

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА

МБОУ "СЭЛ № 45"

РАССМОТРЕНО

заседание
кафедры_№1__
протокол____
от 28.08.2024

СОГЛАСОВАНО

педсовет МБОУ
"СЭЛ № 45"
протокол №12
от 30.08.2024

УТВЕРЖДЕНО

приказ МБОУ
"СЭЛ № 45"
№167-ОД
от 30.08.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3466156)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

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.

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.

Осциллограммы (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. Условие 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, поляроид.

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.

Ученический 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 α -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 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		2			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		18			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

Итого по разделу		24			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		22			
Резервное время		2	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	4	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		11			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Оптика	10		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		24			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.2	Строение атома	4			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		15			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		7			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Обобщающее повторение	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
4	Равномерное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
5	Равноускоренное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
8	Принцип относительности Галилея.	1				Библиотека ЦОК

	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона					https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
17	Потенциальная энергия.	1				Библиотека ЦОК

	Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли					https://m.edsoo.ru/ff0c461a
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		1		
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1				
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1				
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур	1				

	Цельсия				
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1			
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1	
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
31	Виды теплопередачи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
34	Необратимость процессов в	1			Библиотека ЦОК

	природе. Второй закон термодинамики					https://m.edsoo.ru/ff0c6230
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
36	Цикл Карно и его КПД	1				
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1				
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
44	Уравнение теплового баланса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc

	зарядов					
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
51	Емкость. Конденсатор	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
52	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
53	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1		1		
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита.	1				

	Заземление электроприборов					
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1				
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1		0.5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1		0.5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1				
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1				
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae

62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
67	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8c56
68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	4		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150

8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1				
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1		
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4

	контуре					
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1				

25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1		
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1		
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1				

36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
41	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1				
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a

47	Постулаты Бора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1				
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38

	картины мира»					
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1				
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1				
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1				
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1				
60	Нерешенные проблемы астрономии	1				
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1			
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной	1				

	картине мира					
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1				
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1				
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1				
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1				
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Физика. 10 класс. Учебник для общеобразоват. организаций с прил.на электрон. носителе: базовый и профильный уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Сотский Н.Н./ М.: Просвещение, 2020.

2. Куперштейн Ю.С. Физика. Дифференцированные контрольные работы. 7-11 класс. СПб.: Изд. Дом «Сентябрь», 2015.
3. Физика. «Конструктор» самостоятельных и контрольных работ. 10 – 11 классы: пособие для учителей общеобразоват. учреждений/ С.М. Андрюшечкин, А.С. Слухаевский.- М.: Просвещение, 2018.
4. Сборник задач по физике. 10-11 классы (к учебникам Г.Я. Мякишева и др.) – М.: Экзамен, 2019.
5. Сборник задач по физике для 10–11 классы: пособие для учащихся общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / Н.А. Парфентьева.- 5-е изд. М.: Просвещение, 2017 г.
6. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А. П. - М.: Дрофа, 2019.
7. Тематические самостоятельные и контрольные работы по физике. 10 класс. / О.И. Громцева.- М.: Экзамен, 2017.
8. А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике. Москва, Дрофа, 2017 г
9. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. - М.: Просвещение: Учеб, лит., 2015
10. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2024 году единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ.
11. Л. А. Кирик. Физика 10. Сборник самостоятельных и контрольных работ. Москва «Илекса» 2019 г.
12. Физика. 10 класс: технологические карты уроков по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского/ авт.-

сост. Н.Л. Пелагейченко.- Волгоград: Учитель. 2019.

13. Г.В. Маркина Физика 10 класс. Поурочные планы по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева. В.: Учитель, 2020.

14. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Физика 10 класс. М.: «Интеллект-Центр», 2019

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru>

2. <https://resh.edu.ru>

3. <https://yaklass.ru>

4. <https://edu.skysmart.ru>

5. <https://urok.apkpro.ru>

**Пояснительная записка
к итоговому тестированию по физике для промежуточной аттестации
обучающихся 10аб класса**

Итоговое тестирование по физике для обучающихся 10 класса составлено на основе Федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего образования, в соответствии с действующей программой по физике.

Цель тестирования - оценить общеобразовательную подготовку учащихся по физике за курс 10 класса, занимающихся по учебнику Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.; под редакцией Парфентьевой Н.А.

Итоговое тестирование представлено в двух вариантах и рассчитано на 40 минут.

Работа состоит из 21 задания, которые разделены на три части.

Часть 1 содержит 17 заданий (А1-А17). К заданию даны 4 варианта ответов, из которых только один верный, либо записать свой. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Часть 2 (В1-В2) содержит задания, в которых необходимо записать ответ в виде набора цифр. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается в 2 балла, если верны все цифры, и один балл, если один не верный ответ.

Часть 3 содержит 2 задачи (С1-С2), которые требуют полного ответа. Каждая задача оценивается в 2 балла.

Содержание заданий включает основные понятия, законы и явления, необходимые для усвоения изученного материала.

Задания по основным темам курса физики

№ п./п	Тема
1	Кинематика точки
2	Законы механики, силы в механике
3	Закон сохранения импульса, энергии
4	Молекулярная физика
5	Термодинамика
6	Электростатика
7	Законы постоянного тока

Промежуточная аттестация

Предмет: физика, 11 класс

Условия проведения процедуры промежуточной аттестации:

Работа проводится в классе, задания выполняются на двойном листочке в клетку

Время выполнения:

На выполнение всей работы отводится 45 минут.

Назначение работы:

Определить уровень овладения предметных результатов у учащихся 11 класса по итогам усвоения программы по предмету «Физика».

Структура и содержание работы:

Работа проводится в форме тестирования, состоит из 11 заданий:

1-11 задания для общеобразовательного класса.

№1 Магнитное поле. Сила Ампера.

№2 Магнитный поток. Электромагнитная индукция.

№3 Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

№4 Механические колебания и волны.

№5 Механические колебания и волны.

№6 Оптика. Законы геометрической оптики.

№7 Оптика. Линзы.

№8 Электромагнитные волны.

№9 Физика атома и атомного ядра.

№10 Физика атома и атомного ядра.

№11 Световые кванты.

Обобщенный план:

№ задания	Контролируемые элементы содержания (предметные результаты)	Связь с УУД (познавательные результаты)	Тип	Балл
1	Умение применять правило левой руки для определения направления силы Ампера и	Выделение количественных характеристик объектов.	Б	1 балл

	силы Лоренца			
2	Умение рассчитывать физические величины	Выделение количественных характеристик объектов.	Б	1 балл
3	Умение рассчитывать физические величины	Выделение количественных характеристик объектов.	Б	1 балл
4	Умение определять зависимость периода и частоты математического и пружинного маятников	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	Б	1 балл
5	Умение определять скорость, длину волны, период и частоту колебаний	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	Б	1 балл
6	Умение применять законы геометрической оптики	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	Б	1 балл
7	Умение определять характеристику изображения в линзе	Выделение количественных характеристик объектов, заданных словами.	Б	1 балл
8	Умение рассчитывать физические величины	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	Б	1 балл
9	Умение применять физические законы для анализа физических процессов	Анализ условия и требования задачи. Выражение структуры задачи разными средствами, выбор обобщенной стратегии решения.	Б	1 балл

10	Умение определять неизвестный элемент ядерной реакции	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	Б	1 балл
11	Умение применять законы фотоэффекта	Определение логических связей между предметами, обозначение данных логических связей с помощью знаков	П	2 балла

Отметочная шкала:

Задания 1-10 - 1 балл

Задание 11 - 2 балла

Выставление отметки для общеобразовательного класса:

Предметные и метапредметные результаты оцениваются одной единой отметкой

«5» - 11-12 баллов

«4» - 8-10 баллов

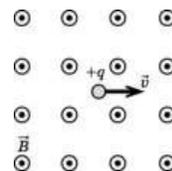
«3» - 6-7 баллов

«2» - до 6 баллов

Демоверсия

К каждому заданию 1-10 дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В ответе укажите номер задания и соответствующую букву с правильным ответом.

1. На рисунке изображено движение положительно заряженной частицы в однородном магнитном поле, линии магнитной индукции которого направлены к наблюдателю. Сила, действующая на заряженную частицу, направлена:
- А. вниз Б. вверх В. вправо Г. влево.

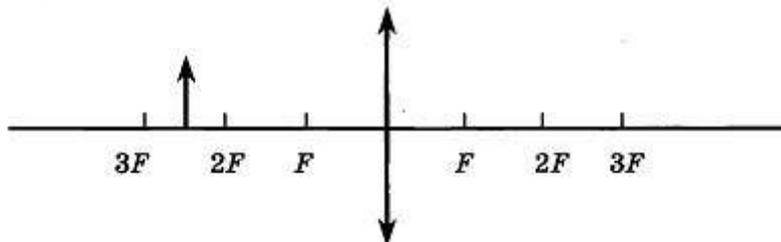


2. Чему равен магнитный поток Φ через контур площадью 10 см^2 в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} , равной 20 Тл , если угол между вектором индукции \vec{B} и нормалью к плоскости контура равен 45° ?
А. $\sqrt{2} \cdot 10 \text{ Вб}$; Б. $10 \cdot 2 \text{ Вб}$; В. 10 Вб ; Г. $10 \sqrt{2} \text{ Вб}$; Д. $10 \cdot 2 \sqrt{2} \text{ Вб}$.
3. В идеальном электрическом колебательном контуре емкость конденсатора 2 мкФ , а амплитуда напряжения на нем 10 В . В таком контуре максимальная энергия магнитного поля катушки равна:
А. 100 Дж . Б. $0,01 \text{ Дж}$. В. 10^{-3} Дж . Г. 10^{-4} Дж . Д. 20 Дж .
4. Как изменится частота колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?
А. Не изменится. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.
5. Частота колебаний источника волны равна $0,2 \text{ с}^{-1}$, скорость распространения волны 10 м/с . Чему равна длина волны?
А. $0,02 \text{ м}$. Б. 2 м . В. 50 м . Г. По условию задачи длину волны определить нельзя. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

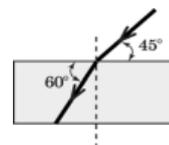
6. На рисунке изображено преломление светового пучка на границе воздух—стекло. Чему равен показатель преломления стекла? Ответ запишите с точностью до десятых.

- А. 0,8 Б. 1,0 В. 1,4 Г. 12,0

7. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии больше двойного фокусного расстояния, то его изображение будет



- А. действительным, уменьшенным; Б. действительным, увеличенным;
В. мнимым, уменьшенным; Г. мнимым, увеличенным



8. Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке увеличения частоты:

- А. ультрафиолетовое излучение;
Б. видимый свет;
В. инфракрасное излучение;
Г. радиоволны.

9. Атом натрия $^{11}\text{Na}_{23}$ содержит
- А. 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона;
 - Б. 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов;
 - В. 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов;
 - Г. 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов
10. Определите неизвестный элемент, образовавшийся при протекании ядерной реакции:
- $${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + x$$
- А. протон Б. нейтрон В. электрон Г. альфа-частица
11. Цезий освещают жёлтым монохроматическим светом с длиной волны $0,589 \cdot 10^{-6}\text{м}$. Работа выхода электрона $1,7 \cdot 10^{-19}\text{Дж}$. Определите кинетическую энергию вылетающих из цезия фотоэлектронов и выразите ее в эВ.

Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 1

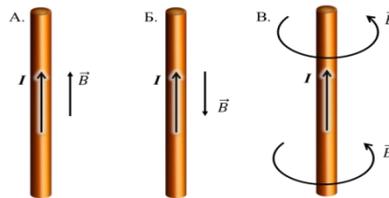
A1. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

1. взаимодействие электрических зарядов;
2. действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
3. действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

A2. На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную; 2) на движущуюся незаряженную;
- 3) на покоящуюся заряженную; 4) на покоящуюся незаряженную.

A3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

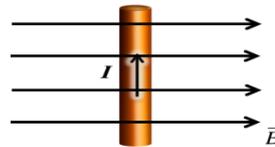


1. А; 2) Б; 3) В.

A4. Прямолинейный проводник длиной 20 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?

1. 1,2 Н; 2) 0,6 Н; 3) 2,4 Н.

A5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



1. от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.

A6. Электромагнитная индукция – это:

1. явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;
2. явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
3. явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

A7. На квадратную рамку площадью 2 м^2 в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл действует максимальный вращающий момент, равный $8 \text{ Н}\cdot\text{м}$. чему равна сила тока в рамке?

1. $1,2 \text{ А}$; 2) $0,6 \text{ А}$; 3) 2 А .

B1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	индуктивность	1)	тесла (Тл)
Б)	магнитный поток	2)	генри (Гн)
В)	индукция магнитного поля	3)	вебер (Вб)
		4)	вольт (В)

B2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

C1. В катушке, индуктивность которой равна $0,6 \text{ Гн}$, возникла ЭДС самоиндукции, равная 30 В . Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за $0,2 \text{ с}$.

Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 2

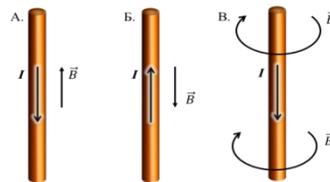
A1. Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует:

1. магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами;
2. электрическое поле, созданное зарядами проводника;
3. электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника.

A2. Движущийся электрический заряд создает:

- 1) только электрическое поле; 2) как электрическое поле, так и магнитное поле;
- 3) только магнитное поле.

A3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

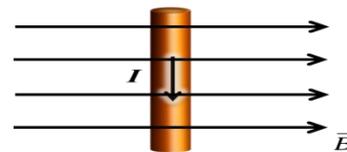


1. А; 2) Б; 3) В.

A4. Прямолинейный проводник длиной 50 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 0,2 А?

1. 0,25 Н; 2) 0,5 Н; 3) 1,5 Н.

A5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



1. от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.

A6. Сила Лоренца действует

1. на незаряженную частицу в магнитном поле;
2. на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле;
3. на заряженную частицу, движущуюся вдоль линий магнитной индукции поля.

A7. На квадратную рамку площадью 2 м^2 при силе тока в 4 А действует максимальный вращающий момент, равный $8 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Какова индукция магнитного поля в исследуемом пространстве ?

- 1) 1 Тл; 2) 2 Тл; 3) 3 Тл.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ		ФОРМУЛЫ	
А)	Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	1)	$qVB \sin \alpha$
Б)	Энергия магнитного поля	2)	$BS \cos \alpha$
В)	Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	3)	$IBL \sin \alpha$
		4)	$\frac{\Phi^2}{2L}$

В2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении заряда частицы?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

С1. Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться медный проводник сечением 0,85 мм² и сопротивлением 0,04 Ом, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В? (удельное сопротивление меди $\rho = 0,017$ Ом·мм²/м)

Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 3

А1. Магнитные поля создаются:

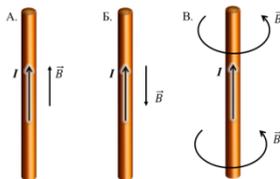
1. как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами;
2. неподвижными электрическими зарядами;

3. движущимися электрическими зарядами.

A2. Магнитное поле оказывает воздействие:

1. только на покоящиеся электрические заряды;
2. только на движущиеся электрические заряды;
3. как на движущиеся, так и на покоящиеся электрические заряды.

A3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.



1)А; 2) Б; 3) В.

A4. Какая сила действует со стороны однородного магнитного поля с индукцией 20 мТл на находящийся в поле прямолинейный проводник длиной 50 см, по которому идет ток 18 А? Провод образует прямой угол с направлением вектора магнитной индукции поля.

1. 18 Н; 2) 1,8 Н; 3) 0,18 Н; 4) 0,018 Н.

A5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



1)вверх; 2) вниз; 3) влево; 4) вправо.

A6. Что показывают четыре вытянутых пальца левой руки при определении силы Ампера

1. направление силы индукции поля;
2. направление тока;
3. направление силы Ампера.

A7. Магнитное поле индукцией 10 мТл действует на проводник, в котором сила тока равна 80 А, с силой 80 мН. Найдите длину проводника, если линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны. 1)1 м; 2) 0,1 м; 3) 0,01 м; 4) 0,001 м.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
----------	-------------------

А)	сила тока	1)	вебер (Вб)
Б)	магнитный поток	2)	ампер (А)
В)	ЭДС индукции	3)	тесла (Тл)
		4)	вольт (В)

В2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

С1. В катушке, состоящей из 80 витков, магнитный поток равен $5,2 \cdot 10^{-3}$ Вб. За какое время должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла средняя ЭДС индукции 0,56 В?

Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 4

А1. Что наблюдается в опыте Эрстеда?

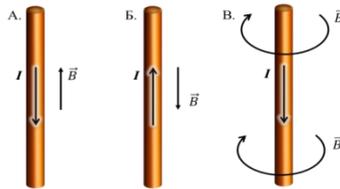
1. проводник с током действует на электрические заряды;
2. магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током;
3. магнитная стрелка поворачивается заряженного проводника

А2. Покоящийся электрический заряд создает:

- 1) только электрическое поле; 2) как электрическое поле, так и магнитное поле;

3) только магнитное поле.

A3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.



1. А; 2) Б; 3) В.

A4. В однородном магнитном поле с индукцией 0,41 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен проводник длиной 7,68 м. Определите силу, действующую на проводник, если сила тока в нем равна 6 А.

- 1) 18,89 Н; 2) 188,9 Н; 3) 1,899 Н; 4) 0,1889 Н.

A5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



- 1) вправо; 2) влево; 3) вверх; 4) вниз.

A6. Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

1. Контур находится в однородном магнитном поле;
2. Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;
3. Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

A7. На прямой проводник длиной 0,75 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля с индукцией 0,04 Тл, действует сила 0,45 Н. Найдите силу тока, протекающего по проводнику.

- 1) 0,15 А; 2) 1,5 А; 3) 15 А; 4) 150 А.

B1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ		ФОРМУЛЫ	
А)	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1)	$qvB \sin \alpha$
Б)	сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле	2)	$BS \cos \alpha$

В)	магнитный поток	3)	$IBL \sin \alpha$
		4)	$vBL \sin \alpha$

В2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью vU . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при уменьшении массы частицы?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

С1. Катушка диаметром 4 см находится в переменном магнитном поле, силовые линии которого параллельны оси катушки. При изменении индукции поля на 2 Тл в течении 6,28 с в катушке возникла ЭДС 8 В. Сколько витков имеет катушка.

Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает 1 балл, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает 2 балла, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; 1 балл, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; 0 баллов, если ошибок более одной.

Общие правила оценивания заданий С

- За выполнение задания С учащийся получает 3 балла, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:
 - правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
 - правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

- задание оценивается 2 баллами, если

-сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

- задание оценивается 1 баллом, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

-одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.

Таблица ответов к заданиям частей А, В и С

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
В 1	3	1	3	2	2	2	3	231	131	10 А;30 Дж
В 2	1	2	3	1	1	3	4	143	223	30°
В 3	3	2	3	3	1	2	2	214	223	0,74
В 4	1	2	3	1	1	3	3	312	222	20000

Решение заданий части С

Вариант 1

Используя закон электромагнитной индукции $\varepsilon_{\text{ис}} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ получаем $\Delta I = \frac{\varepsilon_{\text{ис}}}{L} \Delta t = 10 \text{ А.}$

Энергия магнитного поля $W = \frac{LI^2}{2} = 30 \text{ Дж}$

Вариант 2

ЭДС индукции в движущихся проводниках $\varepsilon_{is} = vBl \sin \alpha \rightarrow$

$$\sin \alpha = \frac{\varepsilon_{is}}{vBl} \quad (1) \quad R = \frac{\rho l}{S} \quad (2) \quad l = \frac{RS}{\rho} = 2 \text{ м; совместное решение (1) и (2) получим } \sin \alpha = 0,5 ; \alpha = 30^\circ$$

Вариант 3

По закону электромагнитной индукции: $\varepsilon_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ N; $N = 0,48 \text{ с}$

Вариант 4

По закону электромагнитной индукции $\varepsilon_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$; (1)

Магнитный поток (2); (3).

Решая совместно (1), (2) и (3), получим $N = 20000$ витков

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

Таблица перевода баллов в оценку

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» 11 класс

ВАРИАНТ 1

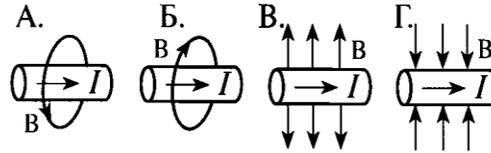
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Магнитное поле создается

- 1) электрическими зарядами
- 2) магнитными зарядами
- 3) движущимися электрическими зарядами
- 4) любым телом

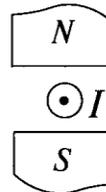
2. Линии магнитной индукции вокруг проводника с током правильно показаны в случае

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



3. Прямолинейный проводник с током I находится между полюсами магнита (проводник расположен перпендикулярно плоскости листа, ток течет к читателю). Сила Ампера, действующая на проводник, направлена

- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) вверх \uparrow
- 4) вниз \downarrow



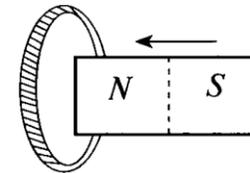
4. Траектория полета электрона, влетевшего в однородное магнитное поле под углом 60°

- 1) прямая
- 2) окружность
- 3) парабола
- 4) винтовая линия

5. Какой из ниже перечисленных процессов объясняется явлением электромагнитной индукцией?

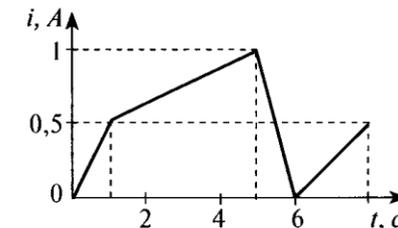
- 1) взаимодействие проводников с током.
- 2) отклонение магнитной стрелки при прохождении по проводу электрического тока.
- 3) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при увеличении силы тока в катушке, находящейся рядом с ней.
- 4) возникновение силы, действующей на прямой проводник с током.

6. Легкое проволочное кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо магнита северным полюсом оно будет:



- 1) отталкиваться от магнита
- 2) притягиваться к магниту
- 3) неподвижным
- 4) сначала отталкиваться, затем притягиваться

7. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени



- 1) от 0 с до 1 с
- 2) от 1 с до 5 с
- 3) от 5 с до 6 с
- 4) от 6 с до 8 с

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ.

Название величины	Обозначение	Единица измерения	Формула
Амплитуда колебаний	A	м	
Период колебаний	T	с	$T = 1 / \nu$; $T = t / N$
Частота колебаний	ν	Гц	$\nu = 1 / T$ $\nu = N / t$
Число колебаний за какое-то время	N		$N = t / T$ $N = \nu t$
Время	t	с	$t = NT$ $t = N / \nu$
Период колебаний пружинного маятника	T	с	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
Период колебаний математического маятника	T	с	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
Длина волны	λ	м	$\lambda = Tv$

Оценка «3».

1. Шарик на нити совершил 50 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.
2. Пружинный маятник совершил за 8 с 40 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний этого маятника.
3. Длина волны равна 600 м, период 30с. Определите скорость распространения данной волны.
4. Волна распространяется со скоростью 350 м/с, с частотой 700 м. Определите длину волны.
5. Найти период колебания, если длина волны составляет 8 метра, а скорость распространения волн равна 2 м/с.

Оценка «5»

1. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 1? (Ускорение свободного падения 2 м/с^2).
2. Частота колебаний равна 12 Гц. Сколько колебаний будет сделано, если тело переместилось на 500 м со скоростью 10 м/с?
3. В результате выстрела было услышано эхо через 40 с после произведенного выстрела. Определите расстояние до преграды, если скорость звука составляла 360 м/с.
4. Определить сколько колебаний за 2 минуты совершит тело, если скорость распространения волн составляет 4 м/с, а длина волны равна 5 метрам.
5. По поверхности воды идут волны. Определить параметры волны (период колебания, длину волны, скорость распространения), если расстояния между 1 и 4 гребнями волн составляет 18 метров, а мимо наблюдателя за 20 секунд проходят 10 гребней волн.

**Контрольная работа по теме:
«Оптика. Световые волны»**

Вариант 1

A1. На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?

- 1) 33 дптр 2) 0,33 дптр 3) 27 дптр 4) 0,27 дптр

A2. За непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) преломление света 2) поляризация света
3) дифракция света 4) дисперсия света

A3. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

Угол α	20°	30°	60°	70°
$\sin \alpha$	0,34	0,50	0,87	0,94

- 1) 1,68 2) 1,47 3) 0,66 4) 1,08

A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1 , n_2 , n_3 . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
- 2) $n_1 < n_2, n_2 > n_3$
- 3) $n_1 > n_2, n_2 < n_3$
- 4) $n_1 < n_2 < n_3$

A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть меньшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) находиться ближе к красной области спектра

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 600нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?

- 1) 75нм 2) 150нм 3) 300нм 4) 1200нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Воздушный клин	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Пластина турмалина	3. дисперсия света
	4. поляризация света

B2. Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны — ν , длина световой волны в воздухе — λ , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1.
Б. Скорость света в вакууме	2.
	3.

	4.
--	----

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом красного света $\lambda = 750$ нм.

**Контрольная работа по теме:
«Оптика. Световые волны»**

Вариант 2

A1. На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?

- 1) 14 дптр 2) 4 дптр 3) 25 дптр 4) 0,25 дптр

A2. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если S_1 и S_2 - малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:

- 1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека
- 2) одно — лампочкой накаливания, а второе — горящей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) светом от одного и того же точечного источника

A3. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

Угол α	20^0	40^0	50^0	70^0
$\sin \alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94

- 1) 1,47 2) 1,88 3) 2,29 4) 1,22

A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1 , n_2 , n_3 . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
- 2) $n_1 = n_2, n_2 > n_3$
- 3) $n_1 = n_2, n_2 < n_3$
- 4) $n_1 < n_2 < n_3$

A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном уменьшении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета
- 2) смещаться к синей области спектра

3) смещаться к красной области спектра

4) оставаться прежней

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 400 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?

1) 100нм

2) 50нм

3) 200нм

4) 800нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянная призма	1. дифракция света
Б. Тонкая нить	2. интерференция света
В. Тонкая масляная пленка	3. дисперсия света
	4. поляризация света

B2. Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны — ν , длина световой волны в воде — λ , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1.
Б. Скорость света в вакууме	2.
	3. $\lambda\nu n$

	4.
--	----

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 2 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом желтого света $\lambda = 570$ нм.

**Контрольная работа по теме:
«Оптика. Световые волны»**

Вариант 3

A1. Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно F . Предмет малых размеров расположен на ее главной оптической оси на расстоянии $4F$ от нее. Изображение предмета находится от линзы на расстоянии

- 1) $1/3 F$ 2) $2/3 F$ 3) $4/3 F$ 4) $5/3 F$

A2. Луч белого света проходит через узкую непрозрачную щель. На экране отображается чередование радужных и темных полос. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) преломление света
2) поляризация света
3) дифракция света
4) дисперсия света

A3. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка O — центр окружности, то показатель преломления стекла n равен.

- 1) 2) 3) 4)

A4. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1 , n_2 , n_3 . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$
- 2) $n_1 < n_2$, $n_2 > n_3$
- 3) $n_1 > n_2$, $n_2 < n_3$
- 4) $n_1 < n_2 < n_3$

A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

- 1) только А
- 2) А и В
- 3) только В
- 4) А, Б и В

A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном увеличении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета
- 2) смещаться к синей области спектра

3) смещаться к красной области спектра

4) оставаться прежней

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 500 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?

1) 1000нм

2) 125нм

3) 250нм

4) 50нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Мыльная пленка	1. дифракция света
Б. Стеклянный брусок	2. интерференция света
В. Маленькое отверстие	3. преломление света
	4. поляризация света

B2. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны — ν , скорость света в воде — v , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1.
--------------------------	----

Б. Скорость света в вакууме	2.
	3.
	4.

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом зеленого света $\lambda = 495\text{нм}$.

**Контрольная работа по теме:
«Оптика. Световые волны»**

Вариант 4

A1. На рисунке изображена главная оптическая ось линзы, положение оптического центра O , источник света S и его изображение S' . Фокусное расстояние линзы равно

- 1) -10 см 2) 10 см 3) 15 см 4) 30 см

A2. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране \mathcal{E} устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если S_1 и S_2 — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:

- 1) каждое своей лампочкой накаливания
- 2) каждое своей горящей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) плоской монохроматической световой волной

A3. Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления n_1, n_2, n_3 . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

- 1) $n_1 < n_2, n_2 > n_3$ 2) $n_1 < n_2, n_2 < n_3$

3) $n_1 > n_2, n_2 < n_3$

4) $n_1 > n_2, n_2 > n_3$

A4. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка O — центр окружности, то показатель преломления стекла n равен.

- 1) 2) 3) 4)

A5. На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

A6. На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть бóльшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной

3) находиться ближе к синей области спектра

4) находиться ближе к красной области спектра

A7. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 700 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки d интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?

1) 1400 нм

2) 175 нм

3) 350 нм

4) 150 нм

B1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянный брусок	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Маленькое отверстие	3. дисперсия света
	4. поляризация света

B2. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны — ν , скорость света в воде — v , показатель преломления воды относительно воздуха — n . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $n\nu$
--------------------------	-----------

Б. Скорость света в вакууме	2.
	3.
	4.

С1. На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1,5 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом фиолетового света $\lambda = 400\text{нм}$.

Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

Общие правила оценивания заданий С

- За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

- задание оценивается **2 баллами**, если

-сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

- задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

-одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.

Таблица ответов к заданиям частей А, В и С

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
В 1	1	3	2	2	4	3	2	214	34	0,164
В 2	3	3	1	3	2	3	3	312	43	0,119
В 3	3	4	1	3	3	2	1	231	41	6,448
В 4	2	4	4	2	2	4	3	311 (321)	41	0,895

Решение заданий части С

Вариант 1

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

Таблица перевода баллов в оценку

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

Тест по физике для проведения итогового контроля по теме «Элементы астрономии и астрофизики»

Цель: установление уровня сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся по теме «*Элементы астрономии и астрофизики*»

Требования стандарта:

1. Личностные результаты:
 - формирование ответственного отношения к учению,
 - формирование готовности и способности обучающегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
2. Метапредметные результаты:

- умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач,
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи.

3. Предметные результаты:

- распознавать основные понятия и термины, используемые в астрономии и астрофизики;
- использовать законы небесной механики для решения простых задач (законы Кеплера)
- определять расстояния до галактик, используя закон Хаббла.
- решать качественные задачи на основе анализа условия задачи;

Спецификация

Уровни деятельности	УУД	Критерии	№ задания	Макс. балл
Эмоц.-психол.	Личностные	Умение выбирать правильный ответ	1, 2	1
Регулятивный	Регулятивные	Умение использовать законы Кеплера	3	1
		Установление соответствия с использованием понятия небесная сфера	4	1
Социальный	Коммуникативные	Умение использования знаний по теме Солнце	5	1
Аналитически	Познавательные	Умение использования знаний по разделам астрономии: Солнце, звезды, другие	6-9	1

й	тельные	небесные тела	10	2
		Умение решения задач с использованием астрономических законов Хаббла, Кеплера.		
Творческий	Личностные	Умение решения задач на применение основных понятий астрофизики (противостояние, сидерический период, Большое красное пятно, малые тела Солнечной системы)	11	2
Самосовершенствования	Регулятивные	Умение решать расчётные задачи с явно заданной физической величиной, проводить анализ и сравнение планет Солнечной системы.	12	2
			13	3

Инструкция по выполнению работы

На выполнение всей работы отводится 40 минут.

Контрольная работа состоит из трех частей и содержит 13 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 5 заданий с выбором ответа. К заданию с выбором ответа приводятся четыре варианта ответа, из которых верен только один, для каждого задания.

Часть 2 содержит шесть заданий с записью ответа в виде слова или предложения.

часть 3 содержит 2 задания с подробным решением.

Критерии оценивания заданий контрольной работы

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Итог
Количество баллов	16	16	16	16	16	16	16	16	16	26	26	26	36	18 баллов

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

Перечень критерий	Баллы
--------------------------	--------------

<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) представлено полное объяснение задачи . 2) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 3) верно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 	3
<p>Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> — в необходимых математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный 	2

Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев:		1
<ul style="list-style-type: none"> — в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; 		
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.		0
Оценка «отлично»	79 – 100 % правильных ответов	15-18 баллов
Оценка «хорошо»	42 – 78 % правильных ответов	9-14 баллов
Оценка «удовлетворительно»	21 – 41 % правильных ответов	5-8 баллов
Оценка «неудовлетворительно»	20% и менее правильных ответов	От 4- и ниже баллов

Ответы для варианта 1

№ задания	Ответ
1	3
2	1
3	1
4	2
5	3
6	Малая масса и как следствие слабое притяжение
7	От температуры
8	Кометы и затмения
9	По вытянутым эллиптическим орбитам
10	$R = v/H = 3000 \text{ км/с} : 69 \text{ км/(с} \cdot \text{Мпк)} = 43,5 \text{ Мпк}$
11	$1/S = 1/T_3 - 1/T = 2,1 \text{ года} = 780 \text{ суток}$
12	$D = 1/\pi = 5 \text{ пк}, 16,3 \text{ св.года}$
13	<p>Земля и Венера схожи <u>по размеру, массе и гравитации.</u></p> <p>Различия: 1) у Земли есть <u>магнитное поле</u>, а у Венеры его нет; 2) у Венеры <u>атмосфера</u> в основном состоит из углекислого газа с примесями азота; она имеет облака, содержащие серную кислоту. Атмосфера Земли состоит в основном из азота и кислорода, углекислого газа, других газов незначительное количество. 3) <u>давление атмосферы</u></p>

	<p><u>Венеры</u> в 100 раз больше земного; 4) <u>Земля имеет воду</u>, а на Венере её практически нет; 5) у Земли есть <u>спутник</u> – Луна, а у Венеры спутников нет</p>
--	--

Вариант 1

1. **Наука о небесных светилах**, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется

- 1) Астрофизика
- 2) Астрография
- 3) Астрономия
- 4) Астрометрия

2. **Наивысшая точка небесной сферы**

- 1) зенит
- 2) надир
- 3) точка востока
- 4) точка севера

3. **Отношение квадратов периодов** обращения двух планет вокруг Солнца равно 8. Следовательно, отношение больших полуосей орбит этих планет равно

- 1) 2; 2) 8; 3) 4; 4) 16

4. **Где бы Вы искали Полярную звезду**, если бы находились на северном полюсе?

- 1) над северной точкой горизонта
- 2) в точке зенита
- 3) на высоте 40° над горизонтом
- 4) над южной точкой горизонта

5. **Какой слой Солнца является основным источником видимого света?**

- 1) Хромосфера
- 2) Солнечная корона
- 3) Фотосфера
- 4) зона ядерных реакций

Часть 2

В заданиях 6–11 запишите краткий ответ

6. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий? Ответ: _____

7. От чего зависит цвет звезды? Ответ: _____

8. Какие явления можно наблюдать на Луне? Ответ: _____

9. По каким орбитам движутся кометы в Солнечной системе? Ответ: _____

10. Определите расстояние до галактики, если она удаляется от нас со скоростью 3000 км/с. Постоянную Хаббла примите равной 69 км/(с·Мпк). Ответ: _____

11. Как часто повторяются противостояния Марса, сидерический период которого равен 1,9 года? Ответ: _____

Часть 3

В заданиях 12–13 запишите подробное решение

12. Параллакс Альтаира $0,20''$. Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

13. Назовите и проанализируйте черты сходства и различия Венеры и Земли.

