

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение

высшего профессионального образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

С.А. Махновский

«26» марта 2015 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по учебной дисциплине

ПД.03 Физика

для студентов специальностей
технического профиля

Магнитогорск, 2015

ОДОБРЕНО:

Предметной комиссией

Математических и естественнонаучных дисциплин

Председатель Е.С. Корытникова

Протокол № 7 от 18.03. 2015 г

Составитель :

преподаватель ФГБОУ ВПО «МГТУ» МпК Л.А. Никонорова

ОДОБРЕНО

Методической комиссией МпК

Протокол №4 от 26.03.2015 г.

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины физика

Содержание лабораторных работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий, подготовку обучающихся к освоению программы подготовки специалистов среднего звена.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Методические указания	8
Лабораторная работа №1	8
Лабораторная работа № 2	9
Лабораторная работа № 3	11
Лабораторная работа №4	16
Практическая работа № 1	19

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют лабораторные занятия.

Состав и содержание лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Физика» предусмотрено проведение лабораторных занятий.

В результате их выполнения у обучающихся должны сформироваться личностные результаты:

-1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

5) сформированность умения решать физические задачи;

6) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

7) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Содержание практических работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий:

Личностных:

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами

гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметных:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметными результатами освоения учебной дисциплины «Физика» на базовом уровне являются:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- *описывать и объяснять физические явления и свойства тел:* движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;

электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение поглощение света атомом; фотоэффект;

- *отличать* гипотезы от научных теорий;
- *делать выводы* на основе экспериментальных данных;
- *приводить примеры, показывающие, что:* наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснить известные явления природы и научные факты, предсказать еще неизвестные явления;
- *приводить примеры практического использования физических знаний:* законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Выполнение обучающимися лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Физика» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов.

Лабораторные и практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 3.2 Законы постоянного тока Лабораторная работа №1

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель работы: опытным путём научиться определять ЭДС, источника и его внутреннее сопротивление.

Количество часов: 2

Материальное обеспечение: источник электрической энергии, амперметр, ключ, вольтметр, соединительные провода, потребитель электрической энергии.

Задание

Определить величину ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, используя показания амперметра и вольтметра.

Порядок выполнения работы

1. Соберите электрическую цепь по схеме (Рис.1)
2. Определите цену деления электроизмерительных приборов.
3. Измерьте ЭДС источника тока. Для этого определите показания вольтметра при разомкнутом ключе.
4. Измерьте величины силы тока и напряжения на внешней части цепи, замыкая ключ. Рассчитайте сопротивление

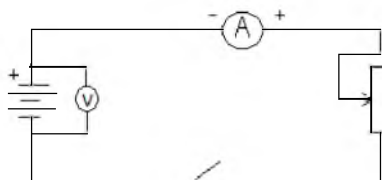


Рис. 1

5. Изменяя положения движка реостата, повторите измерения (п.3) ещё дважды.
6. Вычислите величину внутреннего сопротивления по формуле:
7. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 1.
8. Сделать вывод по работе.

$$R = \frac{U}{I}$$

$$r = \frac{\varepsilon - IR}{I}$$

Форма предоставления результата

№ п/п	ε , В	U, В	I, А	R, Ом	R, Ом	R, Ом	ε_{cp} , В	$\delta = \frac{\varepsilon - \varepsilon_{cp}}{\varepsilon} \cdot 100\%$
1								
2								
3								

Контрольные вопросы

1. Почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?
2. Для измерения ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления студент собрал схему, изображённую выше. При этом вольтметр показал 5 вольт, а амперметр – 1 Ампер. После размыкания ключа вольтметра показал 6 Вольт. Чему равны ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление?
3. ЭДС источника тока 3 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Сопротивление внешней части цепи 10 Ом. Найдите силу тока в цепи.
4. Сила тока в цепи равна 0,4 А., внутреннее сопротивление источника тока 0,5 Ом, внешнее-4,5 Ом. Какова ЭДС источника?

Тема 3.2 Законы постоянного тока

Лабораторная работа №2

Опытная проверка закономерностей параллельного соединения проводников

Цель работы: проверить законы параллельного соединения проводников экспериментальным путем.

Количество часов: 2

Материальное обеспечение: источник электрической энергии, резисторы, три амперметра постоянного тока, три вольтметра постоянного тока, реостат ползунковый, ключ, соединительные провода.

Задание

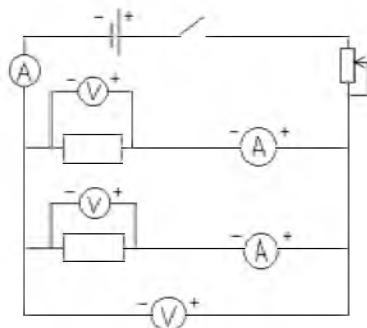
Научиться измерять напряжение на любом участке цепи.

Определять сопротивление проводника, включенного в электрическую цепь.

Проверить выполнение закономерностей параллельного соединения проводников.

Порядок выполнения работы

1. Собрать электрическую цепь по схеме:
2. Снять показания амперметров $I_1, I_2, I_{\text{ОБЩ.}}$.
3. Снять показания вольтметров



$$U_1, U_2, U_{\text{ОБЩ.}}$$

4. Вычислить значения $R_1, R_2, R_{\text{ОБЩ.}}$ по

закону Ома для участка цепи.

5. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.

6. Передвинуть ползунок реостата, вторично снять показания приборов и вычислить сопротивления.

7. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 1.

8. Для каждого опыта проверить соотношения:

9. Сделать вывод по работе.

$$R = \frac{U}{I}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{ОБЩ.}} &= I_1 + I_2 \\ U_{\text{ОБЩ.}} &= U_1 = U_2 \\ \frac{1}{R_{\text{ОБЩ.}}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \end{aligned}$$

Форма предоставления результата

Номер опыта	Сила тока, А			Напряжение, В			Сопротивление, Ом		
	I_1	I_2	$I_{\text{ОБЩ.}}$	U_1	U_2	$U_{\text{ОБЩ.}}$	R_1	R_2	$R_{\text{ОБЩ.}}$
1									
2									

Контрольные вопросы

1. Какое соединение проводников называется параллельным?
2. По какой формуле определяется сопротивление двух параллельных проводников R?
3. Три проводника сопротивлением 6 Ом каждый соединены параллельно. Начертить схему их соединения и рассчитать общее сопротивление всех проводников.

Тема 3.6 Электромагнитные колебания и волны

Лабораторная работа №3

Изучение устройства трансформатора, генератора.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы трансформатора. генератора.

Количество часов: 2

Материальное обеспечение: трансформатор лабораторный, лампа накаливания, ключ замыкания тока, комплект проводов соединительных.

Задание

1. Изучить строение, назначение и принцип действия трансформатора
2. Изучить строение, назначение и принцип действия генератора.

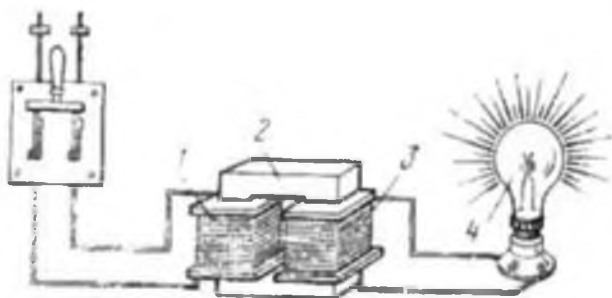
Порядок выполнения работы

1. Изучение устройства трансформатора

Трансформатор преобразует переменный ток одного напряжения при неизменной частоте. Он состоит из замкнутого сердечника, изготовленного из специальной листовой трансформаторной стали, на котором располагаются две катушки (их называют обмотками) с разным числом витков из медной проволоки.

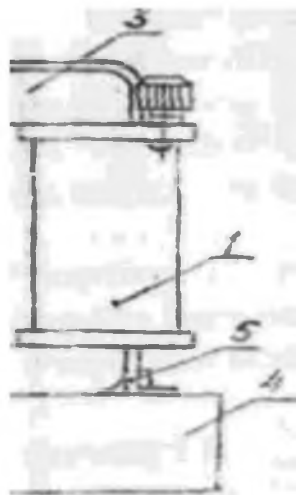
Одна из обмоток, называется первичной, подключается к источнику переменного напряжения. Устройства, потребляющие электроэнергию, подключаются к вторичной обмотке, их может быть несколько.

При выполнении работы следует изучить устройство трансформатора, включить его в сеть переменного тока (36 В). В режиме холостого хода измерить напряжение на обмотках и вычислить коэффициент трансформации, а при работе трансформатора «под нагрузкой» установить связь



Принципиальная схема включения трансформатора:

1 — первичная обмотка, 2 — магнитопровод, 3 — вторичная обмотка, 4 — лампа накаливания

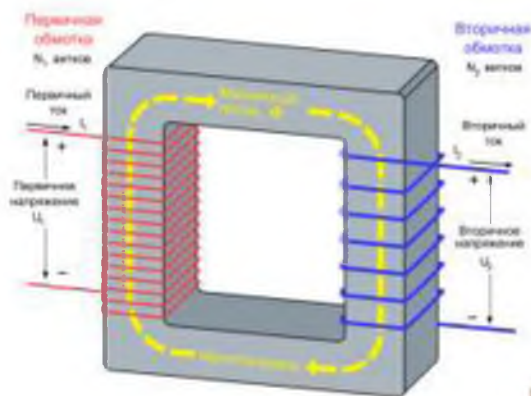


между

токами и напряжением в обмотках.

Трансформатор состоит из двух катушек и сердечника.

Сердечник состоит из двух половин, которые вставляют в катушку и с помощью скобы закрепляют на основании.



1, 2 — катушки, 3 — магнитопровод, 4 — основания, 5 — обойма.

Ход работы

1. Рассмотрите

устройство трансформатора. Определите первичную обмотку (клеммы с надписью: 36 или 42 В) и две вторичных клеммы 2,2 В и 4,4 В)

2. Начертите электрическую схему трансформатора.

3. Разберите трансформатор. Для этого поверните его основанием вверх и открутите две гайки крепления скобы. Выньте сердечник и рассмотрите его устройство.

4. Соберите трансформатор. Для этого вставьте сердечник со скобой в катушки. Установите трансформатор на основание и закрепите его гайками.

2. Изучение устройства генератора.

Генератор постоянного тока (рис. 1) состоит из двух частей: неподвижной и вращающейся. Неподвижная часть (статор) является остовом машины и одновременно служит для создания магнитного потока. Во вращающейся части, называемой якорем (ротором), индуцируется электродвижущая сила - ЭДС.

Конструкция генератора постоянного тока (см. рис.2).

Неподвижная часть состоит из станины (1), главных полюсов (2) с обмоткой возбуждения (3) и дополнительных полюсов (4), уменьшаемых искрение под щетками.

Якорь имеет сердечник (5), набираемый из тонких стальных листов, обмотку якоря (6), заложенную в пазы сердечника и коллектор (7). На поверхность коллектора наложены угольно-графитовые щетки (8), обеспечивающие скользящий контакт с обмоткой вращающегося якоря. Коллектор имеет форму цилиндра и выполняется из изолированных медных пластин - ламелей - к которым подсоединены секции якорной обмотки. Вращаясь вместе с обмоткой, коллектор выполняет роль механического выпрямителя.

Обмотка возбуждения создает главный магнитный поток Φ полюсов. В генераторах с независимым возбуждением она питается от постороннего источника постоянного тока (выпрямителя, аккумулятора и т.п.). С генератором с параллельным возбуждением обмотка главных

полосов подключена к главным щеткам, т.е. параллельно цепи якоря. В связи с этим для возникновения магнитного потока и ЭДС необходим хотя бы слабый остаточный магнитный поток. Благодаря наличию остаточного магнетизма возникает процесс самовозбуждения генератора.

Рис. 1.

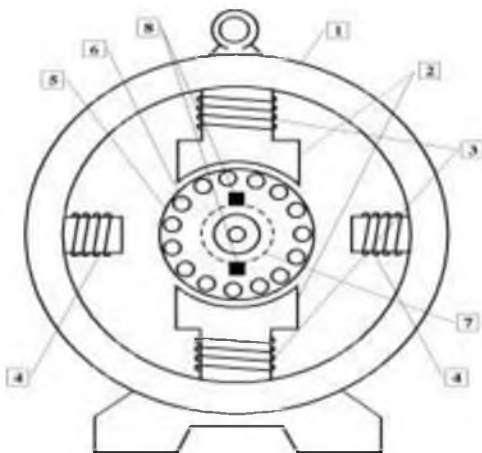
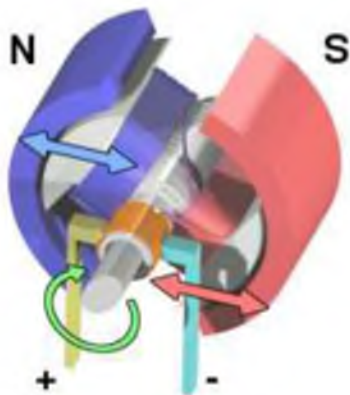


Рис. 2.

Форма предоставления результата

Изучение устройства трансформатора

а. Строение трансформатора начертить, составные части указать, формулы записать, на контрольные вопросы ответить.

Изучение устройства генератора.

2. Строение генератора начертить, составные части указать, формулы записать, на контрольные вопросы ответить.

Контрольные вопросы

1 вариант

1. Что называют индукционными генераторами?

2. Какой трансформатор называют повышающим, а какой понижающим?
3. Что такое холостой ход трансформатора?
4. Почему сердечник трансформатора изготавливают из стали, а не из меди?
5. В первичной обмотке трансформатора, включенной в сеть с напряжением 380В. Содержится 1320 витков. Определить напряжение на вторичной обмотке, если она содержит 300 витков. Вид трансформатора указать, ответ пояснить.

2 вариант

1. Назовите основные части генератора переменного тока.
2. Доказать, что у повышающего трансформатора $K > 1$.
3. Изменяет ли трансформатор частоту преобразуемого переменного тока?
4. Почему сердечник трансформатора собирают из отдельных пластин?
5. Если на первичную обмотку трансформатора подается напряжение 220В, то на вторичной обмотке при холостом ходе получается напряжение 130В. Число витков первичной обмотки равно 400. Определить число витков во вторичной обмотке. Вид трансформатора указать, ответ пояснить.

3 вариант

1. Какова роль индуктора и якоря в устройстве генератора переменного тока?
2. Что такое понижающий трансформатор?
3. Почему сердечник трансформатора делают не сплошным. А из множества пластин, изолированных друг от друга?
4. Почему мощность, потребляемая от вторичной обмотки, меньше мощности, подводимой к первичной обмотке?
5. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для понижения напряжения с 12000 до 120В, если первичная обмотка содержит 4000 витков? Вид трансформатора указать, ответ пояснить.

Тема 3.7 Волновая оптика

Лабораторная работа №4

Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Цель работы: изучение явления дифракции и определения длины волны света

Материальное обеспечение: дифракционная решетка, источник света, установка для наблюдения дифракционной картины

Задание

Опытным путем вычислить длину световой волны.

Порядок выполнения работы

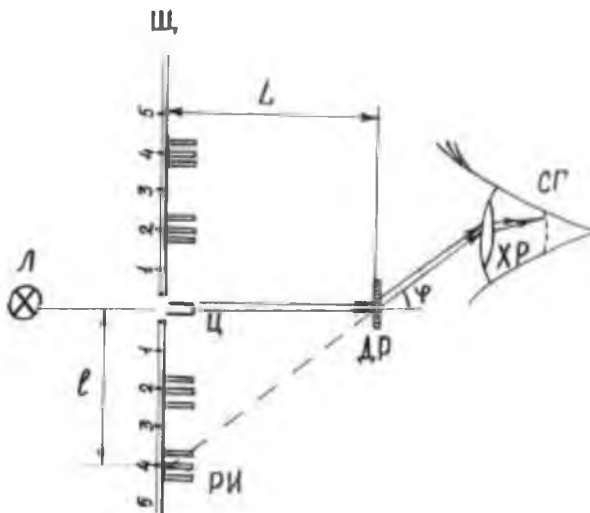


Схема установки

Установка для наблюдения дифракционной картины состоит из деревянной рейки, на которой укреплена дифракционная решетка ДР. По рейке перемещается щиток Щ с узкой щелью и линейкой с миллиметровой шкалой. Роль линзы выполняет хрусталик глаза ХР.

Изображение щели образуется на сетчатке глаза СГ и наблюдается на фоне миллиметровой шкалы. Размерами глазного яблока и расстоянием от глаз до решетки можно пренебречь по сравнению с расстоянием от щели до решетки L . Щель освещается электрической лампочкой Л. Если смотреть на освещенную светом щель через дифракционную решетку, то кроме центрального Ц изображения щели в белом свете по обе стороны видны её симметричные радужные изображения РИ (спектры). Угол дифракции определяется по положению дифракционного максимума на миллиметровой шкале.

Из геометрических построений ясно, что $l/L = \tan \varphi$, где l – расстояние от центрального изображения щели ($k = 0$) до одного из боковых изображений; L – расстояние от решетки до щели. Учитывая, что

$\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi$ для малых углов дифракции, получим

$$l/L \approx \sin \varphi \quad (1)$$

Используя формулу (1) и условие главного максимума интенсивности света, прошедшего сквозь решетку

$$c \sin \varphi = k \lambda,$$

где c – постоянная решетки (или другое название – период решетки)

$k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$ – номер или порядок максимума, получим выражение для вычисления длины волны λ , в котором все величины

легко измеряются на установке:
$$\lambda = \frac{l \cdot c}{k \cdot L} \quad (2)$$

Ход работы

1. Включите установку в сеть.
2. Приблизив глаз к дифракционной решётке, направьте прибор на источник света так, чтобы были видны по обе стороны от щели на щитке дифракционные спектры 1-го и 2-го порядков.
3. Замерьте расстояние L - от щитка до дифракционной решётке .
4. Замерьте расстояние l – от середины центрального максимума до середины максимума первого порядка синего цвета.
5. По формуле (2) вычислите длину волны синего цвета.
6. Опыт проделайте для второго порядка синего цвета. Полученные данные занесите в таблицу.
7. Аналогичные измерения проведите для желтого, зеленого и красного цветов по указанию преподавателя.
8. Рассчитайте отклонение от среднего $\Delta \lambda = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}$ и занесите в таблицу 1.

Таблица 1.

Цвет	k	l см	λ , нм	$\langle \lambda \rangle$, нм	$\Delta \lambda$, нм
синий	1				
	2				
зеленый	1				
	2				
желтый	1				
	2				
красный	1				
	2				

9. Сделайте вывод по работе.

Форма предоставления результата

1. Заполнить таблицу 1, сделав необходимые расчёты под таблицей.

Цвет	k	<i>l</i> см	λ , нм	$\langle \lambda \rangle$, нм	$\Delta \lambda$, нм
синий	1				
	2				
зеленый	1				
	2				
желтый	1				
	2				
красный	1				
	2				

2. Сделайте вывод по работе.

Контрольные вопросы.

1. Что такое дифракция? В каких конкретных явлениях она проявляется?
2. Как формулируется принцип Гюйгенса-Френеля?
3. Что такое главные максимумы? Как они возникают?
4. Что такое дифракционные минимумы? Какова их природа?
5. Что происходит с дифракционной картиной при увеличении числа щелей N ? (Пояснить графически).
6. Что такое дифракционная решетка? Как она изготавливается?
7. Как записать и объяснить формулу главных максимумов (формулу дифракционной решетки)?
8. Какая картина наблюдается на экране при освещении решетки белым светом, светом ртутной лампы?
9. Начиная с какого порядка m перекрываются дифракционные спектры видимого света?
10. Какова роль линзы зрительной трубы в образовании дифракционной картины? Можно ли линзу заменить глазом?
11. На каком расстоянии от линзы зрительной трубы следует установить экран для наблюдения дифракционной картины?
12. Какое применение имеет дифракция в науке и технике?
13. Объясните возникновение белой полосы в центре дифракционной картины при освещении белым светом.
14. Каков порядок следования цветов в дифракционных спектрах?

Тема 4.1 Квантовая оптика

Практическая работа №1

Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»

Цель работы: изучить магнитное поле, знать его природу, его действие на другие магнитные поля, проводник с током, движущийся заряд.

Количество часов: 2

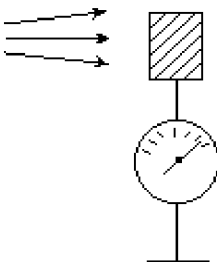
Материальное обеспечение: индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы.

Задание

1. Изучить физическую природу и свойства внутреннего и внешнего фотоэффектов, их различие.
2. Выяснить практическое значение использования явления фотоэффекта в быту, природе, науке, производстве, медицине, их вредное и полезное действие.
3. Применить уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта при решении задач.

Порядок выполнения работы

1. Повторить основные вопросы темы «Внешний фотоэффект»



Квантовая оптика – раздел оптики, изучающий явления, в которых существенны квантовые свойства света и атомов веществ.

Внешний фотоэффект – явление выхода электронов из вещества под действием света.

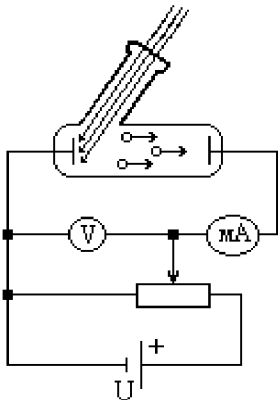
Фотон (квант) – порция световой энергии $E = h \cdot \nu$.

Фотоэлектрон – электрон, участвующий в фотоэффекте.

- Фотоэффект обнаружил Герц и исследовал Александр Григорьевич Столетов (1839–1896, Россия).

Законы внешнего фотоэффекта

Максимальная сила фототока – **ток насыщения** I_n – определяется числом электронов, выходящих из металла в единицу времени при данной освещённости.



Первый закон фотоэффекта: количество фотоэлектронов, покидающих поверхность металла в единицу времени, прямо пропорционально энергии световой волны, поглощаемой за это время данной поверхностью.

Второй закон фотоэффекта: максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности света, прямо пропорциональна частоте излучения и зависит от материала электрода.

Красная граница фотоэффекта ($\nu_{\min}$) – наименьшая частота ЭМВ, вызывающей

фотоэффект.

Третий закон фотоэффекта: красная граница фотоэффекта определяется только материалом электрода и состоянием его поверхности.

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$$

– уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

$$h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}; m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}; C=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

2. Решить задачи

В условии некоторых задач отсутствуют цифры. Значения физических параметров этих задач необходимо брать из таблицы 1: по вертикальной строке указан номер варианта, по горизонтальной – номер задачи.

1. Электромагнитное излучение имеет частоту ν . Какова энергия квантов E ?
2. Кванты электромагнитного излучения имеют энергию E . Определить частоту их колебаний ν .
3. При какой минимальной частоте излучения $\nu_{\min}$, падающий на поверхность окиси меди, начнется фотоэффект, если работа равна из этого вещества выхода $A_{\text{вых}}=8,24 \cdot 10^{-19}$ Дж?
4. На поверхность цезия падает излучение с частотой ν . Вылетающие в результате фотоэффекта электроны имеют кинетическую энергию $W_k=2,8 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова работа выхода

$A_{\text{вых}} ?$

5. Излучение с частотой колебания ν вызывает фотоэффект на поверхности вещества. Какую кинетическую энергию получают электроны, если работа выхода составляет $2 \cdot 10^{-19}$ Дж?
6. Какую частоту колебаний ν имеет излучение, если выбиваемые им электроны имеют энергию $E_{\text{кин.}}$, а работа выхода $A_{\text{вых}} = 6,5 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова энергия фотонов E , вызывающих этот фотоэффект?
7. При какой минимальной частоте излучения ν_{min} , падающий на поверхность заиси меди, начнется фотоэффект, если работа равна из этого вещества выхода $A_{\text{вых}} = 8,24 \cdot 10^{-19}$ Дж?
8. Работа выхода электронов с поверхности цезия составляет $1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какую частоту колебаний ν_{min} должно иметь излучение, способное вызвать фотоэффект на поверхности этого вещества?
9. Работа выхода электронов из бария $A_{\text{вых}} = 1,8 \cdot 10^{-19}$ Дж. При какой длине волны λ_{min} начнется фотоэффект на поверхности этого минерала?
10. Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света ($\lambda_{\text{зел}} = 500$ нм), если работа выхода электронов из натрия составляет $3,36 \cdot 10^{-19}$ Дж?
11. Скорость света в воде $\vec{v} = 225 \cdot 10^3 \frac{\text{КМ}}{\text{с}}$, а длина световой волны λ . Какова энергия фотонов света?

Таблица 1

	1	2	4	5	6	11
	ν , Гц.	Е, Дж	ν , Гц.	ν , Гц.	$E_{\text{кин}}$, Дж	λ , нм
1	$1 \cdot 10^{14}$	$6,1 \cdot 10^{-19}$	$1 \cdot 10^{14}$	$1 \cdot 10^{14}$	$1,1 \cdot 10^{-19}$	100
2	$2 \cdot 10^{14}$	$6,2 \cdot 10^{-19}$	$2 \cdot 10^{14}$	$2 \cdot 10^{14}$	$2,2 \cdot 10^{-19}$	200
3	$3 \cdot 10^{14}$	$6,3 \cdot 10^{-19}$	$3 \cdot 10^{14}$	$3 \cdot 10^{14}$	$3,3 \cdot 10^{-19}$	300
4	$4 \cdot 10^{14}$	$6,4 \cdot 10^{-19}$	$4 \cdot 10^{14}$	$4 \cdot 10^{14}$	$4,4 \cdot 10^{-19}$	400
5	$5 \cdot 10^{14}$	$6,5 \cdot 10^{-19}$	$5 \cdot 10^{14}$	$5 \cdot 10^{14}$	$5,5 \cdot 10^{-19}$	500
6	$6 \cdot 10^{14}$	$6,6 \cdot 10^{-19}$	$6 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{14}$	$6,6 \cdot 10^{-19}$	600
7	$7 \cdot 10^{14}$	$6,7 \cdot 10^{-19}$	$7 \cdot 10^{14}$	$7 \cdot 10^{14}$	$7,7 \cdot 10^{-19}$	700
8	$8 \cdot 10^{14}$	$6,8 \cdot 10^{-19}$	$8 \cdot 10^{14}$	$8 \cdot 10^{14}$	$8,8 \cdot 10^{-19}$	800
9	$9 \cdot 10^{14}$	$6,9 \cdot 10^{-19}$	$9 \cdot 10^{14}$	$9 \cdot 10^{14}$	$9,9 \cdot 10^{-19}$	900
10	$10 \cdot 10^{14}$	$7,0 \cdot 10^{-19}$	$10 \cdot 10^{14}$	$10 \cdot 10^{14}$	$10 \cdot 10^{-19}$	990

Форма предоставления результата

Выполненные задачи в тетради для практических работ.