерности
* Метод экспериментального исследования.
* Анализ
* Лабораторный эксперимент
* Рабочие формулы и исходные данные.

Формула нахождения коэффициента и его СКО:

Абсолютная погрешность коэффициента:

Относительная погрешность ускорения:

Синус угла наклона рельса к горизонту:

Ускорение и его погрешность:

Коэффициенты линейной зависимости:

* Измерительные приборы.

Таблица 1: Измерительные приборы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Предел измерений | Цена деления | Класс точности |  |
| Линейка на рельсе | 1.3 м | 1 см/дел | - | 5 мм |
| Линейка на угольнике | 250 мм | 1 мм/дел | - | 0.5 мм |
| ПКЦ-3 в режиме секундомера | 100 с | 0.1 с | - | 0.1 с |

* Схема установки.

Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки



* Рельс с сантиметровой шкалой на лицевой стороне
* Тележка
* Воздушный насос
* Источник питания насоса ВС 4-12
* Опоры рельса
* Опорная плоскость (поверхность стола)
* Фиксирующий электромагнит
* Оптические ворота
* Цифровой измерительный прибор ПКЦ-3
* Линейка-угольника
* Результаты прямых измерений и их обработки.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 0.22 | 1.00 | 0.216 | 0.216 |
|  | | | |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Измеренные величины | | | | Рассчитанные величины | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | 0.15 | 0.4 | 1.3 | 2.9 | 0.25 | 3.4 |
| 2 | 0.15 | 0.5 | 1.3 | 3.0 | 0.35 | 3.6 |
| 3 | 0.15 | 0.7 | 1.5 | 4.2 | 0.55 | 7.7 |
| 4 | 0.15 | 0.9 | 1.4 | 4.6 | 0.75 | 9.6 |
| 5 | 0.15 | 1.1 | 1.5 | 5.4 | 0.95 | 13 |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | № |  |  |
| 1 | 216 | 208 | 1 | 1.4 | 5.1 |
| 2 | 1.4 | 5.4 |
| 3 | 1.4 | 5.2 |
| 4 | 1.5 | 5.1 |
| 5 | 1.5 | 5.4 |
| 2 | 229 | 208 | 1 | 1.0 | 3.5 |
| 2 | 1.0 | 3.6 |
| 3 | 1.0 | 3.5 |
| 4 | 1.0 | 3.5 |
| 5 | 1.1 | 3.6 |
| 3 | 234 | 208 | 1 | 0.8 | 2.7 |
| 2 | 0.7 | 2.7 |
| 3 | 0.7 | 2.7 |
| 4 | 0.8 | 2.8 |
| 5 | 0.8 | 3.0 |
| 4 | 240 | 208 | 1 | 0.7 | 2.5 |
| 2 | 0.7 | 2.6 |
| 3 | 0.7 | 2.6 |
| 4 | 0.8 | 2.7 |
| 5 | 0.7 | 2.7 |
| 5 | 251 | 208 | 1 | 0.6 | 2.0 |
| 2 | 0.5 | 2.0 |
| 3 | 0.6 | 2.0 |
| 4 | 0.6 | 2.0 |
| 5 | 0.6 | 2.0 |
| – количество пластин  - высота на координате  - высота на координате | | |  |  |  |

* Расчет результатов косвенных измерений и размер некоторых погрешностей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 0.01 |  |  |  |
| 2 | 0.02 |  |  |  |
| 3 | 0.03 |  |  |  |
| 4 | 0.04 |  |  |  |
| 5 | 0.05 |  |  |  |

Расчеты на примере первой строки

* Размер погрешностей измерений.

Абсолютная и относительная погрешность коэффициента a:

Абсолютная и относительная погрешность значения времени:

* Графики.

**Зависимость Y от Z**  


**Зависимость ускорения от угла наклона**



* Окончательные результаты.

**Ускорение тележки:**

Ускорение свободного падения:

0.0805 – абсолютное отклонение экспериментального значения ускорения свободного от его табличного значение для Санкт-Петербурга.

* Выводы и анализ результатов работы.  
    
  Движение тележки можно считать равноускоренным, так как точки графика, полученные из расчетов экспериментальных данных, почти совпадают с графиком зависимости между перемещением и полу-разности квадратов значений времени.

Также абсолютное значение ускорения свободного падения отличается от табличного значения для Санкт-Петербурга меньше, чем абсолютная погрешность, так что полученные измерения можно считать достоверными.