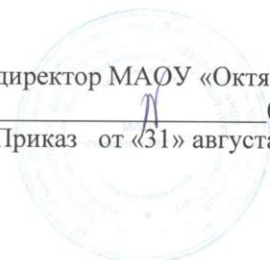


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрена НОУ
Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

Принята НМС
Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

Утверждаю
директор МАОУ «Октябрьская СОШ»
(Е.Л. Букреева)
Приказ от «31» августа 2023 г. № 147



**Рабочая программа
«Физика»**

10-11 класс

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» для 10-11 класса соответствует Федеральной рабочей программе среднего общего образования по физике.

Содержание учебного предмета

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. Центростремительное 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.

Ёмкость. Конденсатор. Ёмкость 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 электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение электроёмкости 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.

Колблющееся 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 учебного предмета

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

№ урока	Наименование разделов, тем, тем уроков	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
Раздел 1. Физика и методы научного познания (2 часа)				
Физика и методы научного познания (2 часа)				
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2	<ul style="list-style-type: none"> • обеспечить соблюдение «Правил внутреннего распорядка учащихся», взаимоконтроль и самоконтроль учащихся. • формировать ориентацию в деятельности учащихся на современную систему научных представлений; • стимулировать применение различных методов, инструментов и запросов при поиске и отборе информации или данных из источников; • демонстрировать методы отбора, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления; • формировать у учащихся установку на осмысление опыта, наблюдений, поступков; • формировать способность действовать в изменяющихся условиях; • стимулировать повышать уровень компетентности учащихся через практическую деятельность (в том числе умения учиться у других людей); формировать умение анализировать и
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6	

				выявлять взаимосвязи в природе, обществе и экономике;
Раздел 2. Механика(18часов)				
Кинематика(5часов)				
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508	<ul style="list-style-type: none"> • формировать умение устанавливать причинно-следственные связи и рассматривать себя как часть окружающей природы; • развивать умение выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; • развивать умение публично представлять результаты выполненного опыта, эксперимента, исследования, проекта; • демонстрировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности; • формировать навыки рефлексии; • стимулировать мотивацию к изучению предмета посредством проведения учебно-развлекательных мероприятий; • интегрировать в урок игровых процедур для повышения мотивации учащихся к повышению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, установлению доброжелательной атмосферы на уроке; • организовывать участие в конкурсах, научно-практических конференциях, интеллектуальных играх; • проектировать уроки с включением в урочную деятельность цифровых образовательных ресурсов
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	
Динамика(7часов)				
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1	Библиотека ЦОК 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	
Законы сохранения в механике(6часов)				
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	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502	

	энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a	<ul style="list-style-type: none"> • организовывать предметные образовательные события для учащихся с целью развития познавательной и творческой активности; • реализовывать на уроках игровые процедуры; • стимулировать повышать уровень компетентности учащихся через практическую деятельность (в том числе умения учиться у других людей); • применять командную работу на уроках с целью формирования коммуникативной компетенции учащихся; • формировать умение устанавливать причинно-следственные связи и рассматривать себя как часть окружающей природы; • развивать умение выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; • интегрировать в урок игровых процедур для повышения мотивации учащихся к повышению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, установлению доброжелательной атмосферы на уроке; организовывать участие в конкурсах, научно-практических конференциях, интеллектуальных играх
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c	
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/ff0c4b74	
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1		
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1		
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика(24часа)				
Основы молекулярно-кинетической теории(9часов)				
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2	<ul style="list-style-type: none"> • формировать умение устанавливать причинно-следственные связи и рассматривать себя как часть окружающей природы; • развивать умение выражать свою точку зрения в устных и письменных
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e	

23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1		<p>текстах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • развивать умение публично представлять результаты выполненного опыта, эксперимента, исследования, проекта; • демонстрировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности; • формировать навыки рефлексии; • стимулировать мотивацию к изучению предмета посредством проведения учебно-развлекательных мероприятий; • интегрировать в урок игровых процедур для повышения мотивации учащихся к повышению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, установлению доброжелательной атмосферы на уроке; организовывать участие в конкурсах, научно-практических конференциях, интеллектуальных играх
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1		
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1		
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1		
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1		
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1		
Основы термодинамики(10часов)				
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/ff0c570e 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 природе. Второй закон термодинамики	1	Библиотека ЦОК 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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938	
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50	
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1		
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы(5часов)				
40	Парообразование и конденсация. Испарение и	1	Библиотека ЦОК	

	кипение		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	
Раздел 4. Электродинамика(22часа)				
Электростатистика(10часов)				
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc	<ul style="list-style-type: none"> • проектировать уроки с включением в урочную деятельность цифровых образовательных ресурсов • организовывать предметные образовательные события для учащихся с целью развития познавательной и творческой активности; • реализовывать на уроках игровые процедуры; • стимулировать повышать уровень компетентности учащихся через практическую деятельность (в том числе умения учиться у других людей); • применять командную работу на уроках с целью формирования коммуникативной компетенции учащихся; • формировать умение устанавливать причинно-следственные связи и рассматривать себя как часть окружающей природы; • развивать умение выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
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	Электроёмкость. Конденсатор	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126	
52	Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0	
53	Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора"	1	Библиотека ЦОК	
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1	Библиотека ЦОК	
Постоянный электрический ток. Токи в различных средах(12часов)				
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0	

	Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1	
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1	
65	Обобщающий урок «Электродинамика»]]	1	
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	
67	Анализ контрольной работы по теме «Электростатика.	1	
68	Итоговое повторение	1	

Тематическое планирование

11класс

№ урока	Наименование разделов, тем, тем уроков	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
Раздел 1. Электродинамика(11часов)				
Магнитное поле. Электромагнитная индукция(11часов)				
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778	<ul style="list-style-type: none"> • обеспечивать соблюдение «Правил внутреннего распорядка учащихся», взаимоконтроль и самоконтроль учащихся. • организовывать работу учащихся с социально значимой информацией; • ориентировать в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях окружающего мира; • устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками посредством привлечения внимания учащихся к обсуждаемой проблеме; • активизировать познавательную деятельность учащихся через использование занимательных элементов на уроке; • инициировать обсуждение значимой для учащихся информации; • организовывать интеллектуальные игры,
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	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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4	
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150	
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82	
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58	
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1		
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты,	1		

	электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь			стимулирующие познавательную мотивацию школьников;
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		применять командную работу на уроках с целью формирования коммуникативной компетенции учащихся
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		
Раздел 2. Колебания и волны (24 часа)				
Механические и электромагнитные колебания(9 часов)				
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820	<ul style="list-style-type: none"> • развивать овладение учащимися навыками исследовательской деятельности; • формировать умение устанавливать причинно-следственные связи и рассматривать себя как часть окружающей природы; • демонстрировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности; • формировать навыки рефлексии; • стимулировать мотивацию к изучению предмета посредством проведения учебно-развлекательных мероприятий; • интегрировать в урок игровых процедур для повышения мотивации учащихся к повышению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, установлению доброжелательной атмосферы на уроке; • научно-практических конференциях, интеллектуальных играх; • проектировать уроки с включением в урочную деятельность цифровых образовательных ресурсов;
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86	
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324	
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1		
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1		
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1		
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1		
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1		
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования	1		

	электроэнергии в повседневной жизни				
Механические и электромагнитные волны(5часов)					
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54		<ul style="list-style-type: none"> • стимулировать применение различных методов, инструментов и запросов при поиске и отборе информации или данных из источников; • использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8		
25	Контрольная работа «Колебания и волны»]]	1			
Оптика(10часов)					
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e		
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22		
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e		
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1			
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1			
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			
Раздел 3. Основы специальной теории относительности(4часа)					

Основы специальной теории относительности(4часа)				<ul style="list-style-type: none"> • формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта; • проектировать организацию совместной деятельности; • организовывать распределение задач между членами группы; • применять игровые формы урока с целью стимулировать познавательную мотивацию школьников; • формировать у учащихся установку на осмысление опыта, наблюдений, поступков
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0	
Раздел 4. Квантовая физика(15часов)				<ul style="list-style-type: none"> • инициировать обсуждение получаемой на уроке информации; • стимулировать применение различных методов, инструментов и запросов при поиске и отборе информации или данных из источников; • стимулировать установление доверительных отношений между учителем и его учениками посредством использования занимательных элементов при изучении тем; • побуждать учащихся к деятельности во взаимодействии в условиях неопределенности; • использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
Элементы квантовой оптики(6часов)				
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302	
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1		
Строение атома(4часа)				
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	
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе	1	https://m.edsoo.ru/ff0d0afa	

	атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта; • проектировать организацию совместной деятельности;
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8	
Атомное ядро(5часов)				
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2	<ul style="list-style-type: none"> • организовывать распределение задач между членами группы
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162	
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356	
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38	
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1		
Раздел 5. Элементы астрономии и астрофизики(7часов)				
Элементы астрономии и астрофизики(7часов)				
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1		<ul style="list-style-type: none"> • применять игровые формы урока с целью стимулировать познавательную мотивацию школьников; • проектировать уроки с включением в урочную деятельность цифровых образовательных ресурсов; • активизировать познавательную деятельность учащихся через использование занимательных элементов на уроке;
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		<ul style="list-style-type: none"> • инициировать обсуждение значимой для учащихся информации; • организовывать интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию школьников; • организовывать предметные образовательные события для учащихся с целью развития познавательной и творческой активности; • реализовывать на уроках игровые процедуры; • стимулировать повышать уровень компетентности учащихся через практическую деятельность (в том числе умения учиться у других людей); <p>применять командную работу на уроках с целью формирования коммуникативной компетенции учащихся</p>
60	Нерешенные проблемы астрономии	1		
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1		
62	Анализ контрольной работы по теме «Элементы астрономии и астрофизики»	1		

Раздел 6. Обобщающее повторение(4часа)

Обобщающее повторение(4часов)

63	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1		<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности; • формировать навыки рефлексии; • стимулировать мотивацию к изучению предмета посредством проведения учебно-развлекательных мероприятий; • интегрировать в урок игровых процедур для повышения мотивации учащихся к повышению знаний, налаживанию позитивных
64	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1		
65	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1		
66	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1		
67	Обобщающий урок по всему курсу физики	1		

68	Обобщающий урок по всему курсу физики	1		<p>межличностных отношений, установлению доброжелательной атмосферы на уроке;</p> <ul style="list-style-type: none"> • организовывать участие в конкурсах, научно-практических конференциях, интеллектуальных играх; <p>проектировать уроки с включением в урочную деятельность цифровых образовательных ресурсов</p>
	Итого	68		

Учебно-методическое обеспечение

10класс

Для учащихся:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2018.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Просвещение, 2019.

Для учителя:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н., Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2018.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Просвещение, 2019.
3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10-11 класс. – М.: Дрофа, 2006.
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2003.

Электронные ресурсы

5. <http://www.fizika.ru> - электронные учебники по физике.
6. <http://class-fizika.narod.ru> - интересные материалы к урокам физики по темам; тесты по темам
7. <http://fizika-class.narod.ru> - видеоопыты на уроках.
8. <http://www.openclass.ru> -цифровые образовательные ресурсы.
9. <http://www.proshkolu.ru> библиотека – всё по предмету «Физика».
10. Интерактивные плакаты «Молекулярная физика», ч.1, ч.2. (Новый диск)
11. www.uchkopilka.ru
12. Электронное приложение к учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева Физика 10.

11 класс

Для учащихся:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2018.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Просвещение, 2018.

Для учителя:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2018.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Просвещение, 2018.

3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10-11 класс. – М.: Дрофа, 2006.
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2003.

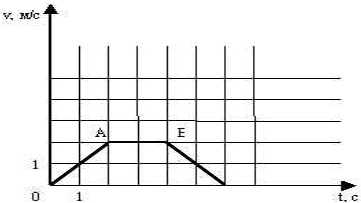
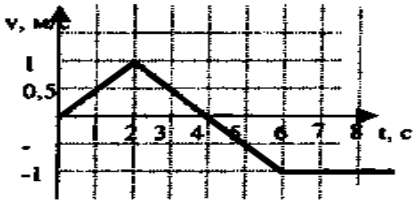
Электронные ресурсы

5. www.uchkopilka.ru
6. Электронное приложение к учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева Физика 11

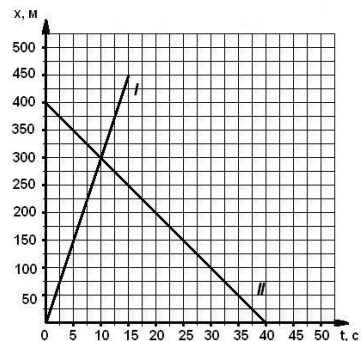
Контрольно- измерительные материалы

10 класс

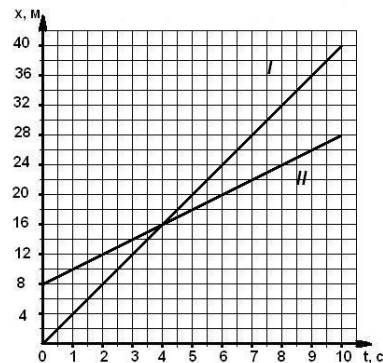
Контрольная работа № 1 «Кинематика»

1 вариант	2 вариант
1. Автомобиль движется со скоростью 72км/ч. Определить ускорение автомобиля, если через 20 минут он остановится. (1 балл)	1. Тrolleyбус трогается с места с ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Какую скорость приобретает троллейбус за 1 минуту? (1 балл)
2. Точка вращается по окружности радиусом 0,2м с периодом 2с. Определить линейную скорость. (2 балла)	2. Чему равен период колеса ветродвигателя, если за 2 минуты колесо сделало 50 оборотов? (2 балла)
<p>3. По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2 балла)</p> 	<p>3. По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2 балла)</p> 

4.Найти место и время встречи двух тел 2 способами (графич. и аналит.)(3 балла)



4.Найти место и время встречи двух тел 2 способами (графич. и аналит.)(3 балла)

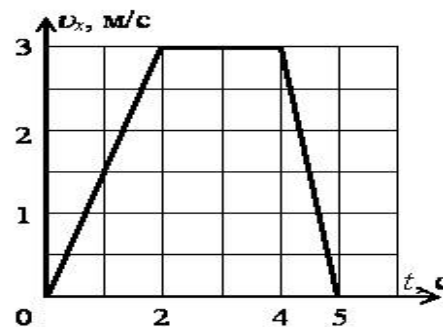
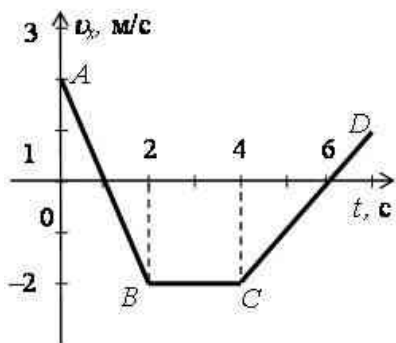


5.Самолет при посадке коснулся посадочной полосы аэродрома при скорости 252 км/ч.Через 30 секунд он остановился. Определить путь , пройденный самолетом при посадке.

5.Тело брошено вертикально вниз со скоростью 5м/с с высоты 20м. Определить время падения тела на землю и скорость тела в момент падения.

6.По графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$

6.По графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$



е»

1 вариант

1. При столкновении двух вагонов буферные пружины жесткостью 105 Н/м сжались на 0,1м. Какова максимальная сила упругости, с которой пружины воздействовали на вагон?

2 вариант

1. Две одинаковые пружины жесткостью по 400 Н/м каждая соединены последовательно. Чему равна жесткость полученной пружины?

2. Шайба массой 400 г скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на шайбу, если коэффициент трения скольжения шайбы по льду равен 0,05.	2. Как изменится максимальная сила трения покоя, если силу нормального давления бруска на поверхность уменьшить в 2 раза?
4. На каком расстоянии от поверхности Земли ускорение свободного падения равно 1 м/с^2 ?	3. Каков вес груза массой 10 кг, находящегося на подставке, движущейся вниз с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$?
4. На каком расстоянии от поверхности Земли ускорение свободного падения равно 1 м/с^2 ?	4. Рассчитайте первую космическую скорость у поверхности Солнца, если его масса $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$, а диаметр $1,4 \cdot 10^9 \text{ м}$.

Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»

1 вариант	2 вариант
1. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч, и легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с.	1. С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160 г, чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой 8 г, летящей со скоростью 600 м/с?
2. Какую работу совершает сила тяжести, действующая на дождевую каплю массой 20 мг, при ее падении с высоты 2 км?	2. Какую работу совершает человек при поднятии груза массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением 3 м/с^2 ?
3. Мальчик бросил мяч массой 100 г вертикально вверх и поймал его в точке бросания. Мяч достиг высоты 5 м. Найти работу силы тяжести при движении мяча: а) вверх; б) вниз; в) на всем пути.	3. На балкон, расположенный на высоте 6 м, бросили с поверхности земли предмет массой 200 г. Во время полета он достиг максимальной высоты 8 м от поверхности земли. Определить работу силы тяжести при полете предмета вверх, вниз и на всем пути.
4. Футбольному мячу массой 400 г при выполнении пенальти сообщили скорость 25 м/с. Если мяч попадает в грудь вратаря и отскакивает назад с той же по модулю скоростью, то удар длится 0,025 с. Если вратарь принимает удар на руки, то через 0,04 с он гасит скорость мяча до нуля. Найти среднюю силу удара в каждом случае.	4. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, увеличил скорость от 36 до 72 км/ч. Найти изменение импульса поезда.
5. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?	5. С какой начальной скоростью надо бросить вертикально вниз мяч с некоторой высоты, чтобы он после удара о землю подпрыгнул относительно начального уровня на высоту 10 м. Считать удар

абсолютно упругим.

Контрольная работа №4 «Молекулярно-кинетическая теория»

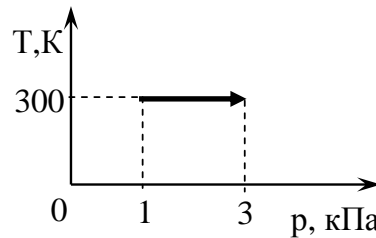
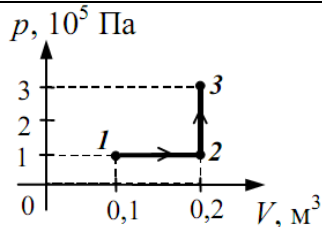
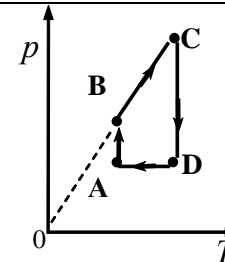
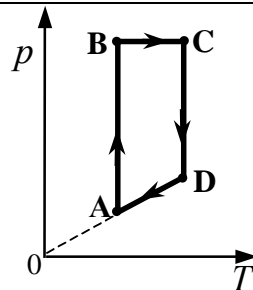
1 вариант	2 вариант
1. Сколько молекул содержится в 1 кг водорода (H ₂)?	1. Какое количество вещества (в молях) содержится в 10 г воды?
2. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул $106 \text{ м}^2/\text{с}^2$, концентрация молекул $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, а масса каждой молекулы $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$?	2. Как изменится давление газа, если концентрация его молекул увеличится в 3 раза, а средняя квадратичная скорость молекул уменьшится в 3 раза?
3. Какой объем занимают 100 моль ртути?	3. За 5 суток полностью испарилось $5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ воды. Сколько в среднем молекул вылетало с поверхности воды за 1 с?
4. Определить плотность кислорода при давлении $1,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если средняя квадратичная скорость его молекул равна $1,4 \cdot 10^3 \text{ м/с}$.	4. Какое давление на стенки сосуда производят молекулы газа, если масса газа $3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, объем $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с ?
5. Найдите количество вещества, содержащееся в алюминиевой отливке массой 135 г. Какую массу имеет железная отливка, если в ней содержится такое же количество вещества, что и в алюминиевой? Молярная масса алюминия равна $0,027 \text{ кг/моль}$, железа — $0,056 \text{ кг/моль}$.	5. Общая кинетическая энергия молекул многоатомного газа равна $3,2 \text{ кДж}$, а масса $0,02 \text{ кг}$. Найдите среднюю квадратичную скорость молекул этого газа.
6. Молекулы одного газа имеют в 2 раз большую массу, чем молекулы другого газа. Сравните их давления при одинаковых концентрациях молекул, если одинаковы: а) средние энергии; б) средние квадратичные	6. Вычислите число частиц, содержащихся в 1 г водорода. Считая, что диаметр молекул водорода составляет около $2,3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$, подсчитайте, какой длины можно было бы получить нить, если все молекулы

скорости их молекул.

водорода расположить в один ряд вплотную друг к другу. Сравните полученное расстояние с расстоянием от Земли до Луны, которое равно $3,844 \times 10^8$ м.

Контрольная работа № 5 «Основы термодинамики»

1 вариант	2 вариант
<p>1. В каком случае внутренняя энергия воды не изменяется?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) при ее переходе из жидкого состояния в твердое 2) при увеличении скорости сосуда с водой 3) при увеличении количества воды в сосуде 4) при сжатии воды в сосуде 	<p>1. Как изменяется внутренняя энергия тела при его охлаждении без совершения работы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличивается 2) уменьшается 3) у газообразных тел увеличивается, у жидких и твердых тел не изменяется 4) у газообразных тел не изменяется, у жидких и твердых тел уменьшается
<p>2. Газ совершил работу 10 Дж и получил количество теплоты 6 Дж. Внутренняя энергия газа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличилась на 16 Дж 2) уменьшилась на 16 Дж 3) увеличилась на 4 Дж 4) уменьшилась на 4 Дж 	<p>2. Газ совершил работу 18 Дж и получил количество теплоты 4 Дж. Внутренняя энергия газа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличилась на 14 Дж 2) уменьшилась на 14 Дж 3) увеличилась на 22 Дж 4) уменьшилась на 22 Дж
<p>3. На графике изображен цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа равна нулю?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) AB 2) DA 3) CD 4) BC <p>Изобразить график в координатных осях PV и VT</p>	<p>3. На графике изображен цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа равна нулю?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) AB 2) BC 3) CD 4) DA <p>Изобразить график в координатных осях PV и VT</p>
<p>4. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 10 кДж 2) 20 кДж 3) 30 кДж 4) 40 кДж 	<p>4. В процессе, отображенном на рисунке, газ совершил работу 2 кДж. Количество теплоты, полученное газом в этом процессе, равно</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,4 кДж 2) 2 кДж 3) 3,7 кДж



	4) 4,1 кДж
5. В тепловой машине температура нагревателя 600 К, температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя. Найдите максимально возможный КПД машины	5. Если температура нагревателя 600 °С, а холодильника (–20) °С, то чему равен коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя .
6. В камере сгорания ракетного двигателя температура равна 3000 К. Коэффициент полезного действия двигателя при этом теоретически может достигнуть значения 70%. Определите температуру газовой струи, вылетающей из сопла двигателя.	6.В топке теплового двигателя при сжигании топлива выделилось количество теплоты, равное 50 кДж. Коэффициент полезного действия двигателя 20%. Какую работу совершил двигатель?
7. В цилиндре под поршнем находится кислород. Определить массу кислорода, если известно, что работа, совершаемая при нагревании газа от 273 К до 473 К, равна 16 кДж.	7. Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 400 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?

Контрольная работа № 6 «Электростатика»

1 вариант	2 вариант
1. Два электрических заряда, один из которых в два раза меньше другого, находясь в вакууме на расстоянии 0,6 м, взаимодействуют с силой 2 мН. Определить эти заряды.	1.С какой силой взаимодействуют в вакууме два точечных электрических заряда по 12 нКл, если расстояние между ними 3 см?
2. Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от заряда напряженность поля 0,15 МВ/м.	2.На заряд 30 нКл, внесенный в данную точку поля, действует сила 24 мкН. Найти напряженность поля в данной точке.
3. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?	3. От какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы ему сообщить заряд 0,44 мКл?
4. Маленький шарик массой 0,4 г подвешен на тонкой шелковой нити и имеет заряд $4 \cdot 10^{-7}$ Кл. На какое расстояние снизу к нему следует поднести другой шарик с одноименным зарядом $6 \cdot 10^{-8}$ Кл, чтобы натяжение нити стало вдвое меньше?	4. Сколько избыточных электронов должно быть на пылинке массой $1,5 \cdot 10^{-8}$ г, помещенной в поле плоского конденсатора, чтобы она находилась в равновесии? Напряжение на пластинах 500 В, расстояние между пластинами 0,5 см.
5. Конденсатор емкостью $C_1 = 6$ мкФ, заряженный до напряжения 127 В, соединили параллельно с конденсатором емкостью $C_2 = 4$ мкФ, заряженным до напряжения 220 В (соединяют одноименно заряженные пластины между собой). Определите емкость батареи и напряжение на ее зажимах.	5. С каким ускорением будет падать шарик массой 10 г с зарядом 10 Кл в электрическом поле Земли? Напряженность поля вблизи поверхности Земли 130 В/м.
6. Какую требуется совершить работу для того, чтобы два заряда по $3 \cdot 10^{-6}$ Кл, находящиеся в воздухе на расстоянии 0,6 м друг от друга,	6. Плоский конденсатор с размерами пластин 25×25 см ² и расстоянием между ними 0,5 мм заряжен до разности потенциалов 10 В и отключен

сблизить до 0,2 м?	от источника. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния 5 мм?
--------------------	---

Контрольная работа № 7. "Законы постоянного тока».

1 вариант	2 вариант
1. За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд равный 1) 0,04 Кл 2) 1 Кл 3) 5,2 Кл 4) 25 Кл	1. Время прохождения заряда 0,5 Кл при силе тока в проводнике 2 А равно 1) 4 с 2) 25 с 3) 1 с 4) 0,25 с
2. Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно ... 1) 0,55 В 2) 2 В 3) 6 В 4) 8 В	2. Сопротивление резистора в цепи с током 4 А и падении напряжения на нем 2 В равно ... 1) 8 Ом 2) 6 Ом 3) 2 Ом 4) 0,5 Ом
3. На участке цепи, состоящем из последовательно включенных сопротивлений $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и $R_2 = 6 \text{ Ом}$, напряжение равно 24 В. Сила тока в каждом сопротивлении ... 1) $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$ 2) $I_1 = 6 \text{ А}, I_2 = 3 \text{ А}$ 3) $I_1 = 3 \text{ А}, I_2 = 6 \text{ А}$ 4) $I_1 = I_2 = 9 \text{ А}$	3. Резисторы соединены последовательно $R_1 = 4 \text{ Ом}, R_2 = 4 \text{ Ом}$ и падение напряжения на участке 24 В. Сила тока в каждом резисторе ... 1) $I_1 = 12 \text{ А}, I_2 = 4 \text{ А}$ 2) $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$ 3) $I_1 = I_2 = 16 \text{ А}$ 4) $I_1 = 4 \text{ А}, I_2 = 12 \text{ А}$
4. К последовательно соединенным сопротивлениям $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ параллельно подключено сопротивление $R_4 = 6 \text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление цепи ?	4. К трем параллельно соединенным резисторам четвертый подключен последовательно $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 3 \text{ Ом}$. Чему равно полное сопротивление цепи ?
5. Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна ... 1) 60 Вт 2) 100 Вт 3) 200 Вт 4) 500 Вт	5. Утюг, включен в сеть с напряжением 220 В. Работа электрического тока силой 5 А за 10 минут ... 1) 66 000 Дж 2) 660 000 Дж 3) 11 000 Дж 4) 220 Дж
6. Два резистора сопротивление 5 Ом и 35 Ом соединены последовательно. Сила тока в цепи 0,5А. Рассчитайте электрическую цепь.	6. Два резистора, сопротивление которых по 12 Ом, соединены параллельно. Напряжение в цепи 6В. Рассчитайте электрическую цепь.
7. ЭДС источника 26 В, внутреннее сопротивление 2 Ом, резисторы соединены последовательно и соответственно $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6 \text{ Ом}$. Определить силу тока в цепи.	7. ЭДС источника 24 В с внутренним сопротивлением 2 Ом последовательно включены резисторы $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6 \text{ Ом}$. Определить силу тока в цепи
8. По участку цепи состоящей из трех равных резисторов: два резистора соединены последовательно, а третий к ним параллельно, проходит ток с силой 3 А. Какое значение показывает амперметр, включенный в последовательный участок цепи?	8. Участок цепи состоит из трех равных резисторов. К двум последовательно соединенным резисторам параллельно подключен третий, по которому течет ток 3 А. Чему равен общий ток участка цепи ?

11 класс

Контрольная работа №1 по теме «Основы электродинамики»

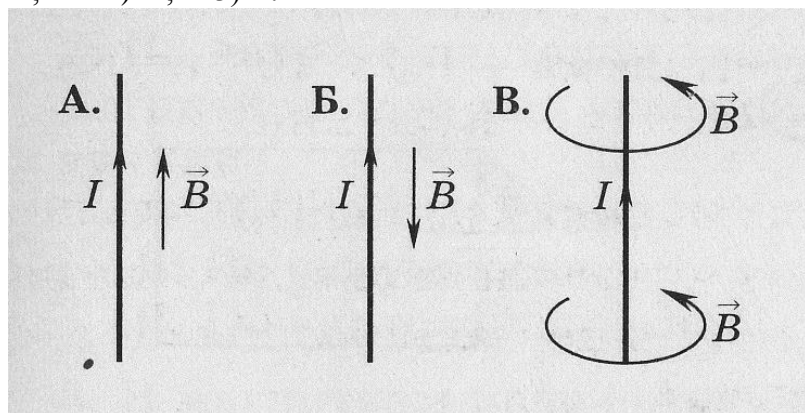
A1. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

- 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.
А; 2) Б; 3) В.

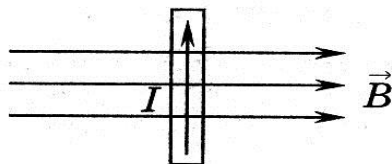


A4. Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?

- 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.

B1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

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

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	
A)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

B3. Протон движется со скоростью 10^8 см/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Найти силу, действующую на протон, и радиус окружности, по которой он движется.

C1. В катушке, индуктивность которой равна 0,4 Гн, возникла ЭДС самоиндукции, равная 20 В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за 0,2 с.

Контрольная работа № 2 по теме «Колебания»

1. Груз, колеблющийся на пружине, за 8с совершил 32 колебания. Найти период и частоту колебаний.
2. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением $e = 50\sin 80 \pi t$. Найдите амплитуду, период, частоту колебаний.
3. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, а амплитуда 80 см.
4. Груз массой 9,86 кг колеблется на пружине, имея период колебаний 2с. Чему равна жёсткость пружины? Какова частота колебаний груза?
5. Определить ёмкость конденсатора, сопротивление которого в цепи переменного тока частотой 50Гц равно 1кОм.
6. Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону $i = 0,01\sin 1000\pi t$. Найти индуктивность контура, зная, что емкость его конденсатора $2 \cdot 10^{-5}$ Ф.
7. В колебательном контуре максимальное значение напряжения на конденсаторе 120 В. Определить максимальную силу тока, если индуктивность катушки 5мГн, ёмкость конденсатора 10мкФ.

Вариант 2

1. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определить период колебаний и число колебаний в минуту.
2. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением $u = 20\cos 100 \pi t$. Определите амплитуду, период, частоту колебаний.
3. Напишите уравнение гармонических колебаний, если за 1 мин совершается 60 колебаний. Амплитуда равна 8 см.
4. Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершал 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где он находится.
5. Индуктивное сопротивление катушки 80 Ом. Определите индуктивность катушки, если циклическая частота переменного тока 1кОм.
6. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением $u = 120 \cos 40\pi t$, где t выражено в секундах. Чему равна амплитуда напряжения, период и частота?
7. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $u = 50\cos 104\pi t$. Емкость конденсатора 0,9 мкФ. Найти индуктивность контура, закон изменения со временем силы тока в цепи, частоту, соответствующую этому контуру.

Контрольная работа № 3 по «Электромагнитные волны»

Вариант № 1

1. Определите длину звуковой волны человеческого голоса высотой тона 680 Гц. (Скорость звука равна 340 м/с.)
2. В каком диапазоне длин волн может работать приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 2 мкГн?
3. Колебательный контур радиоприемника содержит конденсатор, емкость которого 10 нФ. Какой должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить прием волны длиной 300 м? Скорость распространения электромагнитных волн $c=300000000$ м/с.
4. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 8 м. Кроме того, он подсчитал, что за 1 мин мимо него прошло 24 волновых гребня. Определите скорость распространения волны.
5. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны 30 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 200 Гц?
6. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c=300000000$ м/с.

Вариант № 2

1. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 4 м. Кроме того, он подсчитал, что за 1 мин мимо него прошло 48 волновых гребня. Определите скорость распространения волны.

2. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны 10 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 500 Гц?

3. Приемник работает в диапазоне длин волн от 10 м до 100 м, индуктивность катушки постоянна и равна 3 мкГн. В каком диапазоне изменяется емкость конденсатора в его колебательном контуре?

4. Лодка качается в море на волнах, которые распространяются со скоростью 2 м/с. Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 6 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки?

5. Длина волны равна 5 м, скорость распространения волны 10 м/с. Чему равен период колебаний частиц в волне?

6. Найдите длину звуковой волны частотой 440 Гц в воздухе и воде. Что происходит с волной при переходе из воздуха в воду? (Скорость звука в воздухе и воде соответственно равна 340 м/с и 1435 м/с.)

Контрольная работа № 4 по теме «Оптика»

Вариант №1.

1. Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. На решетку нормально падает свет с длиной волны 575 нм. Найти наибольший порядок спектра в диффрешетке.

2. Почему возникают радужные полосы в тонком слое керосина на поверхности воды?

3. Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом с длиной волны 656 нм спектр второго порядка виден под углом 5° .

4. Световые волны от двух когерентных источников с длиной волны 400 нм распространяются навстречу друг другу. Какой будет результат интерференции, если разность хода будет: а) $\Delta d = 3$ мкм; б) $\Delta d = 3.3$ мкм?

5. Показатель преломления воды для красного света 1,331, а для фиолетового 1,343. Найти скорость распространения красного и фиолетового света.

6. Оптическая сила тонкой линзы 5 дптр. Предмет поместили на расстоянии 60 см от линзы. Где и какое изображение этого предмета получится?

Вариант №2.

1. Определите наибольший порядок спектра, который может образовать дифракционная решетка, имеющая 500 штрихов на 1 мм, если длина волны падающего света равна 590 нм. Какую наибольшую длину волны можно наблюдать в спектре этой решетки?

2. Определить угол дифракции для спектра второго порядка света натрия с длиной волны 689 нм, если на один мм дифракционной решетки приходится пять штрихов.

3. Почему крылья стрекоз имеют радужную оболочку?

4. Два когерентные волны фиолетового света с длиной волны 400 нм достигают некоторой точки с разностью хода 1,2 мкм. Что произойдет усиление или ослабление волн?

5. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку с периодом 22 мкм, если угол между направлениями на максимумы второго порядка составляет 15°

6. На расстоянии $d = 20$ см от собирающей линзы находится предмет, причём его действительное изображение в $k = 4$ раза больше предмета. Найдите оптическую силу D линзы.

Контрольная работа № 5 по теме «Квантовая физика»

Вариант - 1

1. Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна $3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

2. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна $2,76 \cdot 10^{-7}$ м. Рассчитайте работу выхода электрона из вольфрама.

3. Найдите запирающее напряжение для электронов при освещении металла светом с длиной волны 330 нм, если красная граница фотоэффекта для металла 620 нм.

4. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цинка, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для цинка равна 0,035 мкм.

5. При облучении ультрафиолетовыми лучами пластинки из никеля запирающее напряжение оказалось равным 3,7 В. При замене пластинки из никеля пластинкой из другого металла запирающее напряжение потребовалось увеличить до 6 В. Определите работу выхода электрона с поверхности этой пластинки. Работа выхода электронов из никеля равна 5 эВ.

Вариант - 2

1. Какова наибольшая длина волны света, при которой ещё наблюдается фотоэффект, если работа выхода из металла $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

2. Энергия фотона равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения и массу фотона.

3. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении ее светом с длиной волны 100 нм? Работа выхода электронов из платины равна 5,3 эВ.

4. Фотоэффект у данного металла начинается при частоте света $\nu \cdot 10^{14}$ Гц. Найдите частоту излучения, падающего на поверхность металла, если вылетающие с поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В.

5. До какого максимального потенциала зарядится металлический шарик, удаленный от других тел, если он облучается монохроматическим излучением, длина волны которого 200 нм? Работа выхода электрона с поверхности шарика равна 4,5 эВ.

Контрольная работа №6 по теме «Ядерная физика»

Вариант 1

A1. β - излучение представляет собой поток

1) ядер гелия 2) электронов 3) протонов 4) нейтронов

A2. Чему равно число протонов в ядре ${}_{92}^{238}\text{U}$?

1) 92 2) 238 3) 146 4) 0

A3. Какой заряд имеет ядро согласно планетарной модели атома Резерфорда?

1) положительный 2) отрицательный 3) ядро заряда не имеет

A4. Под дефектом масс понимают разницу

1) между массой атома и его массой ядра
2) между массой атома и его массой электронной оболочки

- 3) между суммой масс всех нуклонов и массой ядра
 4) между суммой масс всех нейтронов и массой протонов

A5. Периодом полураспада называется время, в течение которого

- 1) распадутся все радиоактивные ядра 2) распадется часть радиоактивных ядер
 3) распадется половина радиоактивных ядер 4) распадется доля радиоактивных ядер

A6. Что используется в качестве горючего в ядерных реакторах?

- 1) уран 2) графит 3) бериллий 4) вода

A7. Торий ${}_{90}^{230}\text{Th}$ может превратиться в радий ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ в результате

- 1) одного β -распада 2) одного α -распада
 3) одного β - и одного α -распада 4) испускания γ -кванта

A8. Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?

- 1) ${}_{96}^{243}\text{Cm} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow 4{}_0^1\text{n} + {}_{42}^{108}\text{Mo} + {}_{54}^{132}\text{Xe}$ 2) ${}_{6}^{12}\text{C} \longrightarrow {}_3^6\text{Li} + {}_3^6\text{Li}$
 3) ${}_{90}^{227}\text{Th} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}_{49}^{129}\text{In} + {}_{41}^{99}\text{Nb}$ 4) ${}_{96}^{243}\text{Cm} \longrightarrow {}_{43}^{108}\text{Tc} + {}_{53}^{141}\text{I}$

A9. При бомбардировке бериллия α -частицами была получена новая частица. ${}_{4}^9\text{Be} + {}_{2}^4\text{He} \rightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + ?$ Что это за частица? 1)
 нейтрон 2) протон 3) электрон

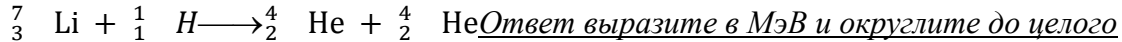
B1. Рассчитайте энергию связи ядра кислорода ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Масса ядра 26,98146 а.е.м. Ответ выразите в МэВ и округлите до целого.

1 атомная единица массы эквивалентна 931,5 МэВ

масса протона 1,00728 а.е.м.

масса нейтрона 1,00866 а.е.м.

B2. Определите энергию, выделившуюся при протекании следующей реакции:



Масса атомов

водорода ${}_{1}^1\text{H}$ 1,00728 а.е.м.

лития ${}_{3}^7\text{Li}$ 7,01601 а.е.м.

гелия ${}_{2}^4\text{He}$ 4,0026 а.е.м.

1 атомная единица массы эквивалентна 931,5 МэВ

C1. Найдите, какая доля атомов радиоактивного изотопа кобальта распадается за 144 дня, если период его полураспада 72 сут.

Вариант 2

A1. α - излучение представляет собой поток

- 1) ядер гелия 2) электронов 3) протонов 4) нейтронов

A2. Электронная оболочка в атоме алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$ содержит

- 1) 27 электронов 2) 40 электронов 3) 13 электронов 4) 14 электронов

A3. Какой заряд имеет атом согласно планетарной модели атома Резерфорда?

- 1) положительный 2) отрицательный 3) атом электрически нейтрален

A4. Изотопы данного элемента отличаются друг от друга

- 1) числом протонов в ядре 2) числом нейтронов в ядре
3) числом электронов на электронной оболочке 4) радиоактивностью

A5. Активностью радиоактивного вещества называется

- 1) быстрота распада ядер
2) число распадов в секунду
3) быстрота изменения концентрации радиоактивных ядер
4) время опасности радиоактивных ядер

A6. Полоний ${}_{84}^{214}\text{Po}$ превращается в висмут ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ в результате радиоактивных распадов

- 1) одного α и одного β 2) одного α и двух β
3) двух α и одного β 4) двух α и двух β

A7. Какие силы удерживают нуклоны в ядре?

- 1) гравитационные 2) электромагнитные 3) ядерные

A8. Какая из приведенных ниже ядерных реакций соответствует термоядерной реакции?

- 1) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 2) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ 3) ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$

A9. Вторым продуктом ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$ является

- 1) нейтрон 2) протон 3) электрон 4) альфа-частица

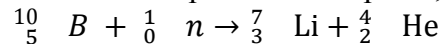
B1. Рассчитайте энергию связи ядра кислорода ${}^{17}_8\text{O}$. Масса ядра 16,99913 а.е.м. Ответ выразите в МэВ и округлите до целого.

1 атомная единица массы эквивалентна 931,5 МэВ

масса протона 1,00728 а.е.м.

масса нейтрона 1,00866 а.е.м.

B2. Определите энергию, выделившуюся при протекании следующей реакции



Ответ выразите в МэВ и округлите до целого

Масса атомов

бора ${}^{10}_5\text{B}$ 10,01294 а.е.м.

лития ${}^7_3\text{Li}$ 7,01601 а.е.м.

гелия ${}^4_2\text{He}$ 4,0026 а.е.м.

масса нейтрона ${}^1_0\text{n}$ 1,00866 а.е.м.

1 атомная единица массы эквивалентна 931,5 МэВ

C1) Период полураспада радиоактивного изотопа хрома равен 28 суток. Через какое время распадется 75 % атомов