

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО**

ОУД.09 «ФИЗИКА»

(Очная форма обучения)

Для профессии: «Слесарь по ремонту строительных машин»

2022 г.

Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по ОУД.08 «Физика» разработаны составлены в соответствии с рабочей программой и учебным планом по профессии 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»

Организация-разработчик:

государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Архангельской области «Мирнинский промышленно-экономический техникум»

Разработчик:

Конарский С.В., преподаватель технических дисциплин

ОДОБРЕНЫ Цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин	Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»
Протокол № _____ от _____ Председатель цикловой комиссии _____ С.С.Ковалева	Заместитель директора по учебной работе _____ М.Н. Венедиктова _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника»	5
Лабораторная работа №2 «Определение плотности вещества»	10
Лабораторная работа №3 «Определение удельного сопротивления проводника с использованием омметра и линейки»	14
Лабораторная работа №4 «Проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников»	19
Лабораторная работа №5 «Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника электрической энергии»	25
Заключение	30
Список использованных источников	31

Введение

Данные методические указания предназначены для обучающихся по программам среднего профессионального образования.

Цель настоящего пособия - оказать помощь обучающимся в подготовке и выполнении лабораторных работ, а также облегчить работу преподавателя по организации и проведению лабораторных занятий.

Пособие содержит описания работ, предусмотренных рабочей программой, составленной на основе учебных и методических пособий, рекомендованных для средних специальных учебных заведений и средних общеобразовательных учебных заведений.

В теоретической части приводятся сведения по предлагаемой лабораторной работе на основе минимума содержания данной дисциплины, пояснительные схемы, формулы, рисунки и характеристики.

В экспериментальной части приведены необходимые для выполнения лабораторных работ характеристики измерительных приборов и оборудования: методика их применения и порядок (ход) выполнения работы.

Проводить лабораторные занятия целесообразно в порядке изучения программного материала. До выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

Инструкцию для проведения лабораторной работы переписывать не рекомендуется. После окончания работы каждый обучающийся составляет отчет по следующей схеме:

- 1) дата, наименование и номер работы;
- 2) перечень оборудования;
- 3) схема или зарисовка установки;
- 4) запись цены деления шкалы измерительных приборов;

5) таблица результатов измерений и вычислений (заполняется по ходу работы);

6) расчетная формула, обработка результатов измерений и определение относительной погрешности;

7) вывод.

Особое внимание следует уделить привитию обучающимся навыков работы с измерительными приборами для получения наилучших результатов. Во время решения задач целесообразно объяснить понятия абсолютной и относительной погрешностей при прямых и косвенных измерениях.

Если у обучающегося остается свободное время после проведенной работы, то ему предлагается один из дополнительных вопросов.

В отчете необходимо обратить внимание на выводы по анализу проведенной работы, которые должны быть краткими, но вполне исчерпывающими.

Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Все лабораторные работы должны быть выполнены и защищены в сроки, определяемые программой или календарным планом преподавателя.

Лабораторная работа № 1

«ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА»

1.Цель работы

Вычислить ускорение свободного падения из формулы для периода колебаний математического маятника.

2.Оборудование

- 1 Шарик на нити.
- 2 Штатив с муфтой и кольцом.
- 3 Часы с секундной стрелкой или метроном.
- 4 Измерительная лента, линейка.
- 5 Штангенциркуль

3.Пояснения к работе

При выполнении лабораторной работы обучающийся должен знать:

- превращение энергии при колебательном движении — суть механического резонанса;

- процесс распространения колебаний в упругой среде;

уметь:

- формулировать понятия колебательного движения и его видов , понятие волны;

- изображать графически гармоническое колебательное движение , решать задачи на нахождение параметров колебательного движения;

4.Теоретические сведения

Воспользуемся формулой для периода колебаний математического маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

Для определения ускорения свободного падения необходимо измерить период колебания и длину подвеса маятника. Тогда из формулы (1) можно вычислить ускорение свободного падения:

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \quad (2)$$

5.Задание

1. Изучите методические рекомендации по проведению лабораторной работы.
2. Изучите теорию, оборудование.
3. Доложите преподавателю о готовности к выполнению работы и получите разрешение к работе.
4. Дайте ответ на контрольные вопросы.
5. Оформите отчет.

6.Порядок выполнения работы

1 Установите на краю стола штатив. У его верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 3 - 5 см от пола. Математический маятник представлен на рисунке 1.1

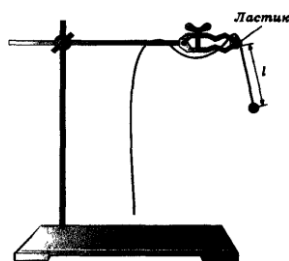


Рисунок 1.1 – Математический маятник

2 Измерьте при помощи штангенциркуля диаметр шарика, найдите радиус шарика . Измерьте при помощи линейки длину нити .Найдите длину маятника (от точки подвеса до центра шарика) .

3 Отклоните маятник от положения равновесия на 5 - 8 см и отпустите его.

4 Измерьте время t для 40 полных колебаний N .

5 Повторите несколько раз измерения t не изменяя условий опыта и найдите среднее значение t_{cp} .

6 Вычислите среднее значение периода колебаний T_{cp} по среднему значению t_{cp} .

7 Вычислите значение g_{cp} по формуле:

$$g_{cp} = \frac{4\pi^2}{T_{cp}^2} \cdot l \quad (3)$$

8 Сравните полученное среднее значение для g_{cp} со значением $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ и рассчитайте относительную погрешность измерения .

9 Полученные результаты занесите в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Среднее значение периода колебаний T_{cp} по среднему значению t_{cp} .

№ опыта	Длина маятника l , см.	Число полных колебаний N	Время колебаний t , сек.	Среднее время колебаний t_{cp} , сек.	Период колебаний T_{cp} $T_{cp} = t_{cp} / N$	Ускорение свободного падения g_{cp} , м/с^2 .

7.Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

- 1 Наименование работы.
- 2 Цель работы.
- 3 Схема лабораторной установки.
- 4 Таблица измерений.
- 5 Расчетные формулы.
- 6 Контрольные вопросы и выводы.

8.Контрольные вопросы

Увеличили или уменьшили длину маятника, если:

- а) период его колебаний сначала был 0,3 с, а после изменения длины стал 0,1 с;
- б) частота его колебаний вначале была равна 5 Гц, а потом уменьшилась до 3 Гц?

9.Список источников, рекомендуемых для выполнения лабораторной работы

1 Фриш, С. Е. Курс общей физики. В 3 томах : учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - (Классическая учебная литература по физике).

2 Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач/Т.И.Трофимова. – Москва :Юрайт : Высшее образование, 2015. – 448 с. –(Основы наук).

3 Дмитриева, В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по

специальности технического профиля/ В. Ф. Дмитриева. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Academia, 2014. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование).

4 Жданов, Л. С. Физика для средних специальных учебных заведений: учебник / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. - 6-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2016. - 512 с.

Интернет-ресурсы

1 Вся физика. Современная физика, материалы, новости , факты[Электронный ресурс]: научно-образовательный портал. – Электр.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.fizika.asvu.ru/index.php>, свободный. – (Дата обращения : 05.10.2017).

2 Успехи физических наук [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.ufn.ru.>, свободный.– (Дата обращения : 05.10.2017).

Лабораторная работа № 2

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЕЩЕСТВА»

1. Цель работы

Определить плотность вещества твердых тел.

2. Оборудование

- 1 Исследуемые цилиндры.
- 2 Весы с разновесом.
- 3 Штангенциркуль (линейка).

3. Пояснения к работе

При выполнении лабораторной работы обучающийся должен знать:

- понятия плотности, объема;
- формулу, связывающую данную величину с другими;
- единицы измерения плотности;

уметь:

- пользоваться справочной литературой;
- переводить единицы плотности, объема, площади в единицы СИ в ходе лабораторной работы;
- снимать показания с физических приборов;

4. Теоретические сведения

Плотность однородного вещества ρ — физическая величина, равная отношению массы этого вещества m к его объему V :

$$\rho = \frac{m}{V}. \quad (1)$$

Плотность вещества можно определить экспериментально.

5.Задание

1. Изучите методические рекомендации по проведению лабораторной работы.
2. Изучите теорию, оборудование.
3. Доложите преподавателю о готовности к выполнению работы и получите разрешение к работе.
4. Дайте ответ на контрольные вопросы.
5. Оформите отчет.

6.Порядок выполнения работы

Ход работы

1 Измерьте линейные размеры одного из цилиндров и вычислите его объем V :

$$V=S \cdot h, \quad (2)$$

где S -площадь основания цилиндра, h -высота цилиндра ($S=\pi \cdot R^2$)

- 2 С помощью весов определите массу бруска и вычислите плотность вещества бруска.
- 3 Опыт повторите с другим исследуемым бруском.
- 4 Определите относительную погрешность методом оценки результатов измерений.
- 5 Результаты измерений, вычислений запишите в таблицу 2.1.

Таблица 2.1- Определение плотности вещества

Вещество	Радиус R , м	Высота h , м	Объем V , м ³	Масса m , кг	Плотность ρ , кг/м ³	Относительная погрешность Δ , %

7.Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы
2. Цель работы.
3. Схема лабораторной установки.
4. Таблица измерений.
5. Расчетные формулы.
6. Контрольные вопросы и выводы.

8.Контрольные вопросы

1 Что называется плотностью вещества? Получите единицу измерения плотности в СИ и дайте ей определение.

2 Что тяжелее: ведро ртути вместимостью 10 литров или кубический метр пробки? Во сколько раз?

3 Определите массу свинцовой пластинки объемом 5 см³.

4 Три кубика – из железа, льда и латуни имеют одинаковые объемы. Какой из них имеет наименьшую массу? Почему?

5 Моток медной проволоки площадью поперечного сечения 2 мм² имеет массу 20 кг. Как, не разматывая моток, определить длину проволоки?

9.Список источников, рекомендуемых для выполнения лабораторной работы

1 Фриш, С. Е. Курс общей физики. В 3 томах : учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - (Классическая учебная литература по физике).

2 Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач/Т.И.Трофимова. – Москва :Юрайт : Высшее образование, 2015. – 448 с. –(Основы наук).

3 Дмитриева, В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности технического профиля/ В. Ф. Дмитриева. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Academia, 2014. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование).

4 Жданов, Л. С. Физика для средних специальных учебных заведений: учебник / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. - 6-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2016. - 512 с.

Интернет-ресурсы

1 Вся физика. Современная физика, материалы, новости , факты[Электронный ресурс]: научно-образовательный портал. – Электр.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.fizika.asvu.ru/index.php>, свободный. – (Дата обращения : 05.10.2017).

2 Успехи физических наук [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.ufn.ru.>, свободный.– (Дата обращения : 05.10.2017).

Лабораторная работа № 3

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА»

1. Цель работы

Определить удельное сопротивление никелина

2. Оборудование

- 1 Реостат.
- 2 Амперметр.
- 3 Вольтметр.
- 4 Источник тока.
- 5 Соединительные провода.
- 6 Штангенциркуль, линейка.

3. Пояснения к работе

При выполнении лабораторной работы обучающийся должен знать:

- физический смысл удельного сопротивления и единицы его измерения;
 - график зависимости удельного сопротивления от температуры и возникновение сверхпроводимости;
 - физические основы проводимости металлов;
- уметь:
- решать задачи использованием формул зависимости проводника от температуры, геометрических размеров и материала проводника;
 - собирать электрическую цепь по схеме;
 - проводить наблюдения;
 - снимать показания с амперметра и вольтметра;

4. Теоретические сведения

Одной из важных характеристик проводника является удельное электрическое сопротивление ρ — физическая величина, равная отношению произведения сопротивления проводника на его площадь поперечного сечения к длине проводника.

Для однородного цилиндрического проводника с сопротивлением R , длиной l , площадью поперечного сечения S :

$$\rho = \frac{RS}{l} \quad (1)$$

в СИ удельное сопротивление выражается в Ом·м.

Удельное сопротивление зависит от концентрации в проводнике свободных электронов и от расстояния между ионами кристаллической решетки, иначе говоря, от материала проводника.

5.Задание

1. Изучите методические рекомендации по проведению лабораторной работы.
2. Изучите теорию, оборудование.
3. Доложите преподавателю о готовности к выполнению работы и получите разрешение к работе.
4. Дайте ответ на контрольные вопросы.
5. Оформите отчет.

6.Порядок выполнения работы

В качестве исходного материала для эксперимента можно использовать обмотку реостата. Реостат представлен на рисунке 3.1.

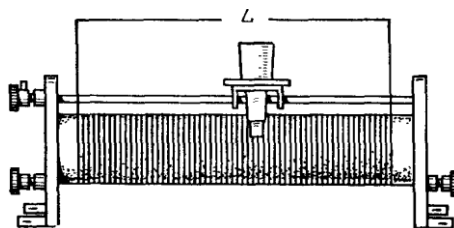


Рисунок 3.1- Реостат

1. Штангенциркулем (линейкой) измерьте диаметр D керамического цилиндра реостата, подсчитайте число витков n на нем и определите длину проволоки по формуле:

$$l = \pi d n \quad (2)$$

2. Измерите диаметр проволоки d и определите её площадь поперечного сечения:

$$S = \pi d^2/4 \quad (3)$$

3. Диаметр проволоки определите из соотношения:

$$d = L/n \quad (4)$$

где n – число витков реостата; L – длина обмотки реостата (см. рис 3.1).

4. Составьте цепь по схеме. Схема изображена на рисунке 3.2.

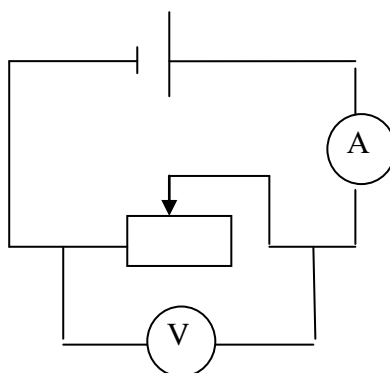


Рисунок 3.2 - Электрическая схема установки

5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу 3.1.

6. Учитывая, что провод реостата изготовлен из нихрома, сравните результат опыта с табличным значением удельного сопротивления нихрома и определите относительную погрешность.

Таблица 3.1- Значение удельного сопротивления

$D, \text{ м}$	n	$l, \text{ м}$	$d, \text{ м}$	$S, \text{ м}^2$	$U, \text{ В}$	$I, \text{ А}$	$R, \text{ Ом}$	$\rho, \text{ Ом} \cdot \text{ м}$	$\rho_{\text{табл}}, \text{ Ом} \cdot \text{ м}$	$\Delta, \%$

7.Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Схема лабораторной установки
4. Таблица измерений
5. Расчетные формулы
6. Контрольные вопросы и выводы

8.Контрольные вопросы

1 Почему удельное сопротивление проводника зависит от рода его материала? Зависит ли удельное сопротивление от температуры?

2 Удельное сопротивление фехраля $1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м. Что это значит? Где можно использовать такой материал?

3 Определите сопротивление и длину медной проволоки массой 89 г, сечением $0,1 \text{ мм}^2$.

4 Как изменится напряжение на участке OB электрической цепи, если медную проволоку на этом участке заменить никелиновой.

5 Можно ли при отсутствии омметра определить сопротивления резистора или проводника методом, предложенным на рисунке 3.3?

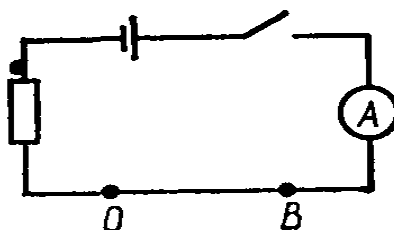


Рисунок 3.3 - электрическая схема

9.Список источников, рекомендуемых для выполнения лабораторной работы

1 Фриш, С. Е. Курс общей физики. В 3 томах : учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - (Классическая учебная литература по физике).

2 Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач/Т.И.Трофимова. – Москва :Юрайт : Высшее образование, 2015. – 448 с. –(Основы наук).

3 Дмитриева, В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности технического профиля/ В. Ф. Дмитриева. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Academia, 2014. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование).

4 Жданов, Л. С. Физика для средних специальных учебных заведений: учебник / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. - 6-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2016. - 512 с.

Интернет-ресурсы

1 Вся физика. Современная физика, материалы, новости , факты[Электронный ресурс]: научно-образовательный портал. – Электр.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.fizika.asvu.ru/index.php>, свободный. – (Дата обращения : 05.10.2017).

2 Успехи физических наук [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.ufn.ru.>, свободный.– (Дата обращения : 05.10.2017).

Лабораторная работа № 4

ПРОВЕРКА ЗАКОНОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ

1. Цель работы

Убедиться в справедливости законов последовательного и параллельного соединения проводников (потребителей)

2. Оборудование

- 1 Источник электрической энергии.
- 2 Резисторы (проволочные спирали на панелях с клеммами, сопротивление каждого резистора указано на панели).
- 3 Амперметр постоянного тока.
- 4 Вольтметр постоянного тока.
- 5 Реостат ползунковый.
- 6 Ключ и соединительные провода.

3. Пояснения к работе

При выполнении лабораторной работы обучающийся должен:

знать:

- условия, необходимые для существования постоянного тока
- законы последовательного и параллельного соединения потребителей.

уметь:

- решать задачи на определение эквивалентного сопротивления для различных способов соединения
- собирать цепь по схеме
- проводить наблюдения

- снимать показания с амперметра и вольтметра.

4. Теоретические сведения

Потребители электрической энергии — электрические лампочки, электронагревательные приборы, провода и т. п. — обладают определенным сопротивлением, поэтому их часто называют «проводниками» или резисторами. Обычно электрическая цепь состоит из нескольких резисторов, соединенных последовательно, параллельно или смешанно.

Для простоты расчета электрических цепей все резисторы мысленно заменяют одним, при включении которого режим цепи не нарушается, т. е. сила тока и напряжение остаются прежними.

Сопротивление этого резистора называют эквивалентным общему сопротивлению нескольких резисторов, образующих цепь.

5. Задание

1. Изучите методические рекомендации по проведению лабораторной работы.
2. Изучите теорию, оборудование.
3. Доложите преподавателю о готовности к выполнению работы и получите разрешение к работе.
4. Дайте ответ на контрольные вопросы.
5. Оформите отчет.

6. Порядок выполнения работы

1. Последовательное соединение резисторов.

- 1 Составьте электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке 4.1

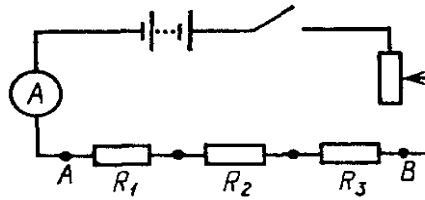


Рисунок 4.1- Последовательное соединение резисторов

2 После проверки электрической цепи преподавателем цепь замкните и измерьте напряжения на отдельных резисторах. Для этого прикоснитесь наконечниками проводов, идущих от вольтметра к клеммам резисторов.

3 Измерьте напряжение на концах всей группы резисторов (участок *AB*).

4 Проверьте соотношение (1):

$$U_{AB} = U_1 + U_2 + U_3 \quad (1)$$

5 По формуле (2) вычислите силу тока в каждом резисторе. Сравните ее с показаниями амперметра и сделайте вывод.

$$I = U/R \quad (2)$$

6 Омметром определите эквивалентное сопротивление $R_{\text{экр}} = R_{AB}$.

7 Проверьте справедливость формулы (3) и сделайте вывод.

$$R_{\text{экр.}} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (3)$$

8 Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 1.

Таблица 4.1- Последовательном соединении резисторов

№ опыта	Сопротивление, Ом				Напряжение, В				Сила тока, А			
	R_1	R_2	R_3	$R_{\text{экр.}}$	U_1	U_2	U_3	U_{AB}	I_1	I_2	I_3	$I_{\text{общ.}}$

II. Параллельное соединение резисторов.

1. Составьте электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке 4.2

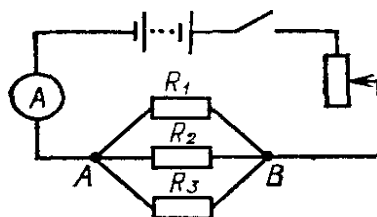


Рисунок 4.2 - Параллельное соединение резисторов

2. После проверки цепи преподавателем ключ замкните, с помощью реостата установите силу тока в цепи 1,5- 2 А.
3. Переключите амперметр из магистрали в ту или иную ветвь и измерьте силу тока в каждом резисторе.

Проверьте соотношение (4) и сделайте вывод.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (4)$$

4. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 2.

Таблица 4.2 - Параллельное соединение резисторов

№ опыта	Сопротивление, Ом				Напряжение, В	Сила тока, А			
	R_1	R_2	R_3	$R_{\text{экв}}$		I_1	I_2	I_3	$I_{\text{общ}}$

7.Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Цель работы.
3. Схема лабораторной установки.
4. Таблица измерений.

5. Расчетные формулы.
6. Контрольные вопросы и выводы.

8.Контрольные вопросы.

1 Восемь резисторов соединили по два последовательно в четыре параллельные ветви. Начертите схему соединения.

2 Потребители электрической энергии соединены так, как показано на рисунке 7.3. Определите эквивалентное сопротивление в этом случае, если $R_1 = R_2 = R_3 = 12 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_5 = R_6 = 40 \text{ Ом}$.

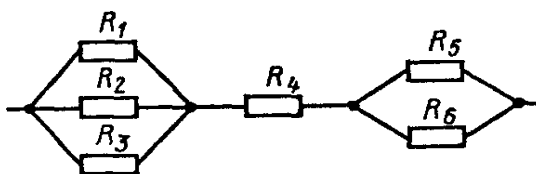


Рисунок 7.3-Электрическая схема

- 3 Учащийся при измерении напряжения на лампочке включил по ошибке амперметр вместо вольтметра. Что при этом произойдет?
- 4 Как включены 10 ламп для освещения трамвайного вагона, рассчитанных на напряжение 120 В? Напряжение в трамвайной сети 600 В.

9.Список источников, рекомендуемых для выполнения лабораторной работы

- 1 Фриш, С. Е. Курс общей физики. В 3 томах : учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - (Классическая учебная литература по физике).
- 2 Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач/Т.И.Трофимова. – Москва :Юрайт : Высшее образование, 2015. – 448 с. –(Основы наук).
- 3 Дмитриева, В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных

учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности технического профиля/ В. Ф. Дмитриева. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Academia, 2014. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование).

4 Жданов, Л. С. Физика для средних специальных учебных заведений: учебник / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. - 6-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2016. - 512 с.

Интернет-ресурсы

1 Вся физика. Современная физика, материалы, новости , факты[Электронный ресурс]: научно-образовательный портал. – Электр.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.fizika.asvu.ru/index.php>, свободный. – (Дата обращения : 05.10.2017).

2 Успехи физических наук [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.ufn.ru>., свободный.– (Дата обращения : 05.10.2017).

Лабораторная работа № 5

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ И ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ»

1. Цель работы

Определить электродвижущую силу источника электрической энергии и его внутреннее сопротивление

2. Оборудование

- 1 Источник электрической энергии.
- 2 Амперметр.
- 3 Два резистора с сопротивлением 1 - 4 Ом.
- 4 Ключ и соединительные провода.

3. Пояснения к работе

При выполнении лабораторной работы обучающийся должен знать:

- физический смысл ЭДС и закона Ома для полной цепи;
- принцип работы приборов, использующих тепловое действие тока;

уметь:

- решать задачи на закон Ома для полной цепи;
- собирать электрическую цепь по схеме;
- проводить наблюдения;
- снимать показания с амперметра и вольтметра.

4. Теоретические сведения

Для получения электрического тока в проводнике необходимо создать

и поддерживать на его концах разность потенциалов (напряжение). Для этого используют источник тока. Разность потенциалов на его полюсах образуется вследствие разделения зарядов. Работу по разделению зарядов выполняют сторонние (не электрического происхождения) силы.

При разомкнутой цепи энергия, затраченная в процессе работы сторонних сил, превращается в энергию источника тока. При замыкании электрической цепи запасенная в источнике тока энергия расходуется на работу по перемещению зарядов во внешней и внутренней частях цепи с сопротивлениями соответственно R и r .

Величина, численно равная работе, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного заряда внутри источника тока, называется электродвижущей силой источника тока E :

$$E = IR + Ir \quad (1)$$

В СИ электродвижущая сила выражается в вольтах (В).

Электродвижущую силу и внутреннее сопротивление источника тока можно определить экспериментально.

5.Задание

1. Изучите методические рекомендации по проведению лабораторной работы.
2. Изучите теорию, оборудование.
3. Доложите преподавателю о готовности к выполнению работы и получите разрешение к работе.
4. Дайте ответ на контрольные вопросы.
5. Оформите отчет.

6. Порядок выполнения работы

1. Определите цену деления шкалы амперметра.
2. Составьте электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке

5.1, установив в цепи резистор с известным сопротивлением.

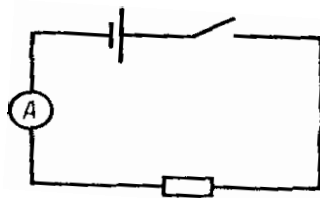


Рисунок 5.1-Электрическая схема

- 3 Замкните ключ и снимите показание амперметра.
- 4 Ключ разомкните, замените резистор на другой, цепь замкните и вновь снимите показания амперметра.
- 5 Результаты измерений подставьте в уравнение:

$$E = I(R + r) \quad (2)$$

решив систему уравнений:

$$E = I_1(R_1 + r) \quad (3)$$

$$E = I_2(R_2 + r) \quad (4)$$

вычислить r и E .

6. Результаты измерений, вычислений записать в таблицу 1.

Таблица 1- Внутреннее сопротивление и ЭДС электрической энергии

I_1, A	U_1, B	$R_1, Ом$	I_2, A	U_2, B	$R_2, Ом$	$r, Ом$	E, B	$\Delta, \%$

7.Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы
2. Цель работы
3. Схема лабораторной установки

4. Таблица измерений
5. Расчетные формулы
6. Контрольные вопросы и выводы

8.Контрольные вопросы.

- 1 Какова физическая суть электрического сопротивления?
- 2 Какова роль источника тока в электрической цепи?
- 3 Каков физический смысл ЭДС? Дать определение вольту.
- 4 Соедините на короткое время вольтметр с источником электрической энергии, соблюдая полярность. Сравните показание вольтметра с вычисленным результатом E .
- 5 От чего зависит напряжение на зажимах источника тока?
- 6 Пользуясь результатами произведенных измерений, определите напряжение на внешней цепи.

9.Список источников, рекомендуемых для выполнения лабораторной работы

- 1 Фриш, С. Е. Курс общей физики. В 3 томах : учебник / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - (Классическая учебная литература по физике).
- 2 Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач/Т.И.Трофимова. – Москва :Юрайт : Высшее образование, 2015. – 448 с. –(Основы наук).
- 3 Дмитриева, В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности технического профиля/ В. Ф. Дмитриева. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Academia, 2014. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование).
- 4 Жданов, Л. С. Физика для средних специальных учебных

заведений: учебник / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. - 6-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2016. - 512 с.

Интернет-ресурсы

1 Вся физика. Современная физика, материалы, новости , факты[Электронный ресурс]: научно-образовательный портал. – Электр.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.fizika.asvu.ru/index.php>, свободный. – (Дата обращения : 05.10.2017).

2 Успехи физических наук [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа :<http://www.ufn.ru.>, свободный.– (Дата обращения : 05.10.2017).

Заключение

Данное пособие предназначено для обучающихся I курса для подготовки и выполнения лабораторных работ, а также для облегчения работы преподавателя по организации и проведению лабораторных занятий.

В данных методических указаниях содержатся теоретический и практический материал, предназначенный для проведения лабораторных занятий по дисциплине Физика, а также контрольные вопросы к нему. В теоретической части содержатся сведения и основные формулы, необходимые для решения практических заданий.

В результате выполнения лабораторных работ обучающийся должен:

знать:

- обозначения и единицы физических величин в СИ;
- теоретические и экспериментальные методы физического исследования;
- о физических опытах: цель, схему, ход и результат опыта;
- формулы, связывающие данную величину с другими;
- формулировку и математическое выражение закона;
- о приборах и механизмах: схему устройства и принцип действия.

уметь:

- пользоваться необходимой учебной и справочной литературой;
- переводить единицы физических величин в СИ;
- применять правила техники безопасности при обращении с физическими приборами и оборудованием;
- собирать установку по схеме;
- проводить наблюдения;
- снимать показания с физических приборов;
- составлять таблицы зависимости величин и строить графики;
- оценивать и вычислять погрешности измерений;
- составлять отчет и делать вывод по проделанной работе;

Список использованных источников

1 Бобырев, А. В. Избранные вопросы физики, теории и методики обучения физике : профильное обучение : учебное пособие / Бобырев А. В. - Москва : Перо, 2012. - 153 с. : ил., табл.

2 Тарасов, О. М. Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. М. Тарасов. – Электрон.текстовые дан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. – 96 с. – (Профессиональное образование). – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=548653>, ограниченный. – Электрон.версия печ. публикации. – (Дата обращения : 15.05.2017).

3 Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование : методическое пособие / А. В. Сорокин [и др.] ; под общ.ред. А. В. Сорокина. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 174 с. - (Элективный курс.Естествознание).

4 Шиян, Н. В. Физический практикум по теории и методике обучения физике : учебно-методическое пособие / Н. В. Шиян, П. А. Шиян, В. Н. Марков ; М-во образов. и науки Рос. Федерации, МГПУ. - Мурманск : Мурманский государственный педагогический университет, 2010. - 89 с. : рис.