**Санкт**

**-**

**Петербургский**

**национальный**

**исследовательский**

**университет**

**информационных**

**технологий**

**,**

**механики**

**и**

**оптики**

**УЧЕБНЫЙ**

**ЦЕНТР**

**ОБЩЕЙ**

**ФИЗИКИ**

**ФТФ**



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

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Работа выполнена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Преподаватель Отчет принят\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №1.03**

|  |
| --- |
| Изучение центрального соударения двух тел. Проверка второго |
| Закона Ньютона. |

1. **Цель работы.**

Исследование упругого и неупругого центрального соударения тел на примере тележек, движущихся с малым трением.

Исследование зависимости ускорения тележки от приложенной силы и массы тележки.

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

Расчет импульсов тел в каждом из опытов, относительных изменений импульса и энергии.

Вычисление силы натяжения нити при проведении опытов с разной массой тележек.

1. **Объект исследования.**

Упругие и неупругие соударения тележек.

Движение тележки под действием постоянной силы.

1. **Метод экспериментального исследования.**

Замер таких величин как: масса тележек, скорость тележек.

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

Для задания 1:

– масса первой тележки, - масса второй тележки, - скорость первой тележки до соударения, - скорость первой тележки после соударения, - скорость второй тележки после соударения, - импульс первой тележки до соударения, - импульс первой тележки до соударения, – импульс второй тележки после соударения, - относительное изменения импульса системы при соударении, - относительное изменения кинетической энергии системы при соударении, и –средние значения данных величин соответственно, погрешности данных величин - , ; - теоретическое значение относительного изменения механической энергии.



 Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, часы, датчик

Автоматически созданное описание



Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

- скорость первой тележки до соударения, - скорость системы тележек после неупругого соударения  
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание  
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Для задания 2:

– масса гирьки, - скорость тележки при прохождении первых ворот, - скорость тележки при прохождении вторых ворот, - ускорение тележки, - сила натяжения нити, - масса тележки, – коэффициент наклона экспериментальной зависимости, – сила трения действующая на тележку.  
Изображение выглядит как текст, часы, датчик

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание



1. **Измерительные приборы.**

Таблица 1.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

1. **Схема установки.**

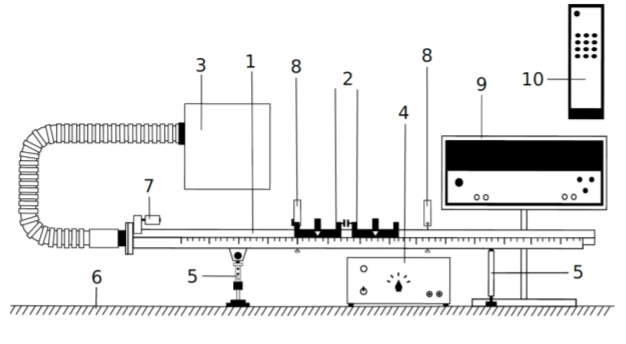


Рис. 1 Общий вид экспериментальной установки

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

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

Для задания 1:

Таблица №1.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m1, г | m2, г | v10x, м/с | v1x, м/с | v2x, м/с |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |

Таблица №1.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m1, г | m2, г | v10x, м/с | v1x, м/с | v2x, м/с |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |

Таблица №2.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m1, г | m2, г | v10, м/с | v, м/с |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

Таблица №2.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m1, г | m2, г | v10, м/с | v, м/с |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

Таблица №4.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | p10x, мН\*с | p1x, мН\*с | p2x, мН\*с | δp | δW |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

Таблица №4.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | p10x, мН\*с | p1x, мН\*с | p2x, мН\*с | δp | δW |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

Таблица №5.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | p10, мН\*с | p, мН\*с | δp |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

Таблица №5.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | p10, мН\*с | p, мН\*с | δp |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

Для задания 2:

Таблица №3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Состав гирьки | m, г | v1, м/с | v2, м/с |
| 1 | подвеска |  |  |  |
| 2 | подвеска + одна шайба |  |  |  |
| 3 | подвеска + две шайбы |  |  |  |
| 4 | подвеска + три шайбы |  |  |  |
| 5 | подвеска + четыре шайбы |  |  |  |
| 6 | подвеска + пять шайб |  |  |  |
| 7 | подвеска + шесть шайб |  |  |  |

Масса тележки M1= г

Таблица №3.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | Состав гирьки | m, г | v1, м/с | v2, м/с |
| 1 | подвеска |  |  |  |
| 2 | подвеска + одна шайба |  |  |  |
| 3 | подвеска + две шайбы |  |  |  |
| 4 | подвеска + три шайбы |  |  |  |
| 5 | подвеска + четыре шайбы |  |  |  |
| 6 | подвеска + пять шайб |  |  |  |
| 7 | подвеска + шесть шайб |  |  |  |

Масса тележки M1= г

Таблица №6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m, г | a, м/с2 | T, мН |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |

Таблица №6.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № опыта | m, г | a, м/с2 | T, мН |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |

1. **Графики.**

Графики зависимостей T от a для случаев с разгоном неутяжеленной и утяжеленной тележки.

1. **Окончательные результаты.**

Доверительные интервалы для относительных изменений импульса и энергии при упругом соударении двух легких тележек и соударении легкой тележки с утяжеленной ,







Теоретическое значение относительного изменения механической энергии

=

Доверительные интервалы для относительных изменений импульса и энергии при неупругом соударении двух легких тележек и соударении легкой тележки с утяжеленной



Масса неутяжеленной тележки и доверительный интервал этой величины

Масса утяжеленной тележки и доверительный интервал этой величины

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

1) Вывод: попадает или нет теоретическое значение относительного изменения энергии в экспериментальные доверительные интервалы

2) Вывод о согласии табличных значений масс тележек с этими вычисленными доверительными интервалами для масс обычной и утяжеленной тележек.