

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

РАССМОТРЕНО
методическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4569541)

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»
для обучающихся 10 – 11 классов

Оренбург 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике 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.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

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 определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне 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 углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

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.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и 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 и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание 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 курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также 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;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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, в том числе задач инженерного характера;

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;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планиующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов 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. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. 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. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

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

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$.

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. 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 (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электромметра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого 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, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

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

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, 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, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

11 КЛАС

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4. Магнитное поле.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

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

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

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

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

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, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

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

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

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 звёздного неба 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, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, 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 углублённого 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, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

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, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

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, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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:

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.

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники.

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.

эстетического воспитания:

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

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.

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.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

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

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с

последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

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

- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

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

- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

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

- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ					
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		6			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	11	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.4	Законы сохранения в механике	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		35			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	15	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		49			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

4.2	Постоянный электрический ток	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.3	Токи в различных средах	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		54			
Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
5.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Резервное время		8	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	16	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле	14	1		
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10			
2.2	Электромагнитные колебания	15	1		
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		
2.4	Оптика	25	1		
Итого по разделу		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5	1		
Итого по разделу		5			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15			
4.2	Физика атома	5			
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			
Итого по разделу		12			
Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
6.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					

7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15			
Итого по разделу		15			
Резервное время		10	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	7	16	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	По плану	По факт у	
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1					
4	Способы измерения физических величин	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
6	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
7	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39c5

8	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1					
10	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1					
11	Входная контрольная работа	1	1				
12	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1					
13	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики	1					
14	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1					
15	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1					
16	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1					
17	Контрольная работа №1 по теме "Кинематика"	1	1				

18	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
19	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
20	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
21	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1					
22	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
23	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1					
24	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1					
25	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
26	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
27	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1					

28	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
29	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1					
30	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1					
31	Решение задач	1					
32	Контрольная работа №2 по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1				
33	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1					
34	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
35	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1					
36	Решение задач	1					
37	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
38	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1					

39	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
40	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
41	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1					
42	Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения в механике"	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
43	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
44	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1					
45	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	1					
46	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1					
47	Решение задач	1					
48	Идеальный газ. Газовые законы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde

49	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1					
50	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
51	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
52	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1					
53	Основное уравнение МКТ	1					
54	Решение задач	1					
55	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1					
56	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1					
57	Контрольная работа №4 по теме "Основы МКТ"	1	1				
58	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне	1					
59	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1					

60	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1					
61	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
62	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
63	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме	1					
64	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1					
65	Конвекция, теплопроводность, излучение	1					
66	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
67	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1					
68	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
69	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1					

70	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
71	Принципы действия тепловых машин. КПД	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
72	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1				
73	Решение задач	1				
74	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1				
75	Решение задач	1				
76	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
77	Контрольная работа №5 по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
78	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
79	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8

80	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1					
81	Решение задач	1					
82	Контрольная работа за I полугодие	1	1				
83	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
84	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
85	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1					
86	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1					
87	Преобразование энергии в фазовых переходах	1					
88	Уравнение теплового баланса	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
89	Решение задач	1					
90	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1					
91	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1					

92	Контрольная работа №6 по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1				
93	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bc с
94	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1					
95	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce 4
96	Решение задач	1					
97	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1					
98	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df 2
99	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	1					
100	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1					
101	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	1					

102	Принцип суперпозиции электрических полей	1					
103	Решение задач	1					
104	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
105	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
106	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
107	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0
108	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1					
109	Параллельное соединение конденсаторов	1					
110	Последовательное соединение конденсаторов	1					
111	Энергия заряженного конденсатора	1					
112	Решение задач	1					
113	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1					
114	Решение задач	1					
115	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1					
116	Контрольная работа №7 по теме "Электрическое поле"	1	1				

117	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1					
118	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1					
119	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1					
120	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1					
121	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1					
122	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
123	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
124	Решение задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
125	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	1					
126	Решение задач	1					
127	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1					
128	Решение задач	1					
129	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1					

130	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
131	Решение задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
132	Мощность источника тока	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
133	Короткое замыкание	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
134	Конденсатор в цепи постоянного тока	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
135	Решение задач	1					
136	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1					
137	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1					
138	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1					
139	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1					
140	Контрольная работа № 8 по теме "Постоянный электрический ток"	1	1				
141	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1					

142	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1					
143	Электрический ток в газах. Плазма	1					
144	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1					
145	Электрический ток в полупроводниках	1					
146	Полупроводниковые приборы	1					
147	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"	1		1			
148	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		1			
149	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1			
150	Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения"	1		1			
151	Физический практикум по теме "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"	1		1			
152	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей"	1		1			

	силы при движении бруска по наклонной плоскости"						
153	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"	1		1			
154	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ "	1		1			
155	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"	1		1			
156	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути"	1		1			
157	Физический практикум по теме "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса"	1		1			
158	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости"	1		1			
159	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда"	1		1			
160	Физический практикум по теме "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор"	1		1			

161	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников"	1		1			
162	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза"	1		1			
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1					
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1					
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1					
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1					
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории", "Термодинамика. Тепловые машины"	1					
168	Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1					
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1					

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	11	16		
-------------------------------------	-----	----	----	--	--

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	По плану	По факту	
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1					
4	Сила Ампера, её направление и модуль	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
5	Решение задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
7	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1					
8	Решение задач	1					
9	Работа силы Лоренца. Решение задач	1					
10	Входная контрольная работа	1	1				

11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	1					
12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
13	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
14	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1					
15	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82
16	ЭДС индукции	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
17	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1					
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1					
20	Решение задач	1					
21	Правило Ленца	1					
22	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	1					
23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1					
24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1					
25	Решение задач	1					

26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1					
27	Контрольная работа №1 по теме "Электродинамика"	1	1				
28	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
29	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1					
30	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1					
31	Амплитуда и фаза колебаний	1					
32	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
33	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
34	Автоколебания	1					
35	Решение задач	1					
36	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1					

37	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1					
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1					
39	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1					
40	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1					
41	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1					
42	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
43	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
44	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1					
45	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1					
46	Резонанс в электрической цепи	1					
47	Решение задач	1					
48	Идеальный трансформатор. Производство, передача и	1					

	потребление электрической энергии						
49	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1					
50	Решение задач	1					
51	Решение задач	1					
52	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1					
53	Механические волны. Характеристики механических волн	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
54	Свойства механических волн	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
55	Звук. Характеристики звука	1					
56	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1					
57	Решение задач	1					
58	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
59	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1					
60	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1					

61	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1					
62	Контрольная работа №2 по теме "Колебания и волны"	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
63	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
64	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1					
65	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
66	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
67	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1					
68	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1					
69	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1					
70	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a

71	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
72	Глаз как оптическая система	1					
73	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1					
74	Скорость света и методы ее измерения	1					
75	Дисперсия света	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
76	Интерференция света	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
77	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
78	Решение задач	1					
79	Применение интерференции	1					
80	Контрольная работа за I полугодие	1	1				
81	Дифракция света	1					
82	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1					
83	Решение задач	1					
84	Поперечность световых волн. Поляризация света	1					
85	Решение задач	1					
86	Световые явления в природе	1					
87	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1					
88	Контрольная работа №3 по теме «Оптика»	1	1				

89	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
90	Постулаты специальной теории относительности	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
91	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1					
92	Энергия и импульс релятивистской частицы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
93	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1					
94	Равновесное тепловое излучение	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16
95	Закон смещения Вина	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4
96	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1					
97	Энергия и импульс фотона	1					
98	Фотоэффект. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1					
99	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e
100	Давление света. опыты П. Н. Лебедева	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6

101	Волновые свойства частиц	1					
102	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1					
103	Корпускулярно-волновой дуализм	1					
104	Дифракция электронов на кристаллах	1					
105	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1					
106	Решение графических задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
107	Решение расчётных задач	1					
108	Контрольная работа №4 по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
109	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
110	Постулаты Бора	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
111	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
112	Спонтанное и вынужденное излучение света	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8
113	Лазер	1					
114	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд	1					

	и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность						
115	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
116	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356
117	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
118	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1					
119	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1					
120	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы	1					

	астрономических исследований						
121	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1					
122	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1					
123	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1					
124	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1					
125	Звезды главной последовательности	1					
126	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1					
127	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1					
128	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1					
129	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1					

130	Нерешённые проблемы астрономии	1					
131	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов"	1		1			
132	Физический практикум по теме "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока"	1		1			
133	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции"	1		1			
134	Физический практикум по теме "Сборка модели электромагнитного генератора"	1		1			
135	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1			
136	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		1			
137	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"	1		1			
138	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1			

139	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	1		1			
140	Физический практикум по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1			
141	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		1			
142	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	1		1			
143	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1			
144	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	1		1			
145	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1		1			
146	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного	1		1			

	неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды"						
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1					
148	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1					
149	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1					
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1					
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1					
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1					

153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1					
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1					
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1					
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1					
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1					
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1					
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1					
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1					
161	Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1784
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1					

163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1					
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1					
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	1					
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1					
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1					
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1					
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома", "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1					
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	7	16			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

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

Подраздел 14. Кабинет физики	
Специализированная мебель и системы хранения	
Основное оборудование	
2.14.1.	Стол лабораторный демонстрационный с надстройкой
2.14.2.	Стол лабораторный демонстрационный с электрическими розетками, автоматами аварийного отключения тока
2.14.3.	Стол ученический, регулируемый по высоте электрифицированный/Стол ученический, регулируемый по высоте (приобретается при наличии потолочной системы электроснабжения)
2.14.4.	Огнетушитель
Основное/Дополнительное вариативное оборудование	
2.14.5.	Стойки для хранения ГИА-лабораторий
2.14.6.	Флипчарт с магнитно-маркерной доской
Технические средства	
Основное/Дополнительное вариативное оборудование	
2.14.7.	Система электроснабжения потолочная Дополнительное вариативное оборудование
2.14.8.	Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации)
Лабораторно-технологическое оборудование (лабораторное оборудование, приборы, наборы для эксперимента, инструменты)	
Основное оборудование	
2.14.9.	Цифровая лаборатория по физике для учителя
2.14.10.	Цифровая лаборатория по физике для ученика
2.14.11.	Весы технические с разновесами
2.14.12.	Комплект для лабораторного практикума по оптике
2.14.13.	Комплект для лабораторного практикума по механике
2.14.14.	Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике
2.14.15.	Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором)
2.14.16.	Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, биологической, механической и термоэлектрической энергии)
2.14.17.	Амперметр лабораторный
2.14.18.	Вольтметр лабораторный

2.14.19.	Колориметр с набором калориметрических тел
2.14.20.	Термометр лабораторный
Основное/Дополнительное вариативное оборудование	
2.14.21.	Комплект ГИА-лабораторий по физике
Демонстрационное оборудование и приборы	
Дополнительное вариативное оборудование (позиции 2.14.22 - 2.14.95)	
2.14.22.	Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии
2.14.23.	Барометр-анероид
2.14.24.	Блок питания регулируемый
2.14.25.	Веб-камера на подвижном штативе
2.14.26.	Видеокамера для работы с оптическими приборами
2.14.27.	Генератор звуковой
2.14.28.	Гигрометр (психрометр)
2.14.29.	Груз наборный
2.14.30.	Динамометр демонстрационный
2.14.31.	Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями
2.14.32.	Манометр жидкостной демонстрационный
2.14.33.	Метр демонстрационный
2.14.34.	Микроскоп демонстрационный
2.14.35.	Насос вакуумный Комовского
2.14.36.	Столик подъемный
2.14.37.	Штатив демонстрационный физический
2.14.38.	Электроплитка
Демонстрационные приборы. Механика	
2.14.39.	Набор демонстрационный по механическим явлениям
2.14.40.	Набор демонстрационный по динамике вращательного движения
2.14.41.	Набор демонстрационный по механическим колебаниям
2.14.42.	Набор демонстрационный волновых явлений
2.14.43.	Ведро Архимеда
2.14.44.	Маятник Максвелла
2.14.45.	Набор тел равного объема
2.14.46.	Набор тел равной массы
2.14.47.	Прибор для демонстрации атмосферного давления
2.14.48.	Призма наклоняющаяся с отвесом
2.14.49.	Рычаг демонстрационный
2.14.50.	Сосуды сообщающиеся
2.14.51.	Стакан отливной демонстрационный
2.14.52.	Трубка Ньютона
2.14.53.	Шар Паскаля
Демонстрационные приборы. Молекулярная физика	
2.14.54.	Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям
2.14.55.	Набор демонстрационный по газовым законам
2.14.56.	Набор капилляров
2.14.57.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости
2.14.58.	Цилиндры свинцовые со стругом
2.14.59.	Шар с кольцом
Демонстрационные приборы. Электродинамика и звуковые волны	
2.14.60.	Высоковольтный источник
2.14.61.	Генератор Ван-де-Граафа
2.14.62.	Дозиметр

2.14.63.	Камертоны на резонансных ящиках
2.14.64.	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн
2.14.65.	Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи
2.14.66.	Комплект проводов
2.14.67.	Магнит дугообразный
2.14.68.	Магнит полосовой демонстрационный
2.14.69.	Машина электрофорная
2.14.70.	Маятник электростатический
2.14.71.	Набор по изучению магнитного поля Земли
2.14.72.	Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов
2.14.73.	Набор демонстрационный по полупроводникам
2.14.74.	Набор демонстрационный по постоянному току
2.14.75.	Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме
2.14.76.	Набор демонстрационный по электродинамике
2.14.77.	Набор для демонстрации магнитных полей
2.14.78.	Набор для демонстрации электрических полей
2.14.79.	Трансформатор учебный
2.14.80.	Палочка стеклянная
2.14.81.	Палочка эбонитовая
2.14.82.	Прибор Ленца
2.14.83.	Стрелки магнитные на штативах
2.14.84.	Султан электростатический
2.14.85.	Штативы изолирующие
2.14.86.	Электромагнит разборный
Демонстрационные приборы. Оптика и квантовая физика	
2.14.87.	Набор демонстрационный по геометрической оптике
2.14.88.	Набор демонстрационный по волновой оптике
2.14.89.	Спектроскоп двухтрубный
2.14.90.	Набор спектральных трубок с источником питания
2.14.91.	Установка для изучения фотоэффекта
2.14.92.	Набор демонстрационный по определению постоянной Планка
Демонстрационные учебно-наглядные пособия	
2.14.93.	Комплект наглядных пособий для постоянного использования
2.14.94.	Комплект портретов для оформления кабинета
2.14.95.	Комплект демонстрационных учебных таблиц
Оборудование лаборантской кабинета физики	
Основное оборудование	
2.14.96.	Стол с ящиками для хранения/тумбой
2.14.97.	Кресло офисное
2.14.98.	Стол лабораторный моечный
2.14.99.	Сушильная панель для посуды
2.14.100.	Шкаф для хранения учебных пособий
2.14.101.	Шкаф для хранения посуды/приборов
2.14.102.	Лаборантский стол
2.14.103.	Стул лабораторный, регулируемый по высоте
2.14.104.	Система хранения таблиц и плакатов

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы : рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова: учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. —М. : Дрофа
2. Физика. 10 кл. Углубленный уровень : учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа
3. Физика. 11 кл. Углубленный уровень : учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://nsportal.ru> - социальная сеть работников образования.
2. <http://markx.narod.ru/pic/> - физика в школе.
3. <http://festival.1september.ru/articles/> - фестиваль педагогических идей «Открытый урок».
4. <http://www.fizika.ru/> - сайт для учителей физики и их учеников.
5. <http://www.physics.ru/> - материалы по физике.
6. [www . ege .edu.ru](http://www.ege.edu.ru) - информационный портал ЕГЭ.
7. [http:// school - collection . edu . ru /](http://school-collection.edu.ru/) - единая коллекция ЦОРов
8. <http://experiment.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал
9. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/3/mc/discipline%2000/mi/17/p/page.html> - Федеральный центр информационнообразовательных ресурсов (ФЦИОР)
10. <http://college.ru/fizika/> - College.ru: Физика
11. <http://metodist.lbz.ru/> - Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний.
12. <http://elkin52.narod.ru/> - ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ
13. <http://class-fizika.narod.ru/index.htm> - КЛАССНАЯ ФИЗИКА
14. <http://physics.nad.ru/physics.htm> - ФИЗИКА В АНИМАЦИЯХ
15. <http://nau-ra.ru/> - Учебноразвлекательный портал для детей, учителей, и родителей.

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:
ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ:**

10 класс

№	Контрольные работы	Дата	
		План	Факт
1	Входная контрольная работа		
2	Контрольная работа №1 по теме "Кинематика"		
3	Контрольная работа №2 по теме "Динамика. Статика твердого тела"		
4	Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения в механике"		
5	Контрольная работа №4 по теме "Основы МКТ"		
6	Контрольная работа №5 по теме "Термодинамика. Тепловые машины"		
7	Контрольная работа за I полугодие		
8	Контрольная работа №6 по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"		
9	Контрольная работа №7 по теме "Электрическое поле"		
10	Контрольная работа № 8 по теме "Постоянный электрический ток"		
11	Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа		

11 класс

№	Контрольные работы	Дата	
		План	Факт
1	Входная контрольная работа		
2	Контрольная работа №1 по теме "Электродинамика"		
3	Контрольная работа №2 по теме "Колебания и волны"		
4	Контрольная работа за I полугодие		
5	Контрольная работа №3 по теме «Оптика»		
6	Контрольная работа №4 по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"		
7	Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа		

Входная контрольная работа 10 класс

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

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

<i>№</i>	<i>Код КЭС</i>	<i>Контролируемый элемент содержания</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Уровень сложности</i>	<i>Время выполнения</i>
	1.10	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.	ВО	Б	3
	1.19	Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов	ВО	Б	4
	1.17	Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землей.	ВО	Б	4
	3.8	Работа и мощность электрического тока.	ВО	Б	3
	4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада	ВО	Б	4
С1	1.9	Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело	РО	П	10
С2	1.5	Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения. Центробежное ускорение. Направление центробежного ускорения. Формула для вычисления ускорения. Формула, связывающая период и частоту обращения.	РО	П	10
С3	1.14	Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс системы тел	РО	П	7

Критерии оценивания работы:

Задание А1-А5 оценивается в 1 балл.

Задание 1 и 2 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 3 оценивается в три балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»

Демонстрация Входной контрольной работы

А1. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение.

- 1) Яблоко действует на Землю силой 3 Н, а Земля не действует на яблоко.
- 2) Земля действует на яблоко с силой 3 Н, а яблоко не действует на Землю.
- 3) Яблоко и Земля не действуют друг на друга.
- 4) Яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3Н.

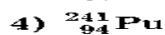
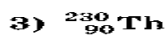
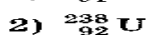
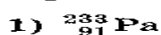
А2. С помощью простого механизма

- 1) можно получить выигрыш в силе, но нельзя получить выигрыш в работе
- 2) нельзя получить выигрыш в силе, но можно получить выигрыш в работе
- 3) можно получить выигрыш и в силе, и в работе
- 4) нельзя получить выигрыша ни в силе, ни в работе

А3. Автомобиль массой $2 \cdot 10^3$ кг движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна 5 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля? 1) 10^5 Дж 2) 10^4 Дж 3) $2,5 \cdot 10^4$ Дж 4) $5 \cdot 10^3$ Дж

А4. При силе тока в электрической цепи 0,6 А сопротивление лампы равно 5 Ом. Мощность электрического тока, выделяющаяся на нити лампы, равна 1) 0,06 Вт 2) 1,8 Вт 3) 3 Вт 4) 15 Вт

А5. Радиоактивный изотоп ${}_{93}^{237}\text{Np}$ нептуния после одного α -распада превращается в изотоп



С1. На покоящееся тело массой 0,2кг действует в течении 5с сила 0,1Н. Какую скорость приобретает тело и какой путь оно пройдет за указанное время.

С2. Линейная скорость некоторой точки на грампластинке 0,3м/с, а центростремительное ускорение $0,9\text{м/с}^2$. Найдите расстояние этой точки от оси вращения.

С3. Вагон массой 30т движется со скоростью 2м/с по горизонтальному участку дороги сталкивается и сцепляется с помощью автосцепки с неподвижным вагоном массой 20т. Чему равна скорость совместного движения вагонов.

	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3
Демо вариант	4	1	3	2	1	2,5м/с;6,25м	0,1м	1,2м/с

Контрольная работа №1 по теме "Кинематика"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.1.3	Скорость	КО	Б	5
2	1.1.1	Механическое движение и его виды	КО	Б	5
3	1.1.4	Ускорение	РО	Б	10
4	1.1.3	Скорость	РО	Б	15

5	1.1.5	Уравнения прямолинейного равноускоренного движения	РО	Б	10
---	-------	--	----	---	----

Критерии оценивания работы:

Задание 1-2 оценивается в 1 балл.

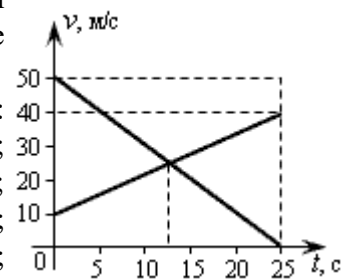
Задание 3 и 4 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 5 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
 - Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
 - Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»
- 4 – 5 баллов – отметка «3»**
6 – 7 баллов – отметка «4»
8 – 9 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы № 1 по теме: «Основы кинематики»

- По прямой дороге в одну сторону движутся легковой и грузовой автомобили со скоростями 72 км/ч и 54 км/ч соответственно. Определите скорость грузового автомобиля относительно легкового.
- На рисунке даны графики скоростей движений двух тел. Определите:
 - начальную и конечную скорости движения первого тела;
 - начальную и конечную скорости движения второго тела;
 - ускорение движения второго тела;
 - через сколько секунд оба тела приобрели одинаковую скорость;
 - напишите уравнения скорости и перемещения для каждого тела.
- Пуля в стволе автомата Калашникова движется с ускорением 616 м/с^2 . Какова скорость вылета пули, если длина ствола 41,5 см?
- Самолет увеличил за 12 с. от 240 км/ч до 360 км/ч. Чему равно перемещение самолета за это время? с каким ускорением двигался самолет?
- Движения двух мотоциклистов заданы уравнениями $x = 15 + t^2$, $x = 8t$. Описать движение каждого мотоциклиста, найти время и место встречи. Запишите зависимость скорости тела от времени $v(t)$.



Ответы:

	1	2	3	4	5
Демо вариант	-18 км/ч	А) 50 м/с; 0 Б) 10 м/с; 40 м/с В) $1,2 \text{ м/с}^2$ Г) 12,5 с	715 м/с	$a=33,33 \text{ м/с}^2$; $S=1000,16 \text{ м}$.	3с; 24м; 40м

Контрольная работа №2 по теме "Динамика. Статика твердого тела"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.1	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты.	КО	Б	3

2	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука: $F_x = - kx$	РО	Б	5
3	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил.	РО	Б	10
4	1.2.9	Сила трения. Сухое трение. Сила трения покоя: $F_{тр} = \mu N$ Коэффициент трения	РО	Б	10
5	1.3	Условия равновесия твёрдого тела в ИСО	РО	П	15

Критерии оценивания работы:

Задание 1-2 оценивается в 1 балл.

Задание 3 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 4 и 5 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

4 – 5 баллов – отметка «3»

6 – 7 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы №2 по теме "Динамика. Статика твердого тела"

1. Мяч брошен вертикально вниз с небольшой высоты с некоторой начальной скоростью. Как изменяются за время полёта ускорение мяча и сила притяжения его к Земле? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения и запишите его номер.
1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
2. Трамвай движется со скоростью 28,8 км/ч. После того как будет выключен двигатель, какое расстояние проедет трамвай, пока его скорость уменьшится в 4 раза? Коэффициент сопротивления движению составляет 0,05.
3. На какой высоте над поверхностью Земли ускорение свободного падения равно 5 м/с^2 ?
4. Шарик массой 500 г движется по выпуклой поверхности радиусом 10 м. Определите силу реакции поверхности в тот момент, когда шарик проходит точку, радиус к которой составляет с вертикалью угол 60° . Скорость шарика в этот момент равна 2 м/с.
5. Тонкий невесомый стержень длиной 60 см подвешен на нити. К концам стержня прикреплены грузы массами 1 кг и 3 кг. Стержень находится в горизонтальном равновесии. Определите расстояние от точки крепления первого груза до точки подвеса стержня.

Ответы 10 класс

Задание	1	2	3	4	5
иант	3; 3	60 м	$\approx 2624 \text{ км}$	2,3 Н	45 см

Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения в механике"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.4.1	Импульс материальной точки.	РО	Б	5

2	1.4.2	Импульс системы тел.	РО	Б	5
	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса.			
3	1.4.4	Работа силы на малом перемещении.	РО	Б	10
4	1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек в ИСО.	РО	Б	10
5	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии.	РО	Б	10
5	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии.	РО	П	15

Критерии оценивания работы:

Задание 1-2 оценивается в 1 балл.

Задание 3 и 4 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 5 и 6 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

6 – 7 баллов – отметка «3»

8 – 10 баллов – отметка «4»

11-12 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы №3 по теме "Законы сохранения в механике"

1. Какова масса тела, если его импульс $500 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ при скорости 72 км/ч ?

2. Мощность двигателя автомобиля ВАЗ-2108 47 кВт . Скорость автомобиля 72 км/ч . Какова сила тяги автомобиля?

3. Велосипедист движется со скоростью 12 км/ч в течение 15 мин . Какую работу совершил велосипедист на этом отрезке пути, если сила сопротивления движению 98 Н ?

4. Тело массой 2000 г движется поступательно. Его импульс равен $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равна кинетическая энергия тела?

5. Какую скорость приобретет ящик с песком, если в нем застрянет горизонтально летящая пуля? Масса пули 9 г , скорость пули 600 м/с , масса ящика 20 кг . Трение ящика о пол не учитывать.

6. Мальчик бросил камень вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с . На какую высоту поднимется камень?

Ответы к контрольной работе «Законы сохранения в механике»

№	1 вариант
1	25 кг
2	2350 Н
3	291 кДж
4	25 Дж
5	$0,27 \text{ м/с}$
6	20 м

Контрольная работа №4 по теме "Основы МКТ"

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

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

Критерии оценивания работы:

Задание А1, А2, А3, А4, А5 оценивается в 1 балл.

Задание В1, В2 оценивается в 2 балла каждое.

Задание С1 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»

- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
 - Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»
- 6 – 7 баллов – отметка «3»**
8 – 10 баллов – отметка «4»
11-12 баллов – отметка «5»

<i>№ задания</i>	<i>Код КЭС</i>	<i>Контролируемый элемент содержания</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Уровень сложности</i>	<i>Время выполнения, мин</i>
1	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ).	ВО	Б	3
2	2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике: Уравнение Менделеева - Клапейрона. Выражение для внутренней энергии Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.	ВО	Б	4
3	2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества	ВО	Б	4
4	2.1.3	Взаимодействие частиц вещества	ВО	Б	4
5	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$, изохора ($V = \text{const}$): $p/T = \text{const}$, изобара ($p = \text{const}$): $V/T = \text{const}$ Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT -диаграммах	ВО	Б	3
B1	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$, изохора ($V = \text{const}$): $p/T = \text{const}$, изобара ($p = \text{const}$): $V/T = \text{const}$ Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT -диаграммах	ВО	Б	3
B2	2.1.8	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.	ВО	Б	6
C1	2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Выражение для внутренней энергии Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.	РО	П	10

Демоверсия контрольной работы №4 по теме "Основы МКТ"

A1. «Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются)». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел
- 2) только жидкостей
- 3) твердых тел и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и твердых тел

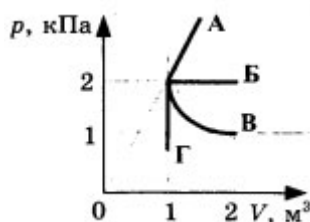
A2. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 9 раз
- 4) не изменилось

A3. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре 27 °С?

- 1) $6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 2) $4,1 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 3) $2,8 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 4) $0,6 \cdot 10^{-21}$ Дж

A4. Какой из графиков, изображенных на рисунке, соответствует процессу, проведенному при постоянной температуре газа?

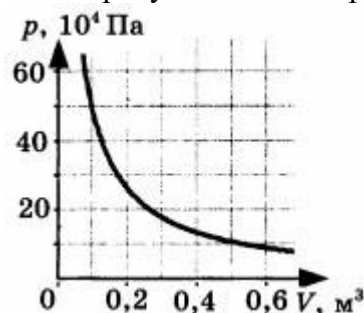


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

A5. При одной и той же температуре насыщенный пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара в таком же сосуде

- 1) давлением
- 2) скоростью движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

B1. На рисунке показан график изменения давления идеального газа при его расширении.



Какое количество газообразного вещества (в молях) содержится в этом сосуде, если температура газа равна 300 К? Ответ округлите до целого числа.

B2. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное

давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной? К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) парциальное давление первого газа
- Б) парциальное давление второго газа
- В) давление газа в сосуде

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

С1. Поршень площадью 10 см^2 может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа , при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см . Когда лифт поедет вверх с ускорением равным 4 м/с^2 , поршень сместится на $2,5 \text{ см}$. Какова масса поршня, если изменение температуры можно не учитывать?

Ответы 10 класс

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
вариант	3	2	1	3	1	20 моль	123	5,56 кг

Контрольная работа №5 по теме "Термодинамика. Тепловые машины"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
A1	2.2.2	Внутренняя энергия	ВО	Б	2
A2	2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение	ВО	Б	2
A3	2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества	ВО	Б	2
A4	2.2.2	Внутренняя энергия	ВО	Б	2
A5	2.2.6	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.	ВО	Б	2
A6	2.2.6	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.	ВО	Б	2
A7	2.2.6	Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.	ВО	Б	2
A8	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	ВО	Б	2
A9	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	ВО	Б	2

A10	2.2.5	Удельная теплота парообразования Удельная теплота плавления Удельная теплота сгорания топлива	ВО	Б	2
B1	2.2.7	Первый закон термодинамики	КО	П	3
B2	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	КО	П	3
B3	2.2.5	Удельная теплота парообразования Удельная теплота плавления Удельная теплота сгорания топлива	КО	П	3
C1	2.2.7	Первый закон термодинамики	РО	В	15

Оценивание: Задания А – 1 балл

Задания В- 2 балла, задание С 3 балла.

Общая оценка 10 баллов – 95-100%

9 баллов- 86-94%

8 баллов- 80-85%

7 баллов – 70-79%

6 баллов- 60-69%

5 баллов- 50-59%

4 балла- 40-49%

3 балла- 30-39%

2 балла -20-29%

1 балл -10-19%

Демонстрация контрольной работы №5 по теме "Термодинамика. Тепловые машины"

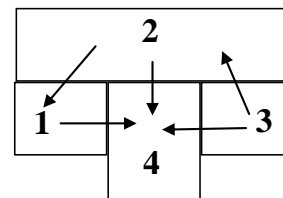
Часть 1

A1. В каком случае внутренняя энергия воды не изменяется?

- 1 при ее переходе из жидкого состояния в твердое)
- 2 при увеличении скорости сосуда с водой)
- 3 при увеличении количества воды в сосуде)
- 4 при сжатии воды в сосуде)

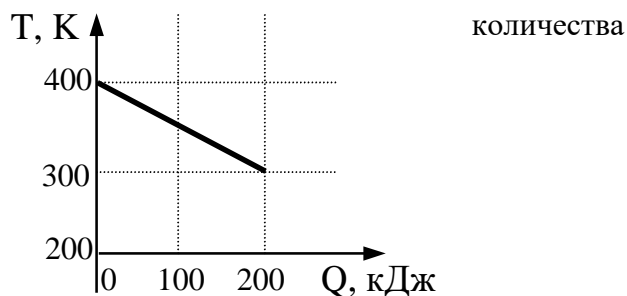
A2. На рисунке изображено 4 бруска. Стрелки показывают направление теплопередачи от одного бруска к другому. Самую высокую температуру имеет брусок

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



A3. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от отданного им теплоты. Масса тела 4 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?

- 1) 0,002 Дж/(кг·К)
- 2) 0,5 Дж/(кг·К)
- 3) 500 Дж/(кг·К)
- 4) 40000 Дж/(кг·К)



A4. В каком из изопроцессов внутренняя энергия постоянной массы идеального газа не изменяется?

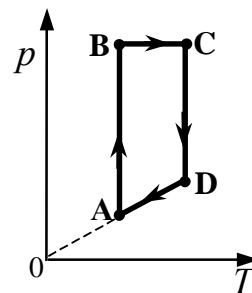
- 1) изобарное охлаждение
- 2) изохорное нагревание
- 3) изобарное расширение
- 4) изотермическое сжатие

A5. Газ совершил работу 10 Дж и получил количество теплоты 6 Дж. Внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 16 Дж
- 2) уменьшилась на 16 Дж
- 3) увеличилась на 4 Дж
- 4) уменьшилась на 4 Дж

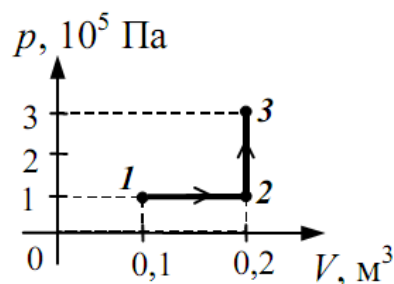
A6. На графике изображен цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа равна нулю?

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



A7. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3 (см. рисунок)?

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



A8. В тепловой машине температура нагревателя 600 К, температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины равен

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

A9. В камере сгорания ракетного двигателя температура равна 3000 К. Коэффициент полезного действия двигателя при этом теоретически может достигнуть значения 70%. Определите температуру газовой струи, вылетающей из сопла двигателя.

- 1) 10000 К
- 2) 2100 К
- 3) 900 К
- 4) 700 К

- A10. Удельная теплота плавления льда равна $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг. Это означает, что для плавления
- 1) любой массы льда при температуре плавления необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
 - 2) 1 кг льда при любой температуре необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
 - 3) 3,3 кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты 10^6 Дж
 - 4) 1 кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж

Часть 2

Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии.

V1. Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями изопроцесса в идеальном газе и его названием.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ
ИЗОПРОЦЕССА

A) Все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается неизменной.

1) изотермический

Б) Изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.

2) изобарный

3) изохорный

4) адиабатный

А	Б

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

V2. Температуру холодильника тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

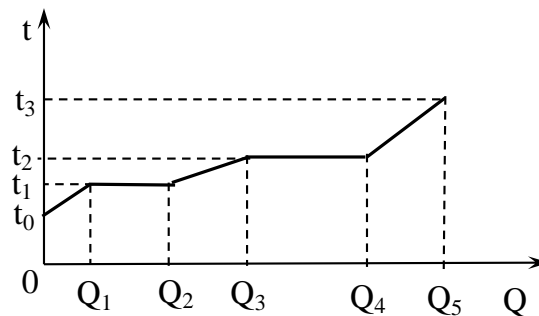
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл

В3. Небольшое количество твердого вещества массой m стали нагревать в запаянной капсуле. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им все большего количества теплоты Q . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) удельная теплоемкость вещества в газообразном состоянии
- Б) удельная теплота плавления

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{Q_5 - Q_4}{(t_3 - t_2)m}$
- 2) $\frac{Q_2 - Q_1}{m}$
- 3) $\frac{Q_1}{(t_1 - t_0)m}$
- 4) $\frac{Q_4 - Q_3}{m}$

А	Б

Часть 3

Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения запишите сначала номер задания (С1.), а затем решение соответствующей задачи.

С1. В цилиндре под поршнем находится кислород. Определить массу кислорода, если известно, что работа, совершаемая при нагревании газа от 273 К до 473 К, равна 16 кДж. Ответ укажите в граммах

ОТВЕТЫ вариант 1

A1	2	A6	2
A2	3	A7	1
A3	3	A8	4
A4	4	A9	3
A5	4	A10	4

B1	14
B2	212
B3	12

Ответ С1: 300

Дано:

$T_1=273\text{К}$

$T_2=473\text{К}$

$$A=16\text{кДж}=16\cdot 10^3\text{Дж}$$

$$M=32\cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$$

Найти

m -?

решение

$$A=m/M\cdot R\cdot \Delta T$$

$$m=(A\cdot M)/(R\cdot \Delta T)=(16\cdot 10^3\cdot 32\cdot 10^{-3})/(8,31\cdot (473-273))=0,3\text{ кг}$$

Контрольная работа за I полугодие

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

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

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения
1.	1.2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения	ВО	Б	3
2.	1.4	Закон сохранения импульса Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	ВО	Б	2
3.	1.5	Прямолинейное равномерное движение. Равноускоренное движение	ВО	Б	2
4.	1.7	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная.	ВО	Б	2
5.	1.8	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта	ВО	Б	2
6.	2.1	Закон всемирного тяготения.	ВО	Б	2
7.	2.7	Закон всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Второй и третий законы Ньютона	ВО	Б	2
8.	2.9	Закон всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Второй и третий законы Ньютона	ВО	Б	2
9.	4.6	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная.	ВО	Б	3
10	4.5	Прямолинейное равномерное движение. Свободное падение тел	ВО	Б	5
В.1	4.2, 4.5	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	КО	П	5
В2	1.5, 4.6	Прямолинейное равномерное движение. Равноускоренное движение	КО	П	5
В3	2.7	Закон сохранения импульса	КО	П	5
В4	4.3	Закон всемирного тяготения. Второй и третий законы Ньютона	КО	П	5
В5	4.8	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная.	КО	П	

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный учащимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания первой части работы оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания В1 оцениваются в 2 балла, если верно указаны два элемента ответа, в 1 балл, если правильно указан один элемент, и в 0 баллов, если в ответе отсутствуют элементы правильного ответа. Задания В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все три элемента ответа, в 1 балл, если правильно указаны один или два элемента, и в 0 баллов, если в ответе отсутствуют элементы правильного ответа. Задания В3, В4 и В5 оцениваются в 3 балла.

Шкала пересчета первичного балла за выполнения работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0-6	7-12	13-18	19-23

Демонстрация контрольной работы за I полугодие

ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1 – 10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А.1. Может ли человек на эскалаторе находиться в покое относительно Земли, если эскалатор поднимается со скоростью 1 м/с?

- 1) не может ни при каких условиях
- 2) может, если стоит неподвижно на эскалаторе
- 3) может, если движется вниз по эскалатору со скоростью 1 м/с
- 4) может, если движется вверх по эскалатору со скоростью 1 м/с

А.2. На рисунке 1 представлен график зависимости скорости грузовика от времени. Ускорение грузовика в момент $t = 3$ с равно

- 1) 5 м/с^2
- 2) 10 м/с^2
- 3) 15 м/с^2
- 4) 20 м/с^2

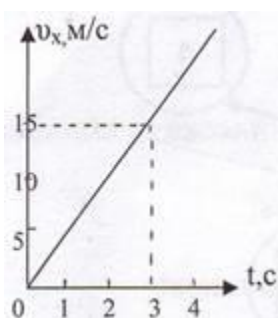


Рис.1.

А.3. Чему равна средняя скорость движения автомобиля на всем пути (в км/ч), если первую половину пути он двигался со скоростью 70 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 30 км/ч?

- 1) 50 км/ч
- 2) 54 км/ч
- 3) 42 км/ч
- 4) 40 км/ч

А.4. Определите путь, пройденный телом от начала движения при свободном падении. Если в конце пути оно имело скорость 20 м/с.

- 1) 50 м
- 2) 10 м
- 3) 25 м
- 4) 20 м

Модуль ускорения камня	Кинетическая энергия камня	Горизонтальная составляющая скорости камня

В.3. На концах невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы, массы которых равны 600 г и 400 г. Определите ускорение грузов после того, как система будет предоставлена самой себе. Трением в блоке пренебречь.

	м/с ²
--	------------------

В.4. Человек и тележка движутся навстречу друг другу, причем масса человека в 2 раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с, а тележки – 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

	м/с
--	-----

В.5. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии? Сопротивлением воздуха пренебречь.

	м
--	---

Содержание верного ответа (ключи ответов)

вариант	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.	A.5.	A.6.	A.7.	A.8.	A.9.	A.10.
	3	1	3	4	2	2	3	2	4	2

вариант	B.1.	B.2.	B.3.	B.4.	B.5.
	4 2	3 2 3	2 м/с ²	1 м/с	10 м

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	РО	Б	5
2	2.2.11	Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$	РО	Б	5
3	2.2.11	Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$	РО	П	10
4	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	РО	В	15

Перевод баллов в оценки					
13-15б	-	«5»	I	- 3б	$\sum 6б$
9-12б	-	«4»	II	- 4б	$\sum 4б$
5-8б	-	«3»	III	- 5б	$\sum 5б$

Демонстрация контрольной работы №6 по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"

1. Определите КПД идеальной тепловой машины, имеющей температуру нагревателя 480°C , а температуру холодильника 30°C .
2. В ванну налита вода объёмом 80л при температуре 10°C . Сколько воды при 100°C нужно добавить в ванну, чтобы температура смеси стала равна 25°C ?
3. Смешали воду объёмом $0,4\text{м}^3$ при температуре 20°C и воду объёмом $0,1\text{м}^3$ при температуре, 70°C . Какова температура смеси при тепловом равновесии?
4. Вычислите КПД двигателя теплохода, мощность которого равна $1,5\text{МВт}$, если за 6ч , которые он находится в рейсе, израсходовано $2,4\text{т}$ нефти.

Ответы

№	I
	М . 8 3 . 2 / $\approx 60\%$
	М . 8 3 . 6 / 16кг
	М . 8 4 . 9 / $303\text{K} / 30^{\circ}\text{C}$
	М . 8 4 . 7 / $\approx 31\%$

Контрольная работа №7 по теме "Электрическое поле"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
A1	3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.	ВО	Б	5
A2	3.1.4	Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей.	ВО	Б	5
A3	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.	ВО	Б	5

A4	3.1.4	Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей.	ВО	Б	5
B1	3.1.9	Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Электроемкость плоского конденсатора.	КО	П	10
C1	3.1.9	Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Электроемкость плоского конденсатора.	РО	В	10

Критерии оценивания работы:

Задание А1, А2, А3, А4 оценивается в 1 балл.

Задание В1 оценивается в 2 балла каждое.

Задание С1 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

4-5 баллов – отметка «3»

6 - 7 баллов – отметка «4»

8 - 9 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы №7 по теме "Электрическое поле"

А1. Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?

- 1) потенциальная энергия электрического поля
- 2) напряженность электрического поля
- 3) электрическое напряжение
- 4) электроемкость

А2. Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?

- 1) направление вектора силы, действующей на положительный точечный заряд
- 2) направление вектора силы, действующей на отрицательный точечный заряд
- 3) направление вектора скорости положительного точечного заряда
- 4) направление вектора скорости отрицательного точечного заряда

А3. Что содержится в положительно заряженном теле?

- 1) избыток электронов
- 2) недостаток электронов
- 3) избыток протонов
- 4) недостаток протонов

А4. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда до исследуемой точки в 2 раза и увеличении заряда в 2 раза?

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

В1. Плоский воздушный конденсатор емкостью 20 пФ заряжен до разности потенциалов 100 В и отключен от источника. Какую работу надо совершить, чтобы вдвое увеличить расстояние между обкладками конденсатора?

С1. Плоский конденсатор объемом $2 \cdot 10^{-3}$ м без диэлектрика ($\epsilon = 1$) поместили в однородное электрическое поле так, что вектор напряженности поля расположился перпендикулярно пластинам конденсатора. Чему равна напряженность поля, если для увеличения расстояния между пластинами в 3 раза была совершена работа $15,93 \cdot 10^{-10}$ Дж? (Пластины конденсатора закорочены.)

Ответы 10 класс

Задание	A1	A2	A3	A4	B1	C1
риант	2	1	2	3	10^{-7} Дж	300 В/м

Контрольная работа № 8 по теме "Постоянный электрический ток"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	3.2.1	Сила тока: $\Delta \Delta \rightarrow 0 \Delta = t t q I$. Постоянный ток: $I = \text{const}$ Для постоянного тока $q = It$	ВО	Б	2
2	3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС E	ВО	Б	2
3	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.	ВО	Б	2
4	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	ВО	Б	2
5	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	ВО	Б	2
6	3.2.9	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.	ВО	Б	2
7	3.2.2	Напряжение U и ЭДС.	ВО	Б	2
8	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	ВО	Б	2
9	3.2.2	Условия существования электрического тока.	ВО	Б	2
10	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.	ВО	Б	2
11	3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС E	ВО	Б	2
12	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	ВО	Б	2
13	3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного	КО	П	3

		проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.			
14	3.2.5	Источники тока. ЭДС источника тока: сторонних сил . $A \ q \ E =$ Внутреннее сопротивление источника тока	КО	П	5
15	3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	РО	В	10

Критерии оценивания работы:

Задания 1 - 12 оцениваются в 1 балл.

Задание 13 - 14 оцениваются в 2 балла каждое.

Задание 15 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

8-11 баллов – отметка «3»

12-16 баллов – отметка «4»

17-19 баллов – отметка «5»

Демонстрация контрольной работы № 8 по теме "Постоянный электрический ток"

Уровень А

1. Электрический ток - это ...

- 1) направленное движение частиц 2) хаотическое движение заряженных частиц
- 3) изменение положения одних частиц относительно других
- 4) направленное движение заряженных частиц

2. За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд равный ...

- 1) 0,04 Кл 2) 1 Кл 3) 5,2 Кл 4) 25 Кл

3. Работу электрического поля по перемещению заряда характеризует ...

- 1) напряжение 2) сопротивление 3) напряженность 4) сила тока

4. Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно ...

- 1) 0,55 В 2) 2 В 3) 6 В 4) 8 В

5. Если проволоку вытягиванием удлинить в 3 раза, то ее сопротивление ...

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

6. На участке цепи, состоящем из последовательно включенных сопротивлений $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и $R_2 = 6 \text{ Ом}$, напряжение равно 24 В. Сила тока в каждом сопротивлении ...

- 1) $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$ 2) $I_1 = 6 \text{ А}, I_2 = 3 \text{ А}$
- 3) $I_1 = 3 \text{ А}, I_2 = 6 \text{ А}$ 4) $I_1 = I_2 = 9 \text{ А}$

7. К последовательно соединенным сопротивлениям $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ параллельно подключено сопротивление $R_4 = 6 \text{ Ом}$, полное сопротивление цепи равно ...

- 1) 12 Ом 2) 6 Ом 3) 3 Ом 4) 1/12 Ом

8. Работу электрического тока можно рассчитать, используя выражение:

- 1) IR 2) $IU\Delta t$ 3) IU 4) I^2R

9. Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна ...

- 1) 60 Вт 2) 100 Вт 3) 200 Вт 4) 500 Вт

10. В источнике тока происходит ...

- 1) преобразование электрической энергии в механическую
- 2) разделение молекул вещества
- 3) преобразование энергии упорядоченного движения заряженных частиц в тепловую
- 4) разделение на положительные и отрицательные электрические заряды

11. Закону Ома для полной цепи соответствует выражение ...

- 1) $\frac{\varepsilon}{R+r}$ 2) $IU\Delta t$ 3) $\frac{U}{R}$ 4) $R+r$

12. Единица измерения ЭДС в Международной системе ...

- 1) Ом·м 2) Ом 3) А 4) В

Уровень В

13. Два резистора сопротивление 5 Ом и 35 Ом соединены последовательно. Сила тока в цепи 0,5А. Рассчитайте электрическую цепь.
14. ЭДС источника 26 В, внутреннее сопротивление 2 Ом, резисторы соединены последовательно и соответственно $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6$ Ом. Определить силу тока в цепи.

Уровень С

15. По участку цепи состоящей из трех равных резисторов: два резистора соединены последовательно, а третий к ним параллельно, проходит ток с силой 3 А. Амперметр, включенный в последовательный участок цепи, показывает ...

Ответы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В	1	2	1	4	2	1	4	2	2	4	1	4	40 Ом, 20 В	1А	

Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
A1	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение.	ВО	Б	2
A2	1.1.3	Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Вычисление перемещения по графику зависимости.	ВО	Б	2
A3	1.4.1	Импульс тела.	ВО	Б	2
A4	1.1	Прямолинейное равномерное движение. Свободное падение тел	ВО		2
A 5	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): Изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT - диаграммах	ВО	Б	2
A6	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД.	ВО	Б	2
A7	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.	ВО	Б	2
B1	1.2	Закон всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Второй и третий законы Ньютона	РО	П	5
B2	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): Изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT - диаграммах	РО	П	10
C1	3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.	РО	В	10

Критерии оценивания:

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

Перевод баллов в оценки

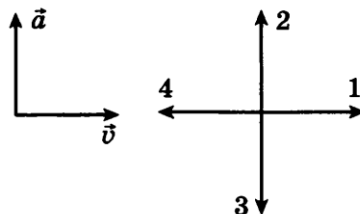
Суммарный балл	Базовый уровень	0 - 4	5 - 6	7 - 9	10 - 12
	Профильный уровень	0 - 5	6 - 7	8 - 11	12 - 14
Оценка		2	3	4	5

Демоверсия промежуточной аттестации: Комплексная контрольная работа

A.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

A.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

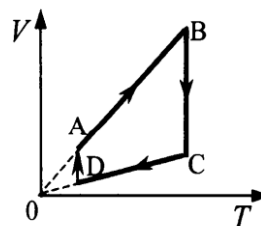
A.3 Импульс тела, движущегося по прямой в одном направлении, за 3с под действием постоянной силы изменился на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль действующей силы?

- 1) 0,5 Н 2) 2 Н 3) 9 Н 4) 18 Н

A.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) $\frac{F}{2}$ 3) $2F$ 4) $\frac{F}{4}$

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 $9,4 \text{ МДж}$. Определить приращение его внутренней энергии.

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

Ответ

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 $ma = mg - N$

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

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

Задача B.2

Работа, совершаемая газом при изобарном нагревании, равна: $A = \nu R \Delta T$

$$\Delta U = Q - A$$

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

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

$$\text{С.1 } A = eU \quad A = mV^2/2$$

$$eU = mV^2/2$$

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

11 класс

Входная контрольная работа 11 класс

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника			
2	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука			
3	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил			
4	1.2.6	Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны. Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом	ВО	Б	2
5	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса	ВО	Б	2
6	1.4.7	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: $E = mgh$. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.	ВО	Б	2
7	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ).	ВО	Б	5
8	2.2.7	Первый закон термодинамики	ВО	Б	2
9	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД	ВО	Б	5
10	2.2.2	Внутренняя энергия	ВО	Б	3
11	3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.	ВО	Б	2

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
		Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.			
12	3.2.7	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.	ВО	Б	2
13	3.2.1	Сила тока. Постоянный ток	ВО	Б	2
14	1.1.8	Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки: $v = \omega R$. При равномерном движении точки по окружности. Центробежное ускорение точки	КО	Б	2
15	3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью ϵ	РО	П	10

Критерии оценивания по 10-ти бальной шкале:

- «10» - все задания решены верно;
- «9» - решены верно 12-14 заданий;
- «8» - решены верно 10, 11 заданий;
- «7» - решены верно 8, 9 заданий;
- «6» - решены верно 6, 7 заданий;
- «5» - решены верно 5 заданий;
- «4» - решены верно 4 задания;
- «3» - решены верно 2, 3 задания;
- «2» – решено верно 1 задание или верных решений нет;
- «1» - ученик не выполнял работу без уважительной причины, хотя присутствовал на уроке.

Критерии оценивания по 5-ти бальной шкале:

- «5» - решены верно 13 - 15 заданий;
- «4» - решены верно 9 - 12 заданий;
- «3» - решены верно 5 – 8 заданий;
- «2» – решено верно менее 5 заданий;
- «1» - ученик присутствовал на уроке, но не выполнял работу без уважительной причины.

Демоверсия входной контрольной работы 11 класс

A1. Частота колебаний математического маятника равна 100 Гц. Циклическая частота этого маятника составляет

- 1) 6,28 Гц; 2) 628 Гц; 3) 20 Гц; 4) 200 Гц.

A2. Закон Гука для упругой деформации определяется по формуле:

1. $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$; 2) $F_{\text{упр.}} = -kx$; 3) $F = \frac{k q_1 q_2}{\epsilon r^2}$; 4) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$.

A3. На качелях находится девочка массой 35 кг. При движении качели вниз с ускорением 3 м/с² вес ящика составит:

1. 350 Н; 2) 245 Н; 3) 320 Н; 4) 455 Н.

A4. Как изменится сила тяготения между двумя телами массами m_1 и m_2 , если массы обоих тел уменьшатся в 4 раза?

- 1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в 16 раз;
3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 16 раз.

- A5.** Определить изменение импульса тела, если на тело действует постоянная сила
- Н в течение 1 минуты.
 - 48 кН · с; 2) 4, 8 кН ; 3) 480 Н ; 4) 480 кН · с.
- A6.** Как изменится потенциальная энергия тела массой 10 кг, если его высота над нулевым уровнем уменьшится в 9 раза?
- увеличится в 3 раза; 2) уменьшится в 9 раз;
 - увеличится в 9 раз; 4) уменьшится в 3 раза.
- A7.** Число молекул в 32 г кислорода равно ($M = 0,032$ кг/моль, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$):
- $6,02 \cdot 10^{23}$; 2) $12,04 \cdot 10^{23}$; 3) $18,06 \cdot 10^{23}$; 4) $3,01 \cdot 10^{26}$.
- A8.** Запись I закона термодинамики для изотермического процесса имеет вид:
- $Q = A$; 2) $Q = \Delta U$; 3) $\Delta U = A + Q$; 4) $Q = 0$.
- A9.** Абсолютная температура холодильника тепловой машины равна 450 К, а нагревателя – на 150 К больше. КПД этой машины равно:
- 55 %; 2) 75 %; 3) 25 %; 4) 125 %.
- A10.** При давлении $2 \cdot 10^5$ Па и температуре 500 К объём воздуха в сосуде с подвижным поршнем равен 5 л. Какой станет температура воздуха, если объём воздуха увеличится до 8 л, а давление станет равным $5 \cdot 10^5$ Па?
- 2000 К; 2) 200 К; 3) 4000 К; 4) 800 К.
- A11.** Потенциал электрического поля точечного заряда в вакууме вычисляется по формуле:
- $\frac{kq^2}{\epsilon r^2}$; 2) ; 3) $\frac{kq^2}{r^2}$; 4) $\frac{kq}{\epsilon r^2}$.
- A12.** Чему равно общее сопротивление 10 одинаковых сопротивлений по 100 Ом каждое, соединённых последовательно?
- 10 кОм; 2) 10 Ом; 3) 1 кОм; 4) 100 Ом.
- A13.** Три одинаковых резистора сопротивлением $R = 300$ Ом соединены параллельно и включены в электрическую цепь напряжением 220 В. Общая сила тока в цепи равна:
- 4,5 А; 2) 0, 15 А ; 3) 1,1 А; 4) 2,2 А.
- A14.** Центробежное ускорение при равномерном движении тела по окружности определяется по формуле:-----
- A15.** Чему равно отношение сил кулоновского взаимодействия между заряженными телами, если заряды тел увеличили в 2 раза?
= ... (ответ записать целым число)

Ключи к Стартовому контролю, 11 класс

№ задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Вариант										0	1	2	3	4	
1	2	2	2	4	2	2	1	1	3	1	2	3	4	4	4

Контрольная работа №1 по теме "Электродинамика"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	3.3.3	Сила Ампера, ее направление и величина.	РО	Б	10
2	3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.	РО	Б	10
3	3.4.6	Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.	РО	Б	10
4	3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле.	РО	Б	10
5	3.4.1	Поток вектора магнитной индукции.	РО	Б	10
6	3.4.5, 3.4.6, 3.4.7	Сила Ампера, ее направление и величина.	РО	П	12
7	3.3.4	Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.	РО	П	12

Критерии оценивания работы:

Задание 1 оценивается в 2 балл.

Задание 2 оценивается в 2 балл.

Задание 3 оценивается в 2 балл.

Задание 4 оценивается в 3 балла.

Задание 5 оценивается в 3 балла.

Задание 6 оценивается в 3 балла.

Задание 7 оценивается в 3 балла.

9 баллов – отметка «3»

15 баллов – отметка «4»

18 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы №1 по теме "Электродинамика"

1. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 40 см действует сила в 20 Н при магнитной индукции 10 Тл.

2. Электрон со скоростью $5 \cdot 10^7$ м/с влетает в однородное магнитное поле под углом 30° к линиям индукции. Индукция магнитного поля равна 0,8 Тл. Найдите силу, действующую на электрон.
3. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока 20 А. Какова энергия магнитного поля катушки?
4. Электрон влетел в однородное магнитное поле с индукцией $2 \cdot 10^{-3}$ Тл перпендикулярно линиям индукции со скоростью $3,6 \cdot 10^6$ м/с и продолжает свое движение по круговой орбите радиусом 1 см. Определите отношение заряда электрона к его массе.
5. Прямолинейный проводник массой 2 кг и длиной 50 см помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Какой должна быть сила тока, чтобы проводник висел не падая? Индукция однородного магнитного поля равна 15 Тл.
6. Проводящий стержень лежит на горизонтальной поверхности перпендикулярно однородному горизонтальному магнитному полю с индукцией 0,2 Тл. Какую силу в горизонтальном направлении нужно приложить перпендикулярно проводнику для его равномерного поступательного движения? Сила тока в проводнике равна 10 А, масса проводника равна 100 г, его длина 25 см, коэффициент трения равен 0,1.
7. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией 30 кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле?

Ответы на контрольную работа «Электродинамика»

	1	2	3	4	5	6	7
вариант	5 А	$3 \cdot 10^{-12}$ Н	120 Дж	$\approx 1,8 \cdot 10^{11}$ Кл/кг	2,7 А	0,148 Н или 0,048 Н в зависимости от направлений силы тока и магнитной индукции	5,8 см

Контрольная работа №2 по теме "Колебания и волны"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
Ч1.1	1.5.1	Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание	ВО	Б	2
Ч1.2	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	ВО	Б	2

Ч1.3	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	ВО	Б	2
Ч1.4	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	ВО	Б	2
Ч1.5	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	ВО	Б	2
Ч1.6	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	ВО	Б	2
Ч1.7	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	ВО	Б	2
Ч1.8	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	ВО	Б	2
Ч2.1	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	ВО	П	3
Ч2.2	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	ВО	П	3
Ч2.3	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	ВО	П	3
Ч2.4	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	ВО	П	3
Ч3.1	3.5.2	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	РО	В	5
Ч3.2	1.5.1	Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения	РО	В	10
Ч3.3	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	РО	В	10

При выполнении работы учащиеся ставят номер задания и выбранный вариант ответа. За каждый правильный ответ заданий 1-8 ставится 1 балл.

Во второй части 4 задачи оцениваются в 2 балла.

В третьей части 2 задачи.

Критерии оценки: запись условия задачи - 0,5 балла, перевод в СИ - 0,5 балла, запись базовой формулы - 0,5 балла, вывод искомой величины - 0,5 балла, расчёт искомой величины - 0,5 балла, запись развёрнутого ответа - 0,5 балла. Максимальное количество - 3 балла.

Оценивание работы проводится по следующей шкале:

21 – 25 баллов – оценка «5»;

- 16 – 20 баллов – оценка «4»;
 8 – 15 баллов – оценка «3»;
 7 и менее баллов – оценка «2».

Демонстрация контрольной работы №2 по теме "Колебания и волны"

Часть 1

1. Как изменится период колебаний математического маятника, если амплитуду его колебаний уменьшить в 2 раза? Трение отсутствует.

А) уменьшится в 1,4 раза	Г) увеличится в 2 раза
Б) увеличится в 1,4 раза	Д) не изменится
В) уменьшится в 2 раза	

2. Каким выражением определяется период математического маятника?

А) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	Г) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$
Б) $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$	Д) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
В) $\frac{\sqrt{gl}}{2\pi}$	

3. В каких упругих средах могут возникать продольные волны?

А) в газообразных телах	Г) в твердых и жидких средах
Б) в жидкостях	Д) в твердых, жидких и газообразных телах
В) в твердых телах	

4. Найти неверную формулу.

А)	$\lambda = cT$	В) $c = \frac{v}{T}$
Б) $\lambda = \frac{c}{v}$		Г) $\lambda = \frac{v}{c}$

5. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении бегущей волны в упругой среде?

А) энергии и вещества - нет	В) энергии – нет, вещества - да
Б) энергии и вещества - да	Г) энергии – да, вещества – нет

6. Электрический заряд на обкладках конденсатора изменяется по закону $q = 0,008\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})$. Определите амплитуду колебаний заряда.

А) 0,008	Кл	В) $200\pi t + \frac{\pi}{3}$	Кл
Б) $\cos 200\pi t$	Кл	Г) 200 Кл	

7. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 1,5 раза? Укажите число наиболее близкое к ответу.

А) уменьшится в 1,2 раза	Г) увеличится в 1,4 раза
Б) увеличится в 1,2 раза	Д) не изменится
В) уменьшится в 1,4 раза	

8. При гармонических колебаниях маятника груз проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия за 0,5 секунды. Каков период колебаний маятника?

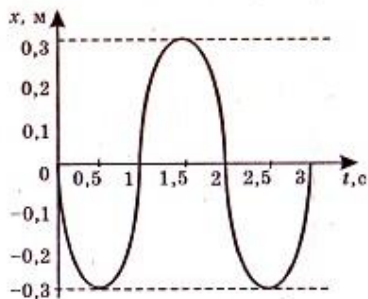
А) 0,5 с	Г) 2,0 с
Б) 1,0 с	Д) 2,5 с
В) 1,5 с	

Часть 2

1. За 4с маятник совершил 8 колебаний. Чему равен период колебаний?
А) 8,0 с
Б) 2,0 с
В) 32 с
Г) 4,0 с
Д) 0,5 с
2. По условию задачи 1 определить частоту колебаний.
А) 8Гц
Б) 2 Гц
В) 4 Гц
Г) 0,4Гц
Д) 0,5 Гц
3. Электродвижущая сила в цепи переменного тока выражается формулой $e = 120\sin 628t$. Чему равны амплитуда ЭДС и циклическая частота?
А) 120 В; 628 рад/с
Б) 628В; 120 рад/с
В) 120В; $\sin 628$ рад/с
Г) 120В; $\sin 628t$ рад/с
Д) 120В; 628t рад/с
4. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 40м? Ускорение свободного падения принять равным 10м/с^2 .
А) 12с
Б) 2,0с
В) 1/12 с
Г) 0,5 с
Д) 6,0с

Часть 3

1. Найдите период T свободных электромагнитных колебаний в идеальном контуре, состоящем из конденсатора емкостью $C = 250$ мкФ и катушки индуктивностью $L = 2,5$ мГн.
2. На рисунке изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Используя рисунок, определите период колебаний.



3. Если настенные маятниковые часы отстают, то что надо сделать, чтобы восстановить правильность их хода?

Варианты верных ответов

	Вариант
Часть 1.	
Задание 1	Д
Задание 2	А
Задание 3	В
Задание 4	Г
Задание 5	Г
Задание 6	А

Задание 7	Б
Задание 8	Г
Часть 2.	
Задание 1	Д
Задание 2	Б
Задание 3	А
Задание 4	А
Часть 3.	
Задание 1	$49,65 \cdot 10^{-4} \text{ с}$
Задание 2	2,0 с
Задание 3	Надо уменьшить период колебания маятника, для чего уменьшить его длину.

Контрольная работа за I полугодие

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

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

<i>№ задания</i>	<i>Код КЭС</i>	<i>Контролируемый элемент содержания</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Уровень сложности</i>	<i>Время выполнения, мин</i>
1	3.4	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции	КО	Б	2
2	3.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью в однородном магнитном поле.	КО	Б	2
3	3.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью в однородном магнитном поле.	КО	Б	2
4	3.5	Поток вектора магнитной индукции.	КО	Б	2
5	3.4	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	КО	Б	2
6	3.5	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур,	КО	Б	2
7	3.6	Колебательный контур.	КО	Б	2
8	3.6	Энергия магнитного поля катушки с током.	КО	Б	2
9	3.6	Колебательный контур.	КО	Б	2
10	3.5	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур,	КО	Б	2
11	3.6	Колебательный контур.	КО	Б	2
12	3.4	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	КО	Б	2
13	3.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью в однородном магнитном поле.	КО	Б	2

14	3.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью в однородном магнитном поле.	КО	Б	2
15	3.6	Законы отражения и преломления света.	КО	Б	2
16	3.4	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	КО	Б	2
17	3.2	Закон Ома для участка цепи	КО	Б	3
18	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	КО	П	3
19	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	КО	П	5
20	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	РО	В	10

Критерии оценивания работы:

Задания 1 - 15 оценивается в 1 балл.

Задание 16 - 19 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 20 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

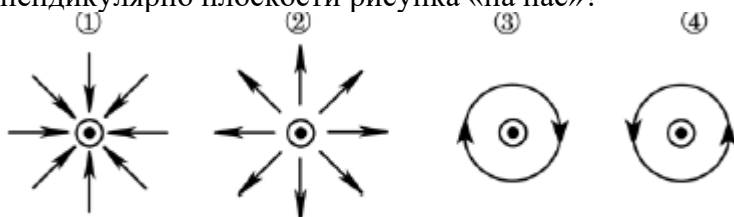
13-18 баллов – отметка «3»

19-23 баллов – отметка «4»

24-26 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы за I полугодие

1. На каком из рисунков правильно изображены линии магнитной индукции для тонкого очень длинного прямого провода, по которому течет постоянный ток, направленный перпендикулярно плоскости рисунка «на нас»?



1) 1

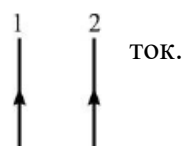
2) 2

3) 3

4) 4

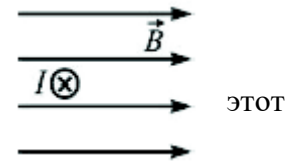
Ответ _____

2. На рисунке изображены два длинных тонких прямых провода, по которым течет постоянный электрический ток. Направление протекания тока показано стрелками. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник 1? (вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя)



Ответ _____

3. Прямой проводник с током силой I находится в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} (см. рисунок). Каково направление силы Ампера, действующей на проводник? (вправо, влево, вверх вниз)

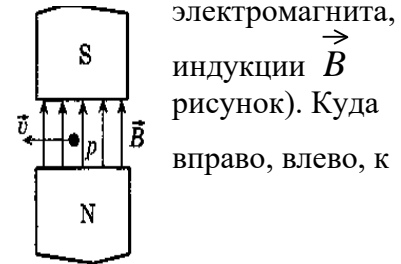


Ответ _____

4. Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции \vec{B} . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 3 раза?

Ответ _____

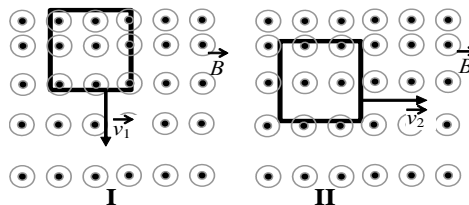
5. Протон p , влетевший в зазор между полюсами имеет скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору магнитного поля, направленному вертикально (см. рисунок). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца \vec{F} ? (наблюдателю, от наблюдателя)



Ответ _____

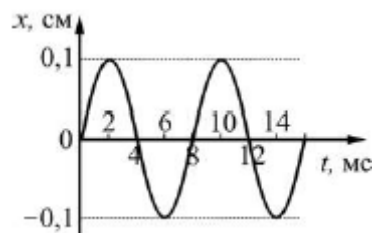
6. Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле с силовыми линиями, выходящими из плоскости листа, в случае I со скоростью \vec{v}_1 , в случае II со скоростью \vec{v}_2 (см. рисунок). Плоскость рамки остается перпендикулярной линиям вектора магнитной индукции \vec{B} . В каком случае возникает ток в рамке?

- 1) только в случае I
- 2) только в случае II
- 3) в обоих случаях
- 4) ни в одном из случаев



Ответ _____

7. На рисунке изображен график координаты x тела, совершающего гармонические колебания, от времени t . Определите частоту этих колебаний.



зависимости колебания, от времени колебаний.

Ответ _____ Гц.

8. В колебательном контуре зависимость напряжения U на конденсаторе от времени t имеет вид $U=60\cos(10^4 \pi t)$, где все величины выражены в СИ. Частота колебаний напряжения в этом колебательном контуре равна

Ответ _____ Гц.

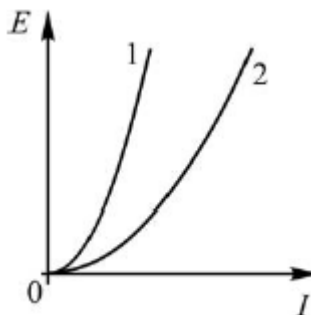
9. Сила тока, протекающего через катушку индуктивностью $0,06$ Гн, равномерно возрастает на $0,3$ А за каждую секунду. Чему равна по модулю ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке?

Ответ _____ В.

10. На графике показаны зависимости магнитного поля от силы тока I для У какой из катушек больше индуктивность?

- 1) У катушки 1
- 2) У катушки 2
- 3) Индуктивности катушек одинаковы
- 4) Однозначно ответить нельзя

Ответ _____



энергии E катушек 1 и 2.

11. Какие из описанных ниже колебательных процессов можно отнести к электромагнитным колебаниям?

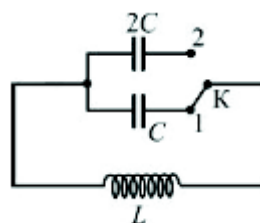
- 1) Колебания груза на пружине в магнитном поле, создаваемом электромагнитом.
- 2) Колебания математического маятника в магнитном поле Земли.
- 3) Колебания силы тока в контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности.

4) Все три описанных колебательных процесса

Ответ _____

12. Как и во сколько раз изменится частота электромагнитных колебаний в рисунке контуре, если перевести ключ из положение 2?

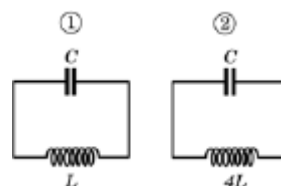
Ответ _____ раз



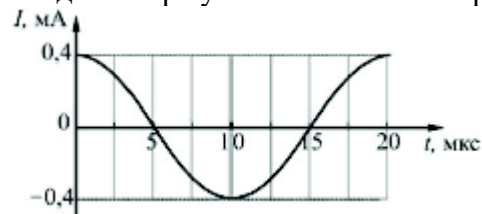
собственных изображенном на положении 1 в

13. На рисунке изображены схемы двух электрических колебательных контуров. Отношение частоты собственных колебаний в первом контуре к частоте собственных колебаний во втором контуре равно

Ответ _____.



14. Сила тока I в колебательном контуре изменяется со временем t согласно зависимости, изображенной на рисунке. Модуль разности потенциалов между обкладками конденсатора уменьшается в интервале времени



- 1) от 0 мкс до 5 мкс и от 10 мкс до 15 мкс
- 2) от 0 мкс до 10 мкс
- 3) от 10 мкс до 20 мкс
- 4) от 5 мкс до 10 мкс и от 15 мкс до 20 мкс

Ответ _____

15. Какой из перечисленных способов генерации переменного электрического тока является более эффективным и применяется на практике?

- 1) проводящую рамку вращают в гравитационном поле Земли
- 2) проводящую рамку вращают в электрическом поле
- 3) проводящую рамку вращают в магнитном поле
- 4) диэлектрическую рамку вращают в магнитном поле

Ответ _____

16.

Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности радиусом R со скоростью v .

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- А) модуль магнитной силы, действующей на частицу
- Б) радиус окружности, по которой движется частица

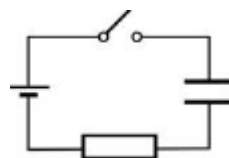
- 1) $\frac{v}{RB}$
- 2) $\frac{mv}{qB}$
- 3) $\frac{2\pi R}{v}$
- 4) qvB

Ответ

А	Б

17. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, конденсатор изначально не заряжен.

Как изменяются после замыкания ключа следующие физические величины: энергия электрического поля конденсатора, сила тока в цепи, выделяемая на резисторе тепловая мощность?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Физические величины .

- А) Энергия электрического поля конденсатора.
- Б) Сила тока в цепи.
- В) Выделяющаяся на резисторе тепловая мощность.

Их изменение.

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

А Б В

Ответ

--	--	--

18. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L . При электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре, максимальный заряд конденсатора равен q . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. *К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) энергия, запасенная в колебательном контуре
- Б) максимальная сила тока, протекающего через катушку

\sqrt{LC}

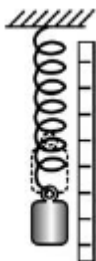
Ответ:

А	Б

ФОРМУЛЫ

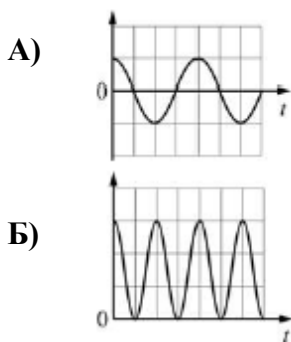
- 1) $q\sqrt{C/L}$
- 2) $q^2/2C$
- 3) $Cq^2/2$
- 4) $q/$

19. Груз пружинного маятника отклоняют на небольшое расстояние вертикально вниз от положения равновесия и отпускают. Принимая за начало колебаний ($t = 0$) момент времени, в который груз отпускают, установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. *К каждой позиции первого столбца второго и запишите в таблицу соответствующими буквами.*



установите соответствие между величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. *К каждой позиции первого столбца второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

ГРАФИКИ



- А)
 - 1) координата груза
 - 2) скорость груза
 - 3) кинетическая энергия груза
 - 4) потенциальная энергия пружины
- Б)

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Ответ: А Б

--	--

20. В двух идеальных колебательных контурах происходят незатухающие электромагнитные колебания. Амплитудное значение силы тока в первом контуре 3 мА. Каково амплитудное значение силы тока во втором контуре, если период колебаний в нем в 3 раза больше, а максимальное значение заряда конденсатора в 6 раз больше, чем в первом?

Ответ _____ мА.

Ответы:

задание	Вариант
1	4
2	вправо
3	вниз

4	увеличится в 1,5 раза
5	от наблюдателя
6	1
7	125
8	5000
9	0,018
10	1
11	3
12	уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
13	2
14	4
15	3
16	42
17	122
18	24
19	14
20	6

Контрольная работа №3 по теме «Оптика»

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

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

<i>№ задания</i>	<i>Код КЭС</i>	<i>Контролируемый элемент содержания</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Уровень сложности</i>	<i>Время выполнения, мин</i>
1	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	ВО	Б	2
2	5.1.5	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм	ВО	Б	2
3	4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна	ВО	Б	2
4	3.6.2	Законы отражения света.	ВО	Б	2
5	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	ВО	Б	2
6	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света	ВО	Б	2
7	3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы	ВО	Б	2
8	3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы.	ВО	Б	2

		Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы			
9	3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы	ВО	Б	2
10	3.6.7	Формула тонкой линзы	ВО	Б	2
11	3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	ВО	Б	2
12	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d	ВО	Б	2
13	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников	ВО	Б	2
14	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d	ВО	Б	2
15	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d	ВО	Б	2
16	4.3	Связь массы и энергии свободной частицы	ВО	Б	2
17	4.3	Связь массы и энергии свободной частицы	ВО	Б	3
18	5.2.3	Линейчатые спектры	ВО	П	3
19	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников	ВО	П	5
20	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников	ВО	В	10

Критерии оценивания работы:

Задания 1 - 20 оцениваются в 1 балл.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
- Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
- Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»

10-13 баллов – отметка «3»

14-17 баллов – отметка «4»

18-20 баллов – отметка «5»

Демоверсия контрольной работы №3 по теме «Оптика»

1. Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором...

- а) изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче;
- б) глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом.

2. Основоположителем корпускулярной теории света был...

- а) Рёмер;
- б) Ньютон;
- в) Максвелл;
- г) Аристотель;
- д) Гюйгенс.

3. В чем сущность метода определения скорости света в опыте Физо?

- а) для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало;
- б) для измерения времени распространения света использовался “прерыватель” – вращающееся зубчатое колесо.

4. Для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 20° , угол падения светового луча должен быть следующим:

- а) 40°
- б) 30°
- в) 20°
- г) 10°

5. Выясните, чему будет равен угол падения при переходе светового луча в оптически более плотную среду из оптической менее плотной?

- а) угол падения равен углу преломления
- б) свет проходит без преломления
- в) угол падения больше угла преломления
- г) угол падения меньше угла преломления.

6. Определяя глубину водоема “на глаз”...

- а) мы точно определяем глубину;
- б) дно кажется нам глубже;
- в) дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.

7. Какие линзы называют вогнутыми, когда — выпуклыми?

- а) Вогнутыми — у которых края толще, чем середина; выпуклыми — у которых края тоньше, чем середина
- б) Вогнутыми — у которых края тоньше, чем середина; выпуклыми — у которых края толще, чем середина
- в) Вогнутыми — тела с поверхностями, обращенными внутрь; выпуклыми — с поверхностями, обращенными наружу.

8. Выберите формулу, по которой рассчитывают оптическую силу линзы:

- а) $\nu = 1/T$
- б) $D = 1/F$
- в) $R = U/I$
- г) $q = Q/m$

9. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Каковы их фокусные расстояния?

- а) 2 м и 1,25 м
- б) 20 м и 12,5 м
- в) 2 см и 1,25 см
- г) 20 см и 12,5 см

10. Чему равно линейное увеличение линзы?

- а) $\Gamma = H/h$
- б) $\Gamma = f/F$
- в) $\Gamma = d/f$
- г) $\Gamma = D/d$

11. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?

- а) со скоростью света;
- б) с интенсивностью света;
- в) с показателем преломления среды;
- г) с частотой колебаний.

12. Длина волны для фиолетового цвета равна:

- а) $2 \cdot 10^{-7}$ м
- б) $4 \cdot 10^{-7}$ м
- в) $6 \cdot 10^{-7}$ м
- г) $8 \cdot 10^{-7}$ м

13. В чем заключается явление интерференции света?

- а) в усилении одного светового пучка другим;
- б) в получении спектра белого света;
- в) в огибании светом препятствий;
- г) в наложении световых волн.

14. Какие световые волны называются когерентными?

- а) имеющие одинаковые частоты;
- б) имеющие одинаковые частоты и разность начальных фаз, равную нулю;
- в) имеющие одинаковые частоты и постоянные разности фаз.

15. Условие максимума в дифракционной картине, полученной с помощью решетки, $d \sin \varphi = k\lambda$. В этой формуле d – это:

- а) разность хода между волнами,
- б) период решетки,
- в) ширина максимума на экране.

16. Масса тела $m = 1$ кг. Вычислите полную его энергию.

- а) $3 \cdot 10^8$ Дж
- б) $9 \cdot 10^8$ Дж
- в) $9 \cdot 10^{16}$ Дж
- г) $3 \cdot 10^{16}$ Дж

17. Свечение экрана телевизора относится к:

- а) хемилюминесценции;
- б) катодолюминесценции;
- в) электролюминесценции;
- г) фотолюминесценции.

18. Плазма дает:

- а) спектр поглощения;
- б) полосатый спектр;
- в) линейчатый спектр;
- г) сплошной спектр.

19. Каков диапазон частот инфракрасного излучения?

- а) от 10^{-6} до 10^{-7} Гц
- б) от 10^{-8} до 10^{-11} Гц
- в) от $6,6 \cdot 10^{-18}$ до $6,6 \cdot 10^{-15}$ Гц
- г) от $3 \cdot 10^{11}$ до $3 \cdot 10^{14}$ Гц

20. Перечислите виды электромагнитных излучений в порядке возрастания их длин волн:

- а) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, радиоизлучение, низкочастотное;
- б) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение;

- в) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, рентгеновское, гамма-излучение, ультрафиолетовое;
 г) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, радиоизлучение.

Ответы

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	а	б	б	г	в	в	а	б	г	а	г	б	г	в	б	в	б	г	г	а

Контрольная работа №4 по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"

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

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

№ задания	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна	ВО	Б	2
2	4.3	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы	ВО	Б	2
3	4.2	Энергия свободной частицы. Импульс частицы	ВО	Б	2
4	5.1.3	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	ВО	Б	2
5	5.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	ВО	Б	2
6	5.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	ВО	Б	2
7	5.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы	ВО	Б	2
8	5.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы	ВО	Б	2
9	5.3.5	Закон радиоактивного распада	ВО	Б	2
10	5.3.4	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение	ВО	Б	2
11	5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	ВО	Б	2

Критерии оценивания работы:

Задания 1 - 8 оценивается в 1 балл.

Задание 9, 10 оценивается в 2 балла каждое.

Задание 11 оценивается в 3 балла.

- Если учащийся набрал от 40% до 50% от общего числа баллов, то он получает отметку «3»
 - Если учащийся набрал от 60% до 80% от общего числа баллов, то он получает отметку «4»
 - Если учащийся набрал от 80% до 100% от общего числа баллов, то он получает отметку «5»
- 7-10 баллов – отметка «3»**
11-13 баллов – отметка «4»
14-15 баллов – отметка «5»

I вариант.

1. Какой материальный объект может двигаться со скоростью, большей скорости света c ?

- 1) Субсветовой электрон относительно другого субсветового электрона, движущегося навстречу первому
- 2) Протон в ускорителе относительно ускорителя
- 3) электромагнитная волна относительно движущегося источника света
- 4) ни один из материальных объектов

2. В одной системе отсчета получили связь периода колебаний пружинного маятника от массы груза $T \sim \sqrt{m}$. Какая зависимость будет получена в системе отсчета, движущейся относительно этой системы отсчета со скоростью v , близкой к скорости света c ?

- 1) $T \sim \sqrt{m}$
- 2) $T = \text{const}$
- 3) $T \sim m$
- 4) $T \sim \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

3. Время жизни заряженных частиц, покоящихся относительно ускорителя, равно τ . Чему равно время жизни частиц, которые движутся в ускорителе со скоростью $0,6c$?

- 1) τ
- 2) $1,67\tau$
- 3) $0,8\tau$
- 4) $1,25\tau$

4. Внешний фотоэффект — это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

5. Какой заряд имеет свет с частотой $4,5 \cdot 10^{15}$ Гц?

- 1) 0 Кл
- 2) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 4) $4,5 \cdot 10^{15}$ Кл

6. Излучение лазера — это

- 1) тепловое излучение
- 2) вынужденное излучение
- 3) спонтанное (самопроизвольное) излучение
- 4) люминесценция

7. Изотоп ксенона $^{112}_{54}\text{Xe}$ после спонтанного α -распада превратился в изотоп

- 1) $^{108}_{52}\text{Te}$
- 2) $^{110}_{50}\text{Sn}$
- 3) $^{112}_{55}\text{Cs}$
- 4) $^{113}_{54}\text{Xe}$

8. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра $^{48}_{20}\text{Ca}$?

	p — число протонов	n — число нейтронов
1)	48	68
2)	48	20
3)	20	48

4)	20	28
----	----	----

9. Сколько квантов содержится в 1 Дж излучения с длиной волны 0,5 мкм?

10. Ядро атома претерпевает спонтанный α -распад. Как изменяются перечисленные ниже характеристики атомного ядра при таком распаде? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВЕЛИЧИНЫ

А) масса ядра

Б) заряд ядра

В) число протонов в ядре

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

1) не изменяется

2) увеличивается

3) уменьшается

11. При какой температуре газа средняя энергия теплового движения атомов одноатомного газа будет равна энергии электронов, выбиваемых из металлической пластинки с работой выхода $A_{\text{вых}} = 2$ эВ при облучении монохроматическим светом с длиной волны 300 нм? Учтите: 1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Ответы :

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
вариант	4	1	4	2	1	2	1	4	$2,5 \cdot 10^{18}$	333	16 425 К

Промежуточная аттестация: Комплексная контрольная работа

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

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

№	Проверяемый элемент содержания	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания
Часть 1						
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности.	1.1.3–1.1.6	1, 2.1–2.4	Б	1	2
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения.	1.2.1, 1.2.3–1.2.5, 1.3.1, 1.4.3	1, 2.1–2.4	Б	1	2
3	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук.	1.3.2 – 1.3.5 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5	1, 2.1–2.4	Б	1	2
4	Механика <i>(установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами).</i>	1.1–1.5	1, 2.4	Б	4	3
5	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины.	2.2.6, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.10	1, 2.1–2.4	Б	1	2
6	Относительная влажность воздуха, количество теплоты.	2.1.13, 2.1.14, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.11	1, 2.1–2.4	Б	1	3
7	МКТ, термодинамика <i>(объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков).</i>	2.1, 2.2	2.4	Б	2	2
8	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило	3.1.4, 3.1.6, 3.3.1, 3.3.2– 3.3.4, 3.4.5	1, 2.1–2.4	Б	1	2

	Ленца (<i>определение направления</i>).					
9	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2-3.6.4, 3.6.6-3.6.8	1, 2.1-2.4	Б	1	3
10	Оптика	3.6	1.1, 3	Б	3	2
11	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции.	5.2.1, 5.3.1, 5.3.4, 5.3.6	1.1	Б	1	3
12	Механика – квантовая физика (<i>методы научного познания</i>).	1.1-5.3	2.5	Б	1	3
13	Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики.			П	2	4
Часть 2						
14	Механика, молекулярная физика (<i>расчетная задача</i>).	1.1-1.5, 2.1, 2.2	2.6	П	3	6
15	Электродинамика, квантовая физика (<i>расчетная задача</i>).	5.1-5.3	2.6	П	3	6
Всего заданий 1г5, из них По уровню сложности: Б -12, П -3						

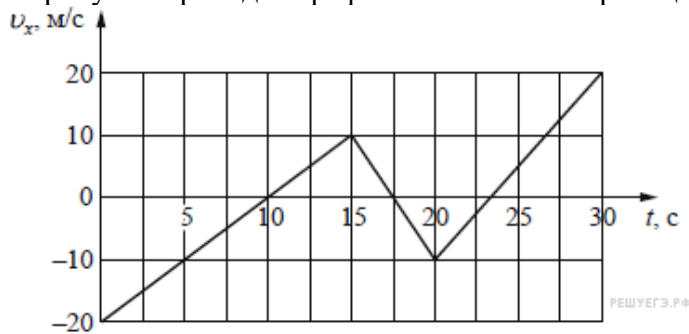
Рекомендуемая шкала оценивания:

- 19-20 баллов - «5»;
- 15-18 баллов- «4»;
- 10-14 баллов - «3»;
- 9 баллов и менее - «2».

Демоверсия

Задание 1

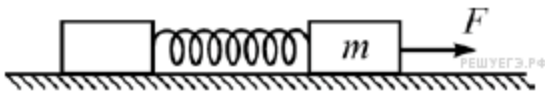
На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени.



Определите проекцию ускорения этого тела a_x в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в м/с^2 .

Ответ: _____

Задание 2



На гладкой горизонтальной поверхности лежат два бруска, соединённые лёгкой пружиной. К бруску массой $m = 2$ кг прикладывают постоянную силу, равную по модулю $F = 10$ Н и направленную горизонтально вдоль оси пружины (см. рисунок). Определите модуль силы упругости пружины в момент, когда этот брусок движется с ускорением 1 м/с^2 .

Ответ: _____

Задание 3

Гидроакустик, находящийся на корабле, переговаривается по рации с матросом, находящимся на лодке. Во время разговора матрос наносит удар гаечным ключом по корпусу своей лодки. Звук от этого удара гидроакустик сначала слышит через рацию, а через 10 секунд — через свою гидроакустическую аппаратуру. Считая, что второй звук распространяется в воде со скоростью 1500 м/с , найдите расстояние между кораблём и лодкой. Ответ приведите в километрах.

Ответ: _____

Задание 4

Установите соответствие между описанием приборов и их названиями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ	НАЗВАНИЕ ПРИБОРОВ
А) Прибор, измеряющий мгновенную скорость тела	1) гигрометр
Б) Прибор, измеряющий силу, действующую на тела	2) спидометр
В) Прибор, измеряющий ускорение	3) динамометр
Г) Прибор, измеряющий атмосферное давление	4) измерительная линейка
	5) акселерометр
	6) барометр-анероид

Ответ:

А	Б	В	Г

Задание 5

Температура холодильника тепловой машины 400 К , температура нагревателя на 200 К больше, чем у холодильника. Каков максимально возможный КПД машины? (Ответ дайте в процентах, округлив до целых.)

Ответ: _____

Задание 6

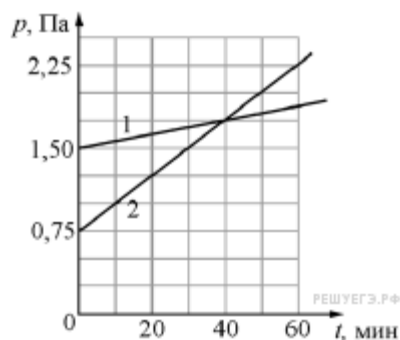
Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30% . Какова будет относительная влажность, если перемещением поршня объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза? (Ответ дать в процентах.)

Ответ: _____

Задание 7

В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления p этих газов от времени t . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы.

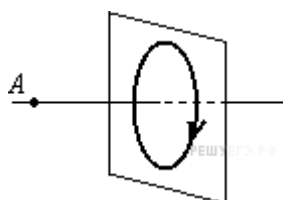
Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.



- 1) Количество вещества первого газа меньше, чем количество вещества второго газа.
- 2) Так как по условию эксперимента газы имеют одинаковые объёмы, а в момент времени $t = 40$ мин они имеют и одинаковые давления, то температуры этих газов в этот момент времени также одинаковы.
- 3) В момент времени $t = 40$ мин температура газа 1 больше температуры газа 2.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия обоих газов увеличивается.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа не совершают работу.

Ответ: _____

Задание 8

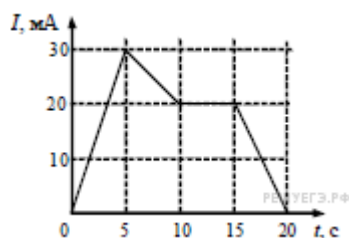


На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в вертикальной плоскости. Точка A находится на горизонтальной прямой, проходящей через центр витка перпендикулярно его плоскости. Как направлен вектор индукции магнитного поля тока в точке A ?

- 1) вертикально вверх
- 2) вертикально вниз
- 3) горизонтально вправо
- 4) горизонтально влево

Ответ: _____

Задание 9

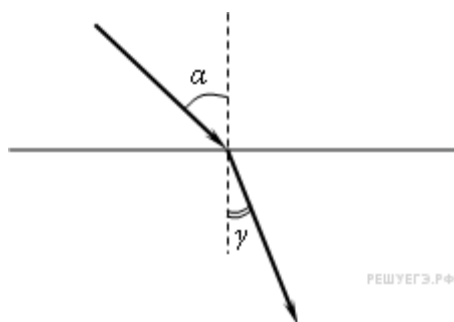


На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в мкВ.

Ответ: _____

Задание 10

Световой пучок переходит из воздуха в стекло (см. рисунок).



Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Частота	Скорость	Длина волны

Задание 11

В результате нескольких α - и β -распадов ядро урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в ядро свинца ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Определите количество α -распадов и количество β -распадов в этой реакции.

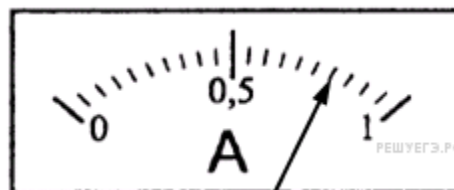
Количество α -распадов	Количество β -распадов

Ответ: _____

Задание 12

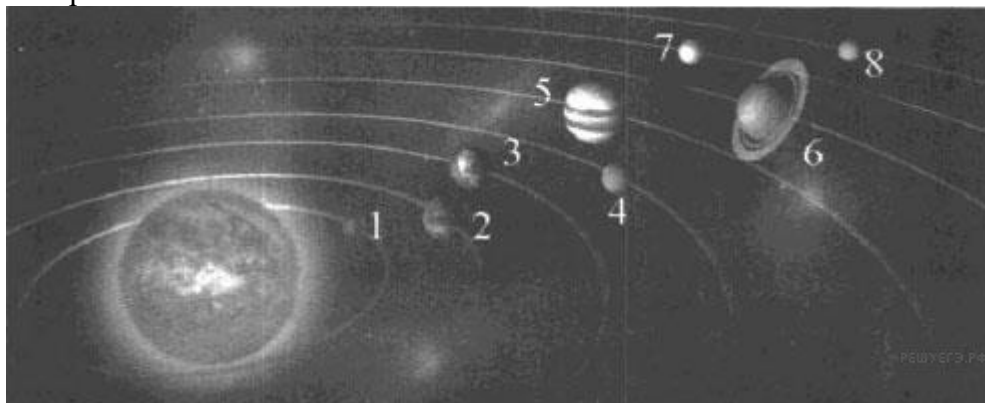
Запишите результат измерения тока, учитывая, что погрешность равна цене деления. Цены деления амперметра указаны в амперах. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

Ответ: _____



Задание 13

На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений два верных, и укажите их номера.



- 1) Планета 5 состоит, в основном, из твердых веществ.
- 2) Температура на планете 4 колеблется от $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) Планета 2 не имеет спутников.
- 4) Плотность планеты 7 близка к плотности Земли.
- 5) Планета 6 не имеет атмосферы.

Ответ: _____

Задание 14

Точечное тело брошено под углом 45° к горизонту со скоростью 20 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите модуль скорости этого тела через 0,47 с после броска. Ответ выразите в м/с округлите до целого числа.

Ответ: _____

Задание 15

Пучок электронов падает перпендикулярно дифракционной решётке с периодом 14,4 мкм. В результате на фотопластинке, расположенной за решёткой параллельно ей, фиксируется дифракционная картина. Угол к направлению падения пучка, под которым наблюдается первый главный дифракционный максимум, равен 30° . Чему равна скорость электронов в пучке? Ответ выразите в м/с и округлите до десятков.

Ответ: _____

Ответы

№	Баллы	Вариант
1	1	- 4 м/с ²
2	1	8
3	1	15
4	2	2356
5	1	33
6	1	90
7	2	45
8	1	3
9	1	4
10	1	5
11	1	86
12	2	0,800,05
13	1	23
14	1	17 м/с
15	3	100 м/с

