**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет Физический факультет**

Группа K3121 К работе допущен Студент Абдулов И. Работа выполнена Преподаватель Курашова С.А. Отчет принят

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 1.02

**Изучение скольжения тележки по наклонной плоскости**

1. Цели работы.

* Экспериментальная проверка равноускоренности движения тележки по наклонной плоскости.
* Определение величины ускорения свободного падения 𝑔.

1. Задачи, решаемые при выполнении работы.

* Измерение времени движения тележки по рельсу с фиксированным углом наклона.
* Измерение времени движения тележки по рельсу при разных углах наклона рельса к горизонту.
* Исследование движения тележки при фиксированном угле наклона рельса. Проверка равноускоренности движения тележки.
* Исследование зависимости ускорения тележки от угла наклона рельса к горизонту. Определение ускорения свободного падения.

1. Объект исследования.

Тележка на наклонной плоскости.

1. Метод экспериментального исследования.

* Измерение времени движения тележки по рельсу с фиксированным углом наклона.
* Измерение времени движения тележки по рельсу при разных углах наклона рельса к горизонту.
* Анализ полученных результатов

1. Рабочие формулы и исходные данные.

Ускорение методом наименьших квадратов:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Среднеквадратичное отклонение ускорения:

Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, часы

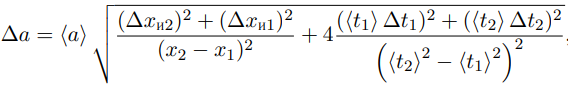
Автоматически созданное описаниеСинус угла наклона рельса к горизонту:

Среднее значение ускорения:

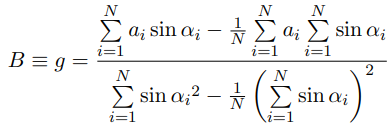
Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание

Погрешность измерения ускорения для каждой серии измерений:



Ускорение свободного падения:



:

Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание

Среднеквадратичное отклонение ускорения свободного падения:

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание



Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание

1. Измерительные приборы.

Табл 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Предел измерений* | *Погрешность прибора* |
| *1* | Линейка на рельсе | Механический | 1.3 м | 5 мм |
| *2* | Линейка на угольнике | Механический | 450 мм | 0,5 мм |
| *3* | ПКЦ-3 в режиме секундомера | Электронный | 20 с | 0,1 с |

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

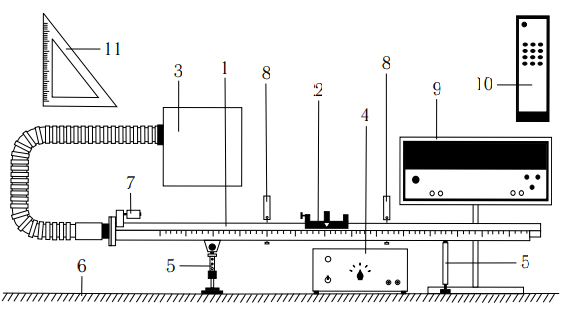


Рис. 1

* 1. Рельс с сантиметровой шкалой на лицевой стороне
  2. Тележка
  3. Воздушный насос
  4. Источник питания насоса ВС 4-12
  5. Опоры рельса
  6. Опорная плоскость (поверхность стола)
  7. Фиксирующий электромагнит
  8. Оптические ворота
  9. Цифровой измерительный прибор ПКЦ-3
  10. Пульт дистанционного управления прибором ПКЦ-3
  11. Линейка – угольник

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

Табл.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 𝑥, м | 𝑥 ′ , м | h0, мм | h0 ′ , мм |
| 0,22 | 1 | 200 | 202 |
| Приборные погрешности: ∆𝑥 = ∆𝑥 ′ = 5 мм, ∆𝑕0 = ∆𝑕 ′ 0 = 0,5 мм. | | | |

Табл 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Измеренные величины | | | | Рассчитанные величины | |
| 𝑥1, м | 𝑥2, м | 𝑡1, с | 𝑡2, с | 𝑥2 − 𝑥1, м | 𝑡дробь из t |
| 1 | 0,15 | 0,40 | 1,30 | 2,60 | 0,25 | 2,54 |
| 2 | 0,15 | 0,50 | 1,50 | 3,10 | 0,35 | 3,68 |
| 3 | 0,15 | 0,70 | 1,30 | 3,50 | 0,55 | 5,28 |
| 4 | 0,15 | 0,90 | 1,40 | 4,00 | 0,75 | 7,02 |
| 5 | 0,15 | 1,10 | 1,40 | 4,40 | 0,95 | 8,70 |

Приборные погрешности: ∆𝑥 = ∆𝑥 ′ = 5 мм, ∆𝑕0 = ∆𝑕 ′ 0 = 0,5 мм.

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

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

1. Графики (*перечень графиков, которые составляют Приложение 2*).

Рис 1.

1. Окончательные результаты.

a= (0,1062±0,0041) м/c^2 𝜀а=3,82% 𝛼 = 0,90 – доверительный интервал для ускорения

1. Выводы и анализ результатов работы.

***Примечание:*** 1. *Пункты 1-6,8-13 Протокола-отчета* ***обязательны*** *для заполнения.*

* 1. *Необходимые исправления выполняют непосредственно в протоколе-отчете.*
  2. *При ручном построении графиков рекомендуется использовать миллиметровую бумагу.*
  3. *Приложения 1 и 2 вкладывают в бланк протокола-отчета.*