|  |  |
| --- | --- |
| Группа ПИИКТ 1.2 | К работе допущен |
| Студент Мухамедьяров А. А., Ларионов В. В., Шубин Е. В. | Работа выполнена |
| Преподаватель Рудель Алена Евгеньевна | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
лабораторной работе №1.2**

Изучение скольжения тележки по наклонной плоскости

**1. Цель работы.**

1. Экспериментальная проверка равноускоренности движения тележки по наклонной плоскости.

2. Определение величины ускорения свободного падения g.

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

1. Измерение времени движения тележки по рельсу с фиксированным углом наклона.

2. Измерение времени движения тележки по рельсу при разных углах наклона рельса к горизонту.

3. Исследование движения тележки при фиксированном угле наклона рельса. Проверка равноускоренности движения тележки.

4. Исследование зависимости ускорения тележки от угла наклона рельса к горизонту. Определение ускорения свободного падения.

**3. Объект исследования**

Ускорение тележки при различных углах наклона.

Ускорение свободного падения g.

**4. Метод экспериментального исследования.**

Измерение времени, за которое тележка проходит заданное расстояние по наклонной плоскости при различных углах наклона.

**5. Рабочие формулы и исходные данные.**

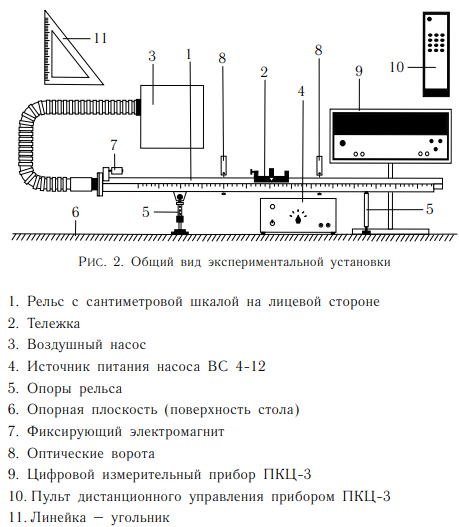
=

**6. Измерительные приборы.**

*Таблица 1. Измерительные приборы.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Предел измерений | Цена деления | Погрешность прибора |
| 1 | Линейка на рельсе | 1,3 м | 1 см/дел | 5,0 мм |
| 2 | Линейка на угольнике | 250 мм | 1 мм/дел | 0,5 мм |
| 3 | ПКЦ3 в режиме секундомера | 100 с | 0,1 с | 0,1 с |

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



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

**Задание 1. Измерение времени движения тележки по рельсу с фиксированным углом наклона.**

*Таблица 2.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **x, м** | **x`, м** | **h0, мм** | **h0`, мм** |
| 0,220 ± 0,005 | 1 ± 0,005 | 142 ± 0,5 | 142 ± 0,5 |

*Таблица 3. Результаты прямых измерений (Задание 1).*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Измеренные величины | | | | Рассчитанные величины | |
| Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание |
| 1 | 0,15 | 0,40 | 1,2 | 2,2 | 0,25 | 1,7 |
| 2 | 0,15 | 0,50 | 1,2 | 2,6 | 0,35 | 2,66 |
| 3 | 0,15 | 0,70 | 1,2 | 3,1 | 0,55 | 4,085 |
| 4 | 0,15 | 0,90 | 1,2 | 3,5 | 0,75 | 5,405 |
| 5 | 0,15 | 1,10 | 1,2 | 4,0 | 0,95 | 7,28 |

**Задание 2. Исследование зависмости ускорения тележки от угла наклона рельса к горизонту. Определение ускорения свободного падения.**

*Таблица 4. Результаты прямых измерений (Задание 2)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | № | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как черный, темнота  Автоматически созданное описание |
| 1 | 152 | 142 | 1 | 1,4 | 4,0 |
| 2 | 1,4 | 4,2 |
| 3 | 1,4 | 4,2 |
| 4 | 1,3 | 4,2 |
| 5 | 1,4 | 4,2 |
| 2 | 162 | 142 | 1 | 0,9 | 2,9 |
| 2 | 0,9 | 3,0 |
| 3 | 0,9 | 3,0 |
| 4 | 0.9 | 3,0 |
| 5 | 0.9 | 3,0 |
| 3 | 172 | 142 | 1 | 0,7 | 2,4 |
| 2 | 0,7 | 2,4 |
| 3 | 0,7 | 2,5 |
| 4 | 0,7 | 2,4 |
| 5 | 0,7 | 2,4 |
| 4 | 182 | 142 | 1 | 0,6 | 2,1 |
| 2 | 0,6 | 2,1 |
| 3 | 0,6 | 2,1 |
| 4 | 0,6 | 2,1 |
| 5 | 0,6 | 2,1 |
| 5 | 192 | 142 | 1 | 0,5 | 1,9 |
| 2 | 0,6 | 1,9 |
| 3 | 0,5 | 1,9 |
| 4 | 0,6 | 1,9 |
| 5 | 0,6 | 1,9 |

𝑁ПЛ - количество пластин

ℎ - высота на координате 𝑥 = 0,22 м

ℎ ′ - высота на координате 𝑥 ′ = 1,00 м

**9. Расчет результатов косвенных измерений**

**Задание 1**

**Задание 2**

*Таблица 5. Результаты расчетов (Задание 2)*

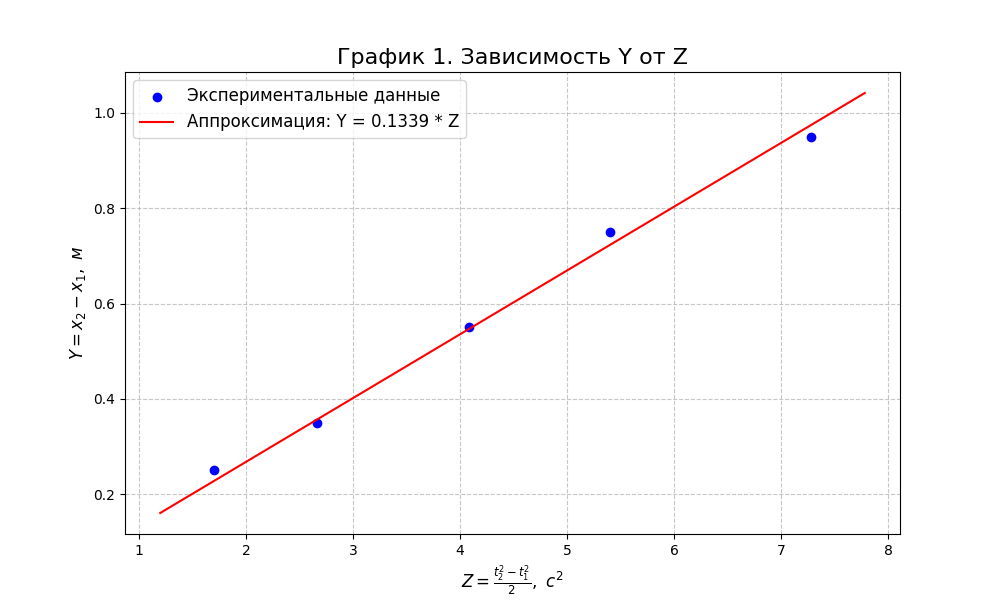
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 1 | 0,0128 | 1,24 | 4,16 | 0,12 |
| 2 | 0,0256 | 0,9 | 2,98 |  |
| 3 | 0,0385 | 0,7 | 2,4 | 0,361 |
| 4 | 0,0513 | 0,6 | 0,05 | 0,469 |
| 5 | 0,0641 | 0,56 | 1,9 | 0,576 |
| – количество пластин | | | | |

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

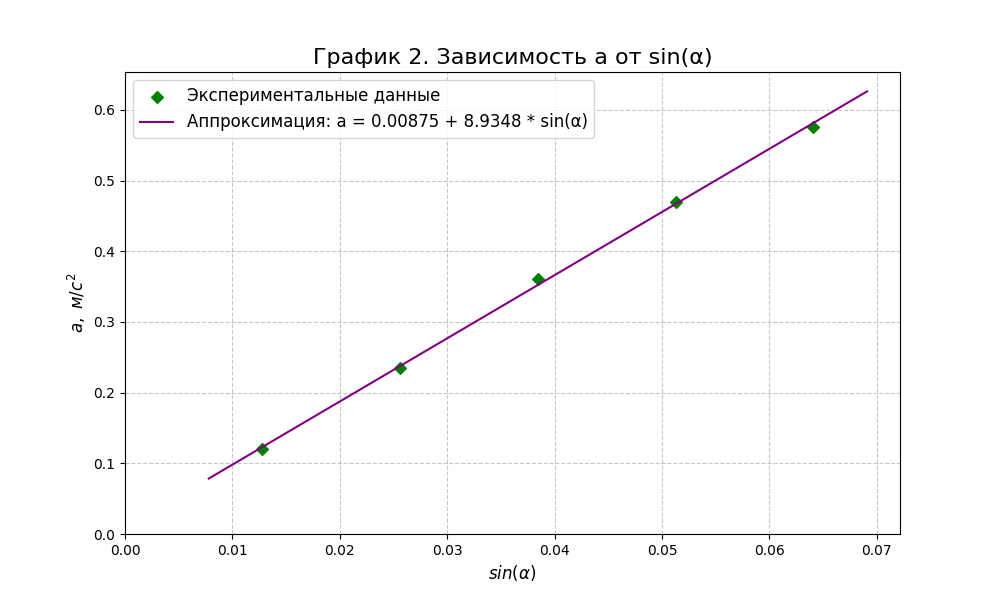
0,00875

**11. Графики**

*График 1. Зависимость Y от Z*



*График 2. Зависимость а от sinɑ*



**12. Окончательные результаты.**

= 0,1339; ; ;

**13. Выводы и анализ результатов работы.**

На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что нам удалось проверить равноускоренность движения тележки по наклонной плоскости и определить величину ускорения свободного падения g.

Как можно заметить в графике №2 движение тележки с учетом погрешностей является равноускоренным и зависимость вполне равномерна.

Полученное нами ускорение свободного падения незначительно отличается от значения Санкт-Петербурга.

На основе проведенных расчетов можно сделать вывод, что полученное значение ускорения свободного падения отличается от принятого стандартного значения с относительной погрешностью в 8,6%. Это указывает на допустимую погрешность измерений, связанную с методикой и условиями эксперимента.

16. Замечания преподавателя (*исправления, вызванные замечаниями преподавателя, также помещают в этот пункт*).

|  |  |
| --- | --- |
| ***Примечание:*** | 1. *Пункты 1-6,8-13 Протокола-отчета* ***обязательны*** *для заполнения.* |
|  | 1. *Необходимые исправления выполняют непосредственно в протоколе-отчете.* |
|  | 1. *При ручном построении графиков рекомендуется использовать миллиметровую бумагу.* |
|  | 1. *Приложения 1 и 2 вкладывают в бланк протокола-отчета.* |