# Лабораторная работа № 2 «Упругие и неупругие удары» по курсу «Физика 1»

**Тема 3. Законы сохранения.**

**Цель работы:**

* Выбор физических моделей для анализа взаимодействия двух тел.
* Исследование физических характеристик, сохраняющихся при столкновениях.
* Экспериментальное определение зависимости тепловыделения при неупругом столкновении от соотношения масс при разных скоростях.

# 1. Порядок запуска ВЛР:

1.1. Получите доступ к виртуальному рабочему столу. Инструкция по доступу прилагается к заданию в курсе.

1.2. Откройте на виртуальном лабораторном столе папку **«Лабораторные работы»**, выберите папку «ФИЗИКОН»», в ней – папку «Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть I». Откройте ее и запустите приложение **Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть** **I**.

1.3. Выберите из перечня работу - **«**Упругие и неупругие удары», щелкнув левой клавишей мыши на ее названии.

# 2. Методические рекомендации:

2.1. Изучите указанные разделы виртуальной лабораторной работы:

- Введение;

- Цель работы;

- Краткая теория;

- Модель[[1]](#footnote-1);

- Методика и порядок измерений.

**2.2. Номер условной бригады - 7.**

3. Внимательно рассмотрите рисунок 2 в электронном описании, найдите все регуляторы и другие элементы. Зарисуйте модель в Бланк выполнения лабораторной работы.

4. Выберете внизу модели тип столкновения «Абсолютно упругое».

5. Установите значение массы первой тележки *m1* и её начальную скорость , указанные в таблице 1 для вашей бригады. Для второй тележки выберите минимальное значение массы *m2*и её начальную скорость выберите равной .

Таблица 1.

Значения для первого и второго экспериментов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер бригады | *m*1, кг | , м/с | Номер бригады | *m*1, кг | , м/с |
| 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 2 |
| 3 | 3 | 1 | 7 | 7 | 1 |
| 4 | 4 | 2 | 8 | 8 | 2 |

7. Щёлкните мышью кнопку **Пуск** и следите за движением тележек, остановив движение после первого столкновения кнопкой **Пауза.**

8. Результаты измерений всех необходимых величин запишите в таблицу 2 (кинетическая энергия в этой и во всех других таблицах равна сумме энергий обеих тележек).

Таблица 2.

Результаты измерений и расчетов для абсолютно упругого удара

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер измерения | *m*1= \_\_\_\_, | | | | |
| *m*2, кг | , м/с | , м/с | , Дж | , Дж |
| 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | 2 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |

9. Щёлкните мышью кнопку **Назад**.

10. Увеличивая на 1 кг значение массы второй тележки, повторите измерения еще 10 раз, начиная с п. 7.

2. Выведите формулу для относительной величины тепловой энергии при абсолютно неупругом ударе.

1) *m1*= *m2* и 2)

11. Щёлкните кнопку **Сброс** и выберете внизу модели тип столкновения «Абсолютно неупругое».

12. Проведите измерения, как в п.п. 6-9. Результаты запишите в таблицу 3.

Таблица 3.

Результаты измерений и расчетов для абсолютно неупругого удара.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер измерения | *m*1= \_\_\_\_, | | | | | | | |
| *m*2, кг | , м/с | , Дж | , Дж |  |  |  |  |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 2 | 2 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| … |  |  |  |  |  |  | -1 |  |

13. Щёлкните кнопку **Сброс** и установите величину массы второго тела, равную массе первого тела, а начальную скорость первого по таблице 1.

14. Щёлкните **Пуск** и измерьте скорости и кинетические энергии тел после столкновения. Результаты запишите в таблицу 4.

Таблица 4.

Результаты измерений и расчетов для абсолютно неупругого удара

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер измерения | *m2=m*1= \_\_\_\_, | | | | | | | |
| , м/с | , м/с | , Дж | , Дж |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | -0,2 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| … |  |  |  |  |  |  |  | 1 |

15. Щёлкнув кнопку **Назад**, измените скорость второго тела на -0,4 м/с и повторите измерения ещё 10 раз.

16. Постройте графики зависимостей относительного значения тепловой энергии δ:

а) от отношения при ;

б) от отношения при.

17. Проанализируйте графики и сделайте выводы.

18. Оформите отчет на Бланке выполнения лабораторной работы.

# Бланк выполнения лабораторной работы №2 «Упругие и неупругие удары»

**Цель работы:**

1. Зарисовка модели «Упругие и неупругие соударения»:

*(Рисунок)*

**Эксперимент 1. Абсолютно упругий удар**

1. Проведем измерения для абсолютно упругого удара тележек и запишем данные в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты измерений и расчетов для абсолютно упругого удара

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер измерения** |  | | | | |
| ***m2*, кг** | **, м/с** | **, м/с** | **, Дж** | **, Дж** |
| 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | 2 |  |  |  |  |
| 3 | 3 |  |  |  |  |
| 4 | 4 |  |  |  |  |
| 5 | 5 |  |  |  |  |
| 6 | 6 |  |  |  |  |
| 7 | 7 |  |  |  |  |
| 8 | 8 |  |  |  |  |
| 9 | 9 |  |  |  |  |
| 10 | 10 |  |  |  |  |

1. Рассчитаем кинетические энергии системы до и после соударения по формулам

Полученные значения занесем в таблицу 2.

**Вывод:** *Сделать вывод о кинетической энергии до и после соударения.*

**Эксперимент 2. Абсолютно неупругий удар ()**

1. Вывод формулы для относительной величины тепловой энергии δ при

*(Вывод формулы для* δ *при β=-1)*

1. Проведем измерения и расчет ξ, идля абсолютно неупругого удара тележек при и запишем данные в таблицу 3.

Таблица 3

Результаты измерений и расчетов для абсолютно неупругого удара

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер измерения** |  | | | | | | | |
| ***m2*, кг** | **, м/с** | **, Дж** | **, Дж** |  |  | **β** | **ξ** |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 2 | 2 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 3 | 3 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 4 | 4 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 5 | 5 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 6 | 6 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 7 | 7 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 8 | 8 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 9 | 9 |  |  |  |  |  | -1 |  |
| 10 | 10 |  |  |  |  |  | -1 |  |

1. Рассчитаем по формуле
2. Рассчитаемпо выведенной формуле и внесем значения в таблицу 3.
3. Построим график зависимости δ(ξ).  
   *(График)*

*(Все графики могут быть выполнены с использованием спецсредств MSOffice или др. приложений либо вычерчены вручную и сосканированы (сфотографированы))*

1. Вывод.

**Эксперимент 3. Абсолютно неупругий удар при** m1 = m2.

1. Вывод формулы для относительной величины тепловой энергии δ при m1 = m2

*(Вывод формулы для* δ *при ξ=1)*

1. Проведем измерения и расчет β, идля абсолютно неупругого удара тележек при *m*1 = *m*2 и запишем данные в таблицу 4.

Таблица 4

Результаты измерений и расчетов для абсолютно неупругого удара

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер измерения** |  | | | | | | | |
| **, м/с** | **, м/с** | **, Дж** | **, Дж** |  |  | **β** | **ξ** |
| 1 | 0 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | -0,2 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 3 | -0,4 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 4 | -0,6 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 5 | -0,8 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 6 | -1 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 7 | -1,2 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 8 | -1,4 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 9 | -1,6 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 10 | -1,8 |  |  |  |  |  |  | 1 |

1. Рассчитаем по формуле
2. Рассчитаемпо выведенной формуле и внесем значения в таблицу 3.
3. Построим график зависимости *δ(β).*  
   *(График)*
4. Вывод.

1. При появлении значка пазла и надписи «Нажмите, чтобы включить плагин «Adobe Flash Player»», нажмите на значок и нажмите кнопку «Разрешить» при появлении запроса на запуск Flash. [↑](#footnote-ref-1)