

ШКОЛЬНАЯ ПРОГРАММА

А. К. Шабусов, М. В. Дубина, Т. С. Пролиско

ФИЗИКА

8 класс

Тетрадь для лабораторных работ

Пособие для учащихся учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего
образования, с русским языком обучения и воспитания

*Рекомендовано
государственным учреждением образования
«Академия образования»*

Минск



«Сэр-Вит»
2025

ОТ АВТОРОВ

Уважаемые учащиеся!

В ваших руках замечательная тетрадь, составленная в соответствии с учебной программой и учебником «Физика» для 8-го класса (под редакцией Л. А. Исаченковой). Используя её, вы не только сократите время на выполнение лабораторных работ, но и освоите навыки физического эксперимента, обработки данных, построения графиков экспериментальных зависимостей и нахождения с их помощью искомых величин. В каждой лабораторной работе есть теоретические сведения по теме работы, указаны правила безопасного поведения при её проведении, а также порядок её выполнения. В начале тетради представлены общие правила безопасности при проведении лабораторных работ в 8-м классе. Прежде чем приступить к выполнению работ, внимательно их прочитайте.

В приложении находится практическое руководство по построению графика и определению с его помощью искомой величины.

Лабораторная работа состоит из частей А, Б и В.

Выполнение только части А, включая соответствующие выводы, позволяет вам претендовать на получение отметки 6 баллов.

Успешное выполнение и части А, и части Б, включая соответствующие выводы, позволит вам получить 8 баллов.

Часть В включает творческое задание, правильное выполнение которого позволит вам претендовать на получение максимальной отметки – 10 баллов, если верно выполнены все предыдущие задания.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Организуйте рабочее место, убрав посторонние предметы со стола.

2. Ознакомьтесь с порядком выполнения лабораторной работы и строго следуйте указаниям учителя или лаборанта.

3. При проведении опытов не допускайте перегрузок измерительных приборов (значение измеряемой величины не должно превышать верхний предел измерения прибора).

4. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность. Нельзя пользоваться мензурками, пробирками, колбами с трещинами или повреждёнными краями. При обнаружении трещин или сколов на стекле или линзе следует прервать работу и сообщить об этом учителю или лаборанту.

5. Следите за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях.

6. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводниками с изношенной изоляцией, выключателями с повреждённым корпусом, так как это может привести к поражению электрическим током.

7. Источник тока в электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранную цепь замыкайте только после проверки и с разрешения учителя или лаборанта.

8. По завершении работы отключите электрические устройства и приборы от источника питания, после чего разберите электрическую цепь.

9. Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя или лаборанта.

10. После выполнения работы приведите в порядок рабочее место.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Сравнение количеств теплоты при теплообмене

Цель: проверка выполнения закона сохранения энергии в тепловых явлениях.

Оборудование: термометр лабораторный, калориметр, мерный цилиндр (мензурка), ёмкость с водой комнатной температуры (не менее 100 мл), ёмкость с горячей водой, температура которой не более 60 °С (одна на класс), бумажные салфетки (рисунок 1).



Рисунок 1

Теоретические сведения

Для проведения многих опытов по изучению тепловых явлений применяют **калориметр** – устройство, состоящее из двух сосудов, размещённых друг в друге и разделённых теплоизоляционным материалом (например, воздухом). Калориметр позволяет значительно уменьшить теплообмен с окружающей средой.

Помните, что $1 \text{ см}^3 = 1 \text{ мл}$.

Будьте внимательны! При неаккуратных действиях стеклянные ёмкости могут разбиться. Если это произошло, сообщите об этом учителю или лаборанту и не делайте резких движений. При работе с горячей водой будьте аккуратны, переливайте её осторожно. Не допускайте длительного контакта частей тела с горячей водой.

Ход работы

Часть А

Сравнение изменений температур холодной и горячей воды при теплообмене

А1. Ознакомьтесь с устройством калориметра. С помощью мерного цилиндра измерьте объём (вместимость) внутреннего сосуда калориметра V_0 .

Объём внутреннего сосуда калориметра: $V_0 =$ _____ см^3 .

Часть В

Влияние на теплообмен внутреннего сосуда калориметра и определение его теплоемкости

В физике часто используют такое понятие, как теплоёмкость тела (обозначается символом C). Для однородного тела теплоёмкость C равна произведению удельной теплоёмкости вещества c , из которого изготовлено это тело, на его массу m ($C = cm$) и показывает, какое количество теплоты Q необходимо передать телу, чтобы увеличить его температуру на $\Delta t = 1^\circ\text{C}$. Учитывая участие внутреннего сосуда калориметра в теплообмене и используя полученные в ходе выполнения работы результаты, определите теплоёмкость внутреннего сосуда калориметра C (потери теплоты в окружающую среду пренебречь).

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 1 cm by 1 cm each. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 small squares. The grid lines are thin and evenly spaced.

Теплоёмкость внутреннего сосуда калориметра:

$$C = \text{Дж/}^{\circ}\text{С.}$$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ней

Цель: изучение амперметра, сборка электрической цепи и измерение силы тока в ней.

Оборудование: источник тока, амперметр лабораторный, лампочка накаливания на подставке, два резистора с разными сопротивлениями (резистор № 1 и резистор № 2), ключ (выключатель), соединительные провода (рисунок 1).

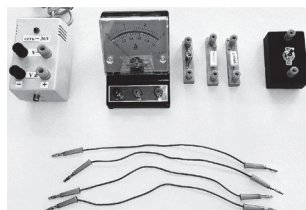


Рисунок 1

Теоретические сведения

Электрическую цепь составляют источник тока, потребители электрического тока, ключ и соединительные провода. Условные обозначения основных элементов электрической цепи приведены в таблице 1.

Таблица 1. Условные обозначения основных элементов электрической цепи

Элемент	Обозначение	Элемент	Обозначение
Источник постоянного тока		Резистор	
Соединение проводов		Реостат	
Ключ		Лампа накаливания	
Амперметр		Вольтметр	

Будьте внимательны! При сборке цепи ключ должен быть разомкнут (если вы используете выключатель, то он должен быть в положении OFF).

Вольтметр рекомендуется подключать последним к нужному элементу цепи, предпочтительно с помощью проводов с клеммами в виде штырьков. Это облегчает его быстрое отсоединение и повторное подключение к другим элементам цепи.

Собранную цепь замыкайте только после проверки и с разрешения учителя или лаборанта!

После проведения измерений следует сразу размыкать ключ (переводить выключатель в положение OFF), чтобы элементы цепи не перегревались, а источник тока, если это гальванический элемент (батарейка), не разряжался.

Ход работы

Часть А

Измерение электрического напряжения

А1. Рассмотрите внимательно вольтметр. Определите верхний предел измерения V_{max} и цену деления вольтметра C_V .

Верхний предел измерения вольтметра: $V_{max} = \text{_____ В};$

цена деления вольтметра: $C_V = \text{_____ В/дел.}$

А2. Соберите электрическую цепь с резистором на панели по схеме, изображённой на рисунке 2а. Замкните ключ и снимите показания амперметра I_1 и вольтметра U_1 . Разомкните ключ.

Показание амперметра: $I_1 = \text{_____ А};$

показание вольтметра: $U_1 = \text{_____ В.}$

Полученные результаты занесите в таблицу 1.

А3. Отсоедините вольтметр от резистора и подключите его к амперметру (рисунок 2б). Замкните ключ и снимите показания вольтметра U_A . Разомкните ключ.

Показание вольтметра: $U_A = \text{_____ В.}$

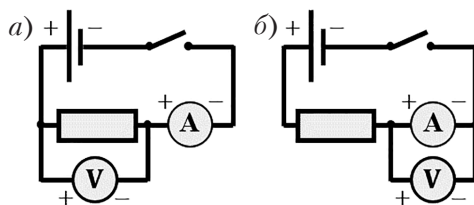


Рисунок 2

Часть В

Экспериментальное сравнение отношения напряжений на двух последовательно соединённых проводниках с отношением их сопротивлений

В1. Соберите цепь по схеме, изображённой на рисунке 3. Ползунок реостата переместите в крайнее левое положение, соответствующее максимальному сопротивлению реостата. Замкните ключ и снимите показания вольтметров U_1 и U_2 и занесите в таблицу 2.

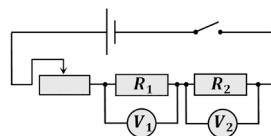


Рисунок 3

В2. Передвигая ползунок реостата вправо (каждый раз на четверть его длины), снимайте показания вольтметров U_1 и U_2 и заносите в таблицу 2, пока не заполните её полностью.

Таблица 2

№ опыта	1	2	3	4	5
U_1 , В					
U_2 , В					

Практическое руководство по построению графика и определению с его помощью искомой величины

Использование графика, построенного по экспериментальным точкам, позволяет убедиться в характере зависимости между исследуемыми величинами, а также получить более точный (с меньшей погрешностью) результат, чем при однократном измерении. Рассмотрим определение искомой величины на примере определения числа π с помощью графика зависимости длины окружности C от ее диаметра D .

Пусть имеется несколько различных цилиндров. После проведения измерений диаметров D их оснований, а также длин их окружностей C получена таблица значений¹:

Диаметр D , мм	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Длина окружности C , мм	15	32	49	65	80	95	110	130	140	155

Построим график зависимости длины окружности от её диаметра $C(D)$, используя следующий алгоритм.

1. Нарисуем координатные оси: горизонтальную ось (ось абсцисс), на которой будем откладывать значения диаметра D , и вертикальную ось (ось ординат), на ней будем откладывать значения длины окружности C . Так как все величины в наших измерениях положительные, начало координат расположим в левом нижнем углу. Сделаем разметку осей и подпишем единицы измерения величин, значения которых будут наноситься на график: мм.

2. Масштаб выбираем так, чтобы график занимал большую часть отведённого ему места. Максимальное значение диаметра в наших измерениях: $D = 50$ мм. Пусть горизонтальная ось имеет в длину 24 клеточки. Тогда для того, чтобы график поместился на отведённом листе, минимальное значение одной клеточки должно быть

¹ Измерения не могут быть абсолютно точными, поэтому значения, указанные в таблице, получены с некоторой погрешностью.

5. С помощью графика определим значение числа π . Для этого выберем на этой прямой удобную для расчёта точку (точка X), координаты которой проще всего определить (рисунок 2). Обратите внимание, что данная точка должна принадлежать прямой и совсем не обязательно, чтобы она совпадала с одной из нанесённых на график точек.

На заметку. В случае, если таких удобных точек на графике несколько, для расчётов предпочтительнее брать ту, которая находится дальше от начала координат.

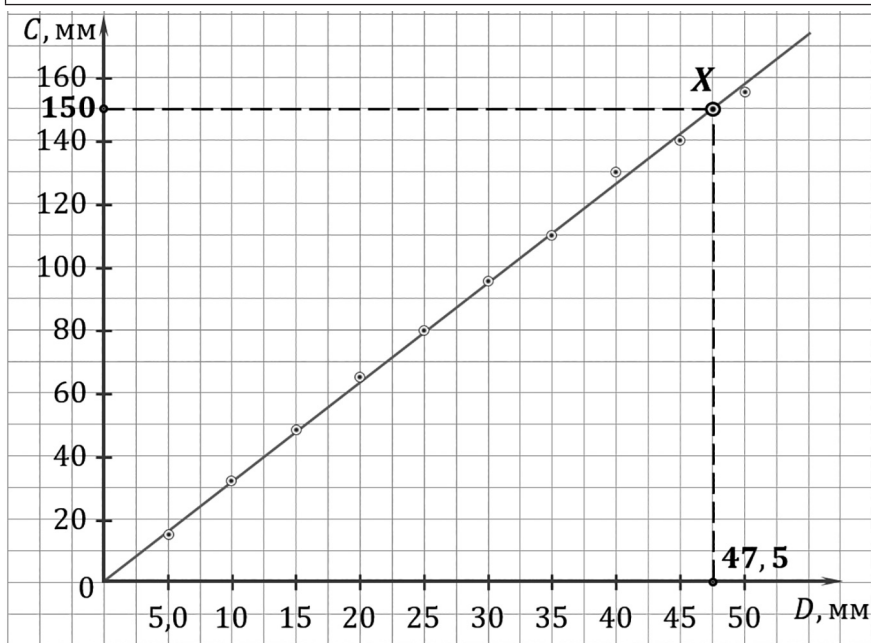


Рисунок 2

По координатам точки X рассчитывается искомое значение числа π :

$$\pi = \frac{C_x}{D_x} = \frac{150 \text{ мм}}{47,5 \text{ мм}} = 3,16.$$

Как видим, полученное значение отличается от числа ($\pi = 3,14159\dots$) менее, чем на две сотых.

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов	3
Правила безопасного поведения во время лабораторных работ	5
Лабораторная работа № 1	
Сравнение количеств теплоты при теплообмене	6
Лабораторная работа № 2	
Измерение удельной теплоёмкости вещества	11
Лабораторная работа № 3	
Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ней	16
Лабораторная работа № 4	
Измерение электрического напряжения и сопротивления проводника	21
Лабораторная работа № 5	
Изучение последовательного соединения проводников	27
Лабораторная работа № 6	
Изучение параллельного соединения проводников	33
Лабораторная работа № 7	
Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы	39
Приложение.	
Практическое руководство по построению графика и определению с его помощью искомой величины	44
Список использованных источников	47