

Министерство образования и науки Кузбасса  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ленинск-Кузнецкий горнотехнический техникум

**Методические указания по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине Физика**

для студентов специальности:  
21.02.17 Подземная разработка месторождение полезных ископаемых

Ленинск-Кузнецкий  
2020 г.

Рассмотрено цикловой комиссией  
общеобразовательных  
и естественно-научных дисциплин  
ПРОТОКОЛ № 1 от «28» августа 2020 г.  
Председатель Л. Ю. Ильиных

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по учебной работе  
Н. И. Шуварикова  
«28» августа 2020 г.

Разработчик:

Наймушина Надежда Андреевна - преподаватель Государственного  
бюджетного профессионального образовательного учреждения Ленинск-  
Кузнецкого горнотехнического техникума.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **Введение**

1. Пояснительная записка
2. Виды лабораторных работ студентов
3. Лабораторные работы:
  - 3.1. Лабораторная работа № 1 .Измерение веса тела при движении с ускорением
  - 3.2. Лабораторная работа №2 Изучение последовательного и параллельного соединения проводников
  - 3.3. Лабораторная работа №3 Измерения удельного сопротивления проводника
  - 3.4.Измерение эдс и внутреннего сопротивления источника тока
  - 3.5. Лабораторная работа №4 Измерение работы и мощности электрического тока
  - 3.6. Лабораторная работа №5 Исследования полупроводникового диода
  - 3.7. Лабораторная работа №6 Изучение устройства и работы трансформатора
  - 3.8 Лабораторная работа №7 Изучение действия трансформатора

## **Введение**

В соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования, утвержденным приказом Минобразования России от 5 марта 2004г. №1089, лабораторные работы относятся к основным видам занятий. Направленные на экспериментальное подтверждение теоретической и практической подготовке студентов.

Рабочей программой по дисциплине Физика для специальности: 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования (по отраслям) предусмотрено 7 лабораторных работ по физике.

Работа студентов на лабораторных занятиях направлена на:

- Обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплинам «Физика»
- Формирование умения применять, полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности.
- Выработку самостоятельности, точности, внимания, ответственности: качеств, необходимых в профессиональной деятельности.
- Умение пользоваться справочной литературой.

Лабораторных работ по физике носят, репродуктивный, частично-поисковой и поисковой характер.

При их проведении студентам выдаются инструкции по выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы могут оцениваться выборочно как показатель текущей успеваемости.

За каждую лабораторную работу студент получает зачет.

## **1. Пояснительная записка**

Физика — наука экспериментально-теоретическая. Это означает, что любая физическая теория непременно подкрепляется и проверяется экспериментом, физическим опытом.

Лабораторные работы помогают уяснить смысл изучаемого материала, прививают, практические навыки, воспитывают аккуратность, ответственное отношение к делу, неукоснительное соблюдение правил техники безопасности.

Цель данной методической рекомендации — облегчить работу преподавателя по организации при проведении лабораторных работ, также оказать помочь студентам в изучении физики, в подготовке и выполнении лабораторных работ.

Методические указания к лабораторным работам по физике предназначены для студентов 1го курса по специальности: 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования (по отраслям)

Студент освоивший физику должен обладать общими компетенциями, включающими в себя:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Лабораторная работа как вид учебного занятия проводится в специально оборудованной учебной лаборатории. Продолжительность каждой лабораторной работы — 2 (академических) часа.

Данные методические указания содержат рекомендации по выполнению лабораторных работ которые включают в себя:

- вид и содержание работы;
- задачи лабораторной работы;
- описание последовательности выполнения задания;
- требования к форме отчетности;
- объем времени, необходимой для выполнения работы;
- список рекомендуемой литературы.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студента, является инструктаж, проводимый преподавателем, а также организации обсуждения итогов выполнения работы.

Лабораторные занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковой характер.

Работы, носящие репродуктивный характер отличаются тем, что при их выполнении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудования, реактивы, порядок выполнения, краткое описание работы, вопросы к допуску, литература.

Для более эффективного выполнения лабораторных работ заранее повторяются соответствующий теоретический материал, по учебнику, а на занятиях тщательно знакомятся, как с содержанием работы, так и с оборудованием. После выполнения работы студенты предоставляют отчёт.

Форма организации студентов на лабораторных занятиях: фронтальная, групповая.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человека.

Лабораторные работы выполняются в специальной тетради студента, контроль результатов лабораторной работы студентов осуществляется преподавателем на учебных занятиях по физике. За каждую лабораторную работу студент получает зачет.

На выполнение лабораторных работ предусмотрено учебным планом **36** (академических) часов для специальностей:

13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электромеханического оборудования (по отраслям)

## **2. Виды лабораторных работ**

### **2.1 Измерение веса тела при движении с ускорением**

2.2. Последовательное и параллельное соединение проводников

2.3 Измерение удельного сопротивления проводника.

2.4 Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

2.5 Расчет мощности для участка цепи

2.6 Исследование полупроводникового диода

2.7 Изучение устройства работы трансформатора

## **3. Лабораторные работы:**

### **3.1. Лабораторное занятие №1**

**Тема:** Измерение веса тела при его движении с ускорением.

**Цель:** научить экспериментально доказывать утверждение о том, что при движении тела с ускорением, направленным вверх, его вес увеличивается.

**Оборудование:** груз 100 г, динамометр, штатив с муфтой и лапкой, нить, укладочный пенал.

**Дополнительное оборудование:** весы.

**Время выполнения:** 2 часа.

**Форма занятия:** Групповая

#### **Ход занятия:**

- Ознакомиться с теоретическими сведениями к лабораторной работе.
- Выполнить лабораторную работу, сделав выводы и ответив на вопросы.

#### **Теоретические сведения:**

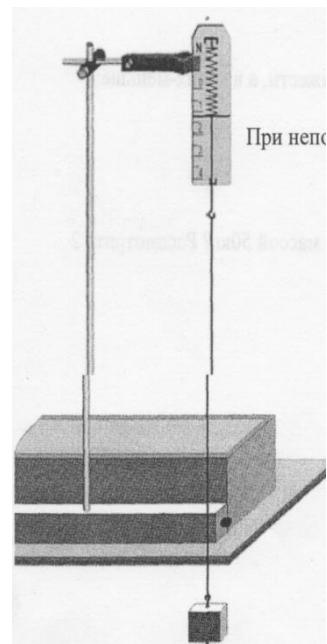
Объектом изучения является груз, подвешенный нитью к динамометру (рис. 18). При неподвижном грузе динамометр показывает его вес  $P = mg$ .

Если у груза появится ускорение  $a$ , направленное вверх, его вес изменится на величину  $ta$  и станет  $P = m(g+a)$

Ускорение грузу можно сообщить, если привести его в движение по окружности в вертикальной плоскости. Для этого груз отводят в сторону, пока нить не займет горизонтальное положение, но останется натянутой, и отпускают. Отпущеный груз станет двигаться по дуге окружности.

Момент прохождения положения равновесия центростремительное ускорение груза направлено верх и равно  $A_{цс} = v^2/R$

Величину ускорения нетрудно определить, воспользовавшись законом сохранения энергии. При отклонении груза в сторону, как указано выше, он получает запас потенциальной  $3\Delta E = mgL$ , где  $L$  длина подвеса (точнее расстояние от центра груза до точки крепления подвеса к динамометру). В момент прохождения положения равновесия этот запас энергии перейдет в кинетическую



энергию груза  $mv^2/2$ . Но по закону сохранения механической энергии  $mgL=mv^2/2$  откуда  $v^2=2gL$

Тогда центростремительное ускорение с учетом, что  $R=L$ , равно  $a_{цс}=2g$ .

После подстановки ускорения в формулу следует, что вес отклоненного горизонтального груза при прохождении им положения равновесия должен увеличиться в три раза:

$$P = m(g + 2g) = 3mg$$

Это следствие и проверяется в работе.

#### Инструкция по выполнению работы:

1. Динамометр закрепляют лапкой штатива вертикально. Укладочный пенал размещают на рабочем столе так, чтобы динамометр выступал на 5-6 см за пределы поверхности стола. Из нити изготавливают подвес длиной 50-60 см с петлями на концах. На нем подвешивают к динамометру груз массой 100 грамм. По показанию динамометра определяют вес покоящегося груза  $P_0$
2. Груз отводят в сторону так, чтобы нить приняла горизонтальное положение и не провисала. Отпустив груз, замечают показание динамометра в момент прохождения грузом нижней точки траектории  $P_a$ .
3. Пуски груза повторяют 8-10 раз, каждый раз записывая показания динамометра.
4. Данные измерений заносят в таблицу.

№ опыта	$P_0, \text{Н}$	$P_a, \text{Н}$	$P_a \phi, \text{Н}$	$P_a \text{ср} / P_0$
---------	-----------------	-----------------	----------------------	-----------------------

Вычисляют среднее значение  $P_a \text{ср}$  и отношение  $P_a \text{ср} / P_0$ , которое в соответствии с формулой должно равняться 3.

5. Полученный результат справедлив для грузов любой массы, стограммовый груз заменяют на гирьку массой 50 г (займствуется из набора гирь учебных весов) и повторяют опыт.

6. Сделать вывод о проделанной работе

#### Ответить на вопросы:

- 1) Определить в каких случаях все пассажира лифта больше силы тяжести, а в каких - менее:
  - A) лифт разгоняется, двигаясь вверх Б) лифт тормозит, двигаясь вверх
  - B) лифт разгоняется двигаясь вниз Г) лифт тормозит двигаясь вниз
- 2) лифт движется вниз с ускорением 1,5 м/с .Каков вес пассажира массой 50кг? Рассмотрите 2 случая:
  - A) Скорость лифта увеличивается Б) Скорость лифта уменьшается.

#### Критерии оценки:

- количество выполненных заданий;
- правильность и полнота выполненных заданий;
- наличие выводов;
- наличие и правильность ответов на вопросы.

## **Рекомендуемая литература:**

1.Мякишев,Г.Я.. Физика [Текст]:учеб.для 10 для 10 кл. общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни \ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Парфентьевой.-17-е изд.,перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336

### **3.2. Лабораторная работа №2**

#### **Тема: изучение последовательного и параллельного соединения проводников.**

**Цель работы:** экспериментально доказать утверждения о том, что: 1) В последовательной цепи значение злы тока одинаково на любом участке. Обще напряжение, приложенное к цепи равно сумме напряжений на отдельных участках; 2) В параллельной цепи общее значение силы тока равно сумме значений силы тока в каждой из ветвей. Напряжение на каждой из параллельных ветвей цепи одинаково.

**Оборудование:** выпрямитель ВС-4,5, амперметр, вольтметр, соединительные провода, элементы планшета

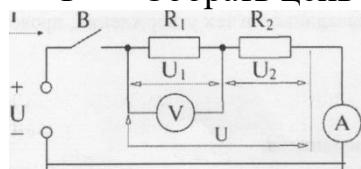
1: ключ, постоянные резисторы R.1 ИР2.

**Время, отводимое на выполнение работы — 90 минут**

#### **Инструкции по выполнению работы:**

##### **Последовательное соединение**

1 Собрать цепь по схеме



2.Измерить напряжение на резисторе  $R_1$  напряжение  $U_2$  на резисторе  $R_2$  и общее напряженней , приложенное к двум резисторам

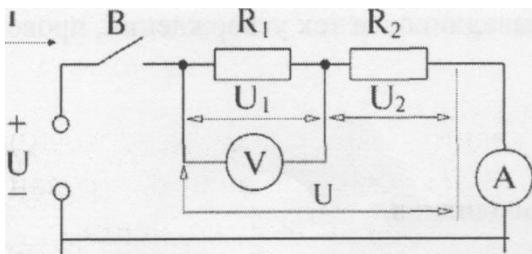
3.Измерить амперметром значение силы тока на трех участках цепи: между резистором и отрицательным полюсом источника электропитания ( $I_1$ ), между двумя резисторами ( $I_2$  ), а также между резистором и положительным полюсом источника ( $I_3$  ).

4.Данные измерений занести в таблицу.

$I_1$ , А	$I_2$ , А	$I_3$ , А	$U_1$ , В	$U_2$ , В	$U_1+U_2$ , В	$U$ , в

##### **Параллельное соединение.**

1. Собрать цепь по схеме



2. Измерить значение общей силы тока  $I_1$ .
3. Амперметр соединяют последовательно с резистором  $R_1$  и определяют силу тока  $I_t$  в этой ветви.
4. Потом еще раз, изменив схему, определяют силу тока  $I_2$  в ветви с резистором  $R_2$ .
5. Записать показания вольтметра  $U_1$ , подключив его непосредственно к выводам резистора  $R_1$  (как показано на схеме), потом к резистору  $R_2$  ( $U_2$ ) и к гнездам, на которые подается напряжение от источника электропитания ( $U$ ).
6. Данные измерений занести в таблицу:

$I_1, A$	$I_2, A$	$I_1 + I_2, A$	$I, A$	$U_1, V$	$U_2, V$	$U, V$

7. Вычислить суммарное значение напряжений на двух участках цепи для первой серии опытов и суммарное значение силы тока в двух ветвях цепи во второй серии.

8. По итогам измерений и вычислений сделать вывод о справедливости тех утверждений, проверка которых являлась целью данной работы.

9. Ответить на вопросы:

- 1) Начертите схему последовательного сопротивления проводников.
- 2) Чему равно общее сопротивление проводников при их последовательном подключении?
- 3) Начертите схему последовательного соединения.
- 4) Чему равно общее сопротивление проводников при их параллельном подключении?

**Литература:** Мякишев, Г. Я.. Физика [Текст]: учеб. для 10 класса общеобразоват. Учреждений: базовый и профиль. Уровни \ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Парфентьевой.-17-е изд., перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336с.

### 3.3. Лабораторная работа №3

#### Тема: Измерение удельного сопротивления проводника.

**Цель работы:** Сформировать умение определения удельного сопротивления проводника по результатам измерений его геометрических размеров и сопротивления.

**Оборудование:** Выпрямитель ВС-5,4, амперметр, вольтметр, соединительные провода, элементы планшета №1 :ключ, резистор  $R_1$ , резистор  $R_2$

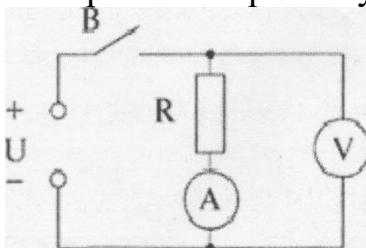
**Время, отводимое на выполнение работы — 90 минут**

**Теоретические сведения к лабораторной работе:**

Сопротивление проводника зависит от его геометрических размеров и от рода материала. Измерения показывают, что сопротивление  $R$  провода прямо пропорционально длине провода  $L$  и обратно пропорционально площади его поперечного сечения  $S$ . Отсюда следует что  $R=p\cdot L/S$ , где  $p$  характеризует уже не провод, а вещество, из которого он изготовлен. Этую величину называют удельным сопротивлением данного вещества. В данной работе предстоит определить удельное сопротивление провода, из которого изготовлен резистор  $R_1$

### Инструкции по выполнению работы:

1 Собрать электрическую цепь по рисунку



2. Сопротивление  $R$  провода, из которого изготовлен резистор  $R_1$  определяют косвенным способом ( $R=p\cdot L/S$ ). Для этого измеряют приложенное к проводу напряжение  $U$  и силу тока  $I$  в нем.

3. Площадь  $S$  поперечного сечения провода определяют по формуле  $S=\pi(d/2)^2$  ( $d=0,5$  м)

4. Длину  $L$  намотанного провода определяют, измерив  $D$  одного витка ( $D=13\text{мм}$ ) и подсчитав общее число  $N$  витков провода на корпусе резистора  $R_1$   
 $L=N\pi D$

5. Определить удельное сопротивление провода  $p=U\cdot S/I^2$

6. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу

$d, \text{мм}$	$S, \text{мм}^2$	$D, \text{мм}$	$N$	$I, \text{А}$	$U, \text{В}$	$I, \text{А}$	$R, \text{Ом}$	$P, \text{Ом}\cdot\text{мм} / \text{м}$	$R, \text{Ом}\cdot\text{м}$

7.

Дополнительное задание:

Определить удельное сопротивление провода из которого изготовлен резистор  $R_2$  (изготовлен из того же материала- никрома).

8. Сравнить полученные результаты измерений удельного сопротивлений провода с табличным значением.

9. Ответить на вопросы:

1) Что такое сопротивление проводника? Является ли оно характеристикой проводника или вещества, из которого изготовлен?

2) Что такое удельное сопротивление? Является ли оно характеристикой проводника или вещества, из которого изготовлен?

1) Что такое сверх проводимость?

**Литература:** Мякишев, Г.Я.. Физика [Текст]: учеб. для 10 кл. общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни \ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Парфентьевой.-17-е изд., перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336с.

### 3.4. Лабораторная работа №4

**Тема:** Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

**Цель работы :** формирование умений монтажа электрических цепей и измерения силы тока амперметром.

**Студент должен:**

- 1.Знать закономерности последовательного соединения проводников.
- 2.Уметь собирать электрическую цепь и измерять силу тока амперметром.
- 3.Решать задачи на расчет электрической цепи

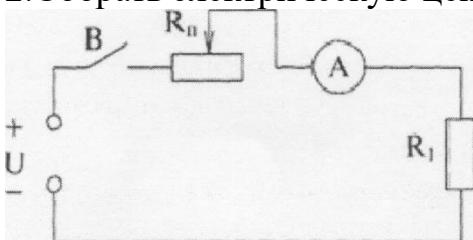
**Оборудование:** Выпрямитель ВС-4,5, амперметр, соединительные провода, элементы планшета №1: резистор  $R_1$  переменный резистор  $R_n$ , ключ. Измерение силы тока.

**Время, отводимое на выполнение работы — 90 минут**

#### Инструкции по выполнению работы:

1.Подключить источник электропитания к электросети кабинета и убедиться, что сразу после подключения вилки к розетке загорается индикаторная лампочка на корпусе источника питания.

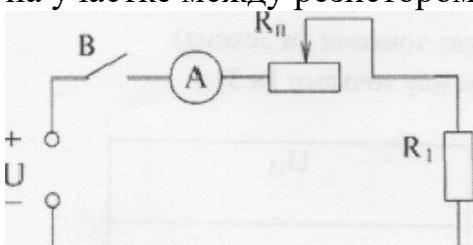
2.Собрать электрическую цепь по схеме



3.Движок переменного резистора перевести в одно из крайних положений, замкнуть ключ.

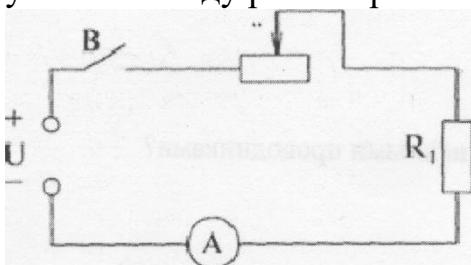
4.Определить и записать показание амперметра.(I1)

5.Разомкнуть ключ, изменить электрическую цепь так, чтобы измерить силу тока на участке между резистором и переменным резистором.



6.Снова определить и записать показания амперметра (I2).

7. Разомкнуть ключ, изменить электрическую цепь чтобы измерить силу тока на участке между резистором и источником питания(рис.3)



8. Вновь определить и записать показания амперметра (1з)

9. Сравнить результаты 3-х измерений и сделать вывод о том, как соотносятся значения тока на различных участках последовательной цепи.

10. Перевести движок переменного резистора в среднее положение и повторить измерения тока в тех же точках цепи( I<sub>4</sub>, I<sub>5</sub>, I<sub>6</sub>)

11. Перевести движок переменного резистора в другое крайнее положение и повторить измерения тока в тех же точках цепи( I<sub>7</sub>,I<sub>8</sub>,I<sub>9</sub>)

12. Заполнить таблицу.

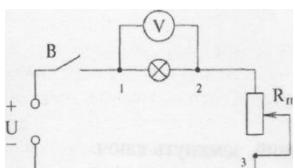
Сила тока	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>9</sub>

13. Сделать общий вывод.

2. Измерение напряжения.

### Инструкции по выполнению работы:

1. Собрать цепь по рисунку



2. Замкнуть ключ и установить такой режим работы цепи, при котором напряжение на

Лампе U<sub>12</sub> составит 2 В. Регулировку режима производят изменением сопротивления переменного резистора.

3. Измерить напряжение на переменном резисторе U<sub>23</sub>(между точками 2 и 3 схема)

4. Измерить общее напряжение, приложенное к цепи (между точками 1 и 3)

5. Занести показания измерений напряжения в таблицу

U <sub>12</sub>	U <sub>23</sub>	I <sub>13</sub>

6. Вычислить сумму напряжений U<sub>12</sub>U<sub>23</sub> и сравнить ее со значением напряжения U<sub>13</sub>

Сформулировать правило подключения вольтметра к тому участку цепи, напряжение на котором необходимо измерить

3.Ответить на вопросы:

- 1)Как распределяется напряжение между последовательно соединенными проводниками?
- 2) Как надо подключать амперметр при измерении силы тока?
- 3) Как надо подключать вольтметр при измерении силы тока?

**Литература:** Мякишев,Г.Я.. Физика [Текст]:учеб.для 10 для 10 кл. общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни \ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Парфентьевой.-17-е изд.,перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336с.

### **3.5 Лабораторная работа №5**

#### **Тема: Измерение работы и мощности электрического тока.**

**Цель работы:** сформировать умение определять работу и мощность постоянного электрического тока с помощью амперметра и вольтметра.

**Оборудование:** Выпрямитель ВС- 4,5, вольтметр, амперметр, соединительные провода, секундомер, элементы планшета №1 : резистор R1 переменный резистор R<sub>n</sub>, электронная лампочка, ключ.

**Время, отводимое на выполнение работы — 90 минут**

#### **Теоретические сведения к лабораторной работе:**

Напряжение U на концах проводника связано с работой A электрического поля по перемещению заряда q соотношением  $U = -\frac{A}{q}$ . Поскольку  $q = It$ , то и работа тока определяется по формуле  $A = IUt$  где I-сила тока, U- разность потенциалов на концах проводника, t-время прохождения тока.

Мощность тока Р называют отношение работы тока А к промежутку времени t, в течении которого эта работа была совершена :  $P = \frac{A}{t}$ .

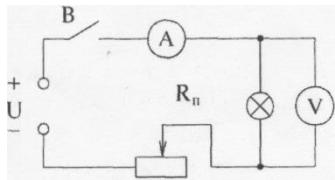
Тепловое действие тока. Согласно закону сохранения энергии количество теплоты , выделившейся в проводнике, равно Работе тока  $Q = A$ . Следовательно =  $IUt$ .

Напряжение сила тока I связаны законом Ома  $U = IR$ , поэтому можно записать три эквивалентные формулы для количества теплоты, выделившейся в проводнике с током  $Q = IUt = I^2Rt = \frac{U^2}{R}t$ . Это и есть закон Джоуля-Ленца.

#### **Инструкции по выполнению работы:**

1. Отыскать на планшете электрическую лампочку, рассмотреть ее, обратить внимание на устройство ее основных частей: спирали, стеклянного баллона, цоколя.
2. В данной работе необходимо определить работу и мощность электрического тока в лампе при 3-х различных ее режимах работы: когда накал лампы максимальен, Лампа горит в пол накала и едва светится.

3. Собрать цепь по схеме



4. Замкнуть ключ и перевести ручку переменного резистора в положение, при котором накал лампы будет максимальным. Как только необходимый режим будет установлен, включить секундомер и напротяжении одной минуты наблюдать за свечением лампы, а также записать показания амперметра и вольтметра.

5. Уменьшить силу тока в цепи с переменным резистором так, чтобы накал лампы уменьшился примерно на половину и повторить измерения силы тока, напряжения и времени его протекания.

6. Завершить экспериментальную часть работы опытом, при котором накал нити лампы едва заметен.

7. Результаты измерений занести в таблицу.

Режим работы лампы	Сила тока I, А	Напряжение и, В	Время t, с	Работа A, Дж	Мощность P, Вт
Максимальный накал					
Средний накал					
Слабый накал					

8. Сделать вывод работы . Подтверждается ли справедливость утверждения о том что увеличение внутренней энергии неподвижного проводника при пропускании через него электрического тока происходит тем больше чем большую работу совершают в этом проводнике электрический ток.

9. Ответить на вопросы:

1) Два проводника сопротивлением 1 и 2 Ом соединили параллельно. В каком проводнике выделяется большая мощность, когда по ним идет ток? Во сколько раз большая?

2) Два проводника сопротивлением 5 и 20 Ом соединили параллельно. В каком проводнике выделяется большая мощность, когда по ним идет ток? Во сколько раз большая?

3) На лампочке карманного фонарика написано: «4 В ; 1 В», а на лампе, которая горит в прихожей написано: « 220 В; 40 Вт». В какой лампе большее сила тока? Сопротивление какой лампы больше и во сколько раз?

**Литература:** Мякишев, Г.Я.. Физика [Текст]: учеб. для 10 для 10 кл. общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни \ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Парфентьевой.-17-е изд., перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336с.

### 3.6 Лабораторная работа № 6

#### Тема: Исследования полупроводникового диода

**Цель работы:** исследовать зависимость силы тока через полупроводниковый диод от величины и полярности приложенного к нему напряжения.

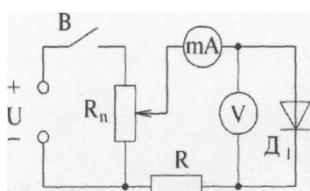
**Оборудование:** выпрямитель ВС-4,5, вольтметр, миллиамперметр, соединительные провода, элементы планшета №2: ключ, резистор R, переменный резистор, диод  $D_1$

#### 1. Изучение вольтамперной характеристики при прямом включении диода.

**Время, отводимое на выполнение работы — 90 минут**

##### Инструкции по выполнению работы:

- Собрать электрическую цепь по схеме для снятия прямой ветви.



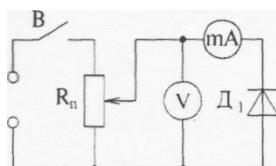
- Результаты измерений напряжения  $U$  и силы тока  $I$ , получаемые при снятии прямой ветви занести в таблицу( изменяя положение движка положения переменного резистора)

$I, A$						
$I, mA$						

- Построить график зависимости тока от напряжения для прямого включения диода.
2. Изучение вольтамперной характеристики при обратном включении диода.

##### Инструкции по выполнению работы:

- Собрать цепь по схеме для снятия обратной ветви вольтамперной характеристики.



- Особенность выполнения этой части работы в том ,что изучение обратной ветви вольтамперной характеристики проводится на качественном уровне.  
Это связано с тем, что значение обратного тока диода не превышает цены деления миллиамперметра, используемого в работе

3. Сравнивая результаты, полученные при прямом и обратном включении диода, сделать вывод о том, как влияет полярность приложенного к диоду напряжения на силу тока через диод.

4. Ответить на вопросы:

- 1) Что происходит в контакте проводников N и P-типа
- 2) Что такое запирающий слой?
- 3) Какой переход называют прямым, а какой обратным?
- 4) Назначение полупроводникового диода?

**Литература:** Мякишев, Г.Я.. Физика [Текст]: учеб. для 10 класса общеобразоват. Учреждений: базовый и профиль. Уровни \ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Парфентьевой.-17-е изд., перераб. И доп. - М: Просвещение, 2008, - 336с

### **3.7 Лабораторная работа №7**

**Тема:** Изучение действия трансформатора.

**Цель работы:** сборка и испытание действующей модели трансформатора.

**Оборудование:** Выпрямитель ВС-4,5, вольтметр, катушка с выводами (2шт), подставка, пластина с отверстиями (2шт), соединительные провода, элементы планшета №2: включатель, резистор, выпрямительный диод.

**Ход работы.**

1. Испытание трансформатора сводится в данной работе к определению влияния конструкции сердечника и значение силы тока во вторичной обмотке на его характеристики.

2. Повторим назначение и принцип действия трансформатора.

3. Собрать на подставке модель трансформатора, используя 2 катушки с болтами и 2 стальные пластины с отверстиями. Конструкция трансформатора в сборе показана на рисунке.

4. Способ измерения переменного напряжения

Так как в состав минилаборатории входит вольтметр, предназначенный для измерения постоянного напряжения, то последовательно с ним подключают диод, выполняющий роль простейшего преобразователя переменного напряжения и постоянное. Схема подключения диода показана на рисунке.

5. Экспериментальная часть работы.

5.1 Опыт 1

Испытать трансформатор с разомкнутым сердечником.

При этом верхнюю стальную пластину не устанавливать на катушке  
Собрать электрическую цепь

Для подачи переменного напряжения используют задние гнезда  
выпрямителя ВС-4,5,

Резистор R является нагрузкой вторичной обмотки

Вначале испытывают трансформатор с разомкнутым сердечником на  
холостом ходу. При этом резистор R временно отключают. Измеряют  
напряжение  $U_{2xx}$  на вторичной обмотке.

Затем резистор подключают и повторяют измерение напряжения  $U_{2H}$  под  
нагрузкой.

Данные изменения внести в таблицу


Вольтметр переключают к выводам первичной обмотки и измеряют напряжение  
 $U_1$ , поданное на нее от источника электропитания.

### 5.2 Опыт 2

Замкнуть сердечник, установив на катушке 2-ю пластину.

Снова измерить напряжение холостого хода  $U_{2xx}$  под нагрузкой  $U_{2H}$  и  
напряжения на первичной обмотке  $U_1$ .

Данные измерений занести в эту же таблицу

6. По данным измерений вычислить коэффициент трансформации, который имел  
трансформатор при замкнутом и разомкнутом сердечнике  $K = \frac{u_1}{u_2}$

7. Сделать вывод о том, как и почему конструкция сердечника и режим работы  
трансформатора влияют на величину напряжения на выводах вторичной обмотки  
и коэффициент трансформации.

8. 1) Почему электрическую энергию передают на большие расстояния под  
высоким напряжением.

2) Почему высокое напряжение нельзя вводить в жилые дома?

3) Как повышают и понижают высокое напряжение? Какие приборы в этом используют? На чем основано их действие?

**Рекомендуемая литература:**

1. Мякишев, Г. Я. Физика. 11-й класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под ред. Н.А. Парфентьевой. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – с. 191-197.

