

СОГЛАСОВАНО:  
заседание МО  
протокол № 1 от 28.08.2025г.

РАССМОТРЕНО:  
заседание НМС  
протокол № 1 от 28.08.2025г.

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор МБОУ «Гимназия №1»  
\_\_\_\_\_/Р.И. Шишкина/  
Приказ № 105 от 28.08.2025г.

**Рабочая программа по учебному предмету  
«Физика. Базовый уровень» (ID 7293276)  
среднее общее образование**

Учебник:

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика (базовый уровень). 10 класс. ОАО «Издательство «Просвещение»

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика (базовый уровень). 11 класс. ОАО «Издательство «Просвещение»

2025 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности.* В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации.* В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации.* Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности.* Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Рабочая программа составлена с опорой на целевые приоритеты воспитания, с учетом функциональной грамотности, а также с учетом методических рекомендаций по изучению государственной символики. В тематическом планировании предусмотрены часы на профориентацию и организацию проектной деятельности обучающихся.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### Раздел 1. Физика и методы научного познания

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### *Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

### Раздел 2. Механика

#### *Тема 1. Кинематика*

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

#### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

### ***Тема 2. Динамика***

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

### ***Демонстрации***

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы***

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

### ***Тема 3. Законы сохранения в механике***

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

*Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

### **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

#### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории***

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

*Демонстрации*

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

### **Тема 2. Основы термодинамики**

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

### *Демонстрации*

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

### **Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

### *Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение относительной влажности воздуха.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### ***Тема 1. Электростатика***

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

#### *Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение емкости конденсатора.

### ***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах***

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

#### *Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

#### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

*Биология*: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

*Химия:* дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

*География:* влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

*Технология:* преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

## 11 КЛАСС

### Раздел 4. Электродинамика

#### *Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

*Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

## **Раздел 5. Колебания и волны**

### ***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания***

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

*Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Оциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

### ***Тема 2. Механические и электромагнитные волны***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $V$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

#### *Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

### ***Тема 3. Оптика***

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Учебный эксперимент, лабораторные работы*

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### *Тема 1. Элементы квантовой оптики*

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

*Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### **Тема 2. Строение атома**

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

*Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

### **Тема 3. Атомное ядро**

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

*Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика:* решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология:* электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Химия:* строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География:* магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология:* линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

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

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия

инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

### **Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования**

#### **Гражданское воспитание**

- осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.
- сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания.
- проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

- ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.
- осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.
- обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и другие объединениях, акциях, программах).

### **Патриотическое воспитание**

- Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.
- сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.
- проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России.
- проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.

### **Духовно-нравственное воспитание**

- проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.
- действующий и оценивающий своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям.
- проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.
- понимающий и деятельно выражающий ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
- ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности.

- обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

### **Эстетическое воспитание**

- выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.
- проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.
- проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.
- ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия**

- понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.
- соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.
- выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.
- проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.
- демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).

### **Трудовое воспитание**

- уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа.

- проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда.
- участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства.
- выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
- понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе.
- ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

### **Экологическое воспитание**

- демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.
- выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе.
- применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.
- имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.

### **Ценности научного познания**

- деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.
- обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.
- демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.
- развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

№ п/п	Тема	Количество часов	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	ЦОР, ЭОР	Примечание
	<b>Раздел 1. Физика и методы научного познания</b>	<b>2</b>				
<b>1</b>	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	1.1. Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.	10.1. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;	
<b>2</b>	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	1.2. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей		Библиотека ЦОК 1- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a> 2- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>	<i>Творческое задание профориентационной направленности:</i> Работа в группе «Роль и место физики в практической деятельности людей»
	<b>Раздел 2. Механика</b>	<b>18</b>				
	<b>2.1 Кинематика</b>	<b>5</b>				
<b>3</b>	Механическое движение. Относительность механического	1	2.1.1. Механическое движение. Относительность механического движения.	10.2. Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;	

	движения. Перемещение, скорость, ускорение. Стартовая диагностика		Система отсчёта. Траектория. 2.1.2. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. 2.1.3. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. 2.1.4. Свободное падение.	тело. 10.3. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел. 10.4. Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. 10.7. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. 10.8. Объяснять основные принципы	Библиотека ЦОК: 3- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a> 4- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a> 5- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a> 6- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a> 7- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>	
4	Равномерное прямолинейное движение	1				
5	Равноускоренное прямолинейное движение	1				
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Практическая работа № 1 «Изучение движения тела брошенного горизонтально»	1	Ускорение свободного падения. 2.1.5. Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центростремительное ускорение. 2.1.6. Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи.			
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Практическая работа № 2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	1				<b>Мини-проект</b> «Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные и ременные передачи движения; и условий их безопасного использования в

			2.1.7. Практические работы. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально	действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни. 10.9. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. 10.10. Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. 10.11. Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. 10.12. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. 10.13. Решать расчётные задачи с		повседневной жизни»
	<b>2.2 Динамика</b>	7				
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона	1	2.2.1. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. 2.2.2. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК: 8- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a> 9- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a> 10- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a> 11- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>	
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1	2.2.3. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек.			
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1	2.2.4. Закон всемирного			

11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1	тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. 2.2.5. Сила упругости. Закон Гука.	явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	12- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>	
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Практическая работа №3 «Измерение жесткости пружины»	1	2.2.6. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.	10.14. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	13- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3f76">https://m.edsoo.ru/ff0c3f76</a>	
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Практическая работа №4 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1	2.2.7. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. 2.2.8. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО. 2.2.9. Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников.	10.15.Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.	14- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>	<i>Мини-проект</i> «Объяснение основных принципов действия подшипников и их практического применения»
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Практическая работа №5 «Изучение равновесия тела под	1	2.2.10. Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации.	10.16. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. 10.17. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в		

	действием нескольких сил»		Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения	<p>окружающей среде.</p> <p>10.18. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
	<b>2.3 Законы сохранения в механике</b>	6				
<b>15</b>	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1	<p>2.3.1. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.</p> <p>2.3.2. Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение.</p> <p>2.3.3. Работа силы.</p>		<p><a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ;  <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ;  <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;  Библиотека ЦОК  15-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c43d6">https://m.edsoo.ru/ff0c43d6</a>  16-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>  17-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>  18-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>  20-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a></p>	<p><b>Мини-проект</b>  «Объяснение движения ракет с опорой на изученные физические величины и законы механики»</p>
<b>16</b>	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1	<p>2.3.4. Мощность силы.</p> <p>2.3.5. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии.</p> <p>2.3.6. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.</p>			
<b>17</b>	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1	<p>2.3.7. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон</p>			<p><b>Мини-проект</b>  «Объяснение основных принципов действия и практического применения технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный</p>
<b>18</b>	Потенциальные и непотенциальные	1				

	силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии		сохранения механической энергии. 2.3.8. Упругие и неупругие столкновения. 2.3.9. Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет. 2.3.10. Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела			пистолет»
19	Лабораторная работа №1 «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1				
20	Контрольная работа №1 «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1				
	<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>	24				
	<b>3.1 Основы молекулярно-кинетической теории</b>	9				
21	Основные положения молекулярно-кинетической	1	3.1.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение.	10.2. Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;	

	теории. Броуновское движение. Диффузия		Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.	тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач.	Библиотека ЦОК 21- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>	
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	3.1.2. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.	10.3. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов молекулярно-кинетической теории строения вещества: диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах.	25- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a> 26- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a> 29- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>	
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	3.1.3. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. 3.1.4. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. 3.1.5. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах.		<i>ДЛР</i> «Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней»
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1	3.1.6. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии тепловых движений частиц газа.	10.5. Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.		
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1	Шкала температур Кельвина.			
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1	3.1.7. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона. 3.1.8. Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с			
27	Закон Дальтона.	1				

	Газовые законы		постоянным количеством	10.7. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.		
28	Лабораторная работа №2 «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1	вещества: изотерма, изохора, изобара. 3.1.9. Технические устройства: термометр, барометр. 3.1.10. Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа			
29	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1	воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа	10.8. Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.		
	<b>3.2 Основы термодинамики</b>	10		10.9. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.		
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	3.2.1. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. 3.2.2. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.	10.10. Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;	Библиотека ЦОК
31	Виды теплопередачи	1	3.2.3. Виды теплопередачи:	10.11. Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений;	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>	30-
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1	теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.		<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>	31-
33	Первый закон термодинамики и его применение к	1	3.2.4. Первый закон термодинамики.		<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>	32-
					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>	33-
					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>	34-
					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0">https://m.edsoo.ru/ff0</a>	35-

	изопроцессам		Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.	при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">c600a</a>	
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1			38- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>	
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1	3.2.5.Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. 3.2.6.Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики.	10.12. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. 10.13. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	39- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>	<i>Мини-проект</i> «Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер»
36	Цикл Карно и его КПД	1				
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1				
38	Молекулярная физика. Основы термодинамики. Обобщающий урок	1				
39	Контрольная работа №2 «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	3.2.7.Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. 3.2.8.Практические работы. Измерение удельной теплоёмкости	10.14. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. 10.15.Использовать при решении учебных задач современные		
	<b>3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы</b>	5		информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из		
40	Парообразование и	1	3.3.1.Парообразование и	информации, полученной из	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/;</a>	

	конденсация. Испарение и кипение		конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.	различных источников; критически анализировать получаемую информацию.	<a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК	
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1	3.3.2. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар.	10.16. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.	40- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>	
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1	3.3.3. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.	10.17. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.	41- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>	
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1	3.3.4. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	10.18. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы	42- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>	
44	Уравнение теплового баланса	1	3.3.5. Уравнение теплового баланса. 3.3.6. Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии. 3.3.7. Практические работы. Измерение влажности воздуха		43- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>	
	<b>Раздел 4. Электродинамика</b>	22			44- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>	<b>Мини-проект</b> «Технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии»

	<b>4.1 Электростатика</b>	10				
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	4.1.1.Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов.	10.2. Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач.	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК	
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	4.1.2.Проводники, диэлектрики и полупроводники. 4.1.3.Закон сохранения электрического заряда. 4.1.4.Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	10.3. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики: электризация тел, взаимодействие зарядов.	45- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a> 46- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>	
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1	4.1.5.Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции.	10.6.Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	47- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a> 48- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>	
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1	Линии напряжённости электрического поля. 4.1.6.Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	10.7.Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы,	49- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a> 50- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>	
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1	4.1.7.Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость .		51- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a> 52- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>	
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1	4.1.8.Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. 4.1.9.Технические			<i>Творческое задание профориентационной направленности: Фотовыставка (выставка)</i>

			<p>устройства: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер.</p> <p>4.1.10.Практические работы. Измерение электроёмкости конденсатора.</p>	<p>области) применимости.</p> <p>10.8. Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>10.9. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>10.10. Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>10.11. Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>10.12. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и</p>		<p>«Основные принципы действия технических устройств и технологий: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор»</p>
51	Электроёмкость. Конденсатор	1				<p><b>Мини-проект</b></p> <p>«Принципы действия и условия безопасного применения в практической жизни копировального аппарата, струйного принтера»</p>
52	Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1				
53	Лабораторная работа №3 «Измерение электроёмкости конденсатора»	1				

54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1		лабораторного оборудования. 10.13. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 10.14. Решать качественные задачи: выстраивать логически		
	<b>4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</b>	12		непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. 10.15. Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. 10.16. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. 10.17. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и		
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1	4.2.1. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. 4.2.2. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. 4.2.3. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. 4.2.4. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. 4.2.5. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. 4.2.6. Мощность электрического тока. 4.2.7. Электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника	лабораторного оборудования. 10.13. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 10.14. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. 10.15. Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. 10.16. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. 10.17. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 56- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a> 57- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a> 58- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a> 61- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a> 62- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a> 63- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a> 64- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>	
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа №4 «Изучение смешанного соединения резисторов»	1				
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-	1				

	Ленца		тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. 4.2.8.Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. 4.2.9.Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. 4.2.10.Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые приборы. 4.2.11.Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. 4.2.12.Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. 4.2.13.Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные	техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. 10.18. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">c86fc</a> 65- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a> 66- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a> 67- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a> 68- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>	
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа №5 «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1				
59	Обобщающий урок «Электродинамика» / Всероссийская проверочная работа	1				
60	Резервный урок. Контрольная работа №4 «Постоянный электрический ток»	1				
61	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1				
62	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1				
63	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-	1				
						<p><i>Творческое задание профориентационной направленности: Фотовыставка (выставка)</i></p> <p>«Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревател</p>

	перехода. Полупроводниковые приборы		приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.			ные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника, условий их безопасного применения в практической жизни»
64	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	4.2.14.Практические работы.Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления.			
65	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	Наблюдение электролиза			
66	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1				
67	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1				
68	Годовая контрольная работа	1				Согласно графику проектной деятельности, утвержденному приказом директора МБОУ «Гимназия №1»

## 11 класс

№ п/п	Тема	Количество часов	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	ЦОР, ЭОР	Примечание
	<b>Раздел 1. Электродинамика</b>	11				
	<b>1.1. Магнитное поле. Электромагнитная индукция</b>	11		11.2. Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд при решении физических задач.		
<b>1</b>	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1	4.3.1. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. 4.3.2. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции.	11.3. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд.	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 1- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a> 2- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a> 3- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a> 4- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a> 5- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a> 7- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a> 8-	
<b>2</b>	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1	Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. 4.3.3. Магнитное поле проводника с током.	11.4. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля,		
<b>3</b>	Лабораторная работа №1 «Изучение магнитного поля катушки с током»	1	Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.			
<b>4</b>	Действие магнитного поля на проводник с током.	1				

	Сила Ампера. Лабораторная работа №2 «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»		4.3.4.Сила Ампера, её модуль и направление. 4.3.5.Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a> 10- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a> 11- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>	
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца. Входная диагностика	1	4.3.6. Явление электромагнитной индукции. 4.3.7.Поток вектора магнитной индукции. 4.3.8. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. 4.3.9. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.	11.6.Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.		
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1	4.3.10 Правило Ленца. 4.3.11.Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.	11.7. Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.		
7	Лабораторная работа №3 «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	4.3.12.Энергия магнитного поля катушки с током.	11.9.Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.		
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с	1	4.3.13.Электромагнитное поле. 4.3.14.Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты,			<b>Мини-проект</b> «Принципы действия и условия безопасного применения

	током. Электромагнитное поле		электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.	11.10.Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.		постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателя, ускорителей элементарных частиц, индукционной печи»
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1	4.3.15.Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции	11.11.Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.		
10	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Обобщающий урок	1		11.12.Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.		
11	Контрольная работа №1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		11.13.Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 11.14.Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку		

			<p>рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>11.15.Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.</p> <p>11.16.Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>11.17.Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>11.18.Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>11.19.Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать</p>		
--	--	--	---	--	--

				деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы		
	<b>Раздел 2. Колебания и волны</b>	24				
	<b>2.1. Механические и электромагнитные колебания</b>	9		11.3. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики: электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света. 11.4. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.		
<b>12</b>	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1	5.1.1. Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. 5.1.2. Пружинный маятник. Математический маятник.		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 12- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a> 14- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>	
<b>13</b>	Лабораторная работа №4 «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1	5.1.3. Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения.		15- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a> 16- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a> 17- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>	
<b>14</b>	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном	1	5.1.4. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний		19- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>	

	колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями		исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. 5.1.5. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона.	<p>11.6. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>11.8. Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>11.9. Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>11.10. Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>11.11. Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной</p>	
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона.		
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1	5.1.6. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. 5.1.7. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.		
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1	5.1.8. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. 5.1.9. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.		
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1	5.1.10. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве	<p><i>Мини-проект</i> «Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура</p>	

19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1	электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. 5.1.11.Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач.	зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. 11.12.Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.		использования электроэнергии в повседневной жизни»
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1	5.1.12.Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора	11.13.Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 11.14.Решать качественные задачи:		
	<b>2.2. Механические и электромагнитные волны</b>	5		выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. 11.15.Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из		
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1	5.2.1.Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. 5.2.2.Интерференция и дифракция механических волн.		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК	<i>Творческое задание профориентационной направленности: Фотовыставка (выставка)</i> «Объяснение основных принципов действия технических
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1	5.2.3.Звук. Скорость звука. Громкость звука.		21- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a> 22- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a> 23-	

23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1	<p>Высота тона. Тембр звука.</p> <p>5.2.4. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов <math>E</math>, <math>B</math> и <math>v</math> в электромагнитной волне в вакууме.</p> <p>5.2.5. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.</p> <p>5.2.6. Шкала электромагнитных волн.</p>	<p>различных источников; критически анализировать получаемую информацию.</p> <p>11.16. Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>11.17. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>11.18. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p>	<p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a></p> <p>25-</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a></p>	устройств и технологий, таких как: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, условий их безопасного применения в практической жизни».
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1	<p>5.2.7. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Радиолокация.</p>	<p>11.19. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		Дискуссия об электромагнитном загрязнении окружающей среды
25	Резервный урок. Колебания и волны	1	Радиолокация.			
26	Контрольная работа №2 «Колебания и волны»	1	<p>Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>5.2.8. Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь</p>			

	<b>2.3. Оптика</b>	10			
27	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1	5.3.1. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. 5.3.2. Отражение света. Законы отражения света.		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 26- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
28	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1	Построение изображений в плоском зеркале. 5.3.3. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный		27- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
29	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1	показатель преломления. 5.3.4. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. 5.3.5. Дисперсия света. Сложный состав белого		28- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a> 29- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
30	Лабораторная работа №5 «Измерение показателя преломления стекла»	1	света. Цвет. 5.3.6. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.		30- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
31	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое		33- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
32	Лабораторная работа №6 «Исследование свойств изображений в линзах»	1	линзой. 5.3.7. Пределы применимости геометрической оптики. 5.3.8. Интерференция света. Когерентные		34- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
					<b>Творческое задание профориентационной направленности: Фотовыставка (выставка)</b> «Объяснение принципов действия и условий безопасного применения очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата,

33	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа №7 «Наблюдение дисперсии света»	1	источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. 5.3.9. Дифракция света. Дифракционная решётка.			микроскопа, телескопа, волоконной оптики, дифракционной решётки, поляроида»
34	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1	Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку			
35	Поперечность световых волн. Поляризация света	1	5.3.10. Поляризация света.			
36	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1	5.3.11. Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид. 5.3.12. Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света			
	<b>Раздел 3. Основы специальной теории относительности</b>	4				
37	Границы	1	6.1. Границы	11.13. Решать расчётные задачи с <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ;		

	применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности		применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.	явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	<a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 36- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>	
38	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1	6.2.Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.	11.14.Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	37- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>	<b>Мини-проект</b> «Границы применимости классической механики и основах СТО»
39	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1	6.3.Энергия и импульс свободной частицы. 6.4.Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы.	11.15.Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.	38- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a> 39- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>	
40	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1	Энергия покоя свободной частицы	11.16.Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.		
41	Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности»			11.17.Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.		

				<p>11.18.Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>11.19.Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
	<b>Раздел 4. Квантовая физика</b>	15				
	<b>4.1 Элементы квантовой оптики</b>	6				
<b>42</b>	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1	<p>7.1.1.Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.</p> <p>7.1.2.Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.</p>	<p>11.2.Учитывать границы применения изученных физических моделей: ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач.</p> <p>11.3.Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов квантовой физики: фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.</p> <p>11.5.Описывать изученные квантовые явления и процессы,</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>;  <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ;  <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ;  Библиотека ЦОК  41-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>  42-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffe4">https://m.edsoo.ru/ff0cffe4</a>  43-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>  44-  <a href="https://m.edsoo.ru/ff0">https://m.edsoo.ru/ff0</a></p>	<p><b>Мини-проект</b>  «Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод»</p>
<b>43</b>	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1	<p>7.1.3.Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.</p>			
<b>44</b>	Законы	1	<p>7.1.4.Давление света.</p>			

	фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта		Опыты П.Н. Лебедева. 7.1.5.Химическое действие света. 7.1.6.Технические устройства: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины. 11.6.Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. 11.9.Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему (задачу) и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования,	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a646-https://m.edsoo.ru/ff0d0302">d04a646- https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>	
45	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1				
46	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1				
47	Элементы квантовой оптики. Решение задач	1				
	<b>4.2 Строение атома</b>	4				
48	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	1	7.2.1.Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома. 7.2.2.Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 48- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a> 49- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a> 50- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>	<b>Мини-проект</b> «Основные принципы действия технических устройств: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер, условия их безопасного применения в практической

			7.2.3. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.	проводить опыт и формулировать выводы. 11.10. Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. 11.11. Исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. 11.12. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. 11.13. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять	51- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>	жизни»
49	Постулаты Бора	1	7.2.4. Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера.			
50	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1	7.2.5. Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.			
51	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1	7.2.6. Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра			
	<b>4.3 Атомное ядро</b>	5				
52	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1	7.3.1. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. 7.3.2. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> ; <a href="https://uchi.ru/teachers">https://uchi.ru/teachers</a> ; <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> ; Библиотека ЦОК 50- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>	
53	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1	излучения. Влияние		52- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a> 53- <a href="https://m.edsoo.ru/ff0">https://m.edsoo.ru/ff0</a>	

54	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1	радиоактивности на живые организмы. 7.3.3.Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра.	физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 11.14.Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	<a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">d1356 54- https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>	
55	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1	Изотопы. 7.3.4.Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. 7.3.5.Энергия связи нуклонов в ядре.	11.15.Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.		
56	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1	Ядерные силы. Дефект массы ядра. 7.3.6.Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. 7.3.7.Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. 7.3.8.Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия. 7.3.9.Технические устройства: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба. 7.3.10.Практические	11.16.Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни. 11.17.Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. 11.18.Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для		

			работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)	сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.		
57	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1		11.19.Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы		
	<b>Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики</b>	7				
58	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1	8.1.Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. 8.2.Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, карликовые планеты. Малые тела Солнечной системы. 8.3.Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность. 8.4.Источник энергии Солнца и звёзд. 8.5.Звёзды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их	11.13.Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. 11.14.Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. 11.15.Использовать при решении учебных задач современные	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a>	<b>Мини-проект</b> «Методы получения научных астрономических знаний, открытий в современной астрономии»
59	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				
60	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности.	1				

	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд		взаимосвязь. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности.	информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.		
61	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Чёрные дыры в ядрах галактик	1	8.6. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.	11.16. Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.		
62	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1	8.7. Млечный Путь – наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звёзд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Плоская и сферическая подсистемы Галактики.	11.17. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.		
63	Нерешенные проблемы астрономии	1	8.8. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. 8.9. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Возраст и радиус Вселенной, теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Реликтовое излучение.	11.18. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. 11.19. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы		<b>Мини-проект</b> «О нерешенных проблемах астрономии»

			8.10.Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии			
	<b>Раздел 6. Обобщающее повторение</b>	4				
<b>64</b>	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1		11.1.Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира		
<b>65</b>	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1				
<b>66</b>	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1				
<b>67</b>	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных	1				

	естественно-научных представлений о природе					
68	Итоговая контрольная работа	1				Согласно графику проектной деятельности, утвержденному приказом директора МБОУ «Гимназия №1»

## ОЦЕНОЧНЫЙ МОДУЛЬ

### 10 класс

№ урока	Наименование контрольной работы	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (10 класс)	Проверяемые элементы содержания (10 класс)
Урок 3	Стартовая диагностическая работа	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха; электризация тел, взаимодействие зарядов.	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.  Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей

		<p>Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
Урок 20	<p>Контрольная работа №1 «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»</p>	<p>Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, - при решении физических задач.</p> <p>Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел.</p>	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.</p> <p>Сложение перемещений и сложение скоростей.</p> <p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное</p>	

		<p>Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>	<p>движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центробежное ускорение.</p> <p>Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи.</p> <p>Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта</p> <p>Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил</p> <p>Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек.</p> <p>Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела.</p> <p>Сила упругости. Закон Гука.</p> <p>Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.</p> <p>Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.</p> <p>Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО</p> <p>Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.</p> <p>Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение.</p> <p>Работа силы.</p>
--	--	--	---

			<p>Мощность силы.  Кинетическая энергия материальной точки.  Теорема о кинетической энергии.  Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины.  Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.  Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.  Упругие и неупругие столкновения.  Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет</p>
<p>Урок 39</p>	<p>Контрольная работа №2  «Молекулярная физика. Основы термодинамики»</p>	<p>Учитывать границы применения изученных физических моделей: абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, – при решении физических задач.  Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов молекулярно-кинетической теории строения вещества: диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах.  Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.  Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.  Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.  Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.  Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.  Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина.  Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона.  Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара.  Технические устройства: термометр, барометр.</p>

		<p>Анализировать физические процессы и явления, используя молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p>	<p>Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.</p> <p>Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.</p> <p>Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.</p> <p>Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.</p> <p>Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД.</p> <p>Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p> <p>Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.</p> <p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар.</p> <p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.</p> <p>Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p> <p>Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии</p>
--	--	--	---

<p>Урок 60</p>	<p>Контрольная работа №3 «Электродинамика»</p>	<p>Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд – при решении физических задач.          Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики: электризация тел, взаимодействие зарядов.          Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.          Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.          Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.          Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.          Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.          Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>	<p>Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов.          Проводники, диэлектрики и полупроводники          Закон сохранения электрического заряда.          Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.          Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции.          Линии напряжённости электрического поля.          Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.          Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.          Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.          Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер.          Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.          Напряжение. Закон Ома для участка цепи.          Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.          Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.          Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.          Мощность электрического тока.          электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.          Короткое замыкание.          Электронная проводимость твёрдых металлов.          Зависимость сопротивления металлов от</p>
----------------	--	---	--

			<p>температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.</p> <p>Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника</p>	
Урок 69	Годовая контрольная работа	<p>Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач.</p> <p>Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов.</p> <p>Описывать механическое движение, используя физические</p>		

величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами

Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами

Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области)

		<p>применимости.</p> <p>Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>		
--	--	---	--	--

### **Демоверсия стартовой диагностической работы по физике для обучающихся 10 класса**

#### **Назначение стартовой диагностической работы**

Работа предназначена для определения уровня учебных достижений учащихся 10 классов по усвоению предметного содержания курса физики за 7-9 классы (в соответствии с программой УМК И.М. Перышкина), а также для оценивания уровня освоения основных видов учебной деятельности на данном этапе изучения физики.

#### **Условия проведения стартовой работы, включая дополнительные материалы и оборудование**

При проведении стартовой работы предусматривается:

- наличие непрограммируемого калькулятора у каждого ученика;
- строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Дополнительные материалы и оборудование не используются. Все необходимые справочные данные приведены в тексте заданий.

#### **Время выполнения стартовой работы**

На выполнение всей работы отводится 20 минут.

#### **Содержание и структура стартовой диагностической работы**

Комплект содержит три варианта. Каждый вариант состоит из 8 заданий. В каждом варианте представлены как задания базового уровня сложности, так и задания повышенного уровня сложности (до 30% заданий). Содержание входного тестирования охватывает учебный материал по физике, изученный к моменту проведения диагностики в 10 классе.

## Вариант 0

### Часть 1.

1. Заполни пропуски в таблице.

Название величины	Обозначение	Единица измерения СИ	Формула
Давление твердых тел Сопротивление Сила упругости Ускорение Потенциальная энергия			

2. Соотнесите название явлений с их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца и поставьте соответствующую цифру под буквой.

Явление	Определение
А. Импульс Б. Дисперсия В. Сопротивление	1. Процесс перераспределения зарядов, при котором электроны от одного тела переходят к другому и электрически нейтральные тела становятся заряженными 2. Характеристика движения тела, которая зависит от его массы и скорости 3. Явление разложения светового пучка в спектр 4. Способность тел менять свою скорость при взаимодействии 5. Свойство материала или прибора препятствовать прохождению электрического тока

3. Для чего используют психрометр и на каком физическом явлении основана его работа.

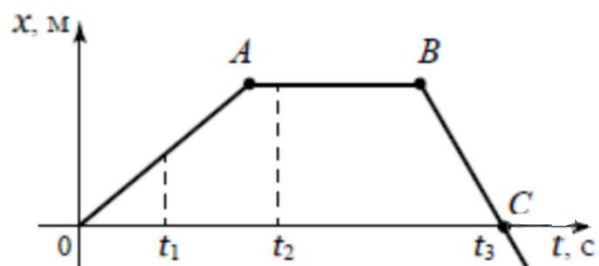
### Часть 2.

4. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова. Слова в ответе могут повторяться.

1) уменьшается    2) увеличивается    3) не изменяется

Шарик бросили вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Импульс шарика при движении вверх \_\_\_\_\_, кинетическая энергия \_\_\_\_\_. При этом потенциальная энергия шарика \_\_\_\_\_. В ответ запишите последовательность цифр согласно порядку в тексте.

5. На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок BC не соответствует равномерному движению тела.
- 2) В момент времени  $t_3$  скорость тела равна нулю.
- 3) В промежуток времени от  $t_1$  до  $t_2$  тело изменило направление движения на противоположное.
- 4) В момент времени  $t_2$  скорость тела равна нулю.
- 5) Путь, соответствующий участку OA, равен пути, соответствующему участку BC.

### Часть 3.

6. Для того, чтобы сообщить телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ , потребовалось приложить силу, модуль которой равен  $10 \text{ Н}$ . Найдите массу этого тела
7. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной  $100 \text{ м}$  и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  при напряжении  $6,8 \text{ В}$  (удельное сопротивление меди  $0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ ),
8. Охотник услышал эхо произведенного им выстрела через  $4,5$  секунды. На каком расстоянии находится поверхность, отражающая звук? (Скорость звука в воздухе  $340 \text{ м/с}$ ). Ответ дать в км.

### Демоверсия контрольной работы №1 по физике для обучающихся 10 класса по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

1. (1 балл) Какой из перечисленных методов не является научным методом познания в физике?
  - А) Наблюдение Б) Эксперимент В) Гипотеза Г) Астрология
2. (1 балл) Тело движется равномерно по окружности. Как направлен вектор ускорения тела?
  - А) По направлению скорости Б) Против направления скорости
  - В) К центру окружности Г) От центра окружности
3. (1 балл) Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу каждого тела увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
  - А) Увеличится в 16 раз Б) Увеличится в 4 раза В) Увеличится в 2 раза Г) Не изменится
4. Соответствие (2 балла) Установите соответствие между физическими законами и их формулировками:

Физический закон	Формулировка
1) Второй закон Ньютона	А) В инерциальных системах отсчета тело движется равномерно
2) Закон Гука	Б) Сила упругости пропорциональна деформации
3) Закон сохранения энергии	В) Изменение импульса равно импульсу силы
4) Первый закон Ньютона	Г) Полная энергия замкнутой системы сохраняется

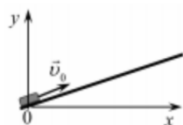
**5. Теоретический вопрос (2 балла)** Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

**6. Задача начального уровня (2 балла)** Тело движется равномерно прямолинейно со скоростью 5 м/с. Какой путь пройдет тело за 2 минуты?

**7. Задача среднего уровня (3 балла)** На тело массой 2 кг, лежащее на горизонтальной поверхности, действует горизонтальная сила 10 Н.

Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,3. Найдите ускорение тела.

**8. Задача на соответствие (2 балла).** После удара шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью  $v_0$  как показано на рисунке. В момент  $t_0$  шайба возвращается в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p> <p>Б) </p>	<p>1) кинетическая энергия <math>E_k</math></p> <p>2) проекция скорости <math>v_x</math></p> <p>3) потенциальная энергия <math>E_p</math></p> <p>4) проекция ускорения <math>a_x</math></p>

**9. Задача высокого уровня (4 балла)**

Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 400 м/с, попадает в деревянный брусок массой 1 кг, лежащий на гладкой горизонтальной поверхности, и застревает в нем. Определите скорость бруска после попадания пули.

**Демоверсия контрольной работы №2  
по физике для обучающихся 10 класса  
по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»**

1. Какой из перечисленных фактов является опытным подтверждением движения молекул?

- А. Испарение жидкостей
- В. Броуновское движение
- С. Упругость газов
- Д. Существование диффузии

2. В каком состоянии вещества среднее расстояние между молекулами примерно равно размеру самих молекул?

- A. В газообразном  
 B. В жидком  
 C. В твердом  
 D. В плазме
3. Какой вид теплопередачи может происходить в вакууме?  
 A. Теплопроводность  
 B. Конвекция  
 C. Излучение  
 D. Все три вида
4. Соотнесите формулу и её название.
- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1) $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}$ | A) Уравнение Менделеева-Клапейрона    |
| 2) $pV = \frac{m}{M} RT$                  | B) Внутренняя энергия идеального газа |
| 3) $Q = \Delta U + A$                     | B) Основное уравнение МКТ             |
| 4) $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$       | Г) Первый закон термодинамики         |
5. Определите количество вещества, содержащееся в алюминиевом бруске массой 270 г. Молярная масса алюминия  $M = 0,027 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .
6. Определите среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при температуре 27°C. Молярная масса кислорода  $M = 0,032 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ .
7. Газ, занимающий объём  $V_1 = 4$  л под давлением  $p = 200$  кПа, изотермически сжали до объёма  $V_2 = 2$  л. Определите конечное давление газа.
8. Тепловая машина работает по циклу Карно с температурой нагревателя  $T_1 = 400$  К и температурой холодильника  $T_2 = 300$  К. За один цикл машина получает от нагревателя количество теплоты  $Q_1 = 2$  кДж. Определите работу, совершаемую за цикл, и количество теплоты, отдаваемое холодильнику.

**Демонстрация контрольной работы №3  
 по физике для обучающихся 10 класса  
 по теме «Электродинамика. Законы постоянного тока»**

**1. Определить цену деления и показания прибора:**

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) 1 В; 2,8 В.   | 2) 1 А; 2,8 А   |
| 3) 0,2 В; 2,8 В. | 4) 0,2 А; 2,8 А |

**2. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, расстояние между пластинами которого 4 см и напряженность электрического поля между которыми 80 В/м, равна**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 320 В | 2) 200 В |
|----------|----------|

3) 2 В

4) 3,2 В

**3. Какое электрическое поле называется однородным полем?**

- 1) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль и направление
- 2) поле, созданное электрическими зарядами одного знака
- 3) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковое направление
- 4) поле, созданное равным количеством положительных и отрицательных электрических зарядов

**4. Легкая электрически нейтральная металлическая полоска притягивается к электрически заряженному телу. Почему это происходит?**

- 1) заряды от заряженного тела через воздух перетекают на металлическую полоску, а потом взаимодействуют с другими электрическими зарядами
- 2) электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами
- 3) в результате смещения в противоположные стороны положительных и отрицательных зарядов происходит поляризация диэлектрика

**5. Как изменится ёмкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами в 2 раза и введении между ними диэлектрика с диэлектрической проницаемостью 4?**

- 1) увеличится 8 раз
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) не изменится

**6. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом  $+2e$ , отделилась маленькая капля с зарядом  $-3e$ . Каким стал электрический заряд оставшейся части капли?**

- 1)  $-e$
- 2)  $+e$
- 3)  $+5e$
- 4)  $-3e$

**7. В вершинах квадрата расположены равные по величине положительные заряды (рис. 2). Вектор напряженности электрического поля в центре квадрата имеет направление**

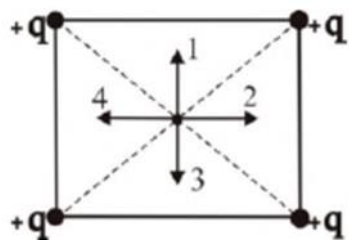


Рис. 2

- 1) 1
- 2) 4
- 3) 2
- 4) 3



**Демонстрационный вариант  
годовой контрольной работы**

**Кодификатор элементов содержания, проверяемых по учебному предмету «Физика» в 10 классах**

Жирным курсивом указаны крупные блоки содержания, которые ниже разбиты на более мелкие элементы. Каждая из этих позиций кодификатора представляет собой укрупненную дидактическую единицу содержания обучения, которая может включать несколько тематических единиц.

**Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ**

<b>I</b>	<b><i>МЕХАНИКА</i></b>	
	<b>1.1</b>	<b><i>КИНЕМАТИКА</i></b>
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета
	1.1.2	Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория, перемещение, путь
	1.1.3	Скорость материальной точки
	1.1.4	Ускорение материальной точки
	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение
	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение
	1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом $\alpha$ к горизонту
	1.1.8	Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение точки.
	1.1.9	Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела
	<b>1.2</b>	<b><i>ДИНАМИКА</i></b>
	1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
	1.2.2.	Сила. Принцип суперпозиции сил
	1.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО
	1.2.4	Третий закон Ньютона для материальных точек
	1.2.5	Силы в механике: сила тяжести и сила всемирного тяготения
	1.2.6	Силы в механике: Сила упругости. Закон Гука
	1.2.7	Силы в механике: Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения

	<b>1.3</b>	<b><i>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</i></b>
	1.3.1	Импульс материальной точки
	1.3.2	Закон изменения и сохранения импульса
	1.3.3	Работа силы. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая
	1.3.4	Закон изменения и сохранения механической энергии
	1.3.5	Равновесие тел.
<b>II</b>		<b><i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</i></b>
	<b>2.1</b>	<b><i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</i></b>
	2.1.1	Строение газообразных, жидких и твердых тел
	2.1.2	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ)
	2.1.3	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц
	2.1.4	Уравнение $p = nkT$
	2.1.5	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Газовые законы
	2.1.6	Влажность воздуха. Относительная влажность
	<b>2.2</b>	<b><i>ТЕРМОДИНАМИКА</i></b>
	2.2.1	Тепловое равновесие и температура
	2.2.2	Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение
	2.2.3	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества
	2.2.4	Первый закон термодинамики
	2.2.5	Второй закон термодинамики
	2.2.6	Принципы действия тепловых машин. КПД
	2.2.7	Уравнение теплового баланса
<b>III</b>		<b><i>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</i></b>
	<b>3.1</b>	<b><i>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</i></b>
	3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда

	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона
	3.1.3	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля
	3.1.4	Принцип суперпозиции электрических полей
	3.1.5	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
<b>3.2</b>		<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>
	3.2.1	Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление
	3.2.2.	Закон Ома для полной электрической цепи
	3.2.3	Параллельное и последовательное соединение проводников в полной цепи

### Спецификация контрольных измерительных материалов по учебному предмету «Физика»

#### 1. Структура контрольных измерительных материалов

Каждый вариант работы состоит из 3 частей и включает в себя 12 заданий.

Часть 1 содержит 7 заданий. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде цифры.

Часть 2 содержит 3 задания. Ответ на задания 8 и 9 части 2 даётся соответствующей записью в виде последовательности цифр. При выполнении задания 10 необходимо записать решение задачи.

Часть 3 содержит 2 задания. Ответ на задание дается в развёрнутом виде.

#### 2. Продолжительность.

На выполнение работы отводится 40 минут.

#### 3. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

За верное выполнение заданий 1-12 обучающийся получает от 1 до 3 баллов. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

За правильный ответ на задания 1-7 выставляется по 1 баллу.

За верно выполненные задания 8-12 может быть выставлено 1, 2 или 3 балла:

За верно выполненные задания 8 и 9:

за каждую верную позицию (из трех позиций) выставляется 1 балл, т.е. максимально возможное количество баллов - 3 балла.

За верно выполненное задание 10:

- если указаны только формулы, задача не оформлена, есть ошибки в вычислениях и единицах измерения -1 балл,
- если задача решена, грамотно оформлена - 2 балла.

За верно выполненное задание 11:

- если дан только верный ответ, приведены необходимые формулы -1 балл,
- если дан только верный ответ и приведено правильное пояснение, есть все формулы, но есть ошибки в вычислениях и единицах измерения - 2 балла,
- если задача решена, грамотно оформлена - 3 балла.

За верно выполненное задание 12:

- если дан 1 верный ответ -1 балл,
- если даны верные ответы - 2 балла.

**Максимальное возможное количество баллов, которое может получить обучающийся, правильно выполнивший все задания, составляет 20 баллов.**

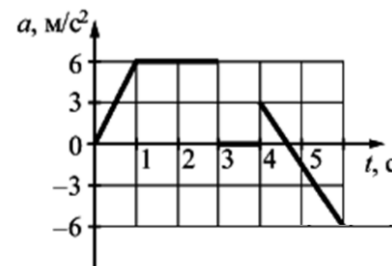
Оценка	2	3	4	5
Баллы	0-9	10-14	15-17	18-20

### Часть 1

*К каждому заданию части 1 дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В ответе указать номер задания и соответствующую букву с правильным ответом*

1. На рисунке представлен график зависимости ускорения  $a$  от времени  $t$  для тела, движущегося прямолинейно. Равноускоренному движению тела соответствует интервал времени

- 1) от 0 до 1 с
- 3) от 3 до 4 с



- 2) от 1 до 3 с
- 4) от 4 до 6 с

2. Какова кинетическая энергия тела массой 1 т,

- 1) 25 кДж
- 2) 36

движущегося со скоростью 36 км/ч?  
кДж

- 3) 72кДж
- 4) 50 кДж

3. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебедки?

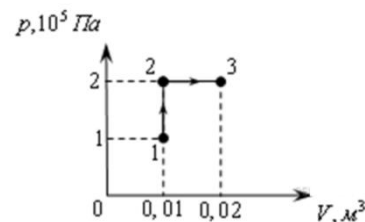
- 1) 1200 Вт                      2) 3000 Вт                      3) 333 Вт                      4) 120 Вт

4. Если давление идеального газа при постоянной концентрации увеличилось в 2 раза, то это значит, что его абсолютная температура

- 1) увеличилась в 2 раза                      2) увеличилась в 4 раза  
3) уменьшилась в 2 раза                      4) уменьшилась в 4 раза

5. При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу

- 1) 8 кДж  
3) 4 кДж



- 2) 6 кДж  
4) 2 кДж

6. Газ получил количество теплоты, равное 600 Дж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 400 Дж. Определите работу газа в этом процессе. Количество вещества газа считать постоянным.

- 1) 1 кДж                      2) 200 Дж                      3) -0,2 кДж                      4) 50 кДж

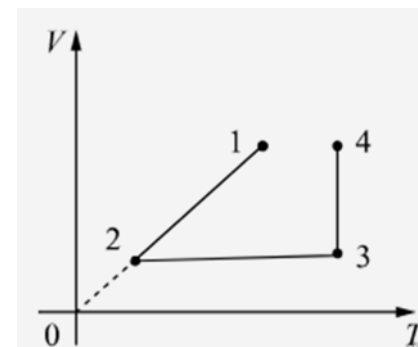
7. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, и оба заряда увеличили в 2 раза. Сила взаимодействия между зарядами

- 1) уменьшилась в 4 раза    2) не изменилась    3) уменьшилась в 16 раз    4) уменьшилась в 8 раз

**Часть 2**

8. В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры. Выберите три верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе 1–2 воздух расширялся при постоянном давлении.  
2) В процессе 2–3 давление воздуха увеличивалось прямо пропорционально росту его абсолютной температуры.  
3) В процессе 3–4 наблюдалось изобарное расширение воздуха.  
4) В процессе 1–2 давление воздуха не изменяется.  
5) В процессе 3–4 воздух совершал работу по поднятию поршня за счёт полученной теплоты.



9. Неразветвленная электрическая цепь состоит из источника постоянного тока и внешнего сопротивления. Как изменятся при уменьшении внутреннего сопротивления источника тока следующие величины: сила тока во внешней цепи, напряжение на внешнем сопротивлении, общее сопротивление цепи? Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Сила тока во внешней цепи
- Б) Напряжение на внешнем сопротивлении
- В) Общее сопротивление цепи

ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

При выполнении заданий 10, 11 запишите полное решение задачи.

10. Тепловая машина работает по циклу Карно с КПД  $\eta = 25\%$ . Температура нагревателя  $T_1 = 400$  К. Определите температуру холодильника и работу, совершаемую за один цикл, если за цикл холодильнику отдаётся количество теплоты  $Q_2 = 1,5$  кДж.

Часть 3

11. При сопротивлении внешней цепи 10 Ом напряжение на зажимах источника 15 В, а при сопротивлении 20 Ом – напряжение 20 В. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

При выполнении задания 12 запишите ответ с пояснением.

12. Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней. Какие стержни нужно взять и почему?



11 класс

№ урока	Наименование контрольной работы	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (11 класс)	Проверяемые элементы содержания (11 класс)
Урок 5	Входная диагностическая работа	Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Относительность механического движения Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при

	<p>физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление.</p> <p>Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, период и частота колебаний фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера.</p> <p>Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы,</p>	<p>неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение Свободное падение. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Сила упругости. Закон Гука Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки Равновесие материальной точки. Абсолютно твердое тело. Равновесие твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент силы. Центр тяжести. Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью Земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.</p>
--	---	---

		<p>необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>	<p>Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость ее распространения. Звук. Громкость и высота звука. Отражение звука</p> <p>Инфразвук и ультразвук.</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.</p> <p>Прямолинейное распространение света.</p> <p>Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.</p> <p>Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света.</p> <p>Линза. Ход лучей в линзе.</p> <p>Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.</p> <p>Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора.</p> <p>Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.</p> <p>Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения.</p> <p>Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.</p> <p>Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.</p> <p>Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел</p>
Урок 11	Контрольная работа №1 «Магнитное поле».	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие	<p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов.</p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной</p>

	<p>Электромагнитная индукция»</p>	<p>магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны.</p> <p>Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон электромагнитной индукции.</p> <p>Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p>	<p>индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.</p> <p>Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Сила Ампера, её модуль и направление.</p> <p>Сила Лоренца, её модуль и направление.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p> <p>Явление электромагнитной индукции.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции.</p> <p>ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.</p> <p>Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.</p> <p>Правило Ленца.</p> <p>Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.</p> <p>Энергия магнитного поля катушки с током.</p> <p>Электромагнитное поле.</p> <p>Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.</p>
<p>Урок 26</p>	<p>Контрольная работа №2 «Колебания и волны»</p>	<p>Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электромагнитные колебания и волны.</p> <p>Описывать изученные электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе</p>	<p>Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.</p> <p>Пружинный маятник. Математический маятник</p> <p>Уравнение гармонических колебаний.</p> <p>Кинематическое и динамическое описание колебательного движения.</p> <p>Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний</p>

		<p>гармонических электромагнитных колебаний; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p>	<p>исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.</p> <p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона.</p> <p>Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.</p> <p>Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.</p> <p>Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения</p> <p>Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p> <p>Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач.</p> <p>Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны.</p> <p>Интерференция и дифракция механических волн</p> <p>Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.</p> <p>Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов <math>E</math>, <math>B</math> и <math>v</math> в электромагнитной волне в вакууме.</p> <p>Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.</p>
--	--	---	--

			<p>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь</p>
Урок 41	<p>Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности»</p>	<p>Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов квантовой физики: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света.</p> <p>Описывать изученные свойства вещества (оптические) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически</p>	<p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.</p> <p>Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.</p> <p>Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики</p> <p>Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная</p>

		<p>непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>	<p>решётка, поляриод.</p> <p>Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.</p> <p>Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.</p> <p>Энергия и импульс свободной частицы.</p> <p>Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы</p>
Урок 68	Итоговая контрольная работа	<p>Учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач.</p> <p>Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.</p> <p>Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе</p>	

гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины.

Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.

Определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.

Строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой.

Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и

		<p>оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий</p>	
--	--	---	--

**Демонстрация входной диагностической работы  
по физике для обучающихся 11 класса  
Часть 1**

1. Заполни пропуски в таблице.

Название величины	Обозначение	Единица измерения СИ	Формула
Скорость			
Механическая работа			
Напряжение			
Сила тяжести			
Плотность			

2. Соотнесите название явлений с их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца и поставьте соответствующую цифру под буквой.

Явление	Определение
А. Электромагнитная индукция	1. Состояние, которое испытывают космонавты в космическом корабле
Б. Реактивное движение	2. Возникновение электрического тока в замкнутом проводящем контуре, в результате изменения магнитного потока
В. Свободное падение	3. Равноускоренное движение под действием силы тяжести
	4. Движение тела в результате отделения от него со скоростью некоторой его части
	5. Переориентация магнитной стрелки вблизи проводника с током

3. Что такое зеркальный перископ. На каком явлении основан принцип его работы.

**Часть 2**

4. Как включается в цепь прибор для измерения напряжения?

*а) последовательно б) параллельно*

5. Система из двух проводников, способная накапливать электрический заряд, называется...

а) диэлектрик б) гальванометр в) конденсатор

6. Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме называется

а) изотермический б) изобарный в) изохорный

7. Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС цепи и обратно пропорциональна ...

а) внешнему сопротивлению  
б) внутреннему сопротивлению  
в) полному сопротивлению цепи

8. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

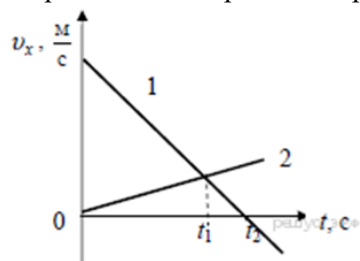
1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется

Слова в ответе могут повторяться.

Два пластилиновых шарика катятся на встречу друг другу, при столкновении они сцепляются и катятся дальше, как одно тело. Импульс системы \_\_\_\_\_, механическая энергия системы \_\_\_\_\_. При увеличении скорости одного из шаров, его кинетическая энергия \_\_\_\_\_.

В ответ запишите последовательность цифр согласно порядку в тексте.

9. На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости от времени для двух тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . Из приведённых ниже утверждений выберите два правильных и запишите их номера.



- 1) Тела встретятся в момент времени  $t_1$ .
- 2) В момент времени  $t_1$  тела имели одинаковую скорость.
- 3) Оба тела движутся равномерно.
- 4) Модуль ускорения тела 1 больше модуля ускорения тела 2.
- 5) Проекция скорости тела 1 в течение всего времени движения положительна.

### Часть 3

10. Автомобиль за 10 с движения увеличил свою скорость с 10 м/с до 20 м/с. Определите ускорение автомобиля.

11. На какое напряжение рассчитана лампа, если ее сопротивление составляет 50 Ом, а сила тока не должна превышать 3 А.
12. Человек услышал раскаты грома спустя 5 с после наблюдения вспышки молнии. На каком расстоянии от человека находится грозовая туча? Скорость звука в воздухе принять равной 330 м/с.

**Демоверсия контрольной работы №1  
по физике для обучающихся 11 класса  
по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

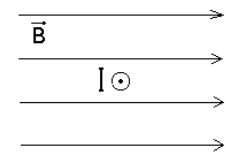
**Часть 1 (выбор одного правильного ответа)**

1. Проводятся опыты с катушкой, подключённой к гальванометру, и постоянным магнитом:
- 1) магнит вдвигают в катушку;
  - 2) магнит вынимают из катушки;
  - 3) магнит поворачивают вокруг своей оси, не вынимая из катушки.

Появление индукционного тока наблюдается...

- А. Только в первом случае. Б. Только во втором случае. В. Только в третьем случае. Г. В первом и во втором случаях. Д. Во всех трёх случаях.*
2. Какая из нижеприведённых формул определяет магнитный поток через поверхность, ограниченную замкнутым контуром?
- А.  $BS \cos \alpha$ . Б.  $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ . В.  $\frac{LI^2}{2}$ . Г.  $BIl \sin \alpha$ . Д.  $Bvl \sin \alpha$ .*

3. На рис.1 изображён проводник с током  $I$ , расположенный в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ . Как направлена сила Ампера, действующая со стороны магнитного поля на проводник?
- А. Влево. Б. Вправо. В. Вверх. Г. Вниз. Д. Сила Ампера равна нулю.*



4. Что наблюдалось в опыте Эрстеда?

*А. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Б. Взаимодействие двух магнитных стрелок. В. Поворот магнитной стрелки вблизи проводника при пропускании через него тока. Г. Возникновение электрического тока в катушке при вдвигании в неё магнита.*

5. Электрический ток в прямолинейном проводнике направлен перпендикулярно плоскости рисунка к наблюдателю. Какое расположение и направление имеют линии магнитной индукции (рис.2)?

Рис. 1.

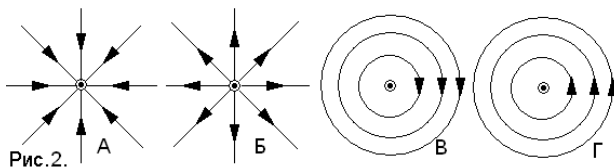


Рис. 2.

6. Как изменится период обращения заряженной частицы в магнитном поле при увеличении её скорости в 2 раза?

*А. Уменьшится в 4 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Увеличится в 4 раза. Д. Не изменится.*

**Часть 2 (задания с кратким ответом, который записывается в ячейки таблицы)**

7. Установите соответствие между названием физической величины и единицами измерения этой величины в СИ

НАЗВАНИЕ:

ФОРМУЛА:

А) Индуктивность

1) Тесла

Б) ЭДС индукции

2) Генри

В) Энергия магнитного поля

3) Джоуль

4) Вебер

5) Вольт

8. Какова энергия магнитного поля катушки индуктивностью, равной 0,8 Гн, при силе тока в ней 200 мА? Ответ запишите в милиджоулях.  
 9. Два протона влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Скорость первого протона в два раза больше скорости второго. Найдите отношение радиуса траектории второго протона к радиусу траектории первого.

**Часть 3 (задание с развёрнутым ответом выполняется одно по выбору обучающегося)**

10. Магнитный поток, пронизывающий катушку из 100 витков, равномерно убывает с 7 мВб до 3 мВб за время 5 мс. Определите ЭДС индукции в этом витке.  
 11. Полосовой магнит, расположенный вертикально, совершает свободное падение с некоторой высоты. Первый раз он пролетает сквозь распиленное в одном месте кольцо из алюминия, а второй – сквозь такое же целое кольцо. Как изменится время падения магнита?

**Демонстрация контрольной работы №2  
по физике для обучающихся 11 класса  
по теме «Колебания и волны»**

**Выберите верный ответ.**

1. Период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре определяется формулой (1 балл)

а)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$     б)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$     в)  $T = 2\pi \sqrt{LC}$     г)  $T = \frac{1}{\nu}$

2. На каком физическом явлении основана работа трансформатора? (1 балл)

- А. Магнитное действие тока.    Б. Электромагнитная индукция.  
 В. Тепловое действие тока.    Г. Среди ответов А-В нет правильного.

3. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L-C, если емкость конденсатора увеличить в 4 раза? (1 балл)

- А. Увеличится в 2 раза.    Б. Уменьшится в 2 раза.    В. Увеличится в 4 раза.    Г. Уменьшится в 4 раза.

4. Соотнесите тип электромагнитной волны с областью ее применения (2 балла)

Тип излучения	Применение
1. Радиоволны	а) Стерилизация медицинских инструментов
2. Инфракрасное излучение	б) Телевещание, радиосвязь
3. Ультрафиолетовое излучение	в) Тепловизоры, пульты ДУ
4. Рентгеновское излучение	г) Медицинская диагностика, рентгенография

5. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10 \cos(10\pi \cdot t)$  (Кл). Чему равен период электромагнитных колебаний в контуре? (2 балла) А. 0,2 с. Б.  $\pi/5$  с. В.  $0,2\pi$  с. Г. 0,1 с.

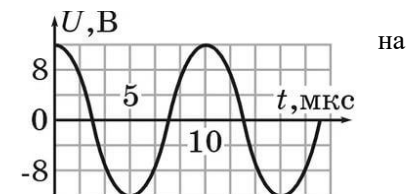
**Приведите полное решение задач.**

6. Понижающий трансформатор со 110 витками во вторичной обмотке понижает напряжение от 22 000 В до 110 В. Сколько витков в его первичной обмотке? (2 балла)

7. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Наше радио», которая вещает частоте 101,7 МГц? (2 балла)

8. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду напряжения, период и частоту колебаний. Запишите уравнение напряжения. Чему равна энергия электрического поля в момент времени 2,5 мкс? (3 балла)

9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Опишите преобразования энергии в идеальном колебательном контуре в процессе электромагнитных колебаний. (2 балла)



**Демоверсия контрольной работы №3  
по физике для обучающихся 11 класса  
по теме «Оптика. Основы специальной теории относительности»**

**1. Выберите верный ответ.** Как называется оптическое явление, при котором за непрозрачным предметом образуется область, куда свет не попадает?

- а) Дифракция
- б) Дисперсия
- в) Тень
- г) Рефракция

**2. Выберите верный ответ.** Какое из следующих утверждений о плоском зеркале **неверно**?

- а) Изображение всегда мнимое.
- б) Изображение всегда прямое.
- в) Изображение всегда увеличенное.
- г) Изображение всегда находится на том же расстоянии от зеркала, что и предмет.

**3. Выберите верный ответ.** Луч света переходит из стекла ( $n = 1,5$ ) в воздух ( $n = 1$ ). Угол падения  $30^\circ$ . Что произойдет?

- а) Луч преломится под углом меньше  $30^\circ$ .
- б) Луч преломится под углом больше  $30^\circ$ .
- в) Произойдет полное внутреннее отражение.
- г) Луч выйдет под углом  $30^\circ$ .

**4. Установи соответствие между оптическим прибором и принципом его работы.**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. Фотоаппарат          | а) Использование закона прямолинейного распространения света.                      |
| 2. Светофильтр          | б) Принцип селективного поглощения света.  |
| 3. Перископ             | в) Получение увеличенного действительного изображения.                             |
| 4. Оптический микроскоп | г) Использование последовательных зеркал для изменения направления светового луча. |

**5. Решите задачу.** Предмет высотой 2 см расположен на расстоянии 12 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F = 8$  см. Выполните схематическое построение изображения. Охарактеризуйте полученное изображение: действительное/мнимое, увеличенное/уменьшенное, прямое/перевернутое. Используя формулу тонкой линзы, рассчитайте расстояние от линзы до изображения (f).

**6. Решите задачу.** На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 500$  нм. Рассчитайте период решетки (d). Определите, сколько всего главных максимумов (включая центральный) дает эта решетка.

**7. Решите задачу.** Два космических корабля летят навстречу друг другу. Скорость первого относительно Земли  $0,75c$ , второго —  $0,85c$ . Определите скорость их сближения с точки зрения наблюдателя на Земле, используя релятивистскую формулу сложения скоростей.

**8. Решите задачу.** Полная энергия протона в 5 раз превышает его энергию покоя. Масса покоя протона  $m_0 \approx 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Найдите скорость протона. Рассчитайте его релятивистский импульс

### Демонстрация итоговой контрольной работы по физике для обучающихся 11 класса

#### Кодификатор элементов содержания, проверяемых по учебному предмету «Физика» в 11 классах

Жирным курсивом указаны крупные блоки содержания, которые ниже разбиты на более мелкие элементы. Каждая из этих позиций кодификатора представляет собой укрупненную дидактическую единицу содержания обучения, которая может включать несколько тематических единиц.

#### Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ

<i>I</i>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	
1.1	<b><i>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</i></b>	
	1.1.1	Магнитное поле: Вектор магнитной индукции.
	1.1.2	Магнитное поле: Сила Ампера. Сила Лоренца
1.2	<b><i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ</i></b>	
	1.2.1	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток
	1.2.2	Направление индукционного тока. Правило Ленца

	1.2.3	Закон электромагнитной индукции
	1.2.4	Индуктивность. Энергия магнитного поля
<b>2</b>		<b><i>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</i></b>
	2.1	<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</i>
	2.1.1	Свободные механические колебания.
	2.1.2	Гармонические колебания
	2.1.3	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс
	2.2	<i>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</i>
	2.2.1	Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
	2.2.2	Период свободных колебаний. Переменный электрический ток.
	2.2.3	Генератор переменного тока. Трансформатор.
	2.2.4	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Радио
<b>3</b>		<b><i>ОПТИКА</i></b>
	3.1	<i>ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА</i>
	3.1.1	Скорость света. Закон отражения света
	3.1.2	Закон преломления света
	3.1.3	Линзы. Построение изображения в линзах.
	3.2	<i>ВОЛНОВАЯ ОПТИКА</i>
	3.2.1	Интерференция, дифракция, поляризация
	3.2.2	Виды излучений. Шкала электромагнитных волн.
	3.3	<i>ЭЛЕМЕНТЫ СТО</i>
	3.3.1	Постулаты теории относительности. Относительность одновременности.
	3.3.2	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя
	3.4	<i>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</i>
	3.4.1	Фотоны. Давление света. Химическое действие света.
	3.4.2	Квантовые постулаты Бора.
	3.4.3	Энергия связи атомных ядер
	3.4.4	Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Изотопы

**Спецификация  
контрольных измерительных материалов  
по учебному предмету «Физика»**

**4. Структура контрольных измерительных материалов**

Каждый вариант работы состоит из 3 частей и включает в себя 12 заданий.

Часть 1 содержит 6 заданий. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде цифры.

Часть 2 содержит 3 задания. Ответ на задания 7 и 8 части 2 даётся соответствующей записью в виде последовательности цифр. При выполнении заданий 9, 10 необходимо записать решение задач.

Часть 3 содержит 2 задания. Ответ на задание дается в развёрнутом виде.

**5. Продолжительность.**

На выполнение работы отводится 40 минут.

**6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом**

За верное выполнение заданий 1-12 обучающийся получает от 1 до 3 баллов. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

**За правильный ответ на задания 1-6 выставляется по 1 баллу.**

**За верно выполненные задания 7-12 может быть выставлено 1, 2 или 3 балла:**

За верно выполненные задания 7 и 8:

за каждую верную позицию (из трех позиций) выставляется 1 балл, т.е. максимально возможное количество баллов - 3 балла.

За верно выполненные задания 9 и 10:

- если указаны только формулы, задача не оформлена, есть ошибки в вычислениях и единицах измерения -1 балл,
- если задача решена, грамотно оформлена - 2 балла.

За верно выполненное задание 11:

- если дан только верный ответ, приведены необходимые формулы, но есть ошибки в вычислениях и единицах измерения -1 балл,
- если задача решена, грамотно оформлена - 2 балла.

За верно выполненное задание 12:

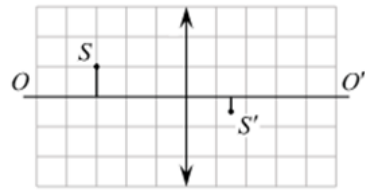
- если дан только верный ответ -1 балл,
- если дан ответ и обоснование - 2 балла.

**Максимальное возможное количество баллов, которое может получить обучающийся, правильно выполнивший все задания, составляет 20 баллов.**

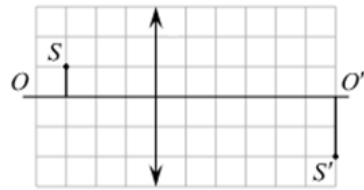
Оценка	2	3	4	5
Баллы	0-9	10-14	15-17	18-20

### Часть 1

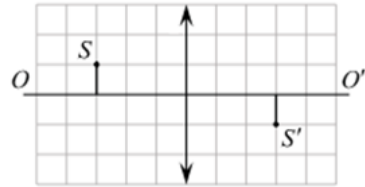
- Какие частицы являются носителями электрического тока в жидкостях?  
1) электроны      2) электроны и ионы      3) ионы      4) электроны и дырки
- Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Каково напряжение на внутреннем сопротивлении источника?  
1) 0,81 В      2) 1,19 В      3) 1,33 В      4) 0,67 В
- Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причём направление тока составляет с направлением магнитного поля угол  $60^\circ$ . Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?  
1) 0 Н      2) 5 Н      3) 10 Н      4) 8,7 Н
- В основе работы генератора электрического тока лежит ...  
1) явление самоиндукции      2) явление электромагнитной индукции  
3) действие силы Ампера на ток      4) кулоновское взаимодействие электрических зарядов
- На рисунках представлены предмет  $S$  и его изображение  $S'$ , полученное с помощью четырёх различных собирающих тонких линз. У какой линзы наименьшее фокусное расстояние? Одна клетка рисунка соответствует 10 см.



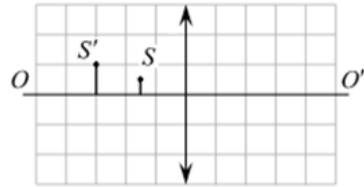
линза №1



линза №2



линза №3



линза №4

- 1) №1                      2) №2                      3) №3                      4) №4

6. Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза меньше числа витков в его вторичной обмотке. Какова амплитуда колебаний напряжения на концах вторичной обмотки трансформатора в режиме холостого хода при амплитуде колебаний напряжения на концах первичной обмотки 50 В?

- 1) 100 В                      2) 10 В                      3) 20 В                      4) 200 В

### Часть 2

При выполнении задания 7 и 8 установите соответствие и запишите в виде пары (буква, цифра).

7. Установите соответствие

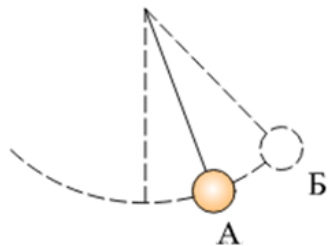
#### Научные открытия

- А) закон о взаимодействии электрических зарядов
- Б) впервые измерил заряд электрона
- В) исследовал внутреннее строение атома

#### Имена учёных

- 1) Ампер
- 2) Резерфорд
- 3) Милликен
- 4) Кулон
- 5) Ньютон

8. Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания. Как меняется кинетическая, потенциальная и полная механическая энергия маятника при переходе из точки А в точку Б?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Кинетическая энергия	Потенциальная энергия	Полная механическая энергия

При выполнении задания 9, 10, 11 приведите полное решение задач.

9. Определите энергию связи ядра кремния  ${}_{14}^{30}\text{Si}$ . Масса ядра кремния 29,97376 а.е.м.

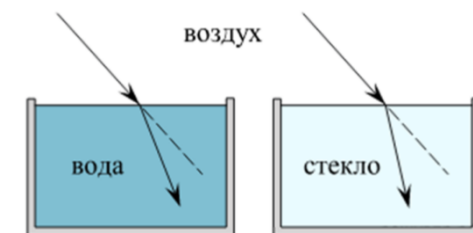
10. При освещении ультрафиолетовым светом с частотой  $10^{15}$  Гц металлического проводника с работой выхода 3,11 эВ выбиваются электроны. Чему равна скорость фотоэлектронов?

### Часть 3

11. На экране наблюдается спектр с помощью дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на миллиметр. Расстояние от решетки до экрана  $l = 40$  см. Спектральная линия в спектре первого порядка находится на расстоянии  $a = 9$  см от центра экрана. Определите длину волны наблюдаемой спектральной линии.

12. Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).

Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?



### Ответы на задания демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов промежуточной аттестации по «Физике»

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	3	3	4	3	1	1	432	2	$3,98 \cdot 10^{-11}$	$5,7 \cdot 10^5$	439нм	См.

Ответ								1 3	Дж	м/с		ниже
-------	--	--	--	--	--	--	--	--------	----	-----	--	------

№12. Преломление зависит от оптических свойств среды. Опыт был проведён с целью показать, что абсолютный показатель преломления у стекла больше, чем у воды.