Утверждаю»
Директор МБОУ: Крутоярская СОШ
_____ И.И. Похабова

СОГЛАСОВАНО Протокол заседания ШМО от 29.08.2021г № 1 _____	Заместитель директора по УВР _____ 30.08.2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике 10-11 класс.
2021-2022гг.

Учитель Пащенко Ирина Васильевна

Похабова Ирина Ивановна

Подписано цифровой подписью: Похабова Ирина Ивановна
DN: 1.2.643.3.131.1.1=120C323433393030303937363830, 1.2.643.100.3=120B303431303038303732383 7, email=moukrut@mail.ru, c=RU, st=Красноярский край, l=г. Ужур, o=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "КРУТОЯРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА", givenName=Ирина Ивановна, sn=Похабова, cn=Похабова Ирина Ивановна
Дата: 2021.08.18 10:12:23 +07'00'

2021-2022г.

Настоящая программа по физике для 10-го класса средней школы составлена на основе следующих документов:

- федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования,

- ООП ООО МБОУ Крутоярская СОШ,

- примерной программы среднего общего образования по физике,

- авторской программы к линии УМК Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой, И. Н. Корнильева, А. В. Кошкиной, под ред. В. А. Орлова «Физика. 10 класс. Базовый уровень».

Нормативная база

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020).

Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021

В учебном плане на изучение учебного предмета «Физика» отводится 140 учебных часов. В 10-11 классах 70 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

Данная программа входит в учебно-методический комплекс, ядром которого являются учебники «Физика. 10 класс. Базовый уровень» и «Физика. 11 класс. Базовый уровень» Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнилье ва, А.В. Кошкиной издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний».

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

Формирование современных представлений об окружающем материальном мире, развитие умений наблюдать природные явления, выдвигать гипотезы для их объяснения,

строить теоретические модели, планировать и осуществлять физические опыты для проверки следствий физических теорий, анализировать результаты выполненных экспериментов и практически применять полученные знания в повседневной жизни.

ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ

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

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

3) овладение основными методами научного познания, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.); умения обрабатывать результаты прямых и косвенных измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) формирование умения решать качественные и расчетные физические задачи с явно заданной физической моделью;

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

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

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение физики в 10–11-м классах на базовом уровне знакомит учащихся с основами физики и ее применением, влияющим на развитие цивилизации. Понимание основных законов природы и влияние науки на развитие общества — важнейший элемент общей культуры. Изучение физики необходимо для формирования миропонимания, развития научного способа мышления.

Эффективное изучение учебного предмета предполагает преемственность, когда постоянно привлекаются полученные ранее знания, устанавливаются новые связи в изучаемом материале. Это особенно важно учитывать при изучении физики в старших классах, поскольку многие из изучаемых вопросов уже знакомы учащимся по курсу физики основной школы. Следует учитывать, однако, что среди старшеклассников, выбравших изучение физики на базовом уровне, есть и такие, у кого были трудности при изучении физики в основной школе.

Поэтому в данной программе предусмотрено повторение и углубление основных идей и понятий, изучавшихся в курсе физики основной школы.

Главное отличие при изучении предмета «Физика» в старших классах от изучаемого материала в основной школе состоит в том, что в 7–9-м классах изучались физические явления, а в 10–11-м классах — основы физических теорий и их применение.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Методологической основой Программы и УМК для 10–11-го классов, является системно-деятельностный подход. Авторский коллектив рекомендует использовать метод

ключевых ситуаций, который позволяет организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся, реализовать системно-деятельностный подход при изучении физики, как учебного предмета.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В средней школе физика изучается в 10-м и 11-м классах. Учебный план включает 70/140 учебных часов на базовом уровне из расчета 1/2 учебных часа в неделю.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Личностными результатами изучения предмета «Физика» являются следующие умения:

1) осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:

- вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
- учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения;
- учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;

2) осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предме- там материал, имеющий отношение к своим интересам. Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;

3) приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям;

4) оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья. Учиться выбирать стиль поведения, привычки, обеспечиваю- щие безопасный образ жизни и сохранение своего здоровья, а также близких лю- дей и окружающих;

5) оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы. Форми- ровать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.

Метапредметные результаты

Метапредметными результатами изучения предмета «Физика» является формиро- вание УУД.

Регулятивные УУД

- Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.
- Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.
- Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использо- вать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, физические приборы, компьютер.

- Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.
- Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить спосо- бы выхода из ситуации неуспеха.
- Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.
- Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Познавательные УУД

- Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.
- Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.
- Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
- Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомитель- ное, поисковое), приёмы слушания.
- Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.
- Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.
- Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

Предметные УУД

При обучении физике деятельность, связанная с проведением физического экс- перимента, оказывается комплексной. Она включает в себя ряд этапов: планирова- ние, моделирование, выдвижение гипотез, наблюдение, подбор приборов и построе- ние установок, измерение, представление и обобщение результатов. Для освоения указанных этапов применяется экспериментальный метод изучения физических явле- ний и процессов.

При подготовке учащихся 11 класса к сдаче ЕГЭ по физике следует сформиро- вать у них умение решать экспериментальные задачи. В процессе их выполнения можно повторить значительный объём пройденного учебного материала.

Пример экспериментального задания

Закрепите жёлоб в штативе и установите наклон жёлоба таким образом, чтобы шарик проходил всю длину жёлоба.

Используя имеющие знания, определите: а) ускорение шарика; б) скорость шари- ка в конце жёлоба.

Укажите, как изменяются следующие физические величины при движении шарика вверх по жёлобу: а) скорость; б) ускорение; в) потенциальная энергия; г) импульс; д) кинетическая энергия; е) полная механическая энергия в реальных условиях (с учётом трения); ж) полная механическая энергия в идеальных условиях (без учёта трения).

Решение экспериментальных задач формирует у учащихся следующие умения:

- проводить наблюдения и описывать их;
- задавать вопросы и находить ответы на них опытным путём, т. е. планировать выполнение простейших опытов;
- проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов;
- представлять результаты измерений в виде таблиц;
- делать выводы на основе наблюдений;
- находить простейшие закономерности в протекании явлений и осознанно использо- вать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и прогнозируя последствия неправильных действий.

Выполнение лабораторных работ физического практикума должно быть связано с организацией самостоятельной и творческой деятельности учащихся. Возможный вариант индивидуализации работы — это подбор нестандартных заданий творческо- го характера, например постановка новой лабораторной работы. Оригинальность та- кого задания заключается в том, что учащийся первым совершает определённые действия по выполнению лабораторный работы. При этом результат его эксперимен- тальной деятельности первоначально неизвестен ни ему, ни учителю.

Фактически здесь проверяется не столько знание какого-либо физического зако- на, явления или процесса, сколько способность учащегося к постановке и выполне- нию физического эксперимента. Проведя серию необходимых измерений и вычисле- ний, он оценивает погрешности измерений и, если они недопустимо велики, находит основные источники ошибок и пробует их устранить.

Другим учащимся класса можно предложить индивидуальные задания исследова- тельского характера, в ходе выполнения которых они получат возможность открыть новые, неизвестные закономерности или даже создать изобретение. Самостоятельное открытие известного в физике закона или «изобретение» способа измерения физи- ческой величины является объективным доказательством способности учащихся к са- мостоятельному творчеству. В результате такой деятельности у них формируется уве- ренность в своих интеллектуальных способностях.

В процессе экспериментального исследования физических явлений (процессов) и обобщения полученных результатов учащиеся должны научиться:

- устанавливать функциональную связь и взаимозависимость явлений (процессов);
- моделировать явления (процессы);
- выдвигать гипотезы, экспериментально проверять их и интерпретировать получен- ные результаты;
- изучать физические законы и теории, устанавливать границы их применимости.

Коммуникативные УУД

- Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы и подтверждать их фактами.
- Уметь в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владе- ние механизмом эквивалентных замен).
- Учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность сво- его мнения и его корректировать.
- Различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргу- менты, факты), гипотезы, аксиомы, теории.

- Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, придерживающихся иных точек зрения.

Предметные результаты

Выпускник научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практиче- ской деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественны- ми науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различ- ных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, тео- рии), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход из- мерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную по- грешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характери- зующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погреш- ности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физиче- ские величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физиче- ские законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для ре- шения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устрой- ствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказа- тельств;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятия- ми: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетиче- ские, сырьевые, экологические, — и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или фор- мул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и техни- ческих устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических за- дач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

(с указанием форм организации учебных занятий)

(1/2 часа в неделю, всего 70/140 часов)

Физика и естественнонаучный метод познания природы (1 ч)

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон — границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика (21/42 ч)

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Лабораторные работы:

- измерение жесткости пружины;
- изучение закона сохранения энергии в механике с учетом

действия силы трения скольжения.

Демонстрации:

- равномерное и равноускоренное движение;
- свободное падение;
- явление инерции;
- связь между силой и ускорением;
- измерение сил;
- зависимость силы упругости от деформации;
- сила трения;
- невесомость и перегрузки;
- реактивное движение;
- виды равновесия;
- закон Архимеда;
- различные виды колебательного движения;
- поперечные и продольные волны.

Молекулярная физика и термодинамика (8/15 ч)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Лабораторные работы:

- опытная проверка закона Гей-Люссака;
- исследование скорости остывания воды.

Демонстрации:

- модель броуновского движения;
- модель строения газообразных, жидких и твердых тел;
- кристаллические и аморфные тела;
- измерение температуры;
- изотермический, изобарный и изохорный процессы;
- модель давления газа;
- адиабатный процесс;
- преобразование внутренней энергии в механическую;

 модель теплового двигателя.

Электродинамика (25/50 ч)

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.

Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Лабораторные работы:

 определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;

 действие магнитного поля на проводник с током;

 исследование явления электромагнитной индукции.

Конструирование трансформатора;

 исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух;

 наблюдение интерференции и дифракции света.

Демонстрации:

 электризация тел;

 проводники и диэлектрики;

 электрометр;

 силовые линии заряженного шара, двух заряженных шаров;

 модель конденсатора;

 зависимость электроемкости от расстояния между пластинами и от площади пластин;

 энергия заряженного конденсатора;

 гальванический элемент;

 закон Ома для участка цепи;

 закон Ома для замкнутой цепи;

 электролиз медного купороса;

 односторонняя проводимость полупроводникового диода;

 полупроводниковые приборы;

 опыт Эрстеда;

 визуализация магнитного поля постоянных магнитов и проводника с током;

 взаимодействие постоянного магнита и катушки с током;

 явление электромагнитной индукции;

 явление самоиндукции;

 осциллограмма переменного тока;

 модель генератора переменного тока;

 трансформатор;

 свойства электромагнитных волн;

 тень и полутень;

 отражение света;

 полное внутреннее отражение;

 преломление света;

 прохождение света через собирающую и рассеивающую линзы с разным фокусным расстоянием;

 типы изображения в линзе;

 оптические приборы;

 интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона;

 дифракция света;

 дифракционная решетка;

 спектроскоп.

Квантовая физика.

Физика атома и атомного ядра (8/16 ч)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон.

Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторные работы:

- изучение спектра водорода по фотографии;
- изучение треков заряженных частиц по фотографии.

Демонстрации:

- фотоэффект;
- линейчатые спектры излучения;
- счетчик Гейгера;
- камера Вильсона.

Строение Вселенной (4/8 ч)

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Резерв учебного времени (3/8 ч)

Календарно-тематическое планирование по физике для 10 класса

(35 учебных недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)

№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата проведения урока

1	**Физика и естественнонаучный метод познания природы**	1	
Механика (42 ч)			
2	Система отсчета, траектория, путь и перемещение	1	
3	Прямолинейное равномерное движение	1	
4	Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное движение»	1	
5	Прямолинейное равноускоренное движение	1	
6-7	Решение задач по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»	2	
8	Равномерное движение тела по окружности	1	
9	Решение задач на движение тела по параболе и по окружности	1	
10-11	Решение задач по теме «Кинематика»	2	
12	***Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»***	1	
13	Три закона Ньютона	1	
14	Решение задач по теме «Законы Ньютона»	1	
15	Силы тяготения	1	
16	Силы упругости	1	
17	Решение задач по теме «Силы тяготения и упругости»	1	
18	*Лабораторная работа № 1 «Измерение жесткости пружины»*	1	
19	Силы трения	1	
20	Решение задач по теме «Силы трения»	1	
21	Движение тела под действием нескольких сил	1	
22-23	Решение задач по теме «Динамика»	2	
24	***Контрольная работа № 2 по теме «Силы в природе»***	1	
25	Импульс. Закон сохранения импульса	1	

26-27	Решение задач по теме «Импульс. Закон сохранения импульса»	2	
28	Реактивное движение. Освоение космоса	1	
29	Механическая работа. Мощность	1	
30	Решение задач по теме «Механическая работа. Мощность»	1	
31	Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия	1	
32	Закон сохранения энергии в механике	1	
33-34	Решение задач по теме «Закон сохранения энергии в механике»	2	
35	*Лабораторная работа № 2 по теме «Нахождение изменения механической энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения»*	1	
36	Движение жидкостей и газов	1	
37	Решение задач по теме «Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости»	1	
38	Условия равновесия тел	1	
39	Равновесие жидкости и газа	1	
40	Решение задач по теме «Статика»	1	
41-42	Обобщение по теме «Механика»	2	
43	***Контрольная работа № 3 по теме «Механика»***	1	
Молекулярная физика и термодинамика (15 ч)			
44	Строение вещества	1	
45	Изопроцессы	1	
46	Решение задач по теме «Изопроцессы»	1	
47	*Лабораторная работа № 3 по теме «Опытная проверка закона Гей-Люссака»*	1	
48	Уравнение состояния идеального газа	1	

49	Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул	1	
50	Решение задач по теме «Молекулярная физика»	1	
51	Первый закон термодинамики	1	
52	*Лабораторная работа № 4 по теме «Исследование скорости остывания воды»*	1	
53	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	1	
54	Изменение внутренней энергии газа и работа газа	1	
55	Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики	1	
56	Решение задач по теме «Тепловые двигатели»	1	
57	Обобщение по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	1	
58	***Контрольная работа № 4 по теме «Молекулярная физика и термодинамика»***	1	
Электростатика и постоянный электрический ток (12 ч)			
59	Электрические взаимодействия	1	
60	Напряженность электрического поля. Линии Напряженности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	
61	Работа электрического поля. Разность потенциалов	1	
62	Электроемкость. Энергия электрического поля.	1	
63	**Промежуточная аттестация**	1	
64	Закон Ома для участка цепи	1	
65	Работа и мощность тока	1	
66	Закон Ома для полной цепи	1	
67	*Лабораторная работа № 5 по теме «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»*	*1*	

68	***Контрольная работа№ 5 по теме «Электростатика и постоянный электрический ток»***	*1*	
69	Электрический ток в жидкостях и газах	1	
70	Электрический ток в полупроводниках	1	

Календарно-тематическое планирование по физике для 11 класса

(35 учебных недель, 2 часа в неделю, 70 часов в год)

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Электродинамика.		41	
1	Магнитные взаимодействия.	1	
2	Магнитное поле. Правило буравчика	1	
3	Закон Ампера	1	
4	Лабораторная работа № 1 по теме «Действие магнитного поля на проводник с током»	1	
5	Решение задач по теме «Закон Ампера»	1	
6	Сила Лоренца	1	
7	Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1	
8	Решение задач по теме «Магнитное поле»	1	
9	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца	1	
10	Закон электромагнитной индукции	1	
11	Лабораторная работа № 2 по теме «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора»	1	
12	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции	1	
13	Самоиндукция. Энергия магнитного поля	1	
14-15	Обобщающий урок по теме «Электродинамика»	2	
16	Контрольная работа № 1 по теме «Электродинамика»	1	
17	Свободные механические колебания	1	
18	Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания	1	

19	Колебательный контур. Переменный ток	1	
20-21	Решение задач по теме «Колебания»	2	
22	Механические волны. Звук	1	
23	Электромагнитные волны.	1	
24	Передача информации с помощью электромагнитных волн	1	
25	Решение задач по теме «Волны»	1	
26	Обобщающий урок по теме «Колебания и волны»	1	
27	Контрольная работа № 2 по теме «Колебания и волны»	1	
28	Законы геометрической оптики	1	
29	Лабораторная работа № 3 по теме «Исследование преломления света на границах раздела «воздух-стекло» и «стекло-воздух»	1	
30	Решение задач по теме «Законы геометрической оптики»	1	
31	Линзы. Построение изображений в линзах	1	
32	Решение задач по теме «Линзы»	1	
33	Глаз и оптические приборы	1	
34	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»	1	
35	Интерференция волн	1	
36	Дифракция волн	1	
37	Лабораторная работа № 4 по теме «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1	
38	Решение задач по теме «Волновая оптика»	1	
39-40	Обобщающий урок по теме «Оптика»	2	
41	Основные положения специальной теории относительности	1	
42	Контрольная работа № 3 по теме «Оптика»	1	
Квантовая физика (19 ч)			
43	Фотоэффект.	1	
44	Фотоны	1	
45	Решение задач по теме «Фотоэффект»	1	
46	Строение атома	1	

47	Атомные спектры	1	
48	Лабораторная работа № 5 по теме «Изучение спектра водорода по фотографии»	1	
49	Решение задач по теме «Кванты и атомы»	1	
50	Контрольная работа № 4 по теме «Кванты и атомы»	1	
51	Атомное ядро	1	
52	Радиоактивность	1	
53	Решение задач по теме «Радиоактивность»	1	
54	Ядерные реакции	1	
55	Ядерная энергетика	1	
56	Мир элементарных частиц	1	
57	Лабораторная работа по теме «Изучение треков заряженных частиц по фотографии»	1	
58	Решение задач по теме «Атомное ядро элементарные частицы»	1	
59-60	Обобщающий урок по теме «Квантовая физика»	2	
61	Контрольная работа № 5 по теме «Атомное ядро и элементарные частицы»	1	
Повторение (9 ч)			
62	Подготовка к промежуточной аттестации	1	
63	Промежуточная аттестация	1	
64	Магнитное поле	1	
65	Электромагнитная индукция	1	
66	Колебания и волны	1	
67	Оптика	1	
68	Квантовая физика	1	
69-70	Итоговое обобщение	1	

Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока» в формате ЕГЭ(10 класс)

Вариант 1

1. На рисунке 1 изображён график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Определите, чему равно сопротивление проводника.

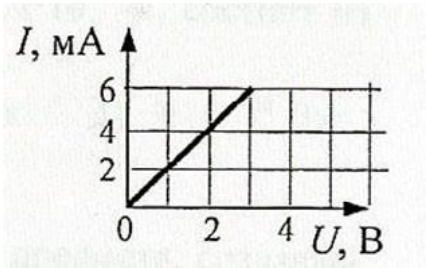


Рис. 1. График зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами

Ответ:_____Ом.

2. На рисунке 2 приведена схема электрической цепи, состоящая из источника тока, двух резисторов и двух идеальных вольтметров. Показание первого вольтметра составляет 100 В. Определите показание второго вольтметра.

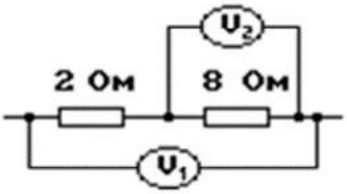


Рис. 2. Схема электрической цепи

Ответ:_____В.

3. В схеме электрической цепи, изображённой на рисунке 3, идеальный вольтметр показывает напряжение U = 2 В. Внутреннее сопротивление источника тока r = 1 Ом, сопротивления резисторов R_1 = 2 Ом и R_2 = 2 Ом. Определите ЭДС источника.

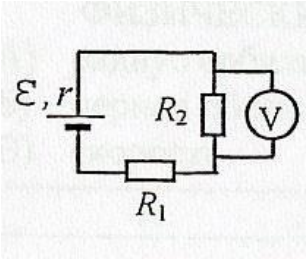


Рис. 3. Схема электрической цепи

Ответ:_____В.

4. Сопротивление каждого резистора в электрической цепи, схема которой показана на рисунке 4, равно 100 Ом. Участок подключён к источнику постоянного напряжения выводами A и B. Напряжение на резисторе R_4 равно 12 В. Чему равно напряжение U_{AB} между выводами цепи?

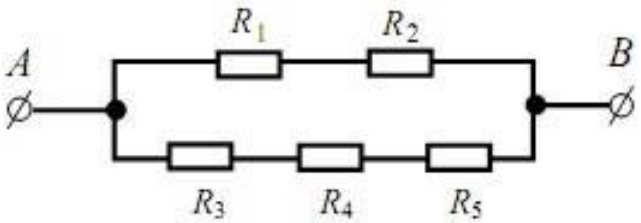


Рис. 4. Схема электрической цепи

Ответ:_____В.

5. На рисунке 5 представлена вольтамперная характеристика резистора. Какое количество теплоты выделится за 10 с на этом резисторе, если его подключить к источнику напряжения 2 В?

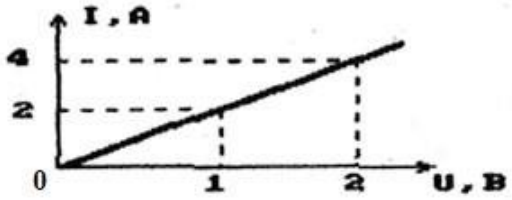


Рис. 5. Вольтамперная характеристика резистора

Ответ:_____Дж.

6. Резистор сопротивлением 2 Ом подключён к источнику постоянного напряжения. Параллельно этому резистору подключили другой резистор сопротивлением 4 Ом. Во сколько раз при этом изменилась мощность, выделяющаяся на участке цепи, который состоит из резисторов?

Ответ:_____.

7. Как изменятся показания вольтметра и амперметра (рис. 6), если точки *a* и *b* соединить проводником, сопротивление которого равно нулю?

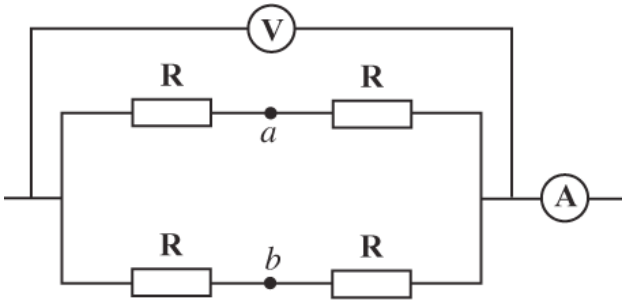


Рис. 6. Схема электрической цепи

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифрыв ответе могут повторяться.

Сила тока *I*	**Напряжение *U***

8. К источнику тока подсоединён резистор сопротивлением *R*. Как изменятся ЭДС, на-

пряжение на клеммах источника тока $U_{внешн}$ и напряжение внутри источника тока $U_{внутр}$, если последовательно к резистору сопротивлением R включить ещё один такой же резистор?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифрыв ответе могут повторяться.

ЭДС	Напряжение $U_{внешн}$	Напряжение $U_{внутр}$

9. Резисторы поочерёдно подключают к источнику постоянного тока. Сопротивления резисторов равны соответственно 3 и 12 Ом. Мощность тока в резисторах одинакова. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

Ответ:_____Ом.

10. При проведении лабораторной работы учащийся собрал электрическую цепь по схеме, изображённой на рисунке 7. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 равны 20 и 150 Ом соответственно. Сопротивление вольтметра равно 10 кОм, а амперметра — 0,4 Ом. ЭДС источника равна 36 В, его внутреннее сопротивление составляет 1 Ом.

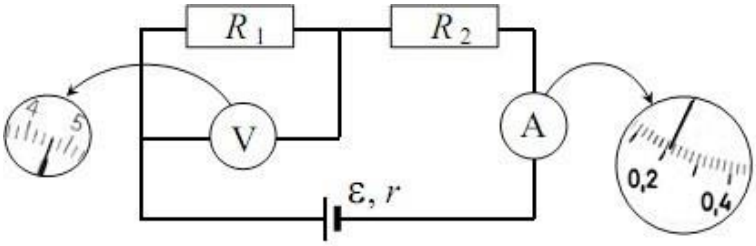


Рис. 7. Схема электрической цепи, собранной учащимся

На рисунке 7 изображены шкалы приборов с показаниями, которые получил учащийся. Исправны ли приборы или же какой-то из них даёт неверные показания?

11. Резисторы сопротивлениями 100 и 200 Ом соединили параллельно и подключили к ним последовательно ещё один резистор сопротивлением 50 Ом. Получившуюся цепочку резисторов присоединили к батарейке. Нарисуйте схему данной электрической цепи. В каком из резисторов выделяется больше всего количества теплоты? Во сколько раз различаются тепловые мощности в резисторах сопротивлениями 50 и 200 Ом?

Вариант 2

1. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Модуль заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке 1. Определите силу тока в проводнике.

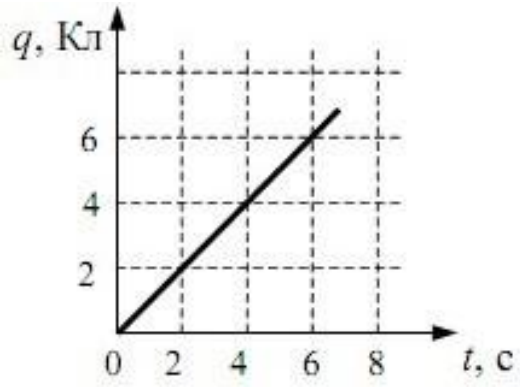


Рис. 1. График зависимости модуля заряда, прошедшего через проводник, от времени

Ответ:_____А.

2. Показание вольтметра в электрической цепи, схема которой изображена на рисунке 2, равно 2 В. Определите, что показывает амперметр.

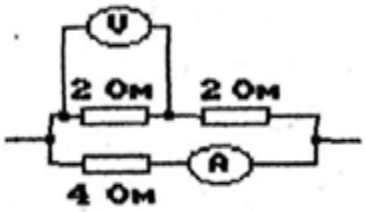


Рис. 2. Схема электрической цепи

Ответ:_____А.

3. К источнику постоянного напряжения подключён резистор сопротивлением 1 Ом. Если подключить к этому резистору параллельно ещё один такой резистор, то сила тока, текущего через источник, изменится в 1,6 раза. Определите внутреннее сопротивление источника напряжения. Ответ округлите до сотых.

Ответ:_____В.

4. Сопротивление каждого резистора в электрической цепи, схема которой показана на рисунке 3, равно 100 Ом. Участок подключён к источнику постоянного напряжения выводами *A* и *B*. Напряжение на резисторе R_4 равно 6 В. Чему равно напряжение U_{AB} между выводами цепи?

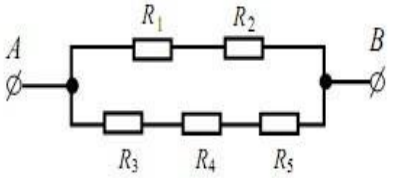
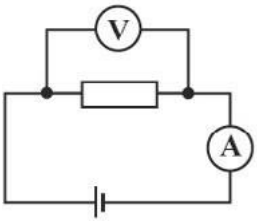


Рис. 3. Схема электрической цепи

Ответ:_____В.

5. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке 4, измерительные



приборы идеальные, вольтметр показывает значение напряжения 8 В, а амперметр — значение силы тока, равное 2 А. Определите количество теплоты, выделяющееся в резисторе за 1 секунду.

Рис. 4. Схема электрической цепи

Ответ:_____Дж.

6. Участок электрической цепи представляет собой два параллельно соединённых резистора сопротивлениями 3 и 6 Ом. На этом участке цепи поддерживается постоянное напряжение. Резистор сопротивлением 6 Ом отключили. Во сколько раз при этом изменилась мощность, выделяющаяся на участке цепи?

Ответ:_____.

7. Как изменятся показания амперметра и вольтметра в электрической цепи, схема которой изображена на рисунке 5, если ползунок реостата переместить влево?

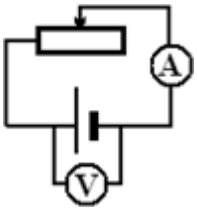


Рис. 5. Схема электрической цепи

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифрыв ответе могут повторяться.

Сила тока *I*	**Напряжение *U***

8. По проволочному резистору течёт постоянный ток. Резистор заменили на другой резистор с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения, и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом следующие величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, напряжение на нём, сопротивление резистора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифрыв ответе могут повторяться.

Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	**Напряжениена резисторе**	**Сопротивление резистора**

9. Электрическая цепь состоит из источника тока и реостата. ЭДС источника равна 6 В, его внутреннее сопротивление составляет 2 Ом. Сопротивление реостата можно изменять в пределах от 1 до 5 Ом. Чему равна максимальная мощность тока, выделяемая на реостате?

Ответ:_____Вт.

10. При проведении лабораторной работы учащийся собрал электрическую цепь по схеме, показанной на рисунке 6. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 равны 20 и 150 Ом соответственно. Сопротивление вольтметра равно 10 кОм, а амперметра — 0,4 Ом. ЭДС источника равна 36 В, а его внутреннее сопротивление составляет 1 Ом.

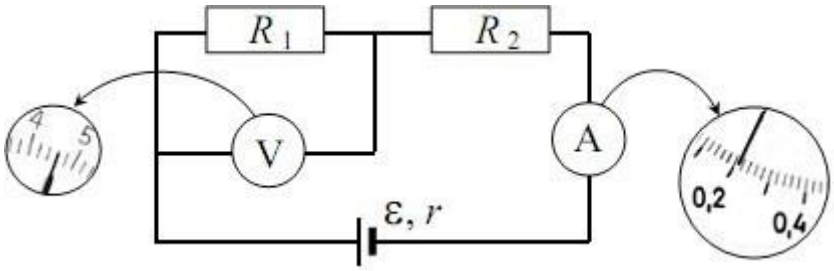


Рис. 6. Схема электрической цепи, собранной учащимся

На рисунке 6 изображены шкалы приборов с показаниями, которые получил уча- щийся. Исправны ли приборы или же какой-то из них даёт неверные показания?

11. Лампочка для карманного фонаря имеет рабочее напряжение 2,5 В. При таком напряжении сила тока, текущего через лампочку, равна 0,2 А. Для того чтобы лампочка не перегорела при подключении к батарейке, напряжение которой больше рабочего напряжения лампочки, её подключают последовательно с резистором сопротивлением 10 Ом. При таком подключении напряжение лампочки оказалось равным точно 2,5 В. Нарисуйте схему рассматриваемой электрической цепи и найдите напряжение батарейки.

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
В1	2	80	5	36	80	1,5	33	312	6
В2	1	1	0,33	18	16	1,5	12	231	4,5

№ 10 (вариант 1, вариант 2): амперметр даёт верное показание, вольтметр нет.
№ 11 (вариант 1): больше количества теплоты выделится на резисторе сопротивлением 50 Ом; в 2 раза.
№ 11 (вариант 2): 4,5 В.

Критерии оценивания:
Задания № 1—6 оцениваются в 1 балл, задания № 7—9 — в 2 балла, а зада-ния № 10, 11 — в 3 балла.
Итого за работу: 18 баллов.

Оценка	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Диапазон баллов	0—7	8—11	12—15	16—18

Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока» (10 класс

Вариант 1
Уровень А

1. Электрический ток — это

1) направленное движение частиц
2) хаотическое движение заряженных частиц
3) изменение положения одних частиц относительно других
4) направленное движение заряженных частиц

2. За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд, модуль которого равен

1) 0,04 Кл
2) 1 К
3) 5,2 Кл
4) 25 Кл

3. Работу электрического поля по перемещению заряда характеризует

1) напряжение
2) сопротивление
3) напряжённость
4) сила тока

4. Напряжение на резисторе сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно 1) 0,55 В 3) 6 В
2) 2 В 4) 8 В

5. Если проволоку вытягиванием удлинить в 3 раза, то её сопротивление
1) уменьшится в 3 раза
2) увеличится в 3 раза
3) уменьшится в 9 раз
4) увеличится в 9 раз

6. На участке цепи, состоящем из последовательно соединённых резисторов сопротивлениями R_1 = 2 Ом и R_2 = 6 Ом, напряжение равно 24 В. Сила тока в каждом резисторе составляет
1) $I_1 = I_2 = 3$ А
2) $I_1 = 6$ А, $I_2 = 3$ А
3) $I_1 = 3$ А, $I_2 = 6$ А
4) $I_1 = I_2 = 9$ А

7. К последовательно соединённым резисторам сопротивлениями $R_1 = R_2 = R_3 = 2$ Ом параллельно подключён резистор сопротивлением $R_4 = 6$ Ом. Полное сопротивление цепи равно
1) 12 Ом 3) 3 Ом
2) 6 Ом 4) 1/12 Ом

8. Работу электрического тока можно рассчитать, используя выражение:
1) IR 3) IU
2) $IU\Delta t$ 4) I^2R

9. Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна 1) 60 Вт 3) 200 Вт
2) 100 Вт 4) 500 Вт

10. В источнике тока происходит
1) преобразование электрической энергии в механическую
2) разделение молекул вещества
3) преобразование энергии упорядоченного движения заряженных частиц в тепловую
4) разделение на положительные и отрицательные электрические заряды

11. Закону Ома для полной цепи соответствует выражение
1) $I = \frac{\square}{R \square r}$ 3) U_R —
2) $IU\Delta t$ 4) $R + r$

12. Единица измерения ЭДС в системе СИ
1) Ом · м 3) А
2) Ом 4) В

Уровень В

13. Два резистора сопротивлениями 5 и 35 Ом соединены последовательно в электрической цепи. Сила тока в цепи равна 0,5 А. Рассчитайте электрическую цепь.

14. ЭДС источника тока равна 26 В, его внутреннее сопротивление составляет 2 Ом. Четыре резистора включены последовательно в электрическую цепь. Их сопротивления равны $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6$ Ом. Найдите силу тока в цепи.

Уровень С

15. Участок электрической цепи состоит из трёх одинаковых резисторов: два резистора соединены последовательно, а третий — подключён к ним параллельно. Сила тока, протекающего по данному участку, равна 3 А. Что показывает амперметр, включённый в последовательный участок цепи?

Вариант 2

Уровень А

1. За направление тока принимают направление движения

1) электронов
2) отрицательных ионов
3) заряженных частиц
4) положительно заряженных частиц

2. Время прохождения заряда 0,5 Кл при силе тока в проводнике 2 А равно

1) 4 с
2) 25 с
3) 1 с
4) 0,25 с

3. Физическая величина, характеризующая заряд, проходящий через проводник за 1 с

1) напряжение
2) сопротивление
3) напряжённость
4) сила тока

4. Сила тока, протекающего через резистор в цепи, равна 4 А. Падение напряжения на нём составляет 2 В. Сопротивление резистора равно

1) 8 Ом
2) 6 Ом
3) 2 Ом
4) 0,5 Ом

5. Если проволоку разрезать поперёк на 3 равные части и соединить их параллельно, то её сопротивление

1) уменьшится в 3 раза
2) увеличится в 3 раза
3) уменьшится в 9 раз
4) увеличится в 9 раз

6. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 4$ Ом включены последовательно в цепь. Падение напряжения на участке цепи равно 24 В. Сила тока в каждом резисторе равна

1) $I_1 = 12$ А, $I_2 = 4$ А
2) $I_1 = I_2 = 3$ А
3) $I_1 = I_2 = 16$ А
4) $I_1 = 4$ А, $I_2 = 12$ А

7. К трём параллельно соединённым резисторам сопротивлениями $R_1 = R_2 = R_3 = 2$ Ом подключён параллельно резистор сопротивлением $R_4 = 6$ Ом. Полное сопротивление цепи равно

1) $\frac{4}{3}$ Ом
2) $\frac{U}{R}$ Ом
3) 4 Ом
4) 12 Ом

8. Количество теплоты, выделяемое в проводнике при прохождении электрического тока, можно рассчитать, используя выражение:

1) IR
2) $I^2R\Delta t$
3) IU
4) I^2R

9. Утюг включён в сеть напряжением 220 В. Сила тока, протекающего через утюг, равна 5 А. Работа тока за 10 мин равна

1) $66 \cdot 10^3$ Дж
2) $66 \cdot 10^4$ Дж
3) $11 \cdot 10^3$ Дж
4) 220 Дж

10. К сторонним силам не относятся

1) ядерные силы
2) электромагнитные силы
3) электростатические силы
4) механические силы

11. ЭДС источника тока определяется выражением

1) IUt
2) $U_{внешн} + U_{внутр}$
3) $\frac{U}{R}$
4) $R + r$

12. В СИ единица внутреннего сопротивления источника тока

1) Ом
2) В
3) Ом · м
4) А

Уровень В

13. Два резистора, сопротивление которых равно 12 Ом, включены параллельно в цепь. Напряжение в цепи равно 6 В. Рассчитайте электрическую цепь.

14. ЭДС источника тока равна 24 В, его внутреннее сопротивление равно 2 Ом. В цепь последовательно включены резисторы сопротивлениями $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6$ Ом. Определите силу тока в цепи.

Уровень С

15. Участок цепи состоит из трёх одинаковых резисторов. К двум последовательно соединённым резисторам параллельно подключён третий. Сила тока, текущего через третий резистор, равна 3 А. Чему равна общая сила тока в участке цепи?

Ответы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B1	1	2	1	4	2	1	4	2	2
B2	1	4	4	4	1	2	3	2	2

	10	11	12	13	14	15
B1	4	1	4	40 Ом, 20 В	1 А	1 А
B2	1	2	1	6 Ом, 1А	0,9 А	4,5 А

Критерии оценивания:
Задания части А оцениваются в 1 балл, части В — в 2 балла, части С — в трибалла. Итого за работу: 19 баллов.

Оценка	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Диапазон баллов	0—7	8—11	12—15	16—19

Контрольная работа по теме «Квантовая физика» в формате ЕГЭ (11 класс)

Вариант 1

1. Атом испустил фотон с энергией $6 \cdot 10^{-18}$ Дж. Определите изменение импульса атома. Ответ приведите в 10^{-26} кг · м/с.

Ответ:_____кг · м/с.

2. Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны λ_1 = 700 нм, а другой — с длиной волны λ_2 = 350 нм. Определите отношение импульсов $\frac{p_1}{p_2}$ фотонов, излучаемых лазерами.

Ответ:_____.

3. Модуль импульса первого фотона равен $1{,}32 \cdot 10^{-28}$ кг · м/с, что на $9{,}48 \cdot 10^{-28}$ кг · м/с меньше, чем модуль импульса второго фотона. Найдите отношение энергий $\frac{E_2}{E_1}$ второго и первого фотонов. Ответ округлите до десятых долей.

Ответ:_____.

4. Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом с частотой ν. При этом задерживающая разность потенциалов равна U. После изменения частоты све-та задерживающая разность потенциалов увеличилась на ΔU = 1,5 В. Определите изменение частоты падающего света. Ответ приведите в 10^{14} Гц, округлив до десятых. Модуль заряда электрона принять равным $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а постоянную Планка — $6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

Ответ:_____10^{14} Гц.

5. В опыте по изучению фотоэффекта одну из пластин плоского конденсатора облучают светом с энергией фотона 6 эВ. Напряжение между пластинами изменяют с помощью реостата, силу фототока в цепи измеряют амперметром. На рисунке приведён график зависимости фототока *I* от напряжения *U* между пластинами. Чему равна работа выхода электрона с поверхности металла, из которого сделаны пластины конденсатора? Ответ приведите в электронвольтах (эВ).

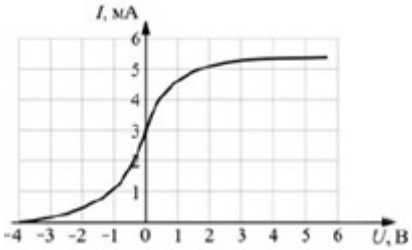


График зависимости фототока *I* от напряжения *U* между пластинами

Ответ:_____эВ.

6. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (□ — частота фотона, *E* — энергия фотона, *h* — постоянная Планка, *c* — скорость света в вакууме). К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	**Формула**
А) Длина волны	1) $\frac{h}{c}$
Б) Импульс фотона	2) $\frac{hc}{□}$
	3) $\frac{hc}{E}$
	4) $\frac{h}{□}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

7. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих из металлической пластинки при её освещении монохроматическим светом, равна 0,8 эВ. Красная граница фотоэффекта для этого металла составляет 495 нм. Установите соответствие между физическими величинами и их численными значениями, выраженными в СИ. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	**Её значение в СИ**
А) Работа выхода металла	1) $4 \cdot 10^{-19}$
Б) Энергия фотона в световом потоке, падающем на пластинку	2) $4{,}95 \cdot 10^{-19}$
	3) $5{,}28 \cdot 10^{-19}$
	4) $1{,}28 \cdot 10^{-19}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

8. Фотокатод облучают светом с длиной волны λ = 300 нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода λ_0 = 450 нм. Какое напряжение U нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?

9. В фантастических романах космические корабли перемещаются при помощи фотонных двигателей, принцип действия которых заключается в создании реактивной тяги при испускании света. Сколько фотонов должен каждую секунду испускать такой двигатель для того, чтобы сообщать кораблю массой 10 т ускорение 1 м/с^2, если длина волны испускаемых фотонов равна 528 нм? Ответ приведите в виде целого числа, которое должно быть записано перед множителем 10^{30}.

Вариант 2

1. Покоящийся атом поглотил фотон с энергией $1{,}2 \cdot 10^{-17}$ Дж. Определите импульс атома после поглощения. Ответ приведите в 10^{-26} кг · м/с.

Ответ:_____10^{-26} кг · м/с.

2. Один лазер излучает монохроматическое излучение с длиной волны λ_1 = 300 нм, а другой — с длиной волны λ_2 = 700 нм. Определите отношение импульсов $\frac{p_1}{p_2}$ фотонов, излучаемых лазерами. Ответ округлите до десятых.

Ответ:_____.

3. Энергия первого фотона равна $3{,}97 \cdot 10^{-19}$ Дж, что на $1{,}13 \cdot 10^{-19}$ Дж больше, чем энергия второго фотона. Найдите отношение $\frac{p_1}{p_2}$ модулей импульсов первого и второго фотонов. Ответ округлите до десятых долей.

Ответ:_____.

4. Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом с частотой ν. При этом задерживающая разность потенциалов равна U. После изменения частоты света задерживающая разность потенциалов увеличилась на ΔU = 0,9 В. Определите изменение частоты падающего света. Ответ приведите в 10^{14} Гц, округлив до десятых. Модуль заряда электрона принять равным $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а постоянную Планка — $6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

Ответ:_____10^{14} Гц.

5. В таблице приведена зависимость максимальной кинетической энергии вылетающих из металла электронов от энергии падающих на металл фотонов.

$E_ф$, эВ	2,4	2,8	3,3	4,0
$E_э$, эВ	0,6	1,0	1,5	2,2

Определите работу выхода для этого металла. Ответ приведите в электронволь-тах (эВ).

Ответ:_____эВ.

6. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν — частота фотона, h — постоянная Планка, p — импульс фотона). К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	**Формула**
А) Длина волны фотона	1) $\frac{p}{h}$
Б) Энергия фотона	2) $\frac{h}{p}$
	3) $h\nu$
	4) $\frac{\nu}{h}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

7. Работа выхода электрона для некоторого металла равна 2,5 эВ. Пластинка из этого металла облучается светом с частотой $8 \cdot 10^{14}$ Гц. Установите соответствие между физическими величинами и их численными значениями, выраженными в СИ. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	**Её значение в СИ**
А) Красная граница фотоэффекта $\nu_{кр}$	1) $4 \cdot 10^{-19}$
Б) Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	2) $4{,}95 \cdot 10^{-19}$
	3) $0{,}81 \cdot 10^{-19}$
	4) $1{,}28 \cdot 10^{-19}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

8. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода $\lambda_0 = 450$ нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1{,}4$ В. Определите длину волны λ.

9. Для межпланетных полётов в космосе предлагают использовать «солнечный парус» — большое зеркало, расположенное перпендикулярно солнечным лучам. При их отражении от этого зеркала возникает сила в направлении падающих лучей, которая может ускорять космический корабль. Оцените модуль этой силы F при следующих предположениях: площадь полностью отражающего свет зеркала равна $S = 1000$ м^2, а солнеч-

ная постоянная в месте нахождения корабля с зеркалом C = 1,5 кВт/м^2. Солнечная постоянная — это энергия фотонов, падающих в единицу времени на единицу площади поверхности, перпендикулярной лучам света от Солнца.

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
В1	2	0,5	8,2	3,6	2	31	13	1,4	3
В2	4	2,3	1,4	2,2	1,8	23	24	300	0,01

Критерии оценивания:
Задания № 1—5 оцениваются в 1 балл, задания № 6, 7 — в 2 балла, задания № 8, 9 — в 3 балла.
Итого за работу: 15 баллов.

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон баллов	0—6	7—9	10—12	13—15

Контрольная работа на тему «Квантовая физика» (11 класс)

Вариант 1

1. Отдельные порции света называют

1) потоками
2) фотонами
3) квантами
4) импульсами

2. При увеличении частоты света энергия порций света

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

3. Постоянная Планка равна 1) $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с 2) $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж
3) $h = 6{,}626 \cdot 10^{34}$ Дж · с
4) $h = 6{,}626 \cdot 10^{34}$ Дж

4. Фотоэффект — это _____

5. Явление фотоэффекта было открыто

1) Г. Герцем
2) А. Эйнштейном
3) А. Г. Столетовым
4) М. Планком

6. Используя рисунок 1, определите, при какой частоте падающего света фотоэффект не возникает.

Рис. 1. График зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света

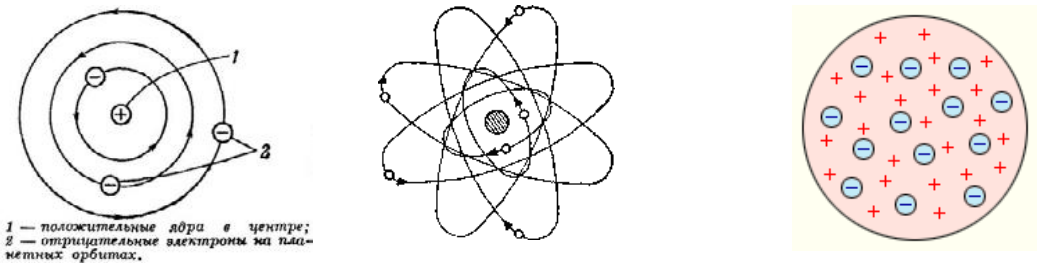
1) $5 \cdot 10^{14}$ Гц 2) $7 \cdot 10^{14}$ Гц 3) $9 \cdot 10^{14}$ Гц

7. Определите частоту падающего света, если работа выхода электронов с поверхности металла составляет $7{,}3 \cdot 10^{-19}$ Дж, а их кинетическая энергия равна $0{,}5 \cdot 10^{-19}$ Дж.

А) $1{,}17 \cdot 10^{15}$ Гц
Б) $1{,}15 \cdot 10^{15}$ Гц
В) $8{,}95 \cdot 10^{14}$ Гц
Г) $2{,}9 \cdot 10^{14}$ Гц

8. Приведите примеры использования фотоэффекта на практике.

9. Используя рисунок 2, укажите модель атома Бора.



а *б* *в*

Рис. 2. Модели атомов

1) *а* 2) *б* 3) *в*

10. Что происходит с электроном при переходе из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией?

1) поглощение фотона
2) излучение фотона
3) его энергия не изменяется

11. Время жизни атома на высшем энергетическом уровне составляет: А) 10^{-5} с Б) 10^{-3} с В) 10^{-10} с Г) 10^{-8} с

12. Укажите области применения лазеров.

Вариант 2

1. Частицы света называются

1) потоками
2) фотонами
3) квантами
4) импульсами

2. При уменьшении энергии света частота света

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

3. Постоянная Планка равна 1) $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с 2) $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж
3) $h = 6{,}626 \cdot 10^{34}$ Дж · с
4) $h = 6{,}626 \cdot 10^{34}$ Дж

4. Фотоэффект — это _____

5. Теорию фотоэффекта создал

1) Г. Герц
2) А. Эйнштейн
3) А. Г. Столетов
4) М. Планк

6. Используя рисунок 1, определите, при какой частоте падающего света фотоэффект не возникает.

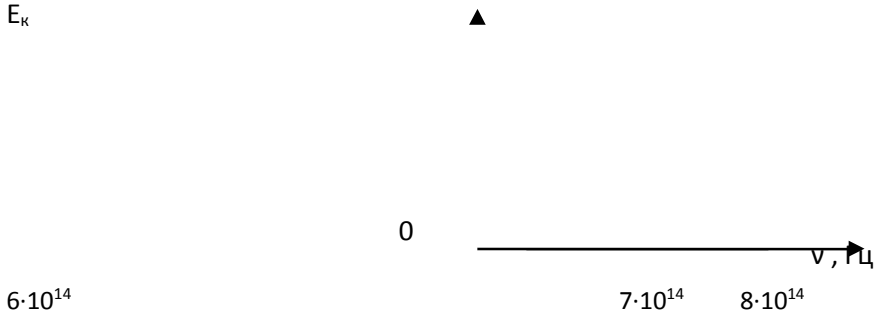


Рис. 1. График зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света

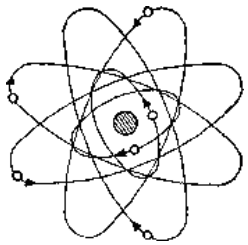
1) $6 \cdot 10^{14}$ Гц
2) $7 \cdot 10^{14}$ Гц
3) $9 \cdot 10^{14}$ Гц

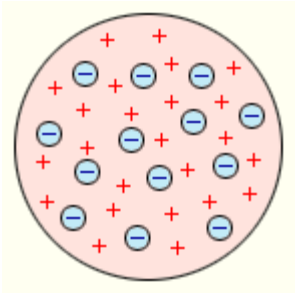
7. Определите частоту падающего света, если работа выхода электронов с поверхности металла составляет $6{,}4 \cdot 10^{-19}$ Дж, а их кинетическая энергия равна $1{,}2 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1) $1{,}17 \cdot 10^{15}$ Гц
2) $1{,}15 \cdot 10^{15}$ Гц
3) $8{,}95 \cdot 10^{14}$ Гц
4) $2{,}9 \cdot 10^{14}$ Гц

8. Приведите примеры использования фотоэффекта на практике.

9. Используя рисунок 2, укажите планетарную модель атома.





а *б* *в*

Рис. 2. Модели атомов

1) *а* 2) *б* 3) *в*

10. Что происходит с электроном при переходе со стационарной орбиты с меньшейэнергией в стационарное состояние с большей энергией?

1) поглощение фотона
2) излучение фотона
3) его энергия не изменяется

11. Время жизни атома на метастабильном уровне составляет 1) 10^{-5} с 3) 10^{-10} с 2) 10^{-3} с 4) 10^{-8} с

12. Укажите область применения лазеров.

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В1	В	А	А		А	А	А		А	Б	Г	
В2	Б	Б	А		Б	А	Б		Б	А	Б	

	4	8	12
В1, В2	Фотоэффект — это явление вырывания электронов с поверхности металлов под действием света	Фотоэлементы в турникетах метро, в уличном освещении; питание космических кораблей, быто-	Лазерное шоу, спектрографы, считывание информации с компакт дисков, измерение расстоя-

		вых помещений; считывание информации с компакт дисков	ний, вооружение, медицина, считыватель штрихкода, голография

Критерии оценивания:

Работа состоит из 12 заданий: 9 заданий — с выбором ответа, 3 задания, требу-ющие разъяснения. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Итого за рабо-ту: 12 баллов.

Оценка	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Диапазон баллов	0—6	7—9	10—11	12

Тематическое планирование

10 класс

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
МЕХАНИКА (26 ч)						
	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением	Какое движение называется равноускоренным? Как изменяется скорость прямолинейного равноускоренного движения? Как представить графически равноускоренное прямолинейное движение?	Понимать смысл физической величины *ускорение*; описывать и объяснять равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движение; вычленять различные типы движения в окружающем мире; записывать условие и решение количественных и графических задач в тетради согласно составленному алгоритму	***Коммуникативные:*** формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. ***Регулятивные:*** формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно учащимся и усвоено ими, и того, что ещё неизвестно. ***Познавательные:*** искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Формирование аккуратности в выполнении графиков; использование приобретённых знаний в повседневной жизни, воспитание гражданской ответственности за соблюдение правил дорожного движения	**Фронтальная лабораторная работа «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»:** штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использованиеоборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	

	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности»	Действием каких сил объясняется характер движения подвешенного на нити шарика? От чего зависит его центростремительное ускорение?	Знать способ определения массы тела на рычажных весах; уметь рассчитывать период движения тела по окружности, а также рассчитывать центростремительное ускорение разными способами; применять принцип суперпозиции сил и второй закон Ньютона для описания движения тела; применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами; эффективно работать в паре	***Коммуникативные:*** уметь строить продуктивное взаимодействие со сверстниками, контролировать, корректировать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации. ***Регулятивные:*** составлять план и последовательность действий, сравнивать результат и способ действий с эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий. ***Познавательные:*** контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Усвоение правил поведения в школе, формирование бережного отношения к школьному оборудованию	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности»: весы электронные, штатив лабораторный с держателем, динамометр, нить, лента мерная, лист бумаги, груз, электронный секундомер

	Тема урока	**Основное содержание (решаемая проблема)**	**Планируемые результаты**			**Использованиеоборудования**
			Предметные	**МетапредметныеУУД**	**Личностные УУД**	

	Силы трения	Какова природа сил трения? Какие существуют способы уменьшения и увеличения трения? Какие виды трения вам известны? От каких величин зависят различные виды сил трения?	Научиться определять и измерять силу трения покоя, скольжения, качения; называть способы увеличения и уменьшения силы трения; применять знания о видах трения и способах его изменения на практике; объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, анализировать их и делать выводы	***Коммуникативные:*** выражать с достаточной полнотой и точностью свои мысли, рационально планировать свою работу в группе, добывать недостающую информацию с помощью вопросов. ***Регулятивные:*** осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции, составлять план проведения эксперимента, самостоятельно исправлять ошибки. ***Познавательные:*** уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики	**Фронтальная лабораторная работа «Изучение движения тела при действии силы трения»:** деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр

		Основно	**Планируемые результаты**	**Использованиеоборудования**

	Тема урока	е содержание (решаемая проблема)	Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
				учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта		
	Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	Что такое импульс тела и импульс силы? В чём различие внешних и внутренних сил, действующих в системе тел? В чём заключается закон сохранения импульса? Как применить его для описания реактивного движения?	Знать и объяснять значение понятий: *импульс тела, импульс силы*; знать закон сохранения импульса, понимать и объяснять существование его границ применимости; уметь применять закон сохранения импульса для описания реактивного движения	***Коммуникативные:*** выявлять проблемы, уметь осознанно планировать и регулировать свою деятельность, владеть устной и письменной речью. ***Регулятивные:*** формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно учащимся и усвоено ими, и того, что ещё неизвестно. ***Познавательные:*** уметь самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные	Формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы и применимости изучаемых законов к важнейшим областям деятельности человеческого общества; воспитание уважения к творцам науки и техники, гражданского патриотизма, любви к Родине, чувства гордости за свою страну	**Фронтальная лабораторная работа «Исследование упругого и неупругого столкновения тел»:** цилиндры металлические (алюминиевый и стальной), нить, пластилин, штатив лабораторный с держателем, линейка

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
				связи; объяснять различные явленияна основе физической теории		
	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения энергии»	Как измерить потенциальную энергию упруго деформированного тела и тела, поднятого над Землёй?	Знать способ определения веса тела и силы упругости; уметь рассчитывать потенциальную энергию поднятого груза и деформированной пружины; объяснять расхождения в результатах измерений с точки зрения консервативности действующих сил и замкнутости исследуемой системы; применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами; эффективно работать в паре	***Коммуникативные:*** уметь строить продуктивное взаимодействие со сверстниками, контролировать, корректировать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации. ***Регулятивные:*** составлять план и последовательность действий, сравнивать результат и способ действий с эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий.	Усвоение правил поведения в школе, формирование бережного отношения к школьному оборудованию	**Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения энергии»:** пружина жёсткостью 20 Н/м, груз массой 100 г (2 шт.), штатив лабораторный с держателем, линейка

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
				Познавательные: контролировать и оценивать процесс ирезультаты деятель-ности		
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (17 ч)						
	Уравнение со-стояния иде-ального газа. Газовые зако-ны	Какие параметры описывают состоя-ние идеального га-за? Что такое уни-версальная газо- вая постоянная? Как записывается уравнение Менде-леева — Клайпе- рона? Что такое газовые законы? Какой процесс называет-ся: а) изотермиче- ским; б) изохор- ным; в) изобар-ным?	Понимать смысл физи- ческих величин: *давле- ние, температура, объ-ём, количество веще- ства*; описывать и объяснять изменение состояния на модели идеального газа; описы-вать различные изопро- цессы; уметь выражать физические величины в единицах СИ; записы- вать условие и решение количественных и гра- фических задач в тетра- ди согласно составлен- ному алгоритму	***Коммуникатив- ные:*** формировать учебное сотрудниче-ство с учителем и сверстниками. ***Регулятивные:*** формировать целе-полагание как поста-новку учебной зада-чи на основе соотне-сения того, что уже известно учащимся и усвоено ими, и то-го, что ещё неиз- вестно. ***Познавательные:*** выделять и формули-ровать познаватель- ную цель, искать и выделять необходи- мую информацию, следовать алгоритмудеятельности	Формирование са-мостоятельности в приобретении но- вых знаний и прак-тических умений, использование приобретённых знаний в повсед- невной жизни	**Демонстрация «Изменение давления газа с изменением объёма при по-стоянной тем- пературе»:** дат-чик давления, датчик темпера- туры, штатив, со-суд для демон- страции газовыхзаконов, насос. **Демонстрация «Изменение давления газас изменением температуры при постоян-ном объёме»:**

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
						датчик давления, датчик темпера- туры, штатив, со-суд для демон- страции газовыхзаконов, линей-ка, сосуд с во- дой, спиртовка. **Демонстрация «Изменение объёма газа с изменением температуры при постоян- ном давле- нии»:** датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстра-ции газовых за- конов, линейка, сосуд с водой, спиртовка

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Лабораторная работа № 3 «Эксперимен-тальная про- верка закона Гей-Люссака»	Как проверить на опыте выполнениезакона Гей-Люссака?	Проверить эксперимен-тально справедливость соотношения объёма и температуры в ходе изо-барного нагревания га- за (на примере воздуха)	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** формировать рефлек-сию способов и усло-вий действия, контро-лировать и оцениватьпроцесс и результаты деятельности	Формирование практических уме-ний; формирова- ние убеждённости в применимости законов физики к наблюдаемым в окружающем мире явлениям; воспи- тание аккуратно- сти в обращении с лабораторным оборудованием	**Лабораторная работа № 3 «Эксперимен-тальная про- верка закона Гей-Люссака»:** датчик давления,датчик темпера- туры, штатив, со-суд для демон-страции газовых законов, линей- ка, сосуд с тёплой водой, сосуд с холод- ной водой

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Насыщенный пар. Кипение. Влажность воздуха	Какой пар называ-ют насыщенным? Что такое динами- ческое равнове-сие? При каких ус-ловиях возможен процесс кипения? Что такое абсо- лютная и относи- тельная влажностьвоздуха? Как ра- ботает психро-метр?	Знать и уметь объяснятьпонятия: *насыщенный пар, динамическое рав- новесие, испарение, конденсация, кипение, влажность воздуха, точка росы*; знать прин-цип действия психроме-тра, уметь пользоваться психрометрической та- блицей; решать различ- ные задачи по теме «На-сыщенный пар. Влаж-ность воздуха»	***Коммуникатив- ные:*** выражать с до-статочной полнотой и точностью свои мысли, получать не-достающую инфор-мацию с помощью вопросов. ***Регулятивные:*** осознавать самого себя как движущую силу своего научения,свою способность к преодолению препят-ствий и самокоррек-ции, составлять план решения задачи, са-мостоятельно исправ-лять ошибки. ***Познавательные:*** уметь создавать, при-менять и преобразо- вывать знаки и симво-лы, модели и схемы для решения учебныхи познавательных за-дач, выделять суще- ственные характери- стики объекта и клас-сифицировать их	Формирование це-лостного мировоз-зрения, соответ-ствующего совре-менному уровню развития науки и общественной практики; исполь-зование приобре- тённых знаний в повседневной жизни	**Фронтальная лабораторная работа «Изме-рение влажно- сти воздуха»:** датчик темпера- туры, термометр,марля, сосуд с водой

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Внутренняя энергия и ра-бота в термо-динамике	Что изучает термо-динамика? Что та- кое внутренняя энергия тела? Чемопределяется вну-тренняя энергия идеального газа? Что понимают под работой в термо- динамике?	Знать и уметь объяснять физические величины: *внутренняя энергия идеального газа, рабо- та идеального газа*; знать и уметь применять геометрическое истол- кование работы идеаль-ного газа для решения задач; объяснять раз-личные физические яв- ления, делать выводы	***Коммуникатив- ные:*** использовать адекватные языко- вые средства для отображения в фор-ме речевых высказы-ваний с целью пла- нирования, контроляи самооценки. ***Регулятивные:*** осознавать самого себя как движущуюсилу своего науче- ния, свою способ- ность к преодоле- нию препятствий и самокоррекции. ***Познавательные:*** объяснять физиче- ские процессы, свя- зи и отношения, вы- являемые в процессеизучения данной те- мы	Формирование це-лостного мировоз-зрения, соответ-ствующего совре-менному уровню развития науки и общественной практики	**Демонстрация «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе»:** датчиктемпературы, две доски, две свинцовые пла-стинки, молоток

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (23 ч)						
	Закон Ома для участка цепи. Сопротивле- ние	Что называют вольт-амперной характеристикой проводника? Чтотакое электриче- ское сопротивле-ние? От каких ве-личин оно зави- сит? Что утверждает законОма для участка цепи?	Научиться читать и стро-ить вольт-амперные ха- рактеристики различныхпроводников, знать и уметь применять форму-лу для расчёта сопро- тивления проводника и математическое выра- жение закона Ома для решения графических и количественных задач	***Коммуникатив- ные:*** уметь выражатьс достаточной пол- нотой и точностью свои мысли, слушатьи вступать в диалог, участвовать в кол-лективном обсужде- нии проблем. ***Регулятивные:*** вы-полнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия. ***Познавательные:*** уметь системно мыс-лить, создавать, при-менять и преобразо-вывать знаки и сим- волы для решения учебных и познава-тельных задач	Формирование це-лостного мировоз-зрения, соответ-ствующего совре-менному уровню развития науки и общественной практики; форми-рование убеждён-ности в примени- мости физическихзаконов к реаль- ным явлениям	**Демонстрация «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения»:** датчик тока, дат- чик напряжения,резистор, рео- стат, источник питания, ком- плект проводов, ключ

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Лабораторная работа № 4 «Изучение па-раллельного и последова-тельного со-единения про-водников»	Как на опыте про-верить основные закономерности последовательно- го и параллельно- го соединения ре-зисторов и спра- ведливость формул для расчё-та эквивалентного сопротивления?	Научиться опытным пу- тём проверять основные закономерности после-довательного и парал- лельного соединения резисторов и справед- ливость формул для расчёта эквивалентного сопротивления	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** формировать рефлек-сию способов и усло-вий действия, контро-лировать и оцениватьпроцесс и результаты деятельности	Формирование практических уме-ний, исследова- тельских навыков,бережного отно- шения к школьно-му оборудованию	**Лабораторная работа № 4 «Изучение па-раллельного и последова-тельного со-единения про-водников»:** дат-чик тока, датчик напряжения, ам-перметр двух-предельный, вольтметр двух-предельный, ре-зисторы, источ- ник питания, комплект прово-дов, ключ

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Работа и мощ-ность постоян-ного тока	Что такое работа электрического то-ка? Как рассчитатьмощность тока? Что утверждает за-кон Джоуля — Ленца?	Научиться объяснять на-гревание проводников электрическим током, знать и уметь рассчиты-вать физические вели- чины: *работа и мощ- ность тока, количе- ство теплоты, выделившееся при про- хождение тока*; оформ-лять решение задач в тетради согласно со- ставленному алгоритму	***Коммуникатив- ные:*** уметь слушать,вступать в диалог, участвовать в кол-лективном обсужде-нии проблемы. ***Регулятивные:*** формировать целе- полагание и прогно-зирование. ***Позна-вательные:*** уметь самостоятельно вы- делять познаватель- ную цель, устанавли-вать причинно-след-ственные связи	Формирование умения видеть проявления при-родных явлений в технических реше-ниях: выбирать оп-тимальные мощно-сти электроприбо-ров, используемыхв быту, осознавать значимость и воз-можность эконо- мии электрическойэнергии	**Фронтальная лабораторная работа «Изме-рение работы и мощности электрическо- го тока»:** датчиктока, датчик на- пряжения, ам- перметр двух-предельный, вольтметр двух-предельный, лампочка, источ-ник питания, комплект прово-дов, ключ

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	МетапредметныеУУД	Личностные УУД	
	Лабораторная работа № 5 «Измерение ЭДС и вну- треннего со-противления источника то-ка»	Как на практике определить значе-ние ЭДС источни- ка тока? Можно ликосвенными изме-рениями опреде-лить значение вну-треннего сопро-тивления источника тока?	Научиться опытным пу- тём определять ЭДС ис-точника тока и рассчи- тывать его внутреннее сопротивление, пользу-ясь значениями косвен-ных измерений	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** формировать рефлек-сию способов и усло-вий действия, контро-лировать и оцениватьпроцесс и результаты деятельности	Формирование практических уме-ний, исследова- тельских навыков,бережного отно- шения к школьно-му оборудованию	**Лабораторная работа № 5 «Измерение ЭДС и внутрен-него сопротив- ления источни-ка тока»:** датчиктока, датчик на-пряжения, ам-перметр двух-предельный, вольтметр двух-предельный, ре-зистор, источник питания, ком- плект проводов, ключ

11 класс

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ) (11 ч)						
	Взаимодей- ствие токов. Магнитное по-ле. Магнитная индукция	Как объяснить вза-имодействие про-водников с током?Что такое магнит- ное поле? Каковы его характеристи-ки? Что такое маг-нитная индукция?	Научиться объяснять и описывать явление вза-имодействия проводни- ков с током и опыт Эр- стеда; объяснять значе- ние понятий: *магнитнаясила, магнитное поле, магнитная индукция, правило буравчика*; знать и уметь объяснятьусловия существованиямагнитного поля и его характеристики; уметь определять вид линий и направление вектора магнитной индукции для различных случаев	***Коммуникатив- ные:*** уметь с доста-точной полнотой и точностью выражатьсвои мысли в соот- ветствии с задачамии условиями комму-никации. ***Регулятивные:*** уметь самостоятель-но выделять позна- вательную цель. ***Познавательные:*** уметь выделять сход-ства и различия меж-ду физическими яв- лениями и величина-ми, использовать метод аналогии	Формирование мотивации в изу-чении наук о природе, убеж-дённости в воз-можности позна- ния природы и применимости фи-зических знаний к объяснению явле-ний окружающегомира	**Демонстрация «Измерение поля постоян- ного магнита»:** датчик магнитно-го поля, постоян-ный магнит по- лосовой. **Демонстрация «Измерение поля вокруг проводника с током»:** датчик магнитного поля,два штатива, комплект прово- дов, источник то-ка, ключ

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
	Лабораторная работа № 2 «Закон Фара-дея. Явление электромаг-нитной индук-ции»	При каких услови- ях в замкнутом проводнике возни-кает индукционный ток?	Уметь объяснять и опи-сывать возникновение индукционного тока в замкнутом проводнике, определять его направ- ление согласно правилуЛенца; применять и вы-рабатывать практиче- ские навыки работы с приборами; эффектив- но работать в паре	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** контролировать и оценивать процесс и результаты деятель- ности	Формирование понимания значи- мости науки для технического про-гресса, усвоение правил поведенияв школе, форми- рование бережно-го отношения к школьному обору-дованию	**Лабораторная работа № 2 «Закон Фара- дея. Явление электромагнит- ной индукции»:**датчик напряже- ния, датчик маг- нитного поля, линейка, катуш- ка-моток, посто- янный полосо- вой магнит, труб-ка из ПВХ, комплект прово- дов, штатив с держателем

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (20 ч)						
	Механические колебания. Математиче-ский маятник	Что называют ме-ханическими коле-баниями? Какие виды колебаний бывают? Каковы условия их возник-новения? Что та-кое маятник? Как описать движение математического маятника?	Знать понятия: *механи- ческие колебания, ма- тематический маят- ник*; уметь приводить примеры колебательно-го движения и описы- вать условия его воз- никновения	***Коммуникатив- ные:*** формировать учебное сотрудниче-ство с учителем и сверстниками. ***Регулятивные:*** со-ставлять план и по-следовательность учебных действий. ***Познавательные:*** выдвигать и обосно-вывать гипотезы, обозначать пробле-мы и находить пути их решения, анали-зировать объекты с целью выделения ихпризнаков	Формирование на-учного мировоз- зрения и пред- ставлений о фун-даментальных понятиях; исполь-зование приобре- тённых знаний дляобъяснения явле- ний, наблюдаемыхв повседневной жизни	**Демонстрация «Колебания нитяного маят-ника и свобод-ные колебаниягруза на пру- жине»:** датчик ускорения**,** шта- тив с крепежом, набор грузов, нить, набор пру-жин

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маят-ника»	Как определить ве-личину ускорения свободного паде- ния при помощи нитяного маятни- ка?	Уметь определять числои время колебаний ни- тяного маятника, рас- считывать по этим дан- ным ускорение свобод- ного падения; уметь учитывать погрешности измерений; применять ивырабатывать практиче-ские навыки работы с приборами; эффектив- но работать в паре	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** контролировать и оценивать процесс и результаты деятель- ности	Формирование понимания значи- мости науки для технического про-гресса, усвоение правил поведенияв школе, форми- рование бережно-го отношения к школьному обору-дованию	**Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения сво-бодного паде- ния при помо- щи маятника»:** компьютер, дат- чик ускорения, груз с крючком, лёгкая и нерас- тяжимая нить, рулетка

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
	Переменныйток. Активное сопротивле- ние. Действу- ющие значе- ния силы токаи напряжения	Что называют пе-ременным электри-ческим током и ка-ковы условия его существования? Как математически описать вынужден-ные электрическиеколебания? Что та-кое активное со-противление цепи?Как определить значения силы то- ка, напряжения и мощности в цепи переменного тока?	Знать и объяснять поня-тия: *переменный ток, активное сопротивле- ние, действующее зна- чение силы тока и на-пряжения*; уметь запи- сывать и применять математические выра-жения для решения простейших задач на вынужденные электри- ческие колебания, уметь определять дей- ствующие значения си- лы тока, напряжения и мощности в цепи пере- менного тока	***Коммуникатив- ные:*** выявлять про- блемы, уметь осоз- нанно планировать ирегулировать свою деятельность, вла-деть устной и пись- менной речью. ***Регулятивные:*** формировать целе-полагание как поста-новку учебной зада-чи на основе соотне-сения того, что уже известно учащимся и усвоено ими, и то-го, что ещё неизвест-но. ***Познаватель- ные:*** уметь самосто- ятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следствен- ные связи; объяснятьразличные явления на основе физиче-ской теории	Формирование мотивации в изу-чении наук о природе, убеж-дённости в воз-можности позна- ния природы и применимости из-учаемых законов к важнейшим обла- стям деятельности человеческого об-щества	**Демонстрация «Измерение характеристик переменного тока»:** двухка- нальная пристав-ка-осциллограф,звуковой генера-тор, набор про-водов

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
	Резонанс в электрической цепи. Решение задач	Каковы условия возникновения ре-зонанса в электри-ческом колеба- тельном контуре? Каким образом яв-ление электриче- ского резонанса используется? Какие математиче-ские уравнения описывают вынуж-денные электриче-ские колебания?	Знать условия возник- новения резонанса в электрическом колеба- тельном контуре и его применение, уметь ис-пользовать имеющиеся знания о механических и электрических коле- баниях для решения за-дач, оформлять их в те- ради согласно состав- ленным ранее алгоритмам	***Коммуникативные:*** выражать с достаточ- ной полнотой и точно-стью свои мысли, ра- ционально планиро- вать свою работу, добывать недостаю- щую информацию с помощью вопросов. ***Регулятивные:*** осознавать самого себя как движущую силу своего науче- ния, свою способ-ность к преодолению препятствий и само-коррекции, самосто-ятельно исправлять ошибки. ***Познавательные:*** уметь создавать, при-менять и преобразо- вывать знаки и симво-лы, модели и схемы для решения учебныхи познавательных за- дач, выделять и клас-сифицировать суще-ственные характери- стики объекта	Формирование це-лостного мировоз-зрения, соответ-ствующего совре-менному уровню развития науки, и общественной практики; воспита-ние патриотизма и чувства гордости за свою страну	**Демонстрация «Последова-тельный и па-раллельный резонанс»:** двухканальная приставка-осциллограф, звуковой генера-тор, резистор 360 Ом, катушка индуктивности 0,33 мГн, конден-сатор 0,47 мкФ, набор проводов

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
	Генератор электрическо-го тока. Транс-форматоры	Какими преимуще-ствами обладает переменный ток в сравнении с посто-янным? Как проис-ходит генерирова- ние переменного электрического то-ка? Для чего пред-назначены транс- форматоры? В чём заключается прин-цип их действия?	Знать и уметь объяснятьпринцип действия и на- значение основных эле-ментов конструкции ин-дукционного генераторапеременного тока и трансформатора	***Коммуникатив- ные:*** уметь выражатьс достаточной полно-той и точностью своимысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в кол-лективном обсужде- нии проблем. ***Регулятивные:*** осознавать самого себя как движущую силу своего науче- ния, свою способ- ность к преодолениюпрепятствий и само- коррекции. ***Познавательные:*** анализировать и син-тезировать знания, устанавливать при- чинно-следственныесвязи, строить логи- ческую цепь рассуж-дений, структуриро- вать знания	Формирование це-лостного мировоз-зрения, соответ-ствующего совре-менному уровню развития науки и устойчивого по-знавательного ин- тереса к изучению естественных наук	**Демонстрация «Трансформа- тор»:** двухка- нальная пристав-ка-осциллограф,звуковой генера-тор, многообмо- точный транс- форматор, наборпроводов

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использование оборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	
ОПТИКА (16 ч)						
	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	Как определить опытным путём ве- личину относитель-ного показателя преломления стек- ла?	Уметь определить экс-периментально значе- ние показателя прелом-ления стеклянной призмы относительно воздуха с учётом по- грешностей измерений; применять и вырабаты- вать практические на- выки работы с прибора-ми; эффективно рабо-тать в паре	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи-модействие со свер-стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло-нений и отличий. ***Познавательные:*** формировать рефлек-сию способов и усло-вий действия, контро-лировать и оцениватьпроцесс и результаты деятельности	Формирование практических уме-ний; формирова- ние убеждённости в применимости законов физики к наблюдаемым в окружающем мире явлениям; воспи- тание аккуратно- сти при выполне- нии геометриче- ских построений и аккуратности в об-ращении с лабо-раторным обору-дованием	**Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»:** освети-тель с источни- ком света на 3,5 В, источник питания, ком- плект проводов, щелевая диа- фрагма, полуци-линдр, планшет на плотном листес круговым транспортиром

	Тема урока	Основное содержание (решаемая проблема)	Планируемые результаты			Использованиеоборудования
			Предметные	Метапредметные УУД	Личностные УУД	

	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокус-ного расстоя- ния собираю- щей линзы»	Как определить опытным путём ве- личины оптическойсилы линзы? Какиесуществуют мето- ды определения фокусного рассто- яния собирающей линзы?	Уметь определить экс- периментально значе- ние оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы с учётом погрешностей измерений на основе формулы тонкой линзы;применять и вырабаты- вать практические на- выки работы с прибора-ми; эффективно рабо- тать в паре	***Коммуникатив- ные:*** уметь строить продуктивное взаи- модействие со свер- стниками, контроли-ровать, корректиро- вать и оценивать действия партнёра, уметь с достаточной полнотой и точно- стью выражать свои мысли в соответ- ствии с задачами и условиями коммуни-кации. ***Регулятив- ные:*** составлять план и последова- тельность действий, сравнивать результати способ действий сэталоном с целью обнаружения откло- нений и отличий. ***Познавательные:*** формировать реф- лексию способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятель- ности	Формирование практических уме-ний; формирова- ние убеждённости в применимости законов физики к наблюдаемым в окружающем мире явлениям; воспи- тание аккуратно- сти в обращении с лабораторным оборудованием	**Лабораторнаяработа № 5 «Определение оптической си- лы и фокусногорасстояния со- бирающей лин- зы»:** осветитель с источником света на 3,5 В, источник пита- ния, комплект проводов, щеле-вая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собира- ющие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предме-та» в рейтере

Источники

1. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др. Физика. 10 класс. Базовый уровень- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
2. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др. Физика. 11 класс. Базовый уровень- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
3. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др. Физика. 10-11 класс. Базовый уровень: методическое пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
4. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др. Физика. 10-11 класс. Базовый уровень: примерная рабочая программа - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.