

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОБУ "СОШ № 76"

РАССМОТРЕНО

[Укажите должность]

СОГЛАСОВАНО

[Укажите должность]

УТВЕРЖДЕНО

[Укажите должность]

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 938840)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа по физике включает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

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

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

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

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

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

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

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

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

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Тема 2. Динамика

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

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

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

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

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

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

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

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

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

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

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

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

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Тема 2. Основы термодинамики

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

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

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

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

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

Демонстрации

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

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

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

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

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

Уравнение теплового баланса.

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

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электростатика

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

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип

суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

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

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

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

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение емкости конденсатора.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

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

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

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

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и

газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

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

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

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

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

Тема 3. Оптика

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

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

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

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла.
Исследование свойств изображений в линзах.
Наблюдение дисперсии света.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

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

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

Давление света. опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

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

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

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

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

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

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

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

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

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

оценивать достоверность информации;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

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

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и

электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и

частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

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

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

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

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

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

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

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

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы,

необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

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

3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		24			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		22			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	3	

11 КЛАСС

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

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

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практическ ие работы		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
4	Равномерное прямолинейное движение. Стартовая работа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
5	Равноускоренное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc

7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41ab

	Условия равновесия твёрдого тела					
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на	1		1		

	примере растяжения резинового жгута»					
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1				
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1				
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1				
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e

27	Закон Дальтона. Газовые законы	1				
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1		
29	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
31	Виды теплопередачи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
33	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230

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

44	Уравнение теплового баланса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bсс
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bсс
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bсе4
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей . Линии напряжённости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
51	Емкость . Конденсатор	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126

52	Електроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
53	Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора"	1		1		
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1				
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1				
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0

	Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»					
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1				
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1				
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства p— n-перехода. Полупроводниковые приборы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
64	Электрические приборы и устройства и их практическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc

	применение. Правила техники безопасности					
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
67	Промежуточная аттестация :итоговая контрольная работа Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8c56
68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	3		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольн ые работы	Практическ ие работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4

6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1				
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06

	гармонических колебаний. Превращение энергии					
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1		
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34

	действующее значение силы тока и напряжения					
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0

24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1				
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1		

32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1		
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1				
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0

40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
41	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1				
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
47	Постулаты Бора	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa

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

54	<p>Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия . Единство физической картины мира»</p>	1				<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</p>
55	<p>Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды , планеты, их видимое движение. Солнечная система</p>	1				
56	<p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд</p>	1				
57	<p>Звёзды , их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд . Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд</p>	1				
58	<p>Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик</p>	1				

59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1				
60	Нерешенные проблемы астрономии	1				
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1			
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1				
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1				
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1				

66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1				
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1				
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7		

Стартовая диагностическая работа по физике для учащихся 10-х

классов Ф.И. _____

дата _____

Класс _____

Вариант 1

1 Как изменится импульс тела, если его скорость увеличить в 3 раза?

1. Увеличится в 3 раза.
2. Уменьшится в 3 раза.
3. Увеличится в 9 раз.
4. Не изменится.

Ответ: _____

2 Конвекция возможна в:

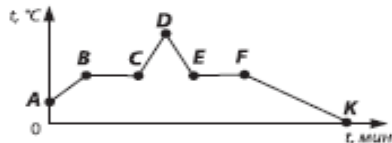
- А. Жидкостях. Б. Газах.

Правильным(и) является(ются) утверждение(я)

1. Только А.
2. Только Б.
3. А и Б.
4. Ни А, ни Б.

Ответ: _____

3 На рисунке изображен график зависимости температуры t воды от времени при ее нагревании и последующем охлаждении. Первоначально вода находилась в жидком состоянии. Какой участок графика соответствует процессу конденсации воды?

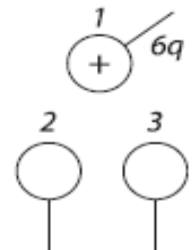


1. BC.
2. CD.
3. DE.
4. EF.

Ответ: _____

4 Металлический шарик 1с зарядом $+6q$, закрепленный на изолирующей ручке, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках. Какой заряд в результате останется на шарике 1?

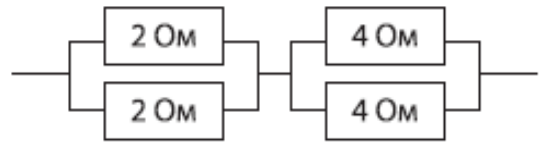
1. 0.
2. $(3q)/2$.
3. $2q$.
4. $6q$.



Ответ: _____

5 Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке?

1. 10 Ом.
2. 5 Ом.
3. 3 Ом.
4. 1,5 Ом.



Ответ: _____

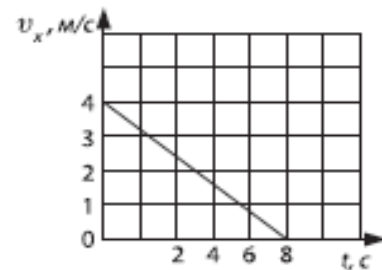
6 Длина первого проводника в два раза больше, чем второго. Как соотносятся сопротивления этих проводников?

1. Сопротивление первого проводника больше, чем второго.
2. Сопротивление второго проводника больше, чем первого.
3. Сопротивления одинаковы.
4. Ответ неоднозначный.

Ответ: _____

7 По графику зависимости проекции скорости от времени определите значение проекции ускорения тела.

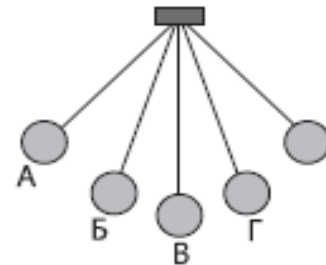
1. 2 м/с^2 .
2. -2 м/с^2 .
3. $0,5 \text{ м/с}^2$.
4. $-0,5 \text{ м/с}^2$.



Ответ: _____

8 На рисунке изображен математический маятник. В какой точке потенциальная энергия маятника максимальна?

1. А.
2. Б.
3. В.
4. Во всех точках потенциальная энергия одинакова.



Ответ: _____

9 Силы, возникающие в результате взаимодействия тел, имеют:

1. Разную природу и не могут уравновесить друг друга.
2. Одинаковую природу и не могут уравновесить друг друга.
3. Разную природу и могут уравновесить друг друга.
4. Имеют одинаковую природу и могут уравновесить друг друга.

Ответ: _____

10 Укажите второй продукт ядерной реакции ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + ?$

1. Протон.
2. Нейтрон.
3. Электрон.
4. Альфа-частица.

Ответ: _____

Для заданий части В и С напишите полное решение

В1 Кипятильник мощностью 700 Вт за 5 мин нагревает 1 кг воды на 40 °С. Найдите КПД кипятильника. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг °С.

Ответ: _____

Решение

B2 Первоначально покоившийся груз массой 2 кг поднимают вверх, при этом равнодействующая всех сил действующих на груз направлена вертикально вверх и равна 26Н. Определите высоту, на которую поднимется груз через 2 с.

Ответ: _____

Решение

Вариант 1	
Задание	Ответ
1	1
2	3
3	4
4	2
5	3
6	1
7	4
8	1
9	2
10	2
B1	80%
B2	26 м
C1	0,125 кг

Критерии оценивания

Контрольная работа по теме: «Кинематика» (10 класс)

Контрольная работа носит тематический характер. Каждый вариант содержит задачи разных уровней сложности. Учащийся может ознакомиться со всеми заданиями и самостоятельно выбрать уровень сложности, приемлемый для него в данный момент.

Каждый вариант включает 6 заданий.

1,2,3 задачи - первый уровень сложности. Эти задания рассчитаны на усвоение основных понятий, на простое отображение материала или несложные расчеты при узнавании и воспроизведении.

4.5 задачи- второй уровень сложности. Эти задания на 2-4 логических шага. Решение этих заданий требует более глубоких знаний по курсу физики и позволяет их применять в стандартных ситуациях.

6 задача- третий уровень сложности – задания, решения которых требует творческого использования приобретенных знаний и позволяет применять их в нестандартных ситуациях.

Правильность выполнения каждого задания оценивается в баллах:

1,2,3 задачи: по 1-2 балла

4-5 задачи: по 3 балла

6 задача: по 4 балла

Для оценивания результатов контрольной работы следует использовать следующие критерии:

оценки	5	4	3	2
баллы	11-15	8-10	5-7	0-4

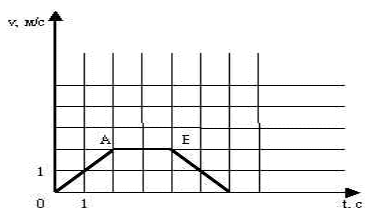
Контрольная работа по теме: «Кинематика. Данимика. Законы сохранения» (10 класс)

оценки	5	4	3	2
баллы	11-15	8-10	5-7	0-4

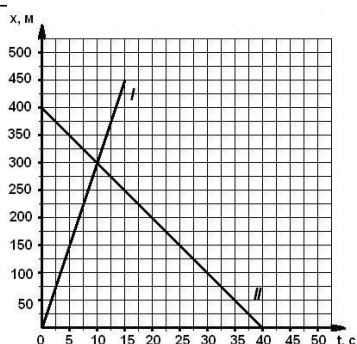
1 вариант

Автомобиль движется со скоростью 72км/ч. Определить ускорение автомобиля, если через 20 минут он остановится. (1 балл)

Точка вращается по окружности радиусом 0,2м с периодом 2с. Определить линейную скорость. (2 балла)



По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2 балла)



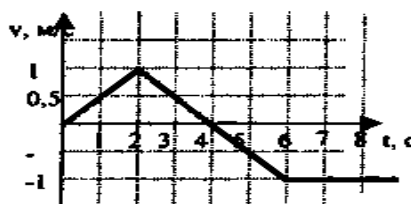
Найти место и время встречи двух тел 2 способами (графич. и аналит.) (3 балла)

2 вариант

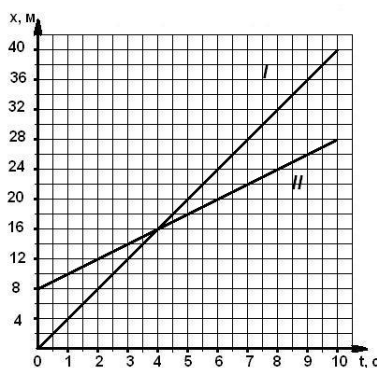
Троллейбус трогается с места с ускорением 1,2 м/с². Какую скорость приобретает троллейбус за 1 минуту? (1 балл)

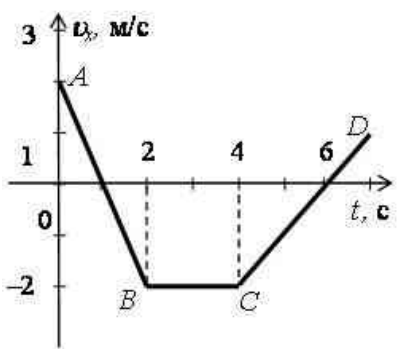
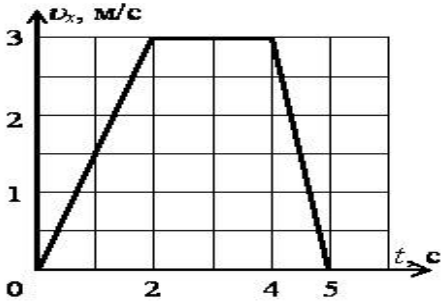
Чему равен период колеса ветродвигателя, если за 2 минуты колесо сделало 50 оборотов? (2 балла)

По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2 балла)



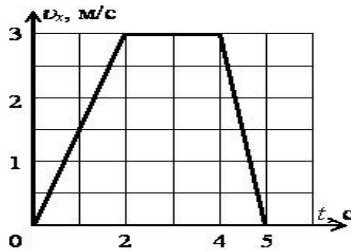
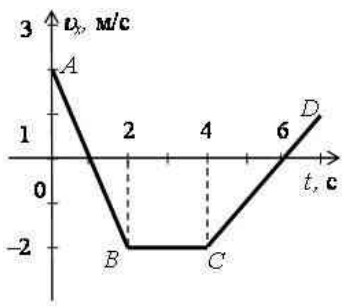
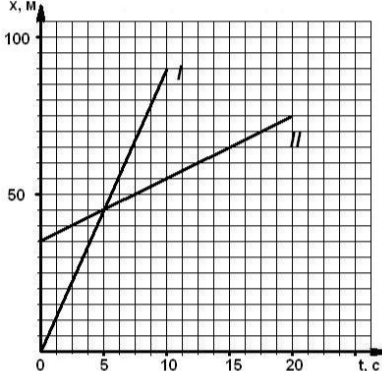
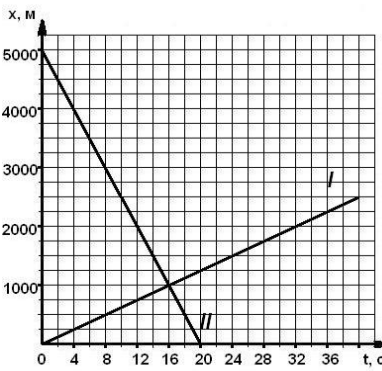
и
Найти место время встречи двух тел 2 способами (графич. и аналит.) (3 балла)

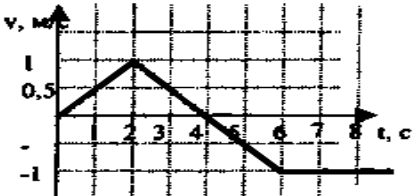
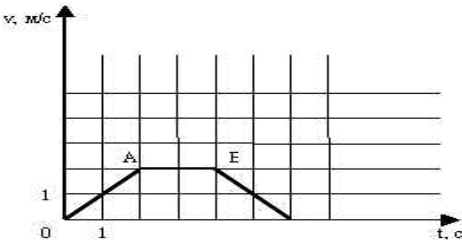


<p>Самолет при посадке коснулся посадочной полосы аэродрома при скорости 252 км/ч. Через 30 секунд он остановился. Определить путь , пройденный самолетом при посадке.</p>	<p>Тело брошено вертикально вниз со скоростью 5м/с с высоты 20м. Определить время падения тела на землю и скорость тела в момент падения.</p>
<p>По графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$</p> 	<p>По графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$</p> 

Контрольная работа по теме: «Кинематика. Динамика. Законы сохранения» (10 класс)

оценки	5	4	3	2
баллы	11-15	8-10	5-7	0-4

<p>3 вариант</p>	<p>4 вариант</p>
<p>Автомобиль при разгоне за 10 секунд приобретает скорость 54 км/ч. Определить ускорение автомобиля. (1балл)</p>	<p>Вагонетка движется из состояния покоя с ускорением $0,25 \text{ м/с}^2$. Какую скорость будет иметь вагонетка через 2 минуты от начала движения? (1 балл)</p>
<p>Определить период вращающегося диска, если он за 10секунд делает 40 оборотов. (2 балла)</p>	<p>Какова скорость трамвайного вагона,движущегося по закруглению радиусом 50 метров с центростремительным ускорением $0,5\text{м/с}^2$.(2 балла)</p>
<p>По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2балла)</p> 	<p>По графику зав-ти скорости движения тела от времени определить характер движения тела, начальную скорость и ускорение на каждом участке (2 балла)</p> 
	<p>Найти место и время встречи двух тел 2 способами (графич. и аналит.)(3 балла)</p> <p>Найти место и время встречи двух тел</p>  <p>способами (графич. и аналит.)(3 балла)</p>

<p>Тело свободно падает с высоты 24 метра(без начальной скорости). Определить время падения тела и скорость тела в момент падения на землю.(3 балла)</p>	<p>Автомобиль , двигаясь со скоростью 43,2 км/ч, останавливается при торможении в течение 3 секунд. Какое расстояние он пройдет до остановки?(3 балла)</p>
<p>По графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$ (4 балла)</p> 	<p>По </p> <p>графику зав-ти скорости движения тела от времени построить графики зависимости $a_x(t)$, $S_x(t)$ (4 балла)</p>

Критерии оценивания

Контрольной работы по физике «Законы сохранения» (10 класс)

Работа содержит 8 заданий:

1-6 (А1-А6) заданий — тестовые задания с выбором ответов;

7 (В 1) — решение задачи с кратким ответом;

8 (С 1) — решение задачи с развернутым ответом.

Время выполнения: 45 минут.

Уровни сложности:

А1-А4 — базовый;

А5-А6, В1 — повышенный;

С1 — сложный

Критерии оценки:

- «3» - 8-9 баллов
 «4» - 10-11 баллов
 «5» - 12-13 баллов

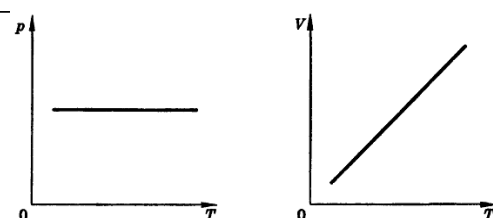
Правильные выполнения заданий:
 А1-А4 оцениваются по 1 баллу;
 А5, А6, В1- по 2 балла,
 С1- 3 балла.

Ответы:

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	C1
1-в	2	3	4	4	4	2	20	10
2-в	1	4	2	2	1	3	1600	10

Контрольная работа №3.

Тема. Молекулярная физика и основы термодинамики.

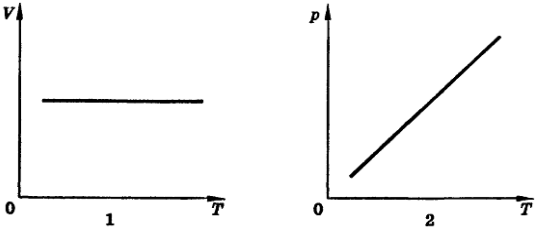
I вариант	№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)
1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода? А. $6 \cdot 10^{23}$ Б. $12 \cdot 10^{23}$ В. $6 \cdot 10^{26}$ Г. $12 \cdot 10^{26}$	
2. Чему равна молярная масса серы? А. 0,016 кг/моль Б. 0,032 кг/моль В. 0,064 кг/моль Г. 32 кг/моль	
3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения? А. увеличилось в 4 раза Б. увеличилось в 2 раза В. не изменилось Г. уменьшилось в 4 раза	
4. Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличилась в 2 раза Б. увеличилась в 4 раза В. уменьшилась в 2 раза Г. уменьшилась в 4 раза	
5. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале? А. 373 °С. Б. 73 °С. В. -73 °С. Г. -173 °С.	
6. Процесс изменения состояния газа при постоянном объеме-... А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.	
7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках? А. 1-изохорный, 2- изобарный. Б. 1-изобарный, 2-изохорный. В. 1 и 2-изохорный. Г. 1- изохорный, 2-изотермический. Д. 1 и 2-изобарный.	

Е. 1-изотермический, 2-изобарный.	
8. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа? А. увеличилось в 3 раза Б. увеличилось в 9 раз В. уменьшилось в 3 раза Г. не изменилось	
9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличивается в 4 раза Б. увеличивается в 2 раза В. уменьшается в 2 раза Г. уменьшается в 4 раза	
10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2? А. 8 кДж Б. 12 кДж В. 8 Дж Г. 6 Дж	
11. Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины А. 1,7 % Б. 17,5 % В. 25 % Г. 100 %	
12. Установите соответствие (3 балла)	
12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.	
Особенности применения первого закона термодинамики А. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения. Б. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа. В. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.	Название процесса 1. изотермический 2. изобарный 3. изохорный 4. адиабатный
13. Решите задачу (3 балла)	
13. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре 7°C манометр показывал давление $5 \cdot 10^6$ Па. Через некоторое время при температуре 17 °C манометр показывал такое же давление. Какая масса газа утекла?	

1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

Контрольная работа №3.

Тема. Молекулярная физика и основы термодинамики.

II вариант	№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)
1. Сколько молекул содержится в одном моле кислорода? А. $6 \cdot 10^{23}$ Б. $12 \cdot 10^{23}$ В. $6 \cdot 10^{26}$ Г. $12 \cdot 10^{26}$	
2. Молярная масса вещества равна 0,018 кг/моль. Это может быть... А. вода Б. аргон В. бром Г. тантал	
3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения? А. увеличилось в 4 раза Б. увеличилось в 2 раза В. не изменилось Г. уменьшилось в 4 раза	
4. Абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул... А. увеличилась в 2 раза Б. увеличилась в 4 раза В. уменьшилась в 2 раза Г. уменьшилась в 4 раза	
5. Какое значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27 °С по шкале Цельсия? А. 327 К. Б. 300 К. В. 273 К. Г. 246 К.	
6. Процесс изменения состояния газа при постоянном давлении-... А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.	
7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?	

<p>А. 1- изохорный, 2-изобарный. Б. 1-изобарный, 2-изохорный. В. 1 и 2-изохорный. Г. 1 и 2-изобарный. Д. 1-изохорный, 2-изотермический. Е. 1-изотермический, 2-изобарный.</p>	
<p>8. Абсолютная температура одного моля идеального газа увеличилась в 2 раза, а объем уменьшился в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа? А. увеличилось в 2 раза Б. уменьшилось в 4 раза В. увеличилось в 4 раза Г. не изменилось</p>	
<p>9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при понижении его абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличивается в 4 раза Б. увеличивается в 2 раза В. уменьшается в 2 раза Г. уменьшается в 4 раза</p>	
<p>10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 3? А. $0,5 p_0 V_0$ Б. $2 p_0 V_0$ В. $p_0 V_0$ Г. $4 p_0 V_0$</p>	
<p>11. Чему равен коэффициент полезного действия паровой турбины, если полученное ею количество теплоты равно 1000 МДж, а полезная работа составляет 400 МДж? А. 4 % Б. 25 % В. 40 % Г. 60 %</p>	
<p>12. Установите соответствие (3 балла)</p>	
<p>12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.</p>	
<p>Особенности применения первого закона термодинамики А. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа. Б. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует. В. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения.</p>	<p>Название процесса 1. изотермический 2. изобарный 3. изохорный 4. адиабатный</p>
<p>13. Решите задачу (3 балла)</p>	
<p>11. Газ находится в сосуде при давлении 2 МПа и температуре 27 °С. После нагревания на 50 °С в сосуде осталась половина газа. Определить установившееся давление.</p>	

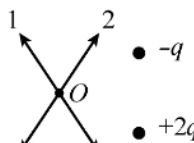
1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

10 класс Контрольная работа № 5
 Электростатика. Постоянный электрический ток
 Вариант 1

А 1 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, и один из зарядов уменьшили в 2 раза. Сила взаимодействия между зарядами

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

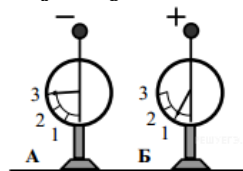
А 2 По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряжённости электрического поля, созданного двумя разноимёнными непользоваными зарядами в точке O (см. рисунок, $q > 0$)? Точка O равно-



удалена от зарядов.

А 3 На рисунке изображены два одинаковых электрометров имеют заряды противоположных знаков. Если их проволокой, то показания обоих электрометров

- 1) не изменятся 2) станут равными 1
4) станут равными 0

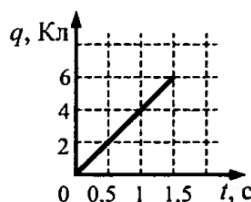


метра, шары которого соединить

- 3) станут равными 2

А 4 По проводнику течёт постоянный электрический ток, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику. Сила тока в проводнике равна

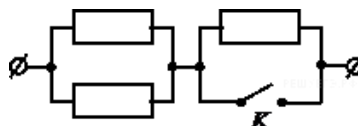
- 1) 1 А 2) 1,5 А 3) 4 А 4) 6 А



ток. Величина заряда за время соглас-

А 5 На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно R . Полное сопротивление участка при замкнутом ключе K равно

- 1) $0,5R$ 2) R 3) $2R$



сопротивление каждого участка при за-

- 4) $3R$

А 6 Как изменится мощность тепловыделения на резисторе, если напряжение на нем уменьшить в 3 раза?

- 1) уменьшится в 3 раза 2) уменьшится в 9 раз
3) не изменится 4) увеличится в 9 раз

А 7 Идеальный амперметр и три резистора сопротивлением $R = 2$ Ом, $2R$ и $3R$ включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 5 В, и внутренним сопротивлением $r = 8$ Ом. Показания амперметра равны

- 1) 100 А 2) 4 А 3) $\approx 0,56$ А 4) 0,25 А

В 1 Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 соединили последовательно и подключили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. сила тока через батарейку;

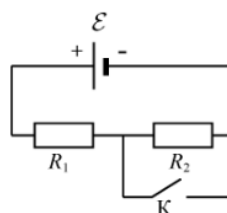
В. напряжение на резисторе с сопротивлением R_1 .

- 1) $\frac{U}{R_1 + R_2}$; 2) $U(R_1 + R_2)$; 3) $\frac{UR_1}{R_1 + R_2}$; 4) $\frac{U}{R_1}$.

В 2 На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник ЭДС \mathcal{E} и два резистора: R_1 и R_2 . Если ключ K замкнут, то как изменятся следующие три величины:

А) сила тока через резистор R_1 ;

Б) напряжение на резисторе R_2 ;

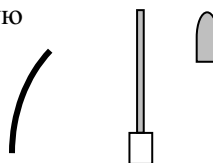


жащая источник тока замкнуть, то как измен-

В) суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

С 1 Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити лёгкую металлическую незаряженную гильзу. На пластину подали электрический заряд, присоединив к клемме высоковольтного выпрямителя. Опишите и объясните поведение гильзы.

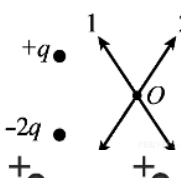


10 класс Контрольная работа № 5
Электростатика. Постоянный электрический ток
Вариант 2

А 1 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, и один из зарядов увеличили в 2 раза. Силы взаимодействия между зарядами

- 1) уменьшились в 2 раза 2) уменьшились в 4 раза
3) уменьшились в 8 раз 4) не изменились

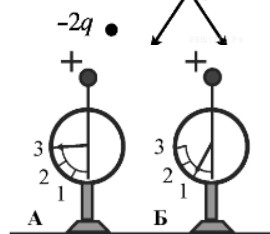
А 2 По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряжённости, электрического поля, созданного двумя разноимёнными зарядами в точке O (см. рисунок, $q > 0$, точка O равноудалена



пряжённости, электрических движимыми точечными зарядами)?

А 3 На рисунке изображены два одинаковых электрометров, шары которых заряжены положительно. Какими станут показания электрометров, если их шары соединить проволокой?

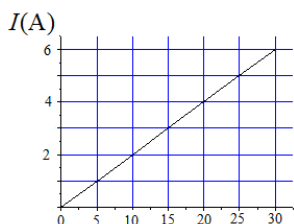
- 1) показание электрометра А станет равным 1, показание электрометра Б станет равным 3
2) показание электрометра А станет равным 2, показание электрометра Б станет равным 2
3) показание электрометра А станет равным 1, показание электрометра Б станет равным 1
4) показания электрометров не изменятся



какими станут показания электрометров: А и Б, шары электрометров заряжены положительно? 1) показание электрометра А станет равным 1, показание электрометра Б станет равным 3 2) показание электрометра А станет равным 2, показание электрометра Б станет равным 2 3) показание электрометра А станет равным 1, показание электрометра Б станет равным 1 4) показания электрометров не изменятся

А 4 На графике изображена зависимость силы тока от сопротивления проводника. Чему равно сопротивление проводника?

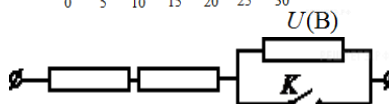
- 1) 5 Ом 2) 4 Ом
3) 0,25 Ом 4) 20 Ом



какому равно сопротивление проводника? 1) 5 Ом 2) 4 Ом 3) 0,25 Ом 4) 20 Ом

А 5 На участке цепи, изображенном на рисунке, каждый из резисторов равно R . Полное сопротивление участка замкнутом ключе K равно

- 1) $0,5R$ 2) R 3) $2R$ 4) $3R$



какому равно сопротивление участка замкнутом ключе K ? 1) 0,5R 2) R 3) 2R 4) 3R

А 6 Как изменится мощность тепловыделения на резисторе, если силу тока в нем увеличить в 3 раза?

- 1) уменьшится в 3 раза 2) уменьшится в 9 раз
3) не изменится 4) увеличится в 9 раз

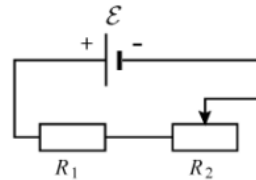
А 7 Идеальный амперметр и три резистора сопротивлением $R = 11$ Ом, $2R$ и $3R$ включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 5 В, и внутренним сопротивлением $r = 4$ Ом. Показания амперметра равны

- 1) 50 А 2) 2 А 3) 0,5 А 4) $\approx 0,07$ А

В 1 Емкость плоского воздушного конденсатора равна C , напряжение между его обкладками U , расстояние между обкладками d . Чему равны заряд конденсатора и модуль напряженности электрического поля между его обкладками? Установите соответствие между физическими величинами и выражениями для них.

- А) заряд конденсатора; Б) модуль напряженности поля
 1. $U/(2d)$ 2. $CU^2/2$ 3. CU 4. U/d

В 2 На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник ЭДС \mathcal{E} , резистор R_1 и реостат R_2 . Если уменьшить реостата R_2 до минимума, то как изменятся следующие



А) сила тока в цепи, Б) напряжение на резисторе R_1 ,
 В) суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

С 1 Между двумя близко расположенными металлическими пластинами, укрепленными на изолирующих подставках, положили лёгкий незаряженный металлический шарик. На пластины подали заряды разных знаков, присоединив к клеммам высоковольтного выпрямителя. Опишите и объясните поведение шарика.

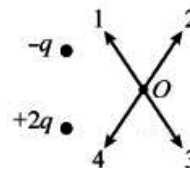


10 класс Контрольная работа № 5
Электростатика. Постоянный электрический ток
Вариант 3

А 1 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 2 раза, и один из зарядов увеличили в 2 раза. Силы взаимодействия между зарядами

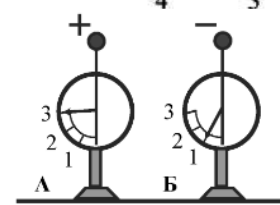
- 1) увеличились в 2 раза 2) увеличились в 4 раза
 3) увеличились в 8 раз 4) не изменились

А 2 По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряженности электрического поля E , созданного двумя разноимёнными непозарядами в точке O ?



1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

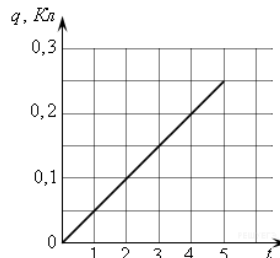
А 3 На рисунке изображены два одинаковых электрометров, если их шары соединить проводом



1) показание электрометра А станет равным 0, а электрометра Б — равным 2
 2) станут равными 2
 3) станут равными 0
 4) станут равными 1

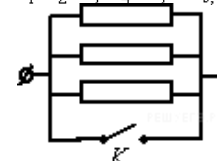
- 1) показание электрометра А станет равным 0, а электрометра Б — равным 2
 2) станут равными 2
 3) станут равными 0
 4) станут равными 1

А 4 На графике представлена зависимость от времени по проводнику. Сила тока в проводнике равна



1) 0,05 А 2) 0,5 А 3) 1,5 А 4) 2 А

А 5 На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резисторов равно R . Полное сопротивление участка при замкнутом ключе K равно



1) $3R$ 2) $2R$ 3) R 4) $0,5R$

- 1) 0 2) R 3) $2R$ 4) $3R$

А 6 Как изменится мощность тепловыделения на резисторе, если напряжение на нем увеличить в 3 раза?

- 1) уменьшится в 3 раза 2) уменьшится в 9 раз
3) не изменится 4) увеличится в 9 раз

А 7 Идеальный амперметр и три резистора сопротивлениями $R = 3 \text{ Ом}$ включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением $r = 6 \text{ Ом}$. Показания амперметра равны

- 1) 1 А 2) 0,4 А 3) 2 А 4) $\approx 0,07 \text{ А}$

В 1 Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 параллельно подсоединили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. сила тока через батарейку;

В. напряжение на резисторе с сопротивлением R_1 .

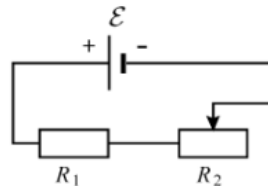
- 1) $\frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$; 2) $U(R_1 + R_2)$; 3) $\frac{U}{R_1 + R_2}$; 4) U .

В 2 На рисунке показана цепь постоянного тока, со-тока с ЭДС \mathcal{E} , резистор R_1 и реостат R_2 . Если увели-реостата R_2 до максимума, то как изменятся следую-
А) сила тока в цепи,

Б) напряжение на резисторе R_1 ,

В) суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на цепи?

Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

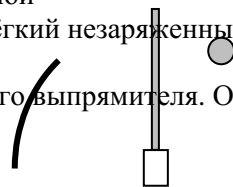


держая источник
чить сопротивление
щие три величины:

внешнем участке

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

С 1. Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити лёгкий незаряженный шарик из фольги. На пластину подали электрический заряд, присоединив к клемме высоковольтного выпрямителя. Опишите и объясните поведение шарика.

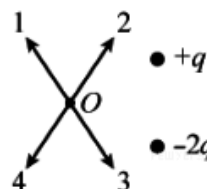


10 класс Контрольная работа № 5
Электростатика. Постоянный электрический ток
Вариант 4

А 1 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 2 раза, и один из зарядов уменьшили в 2 раза. Сила взаимодействия между зарядами

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

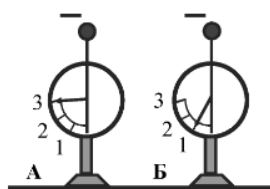
А 2 По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряжённости электрического поля, созданного двумя разноимёнными неподвижными точечными зарядами в точке O ? Точка O равноудалена от зарядов.



пряжённости электри-
движными точечными

А 3 На рисунке изображены два одинаковых электрометра заряжены отрицательно. Если шары соединить

- казания обоих электрометров
 1) не изменятся 2) станут равными 0
 4) станут равными 1

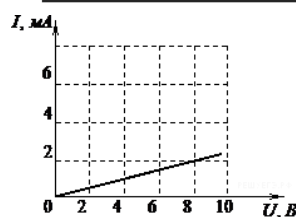


метра, шары которого соединить проволокой, то показания

- 3) станут равными 2

А 4 На рисунке изображен график зависимости силы тока от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,25 кОм 2) 2 кОм
 8 кОм

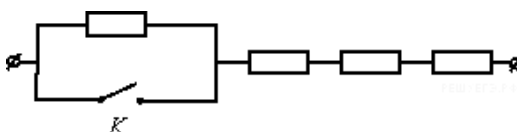


тока в проводнике
 сопротивление проводника

- 3) 4 кОм 4)

А 5 На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно R . Полное сопротивление участка при замкнутом

- 1) $0,5R$ 2) R 3) $2R$



на рисунке, сопротивление равно R . Полное сопротивление участка при замкнутом

- 4) $3R$

А 6 Как изменится мощность тепловыделения на резисторе, если силу тока в нем уменьшить в 3 раза?

- 1) уменьшится в 3 раза 2) уменьшится в 9 раз
 3) не изменится 4) увеличится в 9 раз

А 7 Идеальный амперметр и четыре резистора сопротивлением $R = 2$ Ом включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением $r = 4$ Ом. Показания амперметра равны

- 1) 1 А 2) 0,5 А 3) 1,5 А 4) 3 А

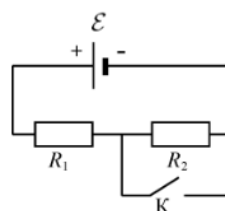
В 1 Резистор с сопротивлением R подключен к источнику тока с внутренним сопротивлением r . Сила тока в цепи равна I . Чему равны ЭДС источника и напряжение на его выводах? Установите соответствие между физическими величинами и выражениями для них.

- А) ЭДС источника
 Б) напряжение на выводах источника

1. Ir 2. IR 3. $I(R+r)$ 4. IR^2/r

В 2 На рисунке показана цепь постоянного тока, состоящая из ЭДС \mathcal{E} и двух резисторов: R_1 и R_2 . В начальный момент времени ключ K был замкнут. Если ключ K разомкнуть, то как изменятся следующие три величины:

- А) сила тока через резистор R_1 ;
 Б) напряжение на резисторе R_2 ;
 В) суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



держания источника тока
 момент времени
 как изменятся следующие

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Критерии оценивания

Итоговой контрольной работы по физике (10 класс)

Время выполнения: 45 мин.

Контрольная работа универсальна: ее можно использовать как в классах базового уровня, так и в классах профильного уровня. По структуре напоминает варианты ЕГЭ в миниатюре.

К каждому из семи заданий типа А (А.1 – А.7) дается четыре варианта ответов, из которых правильный только один.

Задание типа В (В.1 – В.2) и С (С.1) – задачи, для которых надо привести полное решение.

Правильный ответ на задание А оценивается в один балл, задание В- в два балла, на задание С- в три балла.

Перевод баллов в оценки

Суммарный балл	Базовый уровень	0 - 4	5 - 6	7 - 9	10 - 12
	Профильный уровень	0 - 5	6 - 7	8 - 11	12 - 14
Оценка		2	3	4	5

Ответы:

1 вариант

A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7
1	2	2	2	1	3	4

$$B.1 \quad ma = mg - N$$

$$N = mg - ma = m(g - V^2/R)$$

$$N = 2000 (10 - 10^2/200) = 19000 \text{ Н} = 19 \text{ кН}$$

Задача В.2

Работа, совершаемая газом при изобарном нагревании, равна: $A =$

$$\Delta U = Q - A$$

$$A = 800 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 500 \text{ К} = 3,3 \text{ МДж}$$

$$\Delta U = (9,4 - 3,3) \text{ МДж} = 6,1 \text{ МДж}$$

$$C.1 \quad A = eU \quad A = mV^2/2$$

$$eU = mV^2/2$$

$$U = mV^2/2e$$

2 вариант

A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7
4	4	4	1	1	2	2

Задача В.1

$$F = ma + F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg; \quad F = m(\mu g + a) = m(\mu g + V/\Delta t)$$

$$F = 3 \times 10^6 (0,02 \cdot 10 + 16,6/120) = 1,02 \times 10^6 \text{ Н} = 1,02 \text{ МН}$$

Задача В.2

$$PV = R$$

$$P = R$$

$$M = R$$

$$M = 22 \times 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$\text{C.1} \quad A = eEd \quad A = mV^2/2$$

$$eEd = mV^2/2$$

$$d = mV^2/2eE$$

Итоговая контрольная по физике (10 класс)

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения работы по физике отводится 40 минут. Работа состоит из 3 частей, включающих 10 заданий. Часть 1 содержит 7 заданий (А1–А7). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один. Часть 2 содержит 2 задания (В1, В2), часть 3 состоит из 1 задачи (С1), для которых требуется дать развернутые решения. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. 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 можно будет вернуться, если у вас останется время. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

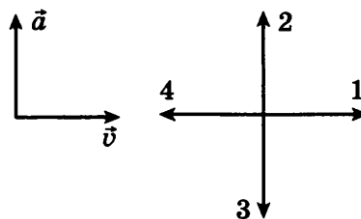
Желаем успеха!

1 вариант

А.1 Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Через 4 с скорость автомобиля будет равна

- 1) 12 м/с 2) 0,75 м/с 3) 48 м/с 4) 6 м/с

А.2 На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела в инерциальной системе отсчета. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



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

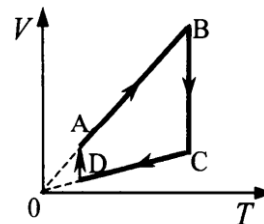
А.3 Импульс тела, движущегося по прямой в одном направлении, за 3с под действием постоянной силы изменился на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль действующей силы?

- 1) 0,5 Н 2) 2 Н 3) 9 Н 4) 18 Н

А.4 Камень массой $0,2 \text{ кг}$, брошенный вертикально вверх скоростью 10 м/с , упал в том же месте со скоростью 8 м/с . Найдите работу сил сопротивления воздуха за время движения камня.

- 1) 1,8 Дж 2) -3,6 Дж 3) -18 Дж 4) 36 Дж

A.5 На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Количество вещества газа не меняется. Изобарному нагреванию соответствует участок



- 1) AB 2) BC 3) CD 4) DA

A.6 За 1 цикл рабочее тело теплового двигателя совершило работу 30 кДж и отдало холодильнику 70 кДж количества теплоты. КПД двигателя равен

- 1) 70% 2) 43% 3) 30% 4) 35%

A.7 Сила, с которой взаимодействуют два точечных заряда, равна F . Какой станет сила взаимодействия, если величину каждого заряда уменьшить в 2 раза?

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

B.1 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.

B.2 Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить приращение его внутренней энергии.

C.1 Двигаясь между двумя точками в электрическом поле, электрон приобрел скорость $V = 2000$ км/с. Чему равно напряжение между этими точками $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ кг, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл.

Контрольная работа по физике (10 класс)

Инструкция по выполнению работы

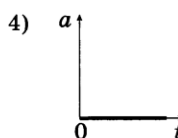
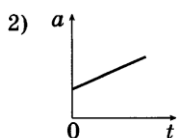
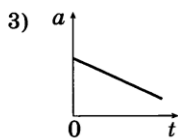
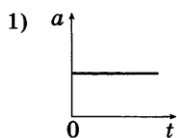
Для выполнения работы по физике отводится 40 минут. Работа состоит из 3 частей, включающих 10 заданий. Часть 1 содержит 7 заданий (A1–A7). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один. Часть 2 содержит 2 задания (B1, B2), часть 3 состоит из 1 задачи (C1), для которых требуется дать развернутые решения. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. 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 можно будет вернуться, если у вас останется время. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

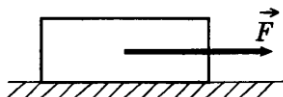
2 вариант

A.1 На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения по прямой. Какой график соответствует равномерному движению?



A.2 Тело массой 1 кг равномерно и прямолинейно движется по горизонтальной плоскости. На тело действует сила $F = 2\text{ Н}$. Каков коэффициент трения между телом и плоскостью?

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



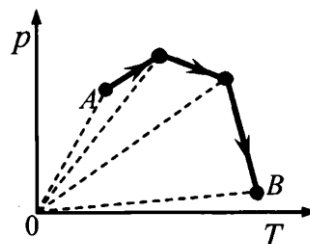
A.3 Чему равно изменение импульса тела, если на него в течение 5 с действовала сила 15 Н?

- 1) 3 кг·м/с 2) 5 кг·м/с 3) 15 кг·м/с 4) 75 кг·м/с

A.4 Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

- 1) 2,5 м 2) 3,5 м 3) 1,4 м 4) 3,2 м

A.5 В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. Процесс изменения состояния газа показан на диаграмме. Как менялся объем газа при его переходе из состояния А в



состояние В?

- 1) все время увеличивался
- 2) все время уменьшался
- 3) сначала увеличивался, затем уменьшался
- 4) сначала уменьшался, затем увеличивался

А.6 Температура нагревателя идеальной машины Карно 700 К, а температура холодильника 420 К. Каков КПД идеальной машины?

- 1) 60%
- 2) 40%
- 3) 30%
- 4) 45%

А.7 Расстояние между двумя точечными зарядами уменьшили в 4 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) уменьшилась в 16 раз
- 2) увеличилась в 16 раз
- 3) увеличилась в 4 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза

В.1 Масса поезда 3000т. Коэффициент трения 0,02. Какова должна быть сила тяги паровоза, чтобы поезд набрал скорость 60 км/ч через 2 мин после начала движения? Движение при разгоне поезда считать равноускоренным.

В.2 Чему равна молярная масса газа, плотность которого 0,2 кг/м³, температура 250 К, давление 19 кПа?

С.1 Электрон, начальная скорость которого равна нулю, начал двигаться в однородном поле напряженностью 1,5 В/м. На каком расстоянии его скорость возрастает до 2000 км/с? $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ кг, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл.

11 класс

Контрольная работа «Колебания и волны»

№ 1. Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении емкости конденсатора:

- А. Увеличивается;
- Б. Не изменяется;
- В. Уменьшается;
- Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменной.

№ 2. Напряжение на зажимах генератора изменяется по закону:

$u = 220 \cos 100 \pi t$. Найдите период и частоту колебаний напряжения

№ 3. Индуктивное сопротивление катушки в цепи переменного тока 50 Гц равно 31,4 Ом. Чему равна индуктивность катушки?

№ 4. Найдите частоту собственных колебаний в контуре с индуктивностью катушки 10 мГн и емкостью конденсатора 1 мкФ.

№ 5. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

№ 6. Найдите расстояние до объекта, если отраженный радиосигнал возвратился обратно через $2 \cdot 10^{-4}$ с.

Контрольная работа «Колебания и волны»

№ 1. Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении емкости конденсатора:

А. Увеличивается;

Б. Не изменяется;

В. Уменьшается;

Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменной.

№ 2. Напряжение на зажимах генератора изменяется по закону:

$u = 220 \cos 100 \pi t$. Найдите период и частоту колебаний напряжения

№ 3. Индуктивное сопротивление катушки в цепи переменного тока 50 Гц равно 31,4 Ом. Чему равна индуктивность катушки?

№ 4. Найдите частоту собственных колебаний в контуре с индуктивностью катушки 10 мГн и емкостью конденсатора 1 мкФ.

№ 5. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

№ 6. Найдите расстояние до объекта, если отраженный радиосигнал возвратился обратно через $2 \cdot 10^{-4}$ с.

Контрольная работа «Колебания и волны»

№ 1. Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении емкости конденсатора:

- А. Увеличивается;
- Б. Не изменяется;
- В. Уменьшается;
- Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменной.

№ 2. Напряжение на зажимах генератора изменяется по закону:

$u = 220 \cos 100 \pi t$. Найдите период и частоту колебаний напряжения

№ 3. Индуктивное сопротивление катушки в цепи переменного тока 50 Гц равно 31,4 Ом. Чему равна индуктивность катушки?

№ 4. Найдите частоту собственных колебаний в контуре с индуктивностью катушки 10 мГн и емкостью конденсатора 1 мкФ.

№ 5. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

№ 6. Найдите расстояние до объекта, если отраженный радиосигнал возвратился обратно через $2 \cdot 10^{-4}$ с.

Контрольная работа по физике (11 класс)

Тема «Оптика. Основы специальной теории относительности»»

I вариант.

1. Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и увеличенным
- 3) прямым и равным по размерам предмету
- 4) перевернутым и равным по размеру предмету

2. Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, но меньшем двойного фокусного. Изображение предмета –

- 1) мнимое и находится между линзой и фокусом
- 2) действительное и находится между линзой и фокусом
- 3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом
- 4) действительное и находится за двойным фокусом

3. Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом

- 1) приближается к линзе
- 2) удаляется от фокуса линзы
- 3) приближается к фокусу линзы
- 4) приближается к $2F$

4. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным взглядом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

- 1) увеличенным прямым
- 2) увеличенным перевернутым
- 3) уменьшенным прямым
- 4) уменьшенным перевернутым

5. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого – собирающая линза с фокусным расстоянием F , плоскость фотопленки, для получения резкого изображения, должна находиться от объектива на расстоянии,

- 1) больше, чем $2F$
- 2) равно $2F$
- 3) между F и $2F$
- 4) равно F

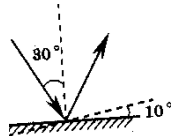
6. Пройдя через некоторую оптическую систему, параллельный пучок света поворачивается на 90° . Оптическая система действует как

- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) матовая пластинка



7. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?

- 1) 40°
- 2) 30°
- 3) 20°
- 4) 10°



Контрольная работа по физике (11 класс)
Тема «Оптика. Основы специальной теории относительности»»

II вариант.

1. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?
 - 1) больше, чем фокусное расстояние
 - 2) меньше, чем фокусное расстояние
 - 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
 - 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

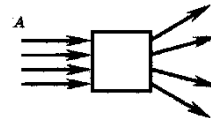
2. Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета –
 - 1) мнимое, перевернутое 2) действительное, перевернутое
 - 3) действительное, прямое 4) мнимое, прямое

3. Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет
 - 1) перевернутым и увеличенным 2) прямым и уменьшенным
 - 3) прямым и увеличенным 4) перевернутым и уменьшенным

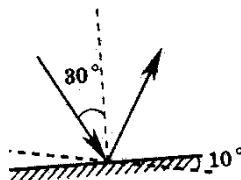
4. Для получения четкого изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется
 - 1) форма хрусталика 2) размер зрачка
 - 3) форма глазного яблока 4) форма глазного дна

5. Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на
 - 1) двояковогнутую линзу 2) двояковыпуклую линзу
 - 3) плосковогнутую линзу 4) плоскопараллельную пластину

6. Оптический прибор, преобразующий параллельный световой пучок А в расходящийся пучок С, обозначен на рисунке квадратом. Этот прибор действует как
 - 1) линза 2) прямоугольная призма
 - 3) зеркало 4) плоско-параллельная пластина



7. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?
 - 1) 40°
 - 2) 30°
 - 3) 20°
 - 4) 10°



Ответы

К контрольной работе по физике (11 класс) Тема «Оптика»

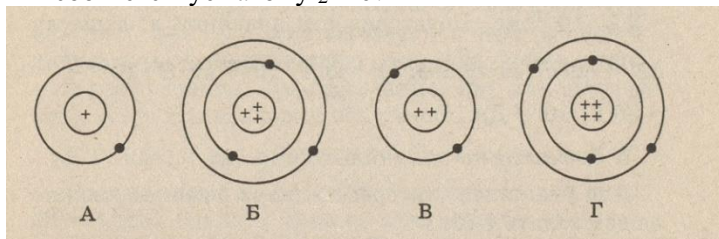
№	1	2	3	4	5	6	7
I	4	4	2	4	3	3	3
II	1	4	4	1	2	1	1

Контрольная работа по физике (11 класс) по теме «Квантовая физика и атомное ядро»

Вариант 1

Часть 1.

1. Явление радиоактивности, открытое Беккерелем, свидетельствует о том, что...
А. Все вещества состоят из неделимых частиц-атомов.
Б. В состав атома входят электроны.
В. Атом имеет сложную структуру.
Г. Это явление характерно только для урана.
2. Кто предложил ядерную модель строения атома?
А. Беккерель. Б. Гейзенберг. В. Томсон. Г. Резерфорд.
3. На рисунке изображены схемы четырёх атомов. Чёрные точки-электроны. Какая схема соответствует атому ${}^2_4\text{He}$?



4. В состав атома входят следующие частицы:
А. Только протоны. Б. нуклоны и электроны. В. протоны и нейтроны. Г. Нейтроны и электроны.
5. Чему равно массовое число ядра атома марганца ${}^{55}_{25}\text{Mn}$?
А. 25. Б. 80. В. 30. Г. 55.
6. В каких из следующих реакций нарушен закон сохранения заряда?
А. ${}^8_{15}\text{O} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^8_{14}\text{O}$.
Б. ${}^3_6\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^2_4\text{He} + {}^2_3\text{He}$.
В. ${}^2_3\text{He} + {}^2_3\text{He} \rightarrow {}^2_4\text{He} + {}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$.
Г. ${}^3_7\text{Li} + {}^2_4\text{He} \rightarrow {}^5_{10}\text{B} + {}^0_1\text{n}$.
7. Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между какими парами частиц внутри ядра действуют ядерные силы?
А. Протон- протон Б. Протон- нейтрон. В. Нейтрон- нейтрон. Г. Во всех парах А-В.
8. Массы протона и нейтрона...
А. Относятся как 1836:1.
Б. Приблизительно одинаковы.

- В. Относятся как 1:1836.
Г. Приблизительно равны нулю.

9. В ядре атома кальция ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ содержится...

- А. 20 нейтронов и 40 протонов.
Б. 40 нейтронов и 20 электронов.
В. 20 протонов и 40 электронов.
Г. 20 протонов и 20 нейтронов.

10. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым (в результате конденсации пересыщенного пара на ионах)?

- А. В счетчике Гейгера.
Б. В камере Вильсона.
В. В сцинтилляционном счетчике.
Г. В пузырьковой камере.

11. Определить второй продукт X в ядерной реакции: ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + \text{X}$.

- А. Альфа- частица. Б. нейтрон. В. протон. Г. электрон

12. Атомное ядро состоит из Z протонов и N нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n , свободного протона m_p . Какое из приведенных ниже условий выполняется для массы ядра m_y ?

- А. $m_y = Zm_p + Nm_n$
Б. $m_y < Zm_p + Nm_n$
В. $m_y > Zm_p + Nm_n$

Г. Для стабильных ядер условие А, для радиоактивных ядер условие В.

13. Рассчитать Δm (дефект масс) ядра атома ${}_{3}^7\text{Li}$ (в а.е.м.).

$m_p = 1,00728 \text{ а.е.м.}; m_n = 1,00866 \text{ а.е.м.}; m_y = 7,01601 \text{ а.е.м.}$

- А. $\Delta m \approx 0,04$. Б. $\Delta m \approx -0,04$. В. $\Delta m = 0$. Г. $\Delta m \approx 0,2$.

14. В каких единицах должно быть выражено значение массы при вычислении энергии связи атомных ядер с использованием формулы $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$?

- А. В килограммах.
Б. В граммах.
В. В атомных единицах массы.
Г. В джоулях.

15. Что называется критической массой в урановом ядерном реакторе?

- А. Масса урана в реакторе, при которой он может работать без взрыва.
Б. Минимальная масса урана, при которой в реакторе может быть осуществлена цепная реакция.
В. Дополнительная масса урана, вносимая в реактор для его запуска.
Г. Дополнительная масса вещества, вносимого в реактор для его остановки в критических случаях.

16. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

- А. Бета- излучение.
Б. гамма- излучение.
В. Альфа- излучение.
Г. Все три вида излучения: альфа, бета, гамма.

17. Все химические элементы существуют в виде двух или большего количества изотопов.

Определите отличие в составе ядер изотопов ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ и ${}_{17}^{37}\text{Cl}$.

- А. изотоп ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ имеет в ядре на 2 протона больше, чем ${}_{17}^{37}\text{Cl}$.

- Б. изотоп ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ имеет в ядре на 2 протона меньше, чем ${}_{17}^{35}\text{Cl}$.
В. изотоп ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ имеет в ядре на 2 нейтрона больше, чем ${}_{17}^{35}\text{Cl}$.
Г. изотоп ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ имеет в ядре на 2 нейтрона меньше, чем ${}_{17}^{35}\text{Cl}$.

18. При альфа- распаде атомных ядер...

- А. Масса ядра остается практически неизменной, поэтому массовое число сохраняется, а заряд увеличивается на единицу.
Б. Массовое число уменьшается на 4, а заряд остается неизменным.
В. Массовое число уменьшается на 4, а заряд увеличивается на 2.
Г. Массовое число уменьшается на 4, заряд также уменьшается на 2.

19. Выделяется или поглощается энергия в ядерной реакции. ${}^3_6\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^2_3\text{He}$? Массы ядер и частиц в а.е. м. соответственно равны: $m({}^3_6\text{Li}) = 6,01513$, $m({}^1_1\text{H}) = 1,00783$, $m({}^4_2\text{He}) = 4,00260$, $m({}^2_3\text{He}) = 3,01602$.

- А. Поглощается, т.к. $\Delta m < 0$.
Б. Выделяется, т.к. $\Delta m < 0$.
В. Поглощается, т.к. $\Delta m > 0$.
Г. Выделяется, т.к. $\Delta m > 0$.

20. При бомбардировке изотопа ${}^5_{10}\text{B}$ нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается альфа-частица. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, а также периодической системой элементов, запишите ядерную реакцию.

Часть 2.

21. Какова частота излученного (поглощённого) фотона при переходе ядра из состояния с энергией 2,78 МэВ в состояние с энергией 2,13 МэВ? При ответе отбросьте 10^{20}

22. Сколько радиоактивного изотопа углерода останется из первоначального 1 грамма через 1 час, если период полураспада 20 минут?

23. При взрыве атомной бомбы освобождается энергия $8,3 \cdot 10^{16}$ Дж. Эта энергия получается в основном за счет деления ядер урана 238. При делении одного ядра урана 238 освобождается 200 МэВ, масса ядра равна примерно 238 а. е. м. Вычислите массу ядер урана, испытавших деление при взрыве, и суммарный дефект массы.

Контрольная работа по физике (11 класс) по теме «Элементы астрономии и астрофизики» Вариант 2

Часть 1.

1. В состав радиоактивного излучения могут входить...

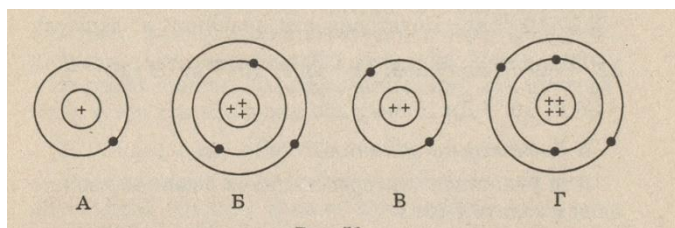
- А. Только электроны.
Б. Только нейтроны.
В. Только альфа-частицы.
Г. Бета- частицы, альфа-частицы, гамма-кванты.

2. С помощью опытов Резерфорд установил, что...

- А. Положительный заряд распределён равномерно по всему объёму атома.
Б. Положительный заряд сосредоточен в центре атома и занимает очень малый объём.
В. В состав атома входят электроны.
Г. Атом не имеет внутренней структуры.

3. На рисунке изображены схемы четырёх атомов. Электроны изображены в виде чёрных точек.

Какая схема соответствует атому ${}^7_3\text{Li}$?



4. В состав ядра входят следующие частицы:

- А. Только протоны.
- Б. Протоны и электроны.
- В. Протоны и нейтроны
- Г. Нейтроны и электроны.

5. Чему равен заряд ядра атома стронция ${}_{38}^{88}\text{Sr}$?

- А. 88 Б. 38 В. 50 Г. 126.

6. В каком из приведённых ниже уравнений ядерных реакций нарушен закон сохранения заряда?

- А. ${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_6^{12}\text{C} + {}_0^1\text{n}$
- Б. ${}_7^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$
- В. ${}_7^{14}\text{N} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_5^{11}\text{B} + {}_2^4\text{He}$
- Г. ${}_{92}^{239}\text{U} \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} + {}_{-1}^0\text{e}$

7. Ядерные силы, действующие между нуклонами ...

- А. Во много раз превосходят гравитационные силы и действуют между заряжёнными частицами.
- Б. Во много раз превосходят все виды сил и действуют на любых расстояниях.
- В. Во много раз превосходят все другие виды сил, но действуют только на расстояниях, сравнимых с размерами ядра.
- Г. Во много раз превосходят гравитационные силы и действуют между любыми частицами.

8. Массы протона и электрона...

- А. Относятся как 1836 : 1.
- Б. Приблизительно одинаковы.
- В. Относятся как 1 : 1836.
- Г. Приблизительно равно нулю.

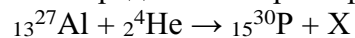
9. В ядре атома железа ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ содержится:

- А. 26 нейтронов и 56 протонов.
- Б. 56 нейтронов и 26 протонов.
- В. 26 протонов и 56 электронов.
- Г. 26 протонов и 30 нейтронов.

10. В каком приборе происхождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?

- А. В камере Вильсона.
- Б. В счётчике Гейгера.
- В. В сцинтилляционном счетчике.
- Г. В пузырьковой камере.

11. Определите второй продукт X ядерной реакции:



- А. Альфа-частица. Б. Нейтрон. В. Протон. Г. Электрон.

12. Атомное ядро состоит из Z протонов и N нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n , свободного протона m_p . Какое из приведённых ниже условий выполняется для массы ядра $m_{\text{я}}$?

- А. $m_{\text{я}} < Z \cdot m_p + N \cdot m_n$; Б. $m_{\text{я}} > Z \cdot m_p + N \cdot m_n$; В. $m_{\text{я}} = Z \cdot m_p + N \cdot m_n$
- Г. Для стабильных ядер условие А, для радиоактивных- условие Б.

13. Рассчитать дефект масс (Δm) в а. е. м. ядра атома ${}^3_2\text{He}$. Массы частиц и ядра, выраженные в а. е. м., соответственно равны: $m_n = 1,00866$; $m_p = 1,00728$; $m_{\text{я}} = 3,01602$.

- А. $\Delta m \approx 0,072$ Б. $\Delta m \approx 0,0072$ В. $\Delta m \approx -0,0072$ Г. $\Delta m \approx 0$

14. В каких единицах будет получено значение энергии при вычислении энергии связи атомных ядер с использованием формулы $\Delta E = m \cdot c^2$?

- А. В электрон-вольтах (эВ).
- Б. В мегаэлектрон-вольтах (МэВ)
- В. В джоулях.
- Г. В а. е. м.

15. В ядерном реакторе в качестве так называемых замедлителей используются такие вещества, как графит или вода. Что они должны замедлять и зачем?

- А. Замедляют нейтроны для уменьшения вероятности осуществления ядерной реакции деления.
- Б. Замедляют нейтроны для увеличения вероятности осуществления ядерной реакции деления.
- В. Замедляют осуществление цепной реакции деления, чтобы легче было управлять реактором.
- Г. Замедляют осколки ядер, образовавшихся в результате деления урана, для практического использования их кинетической энергии.

16. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внутреннем облучении человека?

- А. Бета-излучение. Б. Гамма-излучение. В. Альфа-излучение.
- Г. Все три вида излучения: альфа, бета, гамма.

17. Все химические элементы существуют в виде двух или большего количества изотопов. Определите отличие в составе ядер изотопов ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ и ${}_{10}^{22}\text{Ne}$.

- А. изотоп ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ имеет в ядре на 2 протона больше, чем ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
- Б. изотоп ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ имеет в ядре на 2 протона меньше, чем ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
- В. изотоп ${}_{10}^{22}\text{Ne}$ имеет в ядре на 2 нейтрона больше, чем ${}_{10}^{20}\text{Ne}$

Г. изотоп $_{10}^{22}\text{Ne}$ имеет в ядре на 2 нейтрона меньше, чем $_{10}^{20}\text{Ne}$

18. При бета- распаде атомных ядер...

А. Масса ядра остается практически неизменной, поэтому массовое число сохраняется, а заряд

увеличивается .

Б. Массовое число увеличивается на 1, а заряд уменьшается на 1.

В. Массовое число сохраняется, а заряд уменьшается на 1.

Г. Массовое число уменьшается на 1, заряд сохраняется.

19. Выделяется или поглощается энергия в ядерной реакции $_{7}^{14}\text{N} + _{2}^{4}\text{He} \rightarrow _{8}^{17}\text{O} + _{1}^{1}\text{H}$?

Массы ядер и частиц (в а.е. м.) соответственно равны: $m(_{7}^{14}\text{N}) = 14,00307$, $m(_{2}^{4}\text{He}) = 4,00260$, $m(_{8}^{17}\text{O}) = 16,99913$, $m(_{1}^{1}\text{H}) = 1,00783$

А. Поглощается, т.к. $\Delta m < 0$.

Б. Выделяется, т.к. $\Delta m < 0$.

В. Поглощается, т.к. $\Delta m > 0$.

Г. Выделяется, т.к. $\Delta m > 0$.

20. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, а также периодической системой элементов, написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке $_{5}^{11}\text{B}$ альфа – частицами и сопровождаемую выбиванием нейтронов.

Часть 2.

21. Определить, какая энергия соответствует дефекту массы $\Delta m = 3$ мг в электрон вольтах.

22. На сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 486 нм?

23. Вычислите массу радиоактивных продуктов деления ядер урана, накапливающихся в ядерном реакторе тепловой мощностью $3 \cdot 10^9$ Вт за сутки, принимая выделение энергии при делении ядра урана 235 равным 200 МэВ.

**Критерии оценивания
контрольной работы по физике (11 класс)
по теме «Квантовая физика и атомное ядро»**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B1	В	Г	В	Б	Г	А	Г	Б	Г	Б	А	Б	А	А	Б	В	В	Г	Б
B2	Г	Б	Б	В	Б	В	В	А	Г	Б	Б	А	Б	В	Б	В	В	А	В

№20 ${}_5^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_3^7\text{Li} + {}_2^4\text{He}$ (1 ВАРИАНТ)

${}_5^{11}\text{B} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_7^{14}\text{N} + {}_1^1\text{H}$ (2 ВАРИАНТ)

**Таблица перевода числа правильных ответов на обязательные вопросы в оценку по
пятибалльной шкале.**

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Число правильных ответов	1-11	12-16	17-20	21-23

Пояснительная записка
Итоговая контрольная работа за курс физики 11 класса
Базовый уровень

Контрольная работа предполагает проверку знаний учащихся по всем темам курса физики 11 класса на базовом уровне.

В работу включены задания по темам:

Тема курса физики 11 класса	№№ заданий
Магнитное поле	1-3
Электромагнитная индукция.	4-6
Колебания и волны	7-9
Оптика	10-12
Излучения и спектры.	13-15
Физика атома и атомного ядра.	16-18

Количество вариантов-2

Критерии оценивания:

«5»- 30б

«4» 24-29б

«3» 18-23 б

«2»- менее 18 б

Вариант №1

- Длина активной части проводника 20 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90° . С какой силой магнитное поле с индукцией 50 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?
- Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 6 А пронизывает магнитный поток 120 мВб.
- Установить соответствие:

- | | |
|-----------------------|-------|
| А. Магнитный поток | 1. Тл |
| Б. Магнитная индукция | 2. Дж |
| В. Индуктивность | 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.

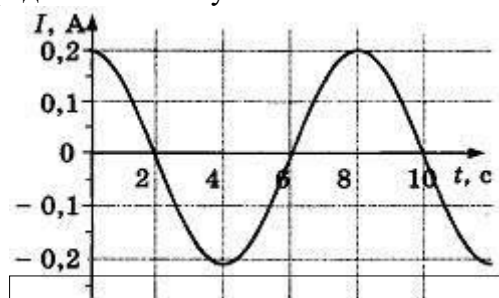
6. Электромагнитная индукция – это:

- 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.

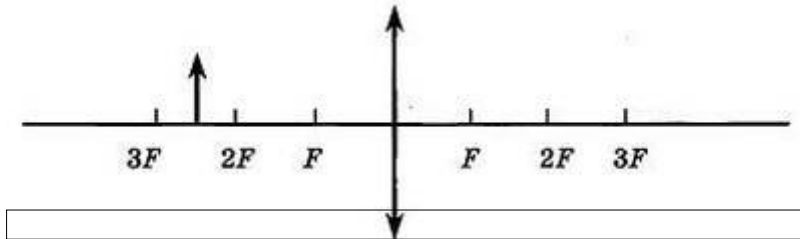


- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

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

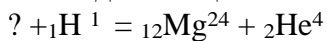
14. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

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

15. Какое из приведенных 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

Вариант №2

- По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 Вб. Найти силу тока
- Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 10 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 20 Тл.
- Установить соответствие:

А. Магнитная индукция	1. Гн
Б. Индуктивность	2. Тл
В. Магнитный поток	3. А
	4. Вб

- Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

возникает в обоих случаях
не возникает ни в одном из случаев
возникает только в первом случае
возникает только во втором случае

- Чему равно изменение магнитного потока в контуре за 0,04с, если при этом возникла ЭДС индукции 8В?

- Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

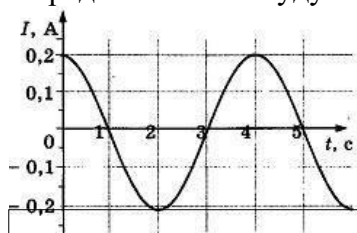
- 1) Контур находится в однородном магнитном поле;
- 2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;
- 3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

- Как изменится период малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

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

- На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени.

Определите амплитуду колебаний тока

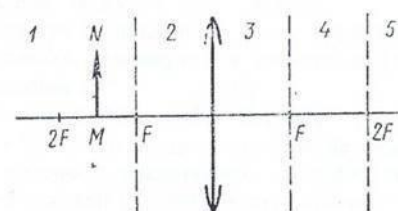


- 1) 0,4 А
- 2) 0,2 А
- 3) 0,25 А
- 4) 4 А

9. Динамик подключен к выходу звукового генератора. Частота колебаний 170 Гц. Определите длину звуковой волны в воздухе, зная, что скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с.

10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 12° . Угол между падающим лучом и зеркалом...

11. На рисунке показано положение линзы, ее главной оптической оси, главных фокусов и предмета MN, то его изображение будет...



12. Какое явление доказывает, что свет — это поперечная волна?

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

13. Вещество в газообразном атомарном состоянии дает:

- А. непрерывный спектр излучения В. полосатый спектр излучения
 Б. линейчатый спектр излучения Г. сплошной спектр поглощения
 Д. полосатый спектр поглощения

14. Спектральный анализ позволяет определить:

- А. химический состав вещества; Г. массу тела;
 Б. скорость движения тела; Д. температуру тела;
 В. объем тела; Е. давление воздуха.

15. Генератор ВЧ работает на частоте 150 МГц. Длина волны электромагнитного излучения равна...

16. Какое из трех типов излучений (α -, β - или γ -излучение) обладает наибольшей проникающей способностью?

1) α -излучение
2) β -излучение
3) γ -излучение
4) все примерно в одинаковой степени

17. опыты Э. Резерфорда по рассеянию α -частиц показали, что

- А. почти вся масса атома сосредоточена в ядре.
 Б. ядро имеет положительный заряд.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

18. Атом магния ${}_{12}\text{Mg}^{24}$ содержит... протонов-... ; нейтронов-....; электронов-...

Ответы :

№ задания	Ответы:
-----------	---------

	Вариант №1	Вариант №2	
1.	0,1Н	1А	36
2.	0,02 Гн(20мГн)	25А	36
3.	214	214	26
4.	3	1	16
5.	40В	0,32 Вб	26
6.	2	3	16
7.	2	2	26
8.	0,125 Гц	0,2А	16
9.	0,3Гц	2м	26
10.	66°	78°	26
11.	Уменьшенным, обратным и действительным	0,75м	36
12.	1	4	16
13.	Г	Б	16
14.	Д	А	16
15.	Б	2м	26
16.	¹³ А1	3	16
17.	4	3	16
18.	В	12; 12; 12	16

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Светлана Тихомирова - Физика. 10-11 класс. Методические материалы для учителя.
Базовый и углубленный уровни. ФГОС
Подробнее: <https://www.labirint.ru/books/455658/>

Методические пособия по серии "Линия УМК Г. Я. Мякишева, М.А. Петровой. Физика
(10-11) (Б)"

Источник: https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/materialy/umk-liniya-umk-peryshkina-fizika-10-11-b_type-metodicheskoe-posobie/

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК

<https://uchitel.club/> - учитель клуб

<https://rosuchebnik.ru/> - сайт Российский учебник

