

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Оренбургской области
Управление образования администрации города Оренбурга
МОАУ "СОШ №86"

РАССМОТРЕНО
методическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором
МОАУ «СОШ № 86»
_____ Сапкулова Е.В.
Приказ № 359
от «28» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4569737)

учебного предмета «Физика» (базовый уровень)
для обучающихся 10-11 классов

г. Оренбург, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа по физике включает:

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

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

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

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

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

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

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

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

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования

являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

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

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

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

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

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

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

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. 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 ёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение ёмкости 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 р–п-перехода. Полупроводниковые приборы.

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

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

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

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:

явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

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

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

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

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

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

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , V в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных

волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся 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, поляриод.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
Наблюдение поляризации света.
Ученический эксперимент, лабораторные работы
Измерение показателя преломления стекла.
Исследование свойств изображений в линзах.
Наблюдение дисперсии света.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.
Энергия и импульс релятивистской частицы.
Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

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

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

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

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

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

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

Межпредметные связи

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

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

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус,

косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей

профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

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

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

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

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

оценивать достоверность информации;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной 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 изопробных процессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной

научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

результатам исследования;

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

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

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

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

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

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

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

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	3	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		3			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		18			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		24			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		22			
Резервное время		1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	4	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	12	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		12			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Оптика	11	2	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		25			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.2	Строение атома	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Атомное ядро	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		15			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		7			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					

6.1	Обобщающее повторение	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Резервное время		1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	7	7	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Входная контрольная работа	1	1			
4	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
5	Равномерное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
6	Равноускоренное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
7	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
8	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
9	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
10	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	Третий закон Ньютона для материальных точек	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8

12	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
13	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
14	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
15	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
16	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
17	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
18	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
19	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
20	Лабораторная работа №1 «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии»	1		1		

	тела на примере растяжения резинового жгута»					
21	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
22	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
23	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1				
24	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1				
25	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1				
26	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
27	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
28	Закон Дальтона. Газовые законы	1				
29	Лабораторная работа №2 «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1		
30	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
31	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952

	энергия одноатомного идеального газа					
32	Виды теплопередачи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
33	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
34	Контрольная работа за первое полугодие	1	1			
35	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
36	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
37	Принцип действия и КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
38	Экологические проблемы теплоэнергетики	1				
39	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1				
40	Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
41	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
42	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
43	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8
44	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0

	Сублимация					
45	Уравнение теплового баланса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
46	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
47	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
48	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
49	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
50	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
51	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
52	Емкость. Конденсатор	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
53	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
54	Лабораторная работа №3 "Измерение емкости конденсатора"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
55	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера.	1				

	Электростатическая защита. Заземление электроприборов					
56	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1				
57	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1		0,5		
58	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
59	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
60	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
61	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1				
62	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1				
63	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
64	Электрический ток в газах. Самостоятельный и	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba

	несамостоятельный разряд. Молния. Плазма					
65	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
66	Обобщающий урок «Электродинамика»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
67	Контрольная работа № 3 по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
68	Промежуточная аттестация	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	4		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Входная контрольная работа	1	1			
4	Лабораторная работа № 1 «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа №2 «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
6	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
7	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				
8	Лабораторная работа №3 «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
9	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600

	током. Электромагнитное поле					
10	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1				
11	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
12	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
13	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
14	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1		
15	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
16	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
17	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
18	Переменный ток. Синусоидальный	1				Библиотека ЦОК

	переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения					https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
19	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				
20	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
21	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				
22	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
23	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
24	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
25	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1				
26	Контрольная работа №2 «Колебания и волны»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
27	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350

28	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
29	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
30	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
31	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
32	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1		
33	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1		
34	Контрольная работа за первое полугодие	1	1			
35	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
36	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
37	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1				
38	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
39	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
40	Энергия и импульс релятивистской	1				Библиотека ЦОК

	частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя					https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
41	Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
42	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
43	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
44	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
45	Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6
46	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1				
47	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
48	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
49	Постулаты Бора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
50	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
51	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8

52	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2
53	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1				
54	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
55	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
56	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
57	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1				
58	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				
59	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1				
60	Млечный Путь — наша Галактика.	1				

	Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик					
61	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1				
62	Нерешенные проблемы астрономии	1				
63	Контрольная работа №4 «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1			
64	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				
65	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1				
66	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1				
67	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1				
68	Промежуточная аттестация ВПР	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	7	7		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 10 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 11 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Программа курса физики для 10—11 классов. Базовый уровень (автор В. А. Касьянов)
УМК «Физика. 10 класс. Базовый уровень»

1. Физика. 10 класс. Базовый уровень. Учебник с электронным приложением (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. 10 класс. Базовый уровень. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
3. Физика. 10—11 классы. Базовый уровень. Тетрадь для лабораторных работ (авторы В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
4. Физика. 10—11 классы. Базовый уровень. Комплект тетрадей для контрольных работ (автор В. А. Касьянов)
5. Физика. 10 класс. Дидактические карточки-задания (авторы М. А. Ушаков, К. М. Ушаков). УМК «Физика. 11 класс. Базовый уровень»
1. Физика. 11 класс. Базовый уровень. Учебник с электронным приложением (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. 11 класс. Базовый уровень. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
3. Физика. 10—11 классы. Базовый уровень. Тетрадь для лабораторных работ (авторы В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
4. Физика. 10—11 классы. Базовый уровень. Комплект тетрадей для контрольных работ (авторы В. А. Касьянов, И. В. Игряшов).
5. Физика. 11 класс. Дидактические карточки-задания (авторы М. А. Ушаков, К. М. Ушаков).

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- 1 <http://nsportal.ru> - социальная сеть работников образования.
- 2 <http://markx.narod.ru/pic/> - физика в школе.
- 3 <http://festival.1september.ru/articles/> - фестиваль педагогических идей «Открытый урок».
- 4 <http://www.fizika.ru/> - сайт для учителей физики и их учеников.
- 5 <http://www.physics.ru/> - материалы по физике.
- 6 [www . ege .edu.ru](http://www.ege.edu.ru) - информационный портал ЕГЭ.
- 7 [http:// school - collection . edu . ru /](http://school-collection.edu.ru/) - единая коллекция ЦОРов

Оценочные материалы

10 класс

№ урока	Контрольные работы	Кол-во часов	По плану
	Входная контрольная работа	1	1 полугодие
	Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1 полугодие
	Полугодовая контрольная работа	1	1 полугодие
	Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1 полугодие
	Контрольная работа № 3 по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	2 полугодие
	Промежуточная аттестация	1	2 полугодие

11 класс

№ урока	Контрольные работы	Кол-во часов	По плану
	Входная контрольная работа	1	1 полугодие
	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1 полугодие
	Полугодовая контрольная работа	1	1 полугодие
	Контрольная работа №2 «Колебания и волны»	1	2 полугодие
	Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	2 полугодие
	Контрольная работа №4 «Элементы астрономии и астрофизики»	1	2 полугодие
	Промежуточная аттестация	1	2 полугодие

10 класс

Демонстрация входной контрольной работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№ задания	Код ПРО	Планируемый результат	Код КЭС	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
1	2.1	Различать условия применимости моделей	1.2.1	ВО	Б1	
2	2.2	Анализировать процессы и явления, используя законы и принципы	1.2.4	ВО	Б1	
3	2.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	1.1.4	ВО	Б1	
4	2.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	1.4.2	ВО	Б1	

5	3.3	Применять для описания явлений и процессов физические величины	2.1.8	КО	Б2
Часть 2					
В1	1.1	Уметь решать задачи на нахождение количества теплоты учитывая определенные условия.	1.1	ВО	Б2
В2	1.4	Уметь решать задачи на закон сохранения импульса.	2.2	КО	Б2
С1	1.3	Умение решать задачи повышенного уровня с применением формул нескольких тем.	2.1	ВО	Б3
ИТОГО:					13 баллов

Оценивание работы:

5 и менее баллов – «2»

6- 9 баллов - «3»

10-11 баллов – «4»

12-13 баллов – «5»

Часть 1

К каждому из заданий 1 – 5 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1 Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости 5 м/с . Чему равен этот промежуток времени?

- 1) $0,1 \text{ с}$ 2) 1 с 3) $2,5 \text{ с}$ 4) 10 с

2 Имеются две абсолютно упругие пружины. К первой пружине приложена сила 6 Н , а ко второй – 3 Н . Сравните жесткость k_1 первой пружины с жесткостью k_2 второй пружины при их одинаковом удлинении.

- 1) $k_1 = k_2$ 2) $k_1 = 2k_2$ 3) $2k_1 = k_2$ 4) $k_1 = k_2$

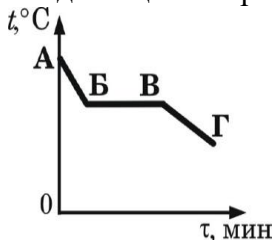
3 Два тела находятся на одной и той же высоте над поверхностью Земли. Масса одного тела m_1 в два раза больше массы другого тела m_2 . Относительно поверхности Земли потенциальная энергия

- 1) первого тела в 2 раза больше потенциальной энергии второго тела
2) второго тела в 2 раза больше потенциальной энергии первого тела
3) первого тела в 4 раза больше потенциальной энергии второго тела
4) второго тела в 4 раза больше потенциальной энергии первого тела

4 Автомобиль массой 1 т , движущийся со скоростью 20 м/с , начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Чему равна общая сила сопротивления движению, если до полной остановки автомобиль проходит путь 50 м ?

- 1) 400 Н 2) 500 Н 3) 4000 Н 4) 8000 Н

5 На рисунке приведен график зависимости температуры спирта от времени. Первоначально спирт находился в газообразном состоянии. Какая точка графика соответствует началу процесса конденсации спирта?



- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

Часть 2

При выполнении заданий ответ надо записать в виде числа в указанных единицах. Единицы физических величин писать не нужно.

В1 В сосуд с холодной водой опустили стальное сверло массой 1 кг , нагретое до температуры 200°C . В сосуде установилась температура 50°C . Какое количество теплоты получила вода на нагревание? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь. Удельная теплоемкость стали $460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$. Ответ дать в киложоулях.

В2 Тележка массой 20 кг , движущаяся со скоростью $0,3 \text{ м/с}$, нагоняет другую тележку массой 30 кг , движущуюся в ту же сторону со скоростью $0,2 \text{ м/с}$, и сцепляется с ней. Чему равна скорость движения тележек после сцепки? Ответ дать в м/с .

Часть 3

На задание части 3 следует дать развернутый ответ

С1 Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 2 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 200 г, закипела через 37 с? Начальная температура воды и кастрюли составляла 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С), алюминия 900 Дж/(кг·°С).

Номер задания	1	2	3	4	5	В1	В2	С1
Демо вариант	10	2	1	4	2	69 Дж	0,24 м/с	4,8 Ом

Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

Обозначение задания в работе	Ключевые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
1.	Законы механики Ньютона.	1.2	1.1;1.2; 1.4	Б	1	2
2.	Закон сухого трения	1.3	1.1;1.2; 1.4	Б	2	2
3.	Закон Гука	1.3	1.1;1.2; 1.4	Б	1	2
4.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2; 1.4	Б	1	2
5.	Закон Гука	1.3	1.1;1.2; 1.4	Б	2	2
6.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2; 1.4	В	3	15
7.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона	1.1,1.2	1.1;1.2; 1.4	П	2	5
8.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Закон сухого трения.	1.1,1.2	1.1;1.2; 1.4	В	3	15

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
13-15	5
12-10	4
9-7	3
Менее 7	2

ЧАСТЬ 1

1. Определите ускорение тела массой 5 кг, движущегося по горизонтальной поверхности под действием силы 30 Н, приложенной под углом 60^0 к горизонту. ОТВЕТ м/с^2

2. На наклонной плоскости лежит неподвижно брусок. Как изменится вес бруска и сила трения между бруском и плоскостью, если увеличить массу бруска

Физическая величина

Характер изменения Вес бруска

1) увеличится

2) уменьшится Сила трения между бруском

3) не изменится

и плоскостью

Вес бруска	Сила трения между бруском и плоскостью

3. Чему равна сила, сжимающая пружину на 1см, если коэффициент упругости пружины 1000 Н/м?

ОТВЕТ _____ Н

4. Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на парашютиста массой 85 кг, который при раскрытом парашюте опускается с постоянной скоростью?

ОТВЕТ _____ Н

5. Тело массой m , подвесили на пружину жесткостью k . Как изменится жесткость пружины и сила упругости, возникающая при деформации пружины, если массу тела увеличили в 3 раза

Физическая величина

Характер изменения Жесткость

пружины

1) увеличится

2) уменьшится

Сила упругости

3) не изменится

Жесткость пружины	Сила упругости

ЧАСТЬ 2

Для заданий 6,7,8 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия, запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

6. Определите силу натяжения нити, связывающей два груза, массами 600г и 200 г, которые поднимают вертикально вверх, действуя на первый груз с силой 14 Н, направленной вверх.

7. Автомобиль ВАЗ 2110 массой 1,4т за 12,5 секунд от начала движения развил скорость 100 км/ч. Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.

8. На наклонную плоскость с углом наклона 30^0 положили кирпич массой 2 кг. Коэффициент трения скольжения между поверхностями равен 0,8. Чему равна сила трения, действующая на кирпич?

Ответы:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Демо вариант	3	1;1	10	850	3;1	3,5 Н	11,2 Н	13,5 Н

Демоверсия полугодовой контрольной работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№ задания	Код ПРО	Планируемый результат	Код КЭС	Тип задания	Уровень сложности	Макс. баллы за задание
1	1.1	Механическое движение и его виды. Относительность механического движения	1.1.1	ВО	Б1	
2	1.1	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение	1.1.4	ВО	Б1	
3	1.1	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение	1.1.4	ВО	Б1	
4	1.1	Движение по окружности	1.1.5	ВО	Б1	
5	1.2	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение	1.2.1	ВО	Б1	
6	1.2	Сила. Принцип суперпозиции сил. Законы Ньютона	1.2.3	ВО	Б1	
7	1.4	Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса	1.4.1	ВО	Б1	
8	1.4	Закон сохранения механической энергии	1.4.6	ВО	Б1	
9	2.1	Экспериментальные доказательства атомистической теории. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества	2.1.4	ВО	Б1	
10	2.2	Анализировать процессы и явления, используя законы и принципы	1.2.4	ВО	Б2	
11	1.3	Умение решать задачи повышенного уровня с применением формул нескольких тем.	2.1	РО	П3	
ИТОГО:						14 баллов

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
13-14	5
12-10	4
9-7	3
Менее 7	2

Уровень А

1. Какое тело из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

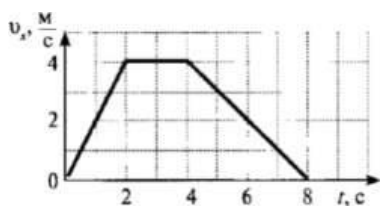
- 1) Камень, падающий в горах
- 2) Мяч во время игры
- 3) Лыжник, прокладывающий новую трассу
- 4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

2. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, двигающегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно: 1) -0,25

- м/с² 2) 0,25 м/с² 3) -0,9 м/с² 4) 0,9 м/с²

3. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 2 до 8 с?

- 1) 32 м 2) 20 м 3) 16 м 4) 8 м



4. Точка движется с постоянной по модулю скоростью по окружности радиуса R. Как изменится центростремительное ускорение точки, если ее скорость увеличить вдвое, а радиус окружности вдвое уменьшить?

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

5. Какое ускорение приобретает тело массой 5 кг под действием силы 20 Н?

- 1) 0,25 м/с² 2) 4 м/с² 3) 2,5 м/с² 4) 50 м/с²

6. Человек вез двух одинаковых детей на санках по горизонтальной дороге. Затем с санок встал один ребенок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?

- 1) не изменилась 2) увеличилась в 2 раза 3) уменьшилась в 2 раза 4) увеличилась на 50%

увеличилась на 50%

7. Тело массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с. Каков импульс тела?

- 1) 5 кг·м/с 2) 6 кг·м/с 3) 1 кг·м/с 4) 18 кг·м/с

8. Хоккейная шайба массой 160 г летит со скоростью 36 км/ч. Какова ее кинетическая энергия?

- 1) 1,6 Дж, 2) 104 Дж, 3) 0,8 Дж, 4) 8 Дж

9. Диффузия в твердых телах происходит медленнее, чем в газах, так как

- 1) молекулы твердого тела тяжелее, чем молекулы газа
2) молекулы твердого тела больше, чем молекулы газа,
3) молекулы твердого тела менее подвижны, чем молекулы газа
4) молекулы твердого тела взаимодействуют слабее, чем молекулы газа

Уровень В

10. Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу.

Физическая величина	Единица величины
А) скорость	1) м/с ²
Б) путь	2) кг·м/с
В) импульс	3) Н
Г) ускорение	4) м/с
	5) м

Уровень С

11. Автомобиль массой 2 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 200 м, со скоростью 36 км/ч. Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

Ключ к работе:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ ответа	3	1	3	4	2	3	2	4	5	4521	19 кН

Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№ задания	Код ПРО	Планируемый результат	Код КЭС	Тип задания	Уровень сложности	Макс. баллы за задание
1	2.1	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества	1.1, 1.4	КО	Б	1
2	2.2	Давление газа.	1.1, 1.2, 1.4	КО	Б	1
3	2.2	Давление газа.	1.1	ВО	Б	3
4	2.3	Уравнение состояния идеального газа.	1.1, 1.2, 1.4	КО	Б	1
5	2.3	Уравнение состояния идеального газа	1.1, 1.2, 1.4	КО	Б	1
6	2.4	Газовые законы	1.1, 1.2, 1.4	КО	П	1
7	2.5	Агрегатные состояния вещества	1.1	ВО	Б	2
8	2.5	Агрегатные состояния вещества	1.2, 1.6	ВО	П	2
ИТОГО:						12 баллов

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
11-12	5
8-10	4
5-7	3
Менее 5	2

1. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6 \cdot 10^{-21}$ Дж. Определите температуру этого газа.

ОТВЕТ _____ К

2. Определите плотность кислорода при давлении $1,3 \cdot 10^5$ Па, если средняя квадратичная скорость его молекул равна $1,44 \cdot 10^3$ м/с?

ОТВЕТ _____ кг/м³ —

3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как изменится скорость, средняя кинетическая энергия его молекул, давление газа при увеличении температуры газа в 2 раза.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Скорость молекул	1) увеличится в 2 раза

Б) Средняя кинетическая энергия молекул	2) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
В) Давление	3) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
	увеличится в 4 раза
	не изменится

А	Б	В

4. Давление 0,2 моль углекислого газа, занимающего объем 30 дм³, равно 50 кПа. Определите температуру углекислого газа.

ОТВЕТ _____ К

5. В сосуде объемом 10 дм³ содержится 1 моль газа. Каково давление газа, если температура газа составляет 27⁰С.

ОТВЕТ _____ кПа

6. Начальное давление газа $2 \cdot 10^5$ Па. При изотермическом увеличении его давления на 100 кПа объем газа изменился на 5 л. Определите начальный объем газа.

ОТВЕТ _____ л

7. Установите соответствие между фазовыми переходами вещества и изменением поведения его молекулами.

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД	ПОВЕДЕНИЕ МОЛЕКУЛ
А) Жидкость в твердое тело	1) увеличится расстояние между молекулами
Б) Жидкость в газ	2) молекулы начинают совершать переходы от одного положения равновесия к другому
	3) увеличивается упорядоченность в расположении молекул
	4) частицы вещества перестают хаотично двигаться

А	Б

8. Когда приоткрывают кран с горячей водой, поток воды постепенно уменьшается и может даже совсем прекратиться. С холодной водой подобных неприятностей не случается. Объясните, почему это происходит с точки зрения физики?

Ключ к работе:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
№ ответа	300К	0,2 кг/м ³	311	900 К	249,3 кПа	15 л	31	

Критерии оценивания задания № 8

Образец возможного ответа

Горячая вода нагревает металлические детали крана

2. При нагревании расстояние между молекулами металла увеличивается, и металлические детали расширятся, тем самым перекрывают поток воды.

Контрольная работа № 3 по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

Обозначение задания в работе	веряемые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Тип задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Закон Кулона	3.2	1.1; 1.2; 1.4	Б	КО	1
2	Напряженность электростатического поля.	3.3	1.1; 1.2; 1.4	Б	КО	1
3	Потенциал электростатического поля.	3.4	1.1; 1.2; 1.4	Б	ВО	1
4	Напряженность электростатического поля	3.3	1.1; 1.2; 1.4	Б	КО	1
5	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	Б	КО	1
6	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	П	ВО	2
7	Конденсатор	3.6	1.1; 1.2; 1.4	П	РО	3
8	Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.	3.5	1.3; 1.5	П	РО	2
ИТОГО						12 баллов

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
12-10	5
9-7	4
6-4	3
Менее 4	2

1. С какой силой взаимодействуют облака, проплывающие в небе над Челябинском, если среднее расстояние между двумя облаками 10км, а электрические заряды их соответственно 10 Кл и 20 Кл?

ОТВЕТ _____кН

2. Заряд 20нКл помещен в точку поля напряженностью 0,3 кВ/м. Чему равна сила, действующая на заряд?

ОТВЕТ _____мкН

3. При перемещении заряда между точками с разностью потенциала 1 кВ электрическое поле совершило работу 20 мкДж. Чему равен заряд?

ОТВЕТ _____нКл

4. Напряженность однородного электрического поля между двумя параллельными пластинами 10 кВ/м, расстояние между ними 5 см. Найти напряжение между пластинами. ОТВЕТ _____В

5. Конденсатор, состоящий из двух пластин, имеет емкость 5пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними 1кВ?

ОТВЕТ _____нКл

6. Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, после чего расстояние между обкладками конденсатора увеличили. Как изменится емкость конденсатора,

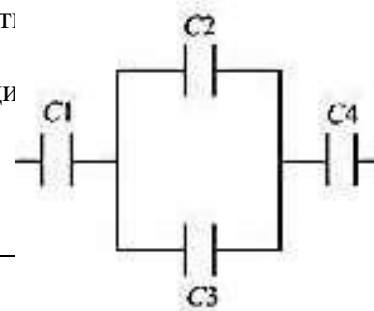
напряженность электрического поля и напряжение. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
Електроёмкость конденсатора	1) увеличится
Напряженность электрического поля	2) уменьшится
Напряжение	3) не изменится

Електроёмкость конденсатора	Напряженность электрического поля	Напряжение

7. Четыре конденсатора одинаковой электроёмкости $C=25\text{пФ}$ соединены так, как показано на схеме. Определите электроёмкость полученной батареи конденсаторов. От
ОТВЕТ _____ пФ

8. Заряжается ли телевизионная антенна, когда вблизи нее проходит туча. Поясните.



Ключ к работе:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	18 кН	6 мкН	20 нКл	500 В	5 нКл	231	10 пФ

Критерии оценивания задания № 8

Образец возможного ответа

- Телевизионная антенна – проводник, который заряжается, когда вблизи нее проходит грозовая туча.
- При прохождении заряженной грозовой тучи на поверхности Земли появляются большие индуцированные заряды, и, соответственно, у поверхности Земли возникает сильное электрическое поле. При внесении незаряженного проводника в электрическое поле носители заряда в проводнике приходят в движение. В результате у концов проводника возникают заряды противоположного знака.

Демонстрация Контрольная работа (итоговая)

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа; В – задания с кратким ответом; С – задания с развернутым ответом.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Макс. балл за задание
Часть 1					
A1	Кинематика	1.1.1–1.1.7	1, 2.1–2.4	Б	1
A2	Инерциальные системы отсчета. Траектория	1.2.1–1.2.7	1, 2.1–2.4	Б	1
A3	Кинематика, законы Ньютона, закон сохранения импульса	1.2.13 1.4.1–1.4.3	1, 2.1–2.4,	Б	1

A4	МКТ	2.1.1–2.1.9	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
A5	МКТ, термодинамика	2.1.13–2.1.17 2.2.2, 2.2.3	1, 2.1–2.4	Б	1
A6	МКТ (расчетная задача)	2.1, 2.2 3.1–3.6	2.6	П	1
A7	МКТ	2.1.1–2.1.9	1, 2.1–2.4, 3	Б	1
A8	Электростатика	3.1.1–3.1.13	1, 2.1–2.4	Б	1
A9	Постоянный ток (расчетная задача)	3.1–3.6	2.6	П	1
A10	Механика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	Б	1
Часть 2					
B1	Механика	1.1–5.3 1,	2.1–2.4	П	2
B2	Электродинамика.	1.1–5.3 1	2.1–2.4	Б	2
B3	МКТ. Термодинамика.	1.1–5.3 1,	2.1–2.4	П	2
Часть 3.					
C1	Электродинамика (качественная задача)	1.1–5.3	2.6, 3	П	3
C2	Молекулярная физика (расчетная задача)	2.1, 2.2	2.6	В	3
Всего заданий – 15 , из них по типу заданий: А – 10; В – 3; С – 2; по уровню сложности: Б – 9; П – 5, В - 1 Максимальный первичный балл за работу – 22 . Общее время выполнения работы – 45 мин.					

Система оценивания диагностической работы по физике, 10 класс

За правильный ответ на каждое задание А1-А10 ставится 1 балл. Задания В1-В3 оцениваются в 2 балла, если нет ошибок, в 1 балл, если допущена одна ошибка или отсутствует один символ при верно указанных других символах, и в 0 баллов, если допущены две ошибки. Задания С1-С2 оцениваются в 3 балла.

Рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в школьные отметки

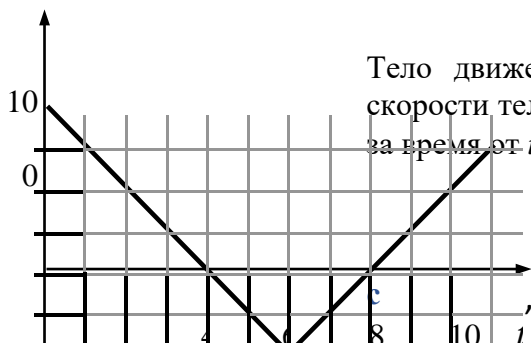
Школьная отметка	5	4	3	2
Первичный балл	22 - 19	14-18	8-13	7 и менее

Часть 1

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (А1–А10) поставьте знак «х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1.

v_x , м/с



Тело движется по оси x . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите, какой путь прошло тело за время от $t_1 = 0$ до $t_2 = 4$ с.

- 1) 10 м
- 2) 15 м
- 3) 45 м
- 4) 20 м

A2. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория крайней точки лопасти вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

- 1) прямая линия
- 2) винтовая линия

- 3) окружность
- 4) эллипс

A3. В инерциальной системе отсчета сила F сообщает телу массой m ускорение a . Как надо изменить величину силы, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало в 4 раза больше?

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) оставить неизменной

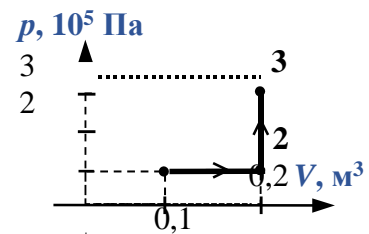
A4. Концентрация молекул газа в сосуде снизилась в 3 раза, а давление газа возросло в 2 раза. Следовательно, средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 6 раз
- 3) уменьшилась в 1,5 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

A5. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

- 1) 10 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 30 кДж
- 4) 40 кДж

1
1
0



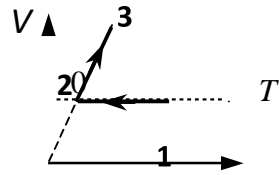
A6. Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния идеального газа, приведены в таблице:

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	
состояние В	1,5	8	900

Выберите число, которое следует внести в свободную клетку таблицы.

- 1) 300 2) 450 3) 600 4) 900

A7. На VT -диаграмме представлена зависимость объема постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры. Как изменяется давление в процессе 1–2–3?

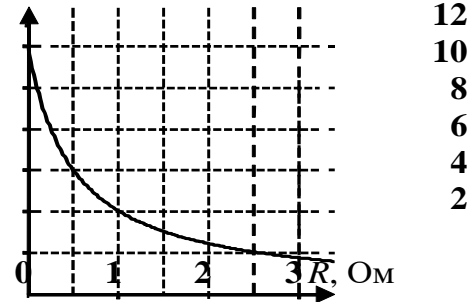


- 1) на участках 1–2 и 2–3 увеличивается
 2) на участке 1–2 уменьшается, на участке 2–3 остается неизменным
 3) на участках 1–2 и 2–3 уменьшается
 4) на участке 1–2 не изменяется, на участке 2–3 увеличивается

A8. Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

- 1) 1 мкН 2) 3 мкН 3) 27 мкН 4) 81 мкН

A9. К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке I, A показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



- 1) 0 Ом
 2) 1 Ом
 3) 0,5 Ом
 4) 2 Ом

A10. Под действием пружины динамометра брусок движется равномерно по поверхности стола. Погрешность измерения силы при помощи данного динамометра $\Delta F = \pm 0,3 \text{ Н}$. По показаниям динамометра разные ученики записали следующие значения действующей силы. Какая запись наиболее правильная?

- 1) $1,3 \text{ Н} \pm 0,15 \text{ Н}$
 2) $1,58 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
 3) $1,7 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
 4) $2,3 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$

Часть 2

Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В1. Шарик скатывается по наклонной плоскости. Как меняются с течением времени в процессе этого движения скорость шарика, его кинетическая энергия и потенциальная энергия системы «шарик + Земля»? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1)увеличивается
- 2)уменьшается
- 3)не меняется

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

Скорость	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

В2. Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 параллельно подсоединили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки — U , сила тока I . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) сила тока через батарейку

1) $R_1 \square R_2 \square R_1 R_2$

2) $U \square R_1 \square R_2 \square$

Б) напряжение на резисторе с сопротивлением R_1

3) U

$\frac{\quad}{R_1 \square R_2}$

4) U

Ответ:

А	Б

В3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как при охлаждении сосуда с газом изменятся величины: давление газа, его плотность и внутренняя энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1)увеличилась
- 2)уменьшилась
- 3)не изменилась

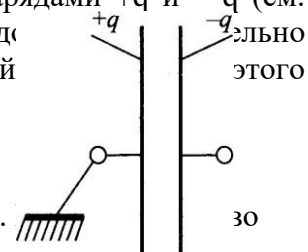
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

Часть 3

Решение задач С1–С2 необходимо записать в бланке ответов. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

С1. В зазор между прямоугольными обкладками плоского конденсатора с зарядами $+q$ и $-q$ (см. рис.) внесли тонкую металлическую пластинку таких же размеров с зарядом $+q$ (рис. 30). После чего соединили проволоочкой пластинку с правой обкладкой. Каким станет заряд на левой обкладке?



С2. Пять молей идеального газа нагрели изобарически на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько теплоты получил газ?

Ответы на задания с выбором ответа и с кратким ответом
Вариант 1

№ задания	Ответ
A1	4
A2	3
A3	1
A4	1
A5	4
A6	2
A7	3
A8	3
A9	1
A10	3
B1	233
B2	42
B3	121

Решение заданий с развернутым ответом
Вариант 1

С1. Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее отрицательный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы. Ответ поясните, указав какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



Образец возможного решения

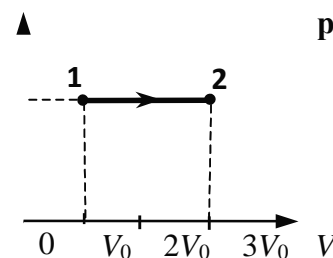
Гильза притянется к пластине, затем оттолкнется от нее и зависнет в положении равновесия.

Под действием электрического поля пластины изменится распределение электронов в гильзе и произойдет ее электризация: та ее сторона, которая ближе к пластине, будет иметь положительный заряд, а противоположная сторона — отрицательный.

Поскольку сила взаимодействия заряженных тел уменьшается с ростом расстояния между ними, притяжение к пластине левой стороны гильзы будет больше отталкивания правой стороны гильзы, и гильза будет двигаться к пластине, пока не коснется ее.

В момент касания часть электронов перейдет с пластины на гильзу, гильза приобретет отрицательный заряд и оттолкнется от одноименно заряженной пластины. Гильза отклонится вправо и зависнет в положении, в котором равнодействующая всех сил равна нулю.

— —



С2. На рисунке изображено изменение состояния 1 моль идеального одноатомного газа. Начальная температура газа 27°C . Какое количество теплоты сообщено газу в этом процессе?

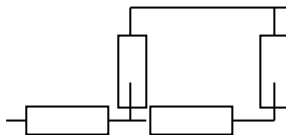
Образец возможного решения

В состоянии 1: $pV_0 = RT_1$, в состоянии 2: $p \cdot 3V_0 = RT_2$. Отсюда $T_2 = 3T_1$.

Количество теплоты, получаемое системой в изобарном процессе по первому закону термодинамики:

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = R\Delta T + p\Delta V = \frac{5}{2}R(T_2 - T_1) = 5RT_1 \approx 12,5 \text{ кДж.}$$

Ответ: $Q_{12} \approx 12,5 \text{ кДж.}$

- 3) 14 км/ч
4) 2 км/ч
2. Как изменится давление идеального газа, если в данном объёме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения?
- 1) Увеличилось в 4 раза
2) Увеличилось в 2 раза
3) Не изменилось
4) Уменьшилось в 4 раза
3. Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряжёнными телами равен F . Чему станет равен модуль этой силы, если увеличить заряд одного тела в 3 раза, а второго – в 2 раза?
- 1) $5F$
2) $1/5F$
3) $6F$
4) F
4. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Общее сопротивление участка равно
- 1) 12 Ом
2) 5 Ом
3) 3,5 Ом
4) 2 Ом
- 
5. Человек вёз ребёнка на санках по горизонтальной дороге. Затем на санки сел второй такой же ребёнок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?
- 1) Не изменилась
2) Увеличилась в 2 раза
3) Уменьшилась в 2 раза
4) Увеличилась на 50%
6. Тело упало с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью и при ударе о землю имело скорость 40 м/с. Чему равно время падения? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
- 1) 0,25 с
2) 4 с
3) 40 с
4) 400 с
7. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдаёт холодильнику 100 Дж энергии. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?
- 1) 200 Дж
2) 150 Дж
3) 100 Дж
4) 50 Дж

ЧАСТЬ В

8. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 5Кл между точками с разностью потенциалов 10 В .
9. Автомобиль, идущий со скоростью 36 км/ч , начинает двигаться с ускорением $0,2\text{ м/с}^2$. Какой путь пройдёт автомобиль за десятую секунду от начала движения?

ОТВЕТЫ:

№ варианта	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B8	C9
I	1	1	3	2	2	2	1	50 Дж	11,9 м

Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

Обозначение задания в работе	Ключевые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Магнитное поле. Направление тока и направление линий магнитного поля. Индукция магнитного поля	1.1	1.1;1.3	Б	1
2	Сила Ампера. Сила Лоренца	1.2	1.1;1.2;1.3	Б	1
3	Физические явления и законы. Анализ процессов	1.1-1.3	1.1;1.2	П	2
4	Явление электромагнитной индукции,	1.4	1.1;1.3	Б	1
5	Самоиндукции	1.6	1.1;1.3	Б	1
6	Переменный ток. Трансформаторы	1.7	1.1	Б	1
7	Физические явления и законы. Анализ процессов	1.4-1.7	1.2;1.3	П	2
8	Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.	1.8	1.1;1.2	Б	1
9	Электромагнитные волны	1.9	1.1; 1.2	Б	1
10	Качественная задача	1.1-1.9	2; 3	П	2
11	Расчетная задача	1.1-1.9	2	В	3
12	Расчетная задача	1.1-1.9	2	В	3

7-11 баллов – отметка «3»

12-16 баллов – отметка «4»

17-19 баллов – отметка «5»

Инструкция по выполнению контрольной работы

Работа включает 12 заданий.

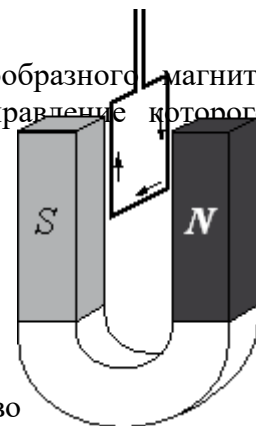
Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

1. По лёгкой проводящей рамке, расположенной между полюсами дугообразного магнита перпендикулярно магнитным линиям, пропустили электрический ток, направление которого указано на рисунке.

При этом рамка



- 1) останется на месте
- 2) повернётся на 180°
- 3) повернётся на 90° , причём передняя сторона рамки будет двигаться слева направо
- 4) повернётся на 90° , причём передняя сторона рамки будет двигаться справа налево

2. На рисунке изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции \vec{B} направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила, действующая на проводник с током? Ответ запишите словом (словами).



При выполнении задания №3 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу

3. Проводник длиной L , по которому течет ток силой I , помещен в магнитное поле индукцией B перпендикулярно линиям магнитного поля. Как изменится сила Ампера и модуль вектора магнитной индукции при увеличении силы тока в проводнике в 2 раза?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

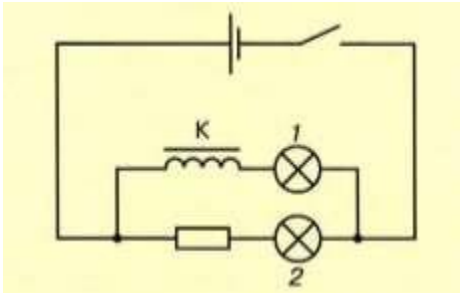
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Сила Ампера	Модуль вектора магнитной индукции

4. Явление электромагнитной индукции заключается в

- 1) скрещивании в пространстве векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля
- 2) появлении магнитного поля при пропускании тока через катушку
- 3) появлении тока в замкнутой катушке при изменении магнитного поля вблизи нее
- 4) притягивание мелких кусочков диэлектрика (бумаги) при поднесении к ним заряженной палочки и постоянного магнита

5. На рисунке представлена схема опыта по обнаружению явления самоиндукции. В этом опыте лампа 1 включена последовательно с катушкой K , а лампа 2 включена последовательно с резистором, обладающим таким же электрическим сопротивлением, как обмотка катушки K . Как обнаруживается явление самоиндукции при замыкании цепи?

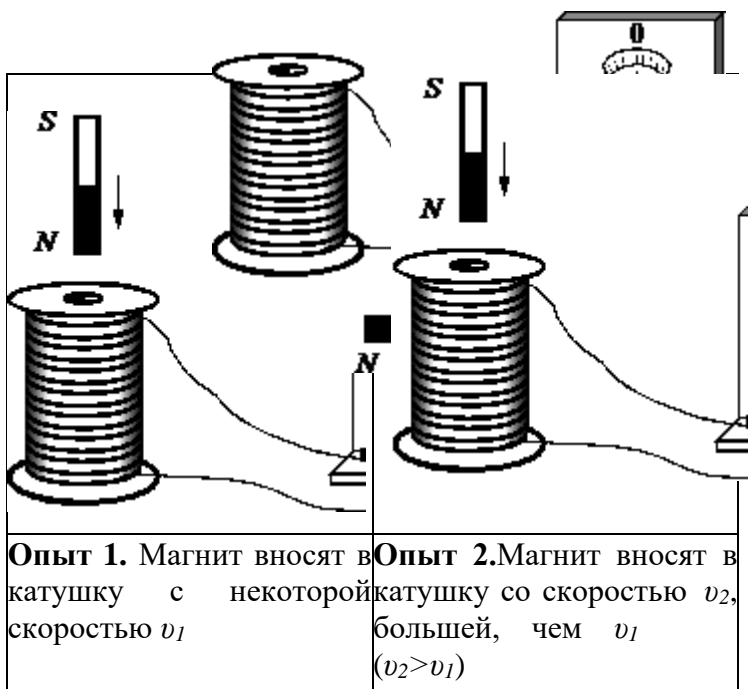


- 5) лампа 1 загорается позже лампы 2
- 6) лампа 2 загорается позже лампы 1
- 7) лампа 2 совсем не загорается
- 8) лампа 1 совсем не загорается

6. Сердечник трансформатора набран из отдельных изолированных пластин для:

- 9) экономии материала
- 10) уменьшения рассеяния магнитного потока
- 11) уменьшения вихревых токов
- 12) увеличения вихревых токов

7. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице

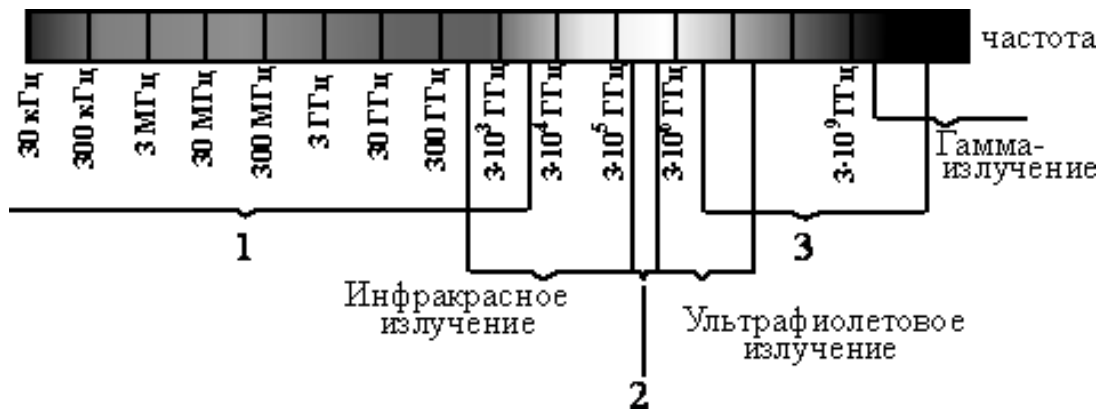


Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 13) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки
 - 14) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток
 - 15) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку
 - 16) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку
 - 17) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку
8. Как изменится энергия магнитного поля катушки индуктивности при увеличении индуктивности в нем в 4 раза?
- 18) увеличится в 2 раза

- 19) увеличится в 4 раза
- 20) увеличится в 16 раз
- 21) уменьшится в 4 раза

9. На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Укажите, к какому виду излучения относятся области 1, 2 и 3.



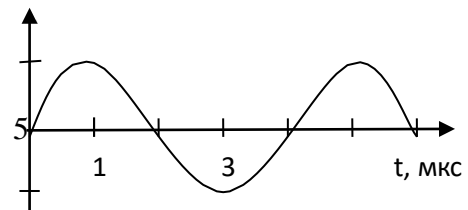
- 22) 1 – рентгеновское излучение; 2 – видимое излучение; 3 – радиоизлучение
 23) 1 – видимое излучение; 2 - радиоизлучение; 3 – рентгеновское излучение
 24) 1 – радиоизлучение; 2 – видимое излучение; 3 – рентгеновское излучение
 25) 1 – радиоизлучение; 2 – рентгеновское излучение; 3 – видимое излучение

10. Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рисунок). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.



11. Прямолинейный проводник длиной 10 см расположен между полюсами подковообразного магнита перпендикулярно вектору магнитной индукции. Модуль вектора магнитной индукции равен 0,4 Тл. При пропускании по проводнику электрического тока на проводник подействовала сила Ампера 0,2 Н. Каково сопротивление проводника, если напряжение на его концах 100 В? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику.

12. Сила тока, вырабатываемого генератором переменного тока, меняется со временем по гармоническому закону (рис.). Напряжение, вырабатываемое генератором 25 кВ, определите мощность переменного тока, вырабатываемого генератором.



Ответы:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант	3	вверх	13	3	1	3	2 3	2	3	1. Да кольцо будет нагреваться. 2. При изменении магнитного потока, охватывающего кольцо,	20 Ом	65,5 Вт

Полугодовая контрольная работа

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

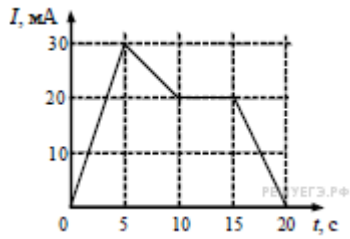
Обозначение задания в работе	Ключевые элементы содержания	Коды элементов содержания	Тип задания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Сила Ампера, ее направление и величина.	3.3.3	КО	Б	1
2	Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.	3.4.6	КО	Б	1
3	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы	3.6.6	КО	Б	1
4	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур,	3.5.4	КО	Б	1
5	Энергия магнитного поля катушки с током.	3.6.4	КО	Б	1
6	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур,	3.5.1	КО	Б	1
7	Поток вектора магнитной индукции.	3.4.1	КО	Б	1
8	Законы отражения и преломления света.	3.6.11	ВО	П	2
9	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	3.5.1	КО	П	2
10	Формула тонкой линзы	3.6.7	РО	В	3

6-9 баллов – отметка «3»

10-12 баллов – отметка «4»

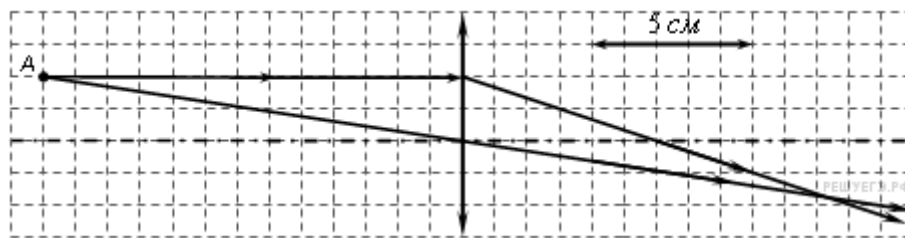
13-14 баллов – отметка «5»

1. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30° к вектору B . Какова сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля? (Ответ дать в ньютонах.)

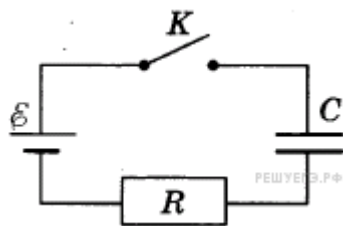


2. На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в мкВ.

3. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света *A* через тонкую линзу.



Какова оптическая сила линзы? (Ответ дать в диоптриях, округлив до целых.)

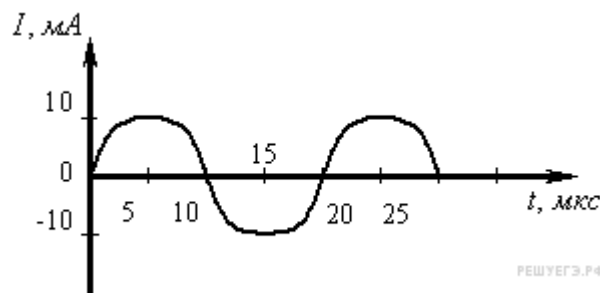


4. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 20$ кОм (см. рисунок). В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице. Чему равно напряжение на конденсаторе в момент времени $t = 3$ с? (Ответ дайте в вольтах.)

t, с	0	1	2	3	4	5	6
I, мкА	300	110	40	15	5	2	1

5. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 53° , а угол преломления 37° ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = 0,8$). Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.)

6. На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 4 раза больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

7. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5$ м² под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный $0,2$ Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

Запишите ответ в виде двух цифр, которые соответствуют номерам правильного ответа.

8. На дифракционную решётку с периодом d перпендикулярно к ней падает широкий пучок монохроматического света с частотой ν .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) длина волны падающего света	1) $\pm \arccos \frac{m\lambda}{d}$
Б) угол, под которым наблюдается главный дифракционный максимум m -го порядка	2) c/ν
	3) $\pm \arcsin \frac{m\lambda}{d}$
	4) $c\nu$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Часть 2

Для задания 9 необходимо записать краткий ответ.

9. В колебательном контуре из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой $\omega = 1000 \text{ с}^{-1}$. При амплитуде колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе? Ответ приведите в вольтах.

Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

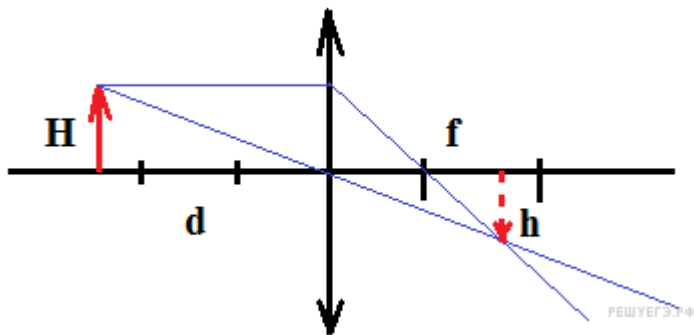
10. Карандаш высотой 9 см расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 50 см от линзы. Оптическая сила линзы 5 дптр. Чему равна высота изображения карандаша? Ответ приведите в м.

Ключи к тексту КИМ

№ задания	Вариант 1
1	0.3
2	4
3	17
4	5.7
5	1.33
6	40
7	0.8
8	23
9	5

Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом

10. Решение.



$$F = \frac{1}{D} = \frac{1}{5 \text{ дптр}} = 0,2 \text{ м.}$$

Определим сначала величину фокусного расстояния линзы: Используя формулу тонкой линзы, определим, на каком расстоянии от линзы будет располагаться объект: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Leftrightarrow f = \frac{Fd}{d-F}$. Из рисунка видно, что высота изображения карандаша h связана с высотой самого карандаша H и расстояниями f и d соотношением (подобие треугольников):

$$h = H \frac{f}{d} = \frac{HF}{d-F} = \frac{0,09 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ м}}{0,5 \text{ м} - 0,2 \text{ м}} = 0,06 \text{ м.}$$

Ответ: 0,06 м.

Контрольная работа №2 «Колебания и волны»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл
A1	1.5.1	Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание	КО	Б	1

A2	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	КО	Б	1
A3	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	ВО	Б	1
A4	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	КО	Б	1
A5	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	КО	Б	1
B6	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	ВО	Б	2
B7	1.5.2	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	РО	П	2
C8	1.5.2	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	РО	П	3

Критерии оценивания: Задачи А- 5 баллов Задачи В- 4 балла Задача С -3 балла.
Итого: 12 баллов.

Оценка за контрольную работу:

«5» - 11-12 баллов;

«4»- 8- 10 баллов;

«3»- 5-7 баллов;

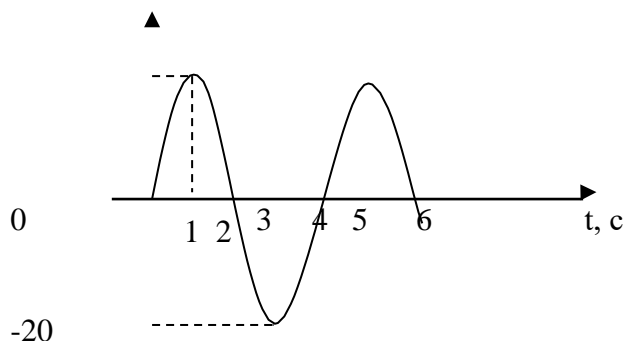
«2»- 0-4 баллов.

Демоверсия

A1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови в минуту.

Определите период сокращения сердечной мышцы? *Ответ дать в секундах.*

A2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Определите амплитуду колебаний. *Ответ дать в см.*



X, см
20

A3. Ученик изучал в школьной лаборатории колебания пружинного маятника. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность рассчитать период колебаний маятника?
1) длины нити маятника и табличного значения ускорения свободного падения; 2) амплитуды колебаний маятника и его массы;

- 3) коэффициента упругости и массы маятника;
 4) амплитуды колебаний маятника и коэффициента упругости пружины.

A4. Длина электромагнитной волны в воздухе равна 0,6 мкм. Чему равна частота колебаний этой волны? Скорость распространения электромагнитных волн $3 \cdot 10^8$ м/с.

A5. Трансформатор понижает напряжение с 240 В до 120 В. Чему равен коэффициент трансформации?

B6. Установите соответствие между физическими явлениями и их названиями. В каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

НАЗВАНИЯ

- А) Сложение волн в пространстве
 Б) Отражение звуковых волн от преград
 В) Резкое возрастание амплитуды колебаний

- 1) Гром
 2) Резонанс
 3) Эхо

- 4) Интерференция
 Преломление.

А	Б	В

B7. Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В сила тока равна 2,5 А. Какова индуктивность катушки? Ответ выразить в мГн, округлив до целого числа.

C8. Рамка равномерно вращается в однородном магнитном поле так, что магнитный поток через плоскость, ограниченную рамкой, изменяется по закону $\Phi = 0,1 \cos 50\pi t$ (Вб).

Определите максимальное и действующее значение ЭДС, возникающее в рамке. Построить график зависимости ЭДС от времени.

Ответы:

	A1	A2	A3	A4	A5	B6	B7	C8
Вариант 1	0,8	20	3	0,5	2	432	159	15,7В;11,2 В

Контрольная работа №3 «Оптика. Основы специальной теории относительности»

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл
1	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	РО	Б	3
2	3.6.2	Законы отражения и преломления света.	РО	Б	3
3	3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под	РО	Б	2

		произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах			
4	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	РО	Б	3
5	4.3	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы	РО	Б	3

Критерии оценивания работы:

6-9 баллов – отметка «3»

10-12 баллов – отметка «4»

13-14 баллов – отметка «5»

Демоверсия

1. Зная скорость света в вакууме, найти скорость света в воде (показатель преломления света в воде 1,33).
2. Угол падения луча света на поверхность подсолнечного масла 60° , а угол преломления 36° . Найти показатель преломления масла.
3. Если в театре встать за колонной, то артиста не видно, а голос его слышно. Почему?
4. Водолаз, находясь под водой, определил, что направление на Солнце составляет с вертикалью 45° . Каково истинное положение Солнца относительно вертикали, если показатель преломления воды 1,33.
5. Определите скорость движения протона в ускорителе, если масса протона возросла в 10 раз. Скорость света принять равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

Ответы:

Номер задачи	1	2	3	4	5
ответ	$2,25 \cdot 10^8$ м/с	1,47	Это объясняется тем, что размеры колонны сравнимы с длиной волны звука и значительно больше длины световой волны. Звук огибает колонну, а свет распространяется прямолинейно.	$19,5^{\circ}$	$2,9 \cdot 10^8$ м/с

Контрольная работа №4 «Элементы астрономии и астрофизики»
Характеристика работы

№ задания	Элемент содержания	КЭС	уровень	балл
6,7,8	Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение.	1.1	Б	1
5,10	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой	1.2	Б	1
9	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение.	1.3	Б	1
14	Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	1.4	Б	1
3,4, 15	Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты гиганты. Их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы.	1.5	Б	1
	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты карлики, кометы. Метеоры, болиды и метеориты.	1.6	Б	1
13	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии.	1.7	Б	1
16,17	Звезды. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр светимость».	1.8	Б	1
18	Галактики. Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности	1.9	Б	1

Критерии оценки: за каждое выполненное задание – 1 балл

«2» - 0-9 баллов

«3» - 10-14 баллов

«4» - 15-17 баллов

«5» - 18 баллов

**Кодификатор
элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся 11 класса по
астрономии**

	содержания, проверяемые тестовой работой	КЭС
1	Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение.	1.1
2	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой	1.2
3	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение.	1.3
4	Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	1.4
5	Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты гиганты. Их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы.	1.5
6	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты карлики, кометы. Метеоры, болиды и метеориты.	1.6
7	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии.	1.7
8	Звезды. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр светимость».	1.8
9	Галактики. Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности	1.9
10	Перечень проверяемых требований к результатам освоения образовательной программы по астрономии	КПТ
11	Знание и понимание смысла понятий: астероид, болид, вращение небесных тел, Галактика, кометы, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, метеор, метеорит, метеорное тело, Млечный Путь, орбита, планета, созвездия и их классификация, состав Солнечной системы	2.1
12	Знание и понимание смысла физических величин: блеск звезды, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, светимость, синодический и сидерический период, спектр светящихся тел Солнечной системы	2.2
13	Знание и понимание смысла физических законов: закона Кеплера, закона всемирного тяготения	2.3
14	Умение использовать карту звездного неба для нахождения координат светила, описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; описывать характерные особенности природы планет земной группы; характеризовать природу малых тел	2.4

	Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»; распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);	
15	Решение задач различного типа сложности	2.5
16	Умение анализировать таблицы и рисунки, делать выводы	2.6

Демоверсия:

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

1. Астрометрия 2. Астрофизика 3. Астрономия 4. Другой ответ

2. Создал первую обсерваторию ...

1. Хаббл Эдвин 2. Николай Коперник 3. Тихо Браге
4. Клавдий Птолемей

3. К планетам гигантам относятся ...

1. Меркурий, Венера, Уран, Плутон
2. Марс, Земля, Венера, Меркурий
3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос
4. Сатурн, Юпитер, Нептун, Уран

4. Четвертая от Солнца планета называется ...

1. Венера 2. Меркурий 3. Земля 4. Марс

5. Пояс астероидов находится между

1. Сатурном и Юпитером 2. Землей и Луной 3. Марсом и Юпитером 4. Венерой и Землей

6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли, называется ...

1. Часовой угол 2. Горизонтальный параллакс
3. Азимут 4. Прямое восхождение

7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда, называется ...

1. Астрономическая единица 2. Парсек 3. Световой год
4. Звездная величина

8. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

1. точка юга 2. точка север 3. Зенит 4. надир

9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира, называется ...

1. небесный экватор 2. небесный меридиан
3. круг склонений 4. настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяет...

1. Годичный угол и склонение 2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение 4. Азимут и высота

11. Большой круг, по которому центр диска Солнца совершает свое видимое движение на небесной сфере, называется ...

1. небесный экватор 2. небесный меридиан
3. круг склонений 4. эклиптика

12. Как обозначаются звезды в созвездиях

1. Альфа, бета, эpsilon 2. Альфа, бета, гамма
3. Бета, дельта, гамма

13. Ближайшая к Солнцу точка на орбите движения планеты ...

1. Перигелий 2. Афелий
3. Прецессия 4. Нет правильного ответа

14. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд?

1. с востока на запад 2. с запада на восток
3. с юга на север 4. с севера на юг

15. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение ...

1. первый закон Кеплера 2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера 4. четвертый закон Кеплера

16. Телескоп, который предназначен для приема радиоизлучений космических объектов

1. Рефлектор 2. Рефрактор
3. Радиотелескоп 4. Нет правильного ответа.

17. Установил законы движения планет ...

1. Николай Коперник 2. Тихо Браге
3. Галилео Галилей 4. Иоганн Кеплер

18. К какому классу звезд относится Солнце

1. O 2. B 3. A 4. F 5. G

Номер задания	Ответы	Номер задания	Ответы
1	3	10	2
2	3	11	4
3	4	12	2
4	4	13	1
5	3	14	2
6	2	15	3
7	2	16	3
8	3	17	4
9	1	18	5

Промежуточная аттестация за 11 класс

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный.

Типы заданий: ВО – задания с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, РО –

№	Проверяемый элемент содержания	Коды проверяемых элементов	Коды проверяемых требований	Уровень сложности	Тип задания	Максимальный балл
---	--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------	-------------	-------------------

		содержания (по кодификатору)	й к уровню подготовки (по кодификатору)	сти		за выполнение задания
Часть 1						
1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.	3.3	3.1.1-3.1.5	Б	РО	3
2	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.	3.3	3.1.1-3.1.5	Б	РО	3
3	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.	3.3	3.1.1-3.1.5	Б	ВО	2
4	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2-3.6.4, 3.6.6-3.6.8	1, 2.1-2.4	Б	ВО	1
5	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2-3.6.4, 3.6.6-3.6.8	1, 2.1-2.4	Б	КО	2

6	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2-3.6.4, 3.6.6-3.6.8	1, 2.1-2.4	Б	ВО	1
7	Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание	1.5	1.5.1-1.5.5	Б	ВО	2
8	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	3.5	3.5.1-3.5.6	Б	ВО	1
9	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	3.5	3.5.1-3.5.6	Б	КО	2
10	Оптика	3.6	1.1.3-1.1.5	Б	КО	2
11	Оптика	3.6	1.1.3-1.1.5	Б	КО	3
12	Оптика	3.6	1.1.3-1.1.5	Б	ВО	1
13	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	5.1	5.1.1-5.1.3	Б	ВО	1
14	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	5.2	5.2.1-5.2.3	Б	ВО	1
15	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы	5.3	5.3.1-5.3.4	Б	ВО	2
16	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы	5.3	5.3.1-5.3.4	Б	КО	1
17	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение	5.3	5.3.1-5.3.4	Б	ВО	1
18	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение	5.3	5.3.1-5.3.4	Б	ВО	1

Рекомендуемая шкала оценивания:

Критерии оценивания:

«5»- 30б

«4» 24-29б

«3» 18-23 б

Демоверсия

1. Длина активной части проводника 20 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90^0 . С какой силой магнитное поле с индукцией 50мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?
2. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 6 А пронизывает магнитный поток 120мВб.
3. Установить соответствие:
А. Магнитный поток
Б. Магнитная индукция
В. Индуктивность

1. Тл
2. Дж
3. Гн
4. Вб

А	Б	В

4. Один раз металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

5. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,01с магнитный поток увеличился на 400 мВб.

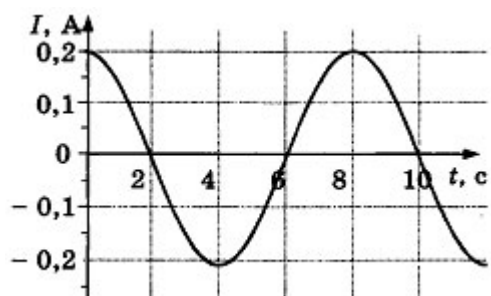
6. Электромагнитная индукция – это:

- 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.

7. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Какую величину можно определить, если известны длина l и период колебаний T маятника?

- 1) массу m маятника
- 2) ускорение свободного падения g
- 3) амплитуду A колебаний маятника
- 4) максимальную кинетическую энергию W_k маятника

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.

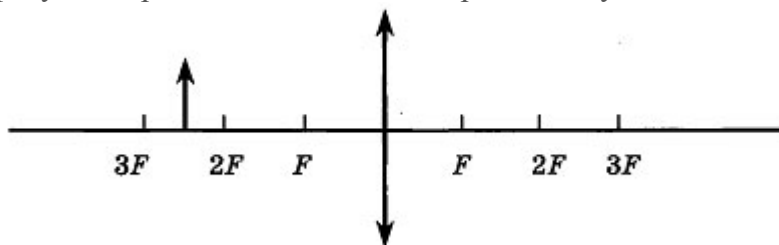


- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

9. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с ?

10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 24° . Угол между падающим лучом и зеркалом....

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



12. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?

- 1) Дисперсия
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

13. Непрерывные (сплошные) спектры дают тела, находящиеся

А. только в твердом состоянии при очень больших температурах;

Б. в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны друг с другом;

В. в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом;

Г. в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы

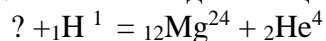
14. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

- А. Радиоволны.
- Б. Инфракрасное излучение.
- В. Видимое излучение.
- Г. Ультрафиолетовое излучение.
- Д. Рентгеновское излучение.

15. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие дисперсия?

- А. Наложение когерентных волн.
- Б. Разложение света в спектр при преломлении.
- В. Преобразование естественного света в плоскополяризованный.
- Г. Огибание волной препятствий.
- Д. Частичное отражение света на разделе двух сред.

16. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



17. Атом натрия ${}_{11}\text{Na}^{23}$ содержит

- 1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона
- 2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов

3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов

4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов

18. Определите, какие из реакций называют термоядерными

А. Реакции деления легких ядер

Б. Реакции деления тяжелых ядер

В. Реакции синтеза между легкими ядрами

Г. Реакции синтеза между тяжелыми ядрами

Ответы :

№ задания	Ответы:	Кол-во баллов
	Вариант №1	
1.	0,1Н	36
2.	0,02 Гн(20мГн)	36
3.	214	26
4.	3	16
5.	40В	26
6.	2	16
7.	2	26
8.	0,125 Гц	16
9.	0,3Гц	26
10.	66°	26
11.	Уменьшенным, обратным и действительным	36
12.	1	16
13.	Г	16
14.	Д	16
15.	Б	26
16.	${}_{13}\text{Al}$	16
17.	4	16
18.	В	16

