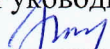


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Оренбургской области  
Отдел образования администрации Гайского городского округа  
МАОУ "СОШ № 6"


РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО  
учителей естественно-  
математического цикла


Руководитель ШМО  
 Ишалбаева Э.Ш.

Протокол №1  
от «26» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
 Крюкова Е.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СОШ №6»  
 Крылова Т.С.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**(ID 503619)**

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

г.Гай, 2024 г.

## 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  $F_{тр}(N)$ .

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. Анггармонизм 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 КЛАСС**

### **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.

Колеблущееся 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** 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 технике.

### **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	
<b>Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ</b>					
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 2. МЕХАНИКА</b>					
2.1	Кинематика	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.2	Динамика	10			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.4	Законы сохранения в механике	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		35			
<b>Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	20	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		49			
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
4.2	Постоянный электрический ток	24	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>

4.3	Токи в различных средах	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		54			
<b>Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
5.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Резервное время		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16	

**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле	14			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		27			
<b>Раздел 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические колебания	10			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Электромагнитные колебания	15			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.4	Оптика	25	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		60			
<b>Раздел 3.ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы СТО	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		5			
<b>Раздел 4.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.2	Физика атома	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		25			

<b>Раздел 5.ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		12			
<b>Раздел 6.ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
6.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
<b>Раздел 7.ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		15			
Резервное время		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

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

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10—11 кл.: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Н. А. Парфентьева. — М.: Просвещение
2. Сборники задач: Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. — 7-е изд., стереотип. — М.: Дрофа
3. Физика. Поурочные разработки. 10 класс : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ю. А. Сауров. — 4-е изд. доп. —М. : Просвещение
4. Физика. Поурочные разработки. 11 класс : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ю. А. Сауров. — 4-е изд. доп. —М. : Просвещение
5. Марон А.Е., Марон Е.А.. Физика10 ,11 классах. Дидактические материалы.- М.: Дрофа
6. Кирик Л.А., Дик Ю.И.. Физика. 10,11 классы. Сборник заданий и самостоятельных работ.— М: Илекса
7. Громцева О.И. Физика 10 класс. Тематические контрольные и самостоятельные работы- М.: Издательство "Экзамен"
8. Громцева О.И. Физика 11 класс. Тематические контрольные и самостоятельные работы- М.: Издательство "Экзамен"

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<http://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/zadaniya-dlya-5-9-klassov><https://skysmart.ru/>  
<https://interneturok.ru/>  
<http://vsm.host.ru/>  
<https://foxford.ru/>  
<https://resh.edu.ru/>  
Интерактивные виртуальные лабораторные работы  
<https://content.edsoo.ru/lab/subject/2/>  
Библиотека ЦОК

## Контрольно – оценочный материал по физике

для 10-11 классов

(углубленный уровень)

### Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике в 10 -11 классах

В первом и втором столбцах таблицы указаны коды содержательных блоков, на которые разбит учебный курс. В первом столбце жирным шрифтом обозначены коды разделов (крупных содержательных блоков). Во втором столбце указан код элемента содержания, для проверки которого создаются задания.

<b>Раздел</b>	<b>Код</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</b>
<b>МЕХАНИКА</b>		
<b>1</b>	<b>КИНЕМАТИКА</b>	
	1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета
	1.2	Материальная точка. Её радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений
	1.3	Скорость материальной точки: Сложение скоростей
	1.4	Ускорение материальной точки
	1.5	Равномерное прямолинейное движение:
	1.6	Равноускоренное прямолинейное движение
	1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом $\alpha$ к горизонту
	1.8	Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки Центростремительное ускорение точки
	1.9	Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела
<b>2</b>	<b>ДИНАМИКА</b>	
	2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
	2.2	Масса тела. Плотность вещества
	2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.4	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО
	2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек
	2.6	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высотынадповерхностью планеты.
	2.7	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость:
	2.8	Сила упругости. Закон Гука
	2.9	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения
	2.10	Давление
<b>3</b>	<b>СТАТИКА</b>	
	3.1	Момент силы относительно оси вращения
	3.2	Условия равновесия твердого тела в ИСО
	3.3	Закон Паскаля
	3.4	Давление в жидкости, покоящейся в ИСО
	3.5	Закон Архимеда. Условие плавания тела

<b>4</b>	<b>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</b>	
	4.1	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса.
	4.2	Работа силы: на малом перемещении Мощность силы.
	4.3	Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела
	4.4	Закон изменения и сохранения механической энергии
<b>5</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	
	5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.
	5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.
	5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.
	5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</b>		
<b>6</b>	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b>	
	6.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества.
	6.2	Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом
	6.3	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
	6.4	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ) Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.
	6.5	Уравнение Менделеева - Клапейрона Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы в разреженном газе: изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов.
	6.6	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность
	6.7	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация
<b>7</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
	7.1	Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы.

		Конвекция, теплопроводность, излучение.
	7.2	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива.
	7.3	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме. Первый закон термодинамики.
	7.4	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость .
	7.5	Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.
	7.6	Уравнение теплового баланса.
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>		
<b>8</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</b>	
	8.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
	8.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.
	8.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей.
	8.4	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
	8.5	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
	8.6	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
<b>9</b>	<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>	
	9.1	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи.
	9.2	Напряжение $U$ и ЭДС. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.
	9.3	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.
	9.4	Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.
	9.5	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электроли-

		тов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод
<b>10</b>	<b>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</b>	
	10.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.
	10.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.
	10.3	Сила Ампера, её направление и величина.
	10.4	Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
<b>11</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ</b>	
	11.1	Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике движущемся в однородном магнитном поле.
	11.2	Правило Ленца
	11.3	Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.
	11.4	Энергия магнитного поля катушки с током.
<b>12</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	
	12.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.
	12.2	Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
	12.3	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.
	12.4	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.
<b>13</b>	<b>ОПТИКА</b>	
	13.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
	13.2	Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	13.3	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. 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.
	13.4	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система.
	13.5	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения

		максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решётку. Дисперсия света.
<b>14</b>	<b>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>	
	14.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>		
<b>15</b>	<b>КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ</b>	
	15.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона.
	15.2	Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
	15.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.
<b>16</b>	<b>ФИЗИКА АТОМА</b>	
	16.1	Планетарная модель атома.
	16.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.
	16.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода.
	16.4	Лазер.
<b>17</b>	<b>ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА</b>	
	17.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Ядерные силы.
	17.2	Дефект массы ядра. Энергия связи нуклонов в ядре.
	17.3	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный $\beta$ -распад. Позитронный $\beta$ -распад. Гамма-излучение.
	17.4	Закон радиоактивного распада.
	17.5	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Энергетический выход ядерных реакций.
	17.6	Физические величины, единицы измерения, измерение физических величин, погрешности измерения. Методы исследования
	17.7	Астрономическая картина мира

**Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования по физике**  
В первом столбце таблицы указаны коды требований к уровню подготовки, освоение которых проверяется заданиями контрольных работ.

Код требования	Требования к уровню подготовки обучающихся
<b>1</b>	<b>Знать/Понимать:</b>
1.1	смысл физических понятий
1.2	смысл физических величин
1.3	смысл физических законов, принципов, постулатов
<b>2</b>	<b>Уметь:</b>
2.1	описывать и объяснять:

	2.1.1	физические явления, физические явления и свойства тел
	2.1.2	результаты экспериментов
2.2		описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
2.3		приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
2.4		определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа
2.5	2.5.1	отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
	2.5.2	приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости
	2.5.3	измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей
2.6		применять полученные знания для решения физических задач
<b>3</b>	<b><i>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</i></b>	
	3.1	обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды;
	3.2	определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде

### **Стартовая диагностическая работа по физике в 10-х классах.**

#### **СПЕЦИФИКАЦИЯ**

1. Работа предназначена для оценки индивидуальных достижений по предмету «Физика» учеников, завершивших обучение на уровне основного общего образования (базовый уровень изучения предмета).
2. Условия проведения работы, включая дополнительные материалы и оборудование. При выполнении мониторинговой работы используются непрограммируемые каль-

куляторы (на каждого ученика). Все необходимые справочные данные приведены в тексте варианта.

3. Время выполнения работы. На выполнение всей диагностической работы отводится 30 мин.
4. Структура диагностической работы. Вариант диагностической работы состоит из части А и содержит 9 заданий с выбором ответа; задание 10 - с развернутым ответом; Диагностическая работа разработана в соответствии с требованиями ФГОС СОО к предметным результатам по физике. Максимальный балл за работу – 12.

Критерии оценки в баллах:

- «2» – от 0 до 5;
- «3» – от 6 до 8;
- «4» – от 9 до 10;
- «5» – от 11 до 12.

#### **КОДИФИКАТОР**

<b>№ задания</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые заданием</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Количество баллов</b>
A1	Знание основных формул механики	Базовый (Б)	1
A2	Знание перевода в СИ и формул механики	Б	1
A3	Знание законов Динамики.	Б	1
A4	Движение по вертикали. Знание равноускоренного движения	Повышенный (П)	2
A5	Знание формул для расчета центростремительного ускорения.	Б	1
A6	Знание понятия «импульс тела».	Б	1
A7	Определение вида движения по графику, знание формул на расчет периода, амплитуды и длины волны.	Б	1
A8	Знание понятия «колебания» и «волна»	Б	1
A9	Знание законов электромагнитных полей.	П	2
A10	Умение определять строение, состав атома	Б	1

#### **Стартовая диагностика по физике 10 класс.**

##### **Вариант 1.**

1. Катер плывёт против течения реки. Какова скорость катера относительно берега, если скорость катера относительно воды 4м/с, а скорость течения реки 3м/с?  
 А. 7м/с                                      Б. 5м/с                                      В. 1 м/с
2. После старта гоночный автомобиль достиг скорости 360 км/ч за 25 секунд. Какое расстояние он прошёл за это время?  
 А. 1500м    Б. 500м    В. 1250м
3. Сила 40 Н сообщает телу ускорение 0,5 м/с<sup>2</sup>. Какая сила сообщит этому телу ускорение 1м/с<sup>2</sup>?  
 А. 20Н                      Б. 80Н                      В. 60Н



4. Тело брошено вертикально вверх со скоростью  $20\text{ м/с}$ . На какой высоте скорость тела станет равной нулю?

- А.  $20\text{ м}$       Б.  $40\text{ м}$       В.  $60\text{ м}$

5. Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом  $40\text{ м}$  с постоянной по модулю скоростью  $10\text{ м/с}$ . Чему равно центростремительное ускорение автомобиля?

- А.  $2,5\text{ м/с}^2$       Б.  $5\text{ м/с}^2$       В.  $10\text{ м/с}^2$

6. Пуля массой  $10\text{ г}$  пробивает стену. Скорость пули при этом уменьшилась от  $800$  до  $400\text{ м/с}$ . Найти изменение импульса пули.

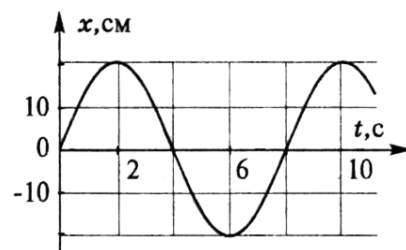
- А.  $4\text{ кг}\cdot\text{м/с}$       Б.  $40\text{ кг}\cdot\text{м/с}$       В.  $2\text{ кг}\cdot\text{м/с}$

7. По графику зависимости координаты маятника от времени определите период колебания маятника.

- А.  $2\text{ с}$       Б.  $6\text{ с}$       В.  $8\text{ с}$

8. Рассчитайте глубину моря, если промежуток времени между отправлением и приёмом сигнала эхолота  $2$  секунды. Скорость звука в воде  $1500\text{ м/с}$ .

- А.  $3\text{ км}$       Б.  $1,5\text{ км}$       В.  $2\text{ км}$



9. С какой силой действует магнитное поле индукцией  $10\text{ мТл}$  на проводник, в котором сила тока  $50\text{ А}$ , если длина активной части проводника  $10\text{ см}$ ? Линии магнитной индукции поля и направление тока взаимно перпендикулярны.

- А.  $20\text{ мН}$       Б.  $40\text{ мН}$       В.  $50\text{ мН}$

10. Опишите состав атомов изотопов  $^{15}_8\text{O}$  и  $^{16}_8\text{O}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### **Вариант 2.**

1. Эскалатор метро движется вниз со скоростью  $0,7\text{ м/с}$ . Какова скорость пассажира относительно земли, если он идёт вверх со скоростью  $0,7\text{ м/с}$  относительно эскалатора?

- А.  $0\text{ м/с}$       Б.  $1,4\text{ м/с}$       В.  $1\text{ м/с}$

2. С каким ускорением должен двигаться локомотив, чтобы на пути  $250\text{ м}$  увеличить скорость от  $36$  до  $54\text{ км/ч}$ ?

- А.  $5\text{ м/с}^2$       Б.  $0,25\text{ м/с}^2$       В.  $0,5\text{ м/с}^2$

3. Тело массой  $1\text{ кг}$  под действием некоторой силы приобретает ускорение  $0,2\text{ м/с}^2$ . Какое ускорение приобретает тело массой  $5\text{ кг}$  под действием той же силы?

- А.  $0,04\text{ м/с}^2$       Б.  $4\text{ м/с}^2$       В.  $1\text{ м/с}^2$

4. Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью  $10\text{ м/с}$ . На какую максимальную высоту она поднимется?

- А.  $5\text{ м}$       Б.  $10\text{ м}$       В.  $3\text{ м}$

5. Трамвайный вагон движется по закруглению радиусом  $50\text{ м}$ . Определите скорость трамвая, если центростремительное ускорение равно  $0,5\text{ м/с}^2$ .

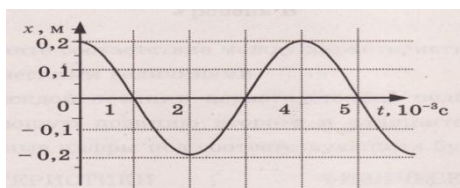
- А.  $10\text{ м/с}$       Б.  $25\text{ м/с}$       В.  $5\text{ м/с}$

6. Мяч массой  $300\text{ г}$  движется с постоянной скоростью  $2\text{ м/с}$  и ударяется о стенку, после чего движется обратно с такой же по модулю скоростью. Определите изменение импульса мяча.

- А.  $1,2\text{ кг}\cdot\text{м/с}$       Б.  $2\text{ кг}\cdot\text{м/с}$       В.  $4\text{ кг}\cdot\text{м/с}$

7. По графику зависимости координаты математического маятника от времени опре-

делите период колебаний математического маятника.



А.3с Б.6с В.4с

8. Через какое время человек услышит эхо, если расстояние до преграды, отражающей звук 68м? Скорость звука в воздухе 340м/с.

А.0,4с Б.0,2 с В.0,3с

9. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5см действует сила 50мН? Сила тока в проводнике 25А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

А.40мТл Б.80мТл В.60 мТл

10. Опишите состав атомов изотопов  ${}^7_3\text{Li}$  и  ${}^6_3\text{Li}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Ответы 10класс

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	В	В	Б	А	А	А	В	Б	В	Электронов 8, протонов 8, нейтронов 7 и 8
Вариант 2	А	Б	А	А	В	А	В	А	А	Электронов 3, протонов 3, нейтронов 4 и 3

### Кодификатор

элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольной работы по теме «Кинематики» в 10 класс.

Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
17.6, 1.1, 1.2, 1.3	1	Физические величины. Ускорение, перемещение, путь, скорость.
1.2	2	Материальная точка.
1.7	3	Свободное падение. Ускорение свободного падения.
1.3	4	Сложение скоростей
17.6, 1.5, 1.6	5	Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Методы исследования.
1.8	6	Движение точки по окружности. Центробежное ускорение точки
1.4	7	Ускорение материальной точки
1.6	8	Равноускоренное прямолинейное движение.
1.7	9	Движение тела, брошенного под углом $\alpha$ к горизонту
17.6, 1.5, 1.6	10	Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение.

Задания в контрольной работе оцениваются в зависимости от сложности задания разным количеством баллов, указанных в таблице.

задания	Количество баллов
1 - 4	1 балл – правильный ответ 0 баллов – неправильный ответ
5	Максимальное количество баллов -2 Правильно распределено 3 понятия - 2 балла Правильно распределено 2 понятия - 1 балл Правильно распределено 1 понятие -0 баллов
6,7	1 балл – правильный ответ 0 баллов – неправильный ответ
8	2 балл – правильный ответ 0 баллов – неправильный ответ
9,10	Максимальное количество баллов – 3 Если: <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью записано условие,</li> <li>– содержатся пояснения решения,</li> <li>– записаны формулы,</li> <li>– записан перевод единиц измерения в СИ,</li> <li>– вычисления выполнены верно,</li> <li>– записан подробный ответ – 3 балла</li> </ul> Если: <ul style="list-style-type: none"> <li>– записано условие,</li> <li>– отсутствуют пояснения решения,</li> <li>– записаны формулы,</li> <li>– не записан перевод единиц измерения в СИ,</li> <li>– вычисления выполнены верно,</li> <li>– записан ответ – 2 балла</li> </ul> Если: <ul style="list-style-type: none"> <li>– записано условие,</li> <li>– отсутствуют пояснения решения,</li> <li>– записаны формулы,</li> <li>– не записан перевод единиц измерения в СИ,</li> <li>– содержится вычислительная ошибка, не искажающая грубо результат,</li> <li>– записан ответ – 1 балл</li> </ul> Если ход решения не верный, но присутствует правильный ответ – 0 баллов
Оценка правильности выполнения задания	Оценка правильности выполнения задания (регулятивное УУД): после проверки работы учителем попросить проверить - учащихся свои работы, сверяя их с эталоном ответов (умение оценивать правильность выполнения учебной задачи). Соотнести с отметкой учителя, прокомментировать результат выполнения задания. Данное задание оценивается, но в баллы и отметку не переводится.
Итого	16 баллов

#### Перевод баллов к 5-балльной отметке

Баллы	Отметка
16-14	5
13-11	4

10 - 7	3
меньше 7	2

### Контрольная работа №1 «Кинематика». Вариант 1

- Какие из перечисленных ниже величин векторные? 1) Скорость. 2) Ускорение. 3) Путь.  
А. Только 1. Б. Только 2. В. Только 3. Г. 1 и 2. Д. 1 и 3. Е. 1, 2 и 3.
- В какой из двух задач, приведенных ниже, можно считать шар материальной точкой? Измерить время свободного падения шара радиусом 1 см с высоты 100 м. Рассчитать архимедову силу, действующую на этот шар, погруженный в воду.  
А. Только в первой задаче. Б. Только во второй задаче. В. В обеих задачах. Г. Ни в первой, ни во второй задаче.
- В трубку, из которой откачан воздух, помещены дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наибольшим ускорением, если перевернуть трубку?  
А. Дробинка. Б. Пробка. В. Птичье перо. Г. Все эти тела будут падать с одинаковым ускорением. Д. Ускорение всех трех тел равно нулю
- Пловец плывет по течению реки. Определите, скорость пловца относительно берега реки, если его скорость относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с.  
А. 0,5 м/с. Б. 1 м/с. В. 1,5 м/с. Г. 2 м/с. Д. Среди ответов А — Г нет правильного.
- К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

А. Уравнение прямолинейного равно-  
ускоренного движения

Б. Уравнение прямолинейного равномер-  
ного движения

В. Уравнение зависимости скорости тела  
от времени при прямолинейном равно-  
ускоренном движении.

$$1. x = x_0 + v_x t$$

$$2. v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$3. x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$4. x = v_x t$$

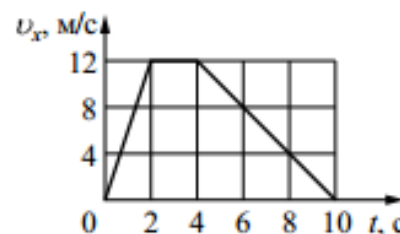
$$5. \vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

**Решите задачи и запишите ответ.**

- На повороте трамвайный вагон движется с постоянной по модулю скоростью 5 м/с. Определите центростремительное ускорение трамвая, если радиус закругления пути равен 50 м. \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>
- При равноускоренном движении автомобиля в течение 5 с его скорость увеличилась от 10 до 15 м/с. Чему равен модуль ускорения автомобиля? \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>
- При взлете самолет за 40 с приобретает скорость 300 км/ч. Какова длина взлетной полосы? \_\_\_\_\_ м.

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

- Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, находящегося на высоте 20 м. Определите, с какой скоростью был брошен мяч, если он упал на расстоянии 6 м от основания дома.
- График зависимости скорости тела от времени представлен на рисунке. Какой путь пройдёт тело за 10 с от начала движения?



### Контрольная работа №1 «Кинематика». Вариант 2

- Какие из перечисленных ниже величин векторные? 1) Скорость. 2) Ускорение. 3) Перемещение.  
А. Только 1. Б. Только 2. В. Только 3. Г. 1 и 2. Д. 1 и 3. Е. 1, 2 и 3.
- В какой из двух задач, приведенных ниже, нельзя считать шар материальной точ-

кой?

Измерить время свободного падения шара радиусом 1 см с высоты 100 м.

Рассчитать архимедову силу, действующую на этот шар, погруженный в воду.

А. Только в первой задаче. Б. Только во второй задаче. В. В обеих задачах. Г. Ни в первой, ни во второй задаче.

3. В трубку, из которой откачан воздух, помещены дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел раньше упадет на дно трубки, если её перевернуть?

А. Дробинка. Б. Пробка. В. Птичье перо. Г. Все эти тела будут падать с одинаковым ускорением. Д. Ускорение всех трех тел равно нулю

4. Пловец плывет по течению реки. Определите, скорость течения реки, если скорость пловца относительно воды 1 м/с, а относительно берега реки 1,5 м/с.

А. 0,5 м/с. Б. 1 м/с. В. 1,5 м/с. Г. 2 м/с. Д. Среди ответов А — Г нет правильного.

5. **К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

А. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения

$$1. x = x_0 + v_x t$$

Б. Уравнение прямолинейного равномерного движения

$$2. v_x = v_{0x} + a_x t$$

В. Уравнение зависимости скорости тела от времени при прямолинейном равноускоренном движении.

$$3. \vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

$$4. S_x = v_x t$$

$$5. x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

**Решите задачи и запишите ответ.**

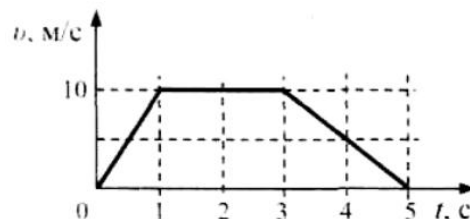
6. Конькобежец движется со скоростью 12 м/с по окружности радиусом 50 м. Определите ускорение, с которым движется конькобежец. \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

7. Автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, начинает тормозить и останавливается через 2 с. Каков тормозной путь автомобиля? \_\_\_\_\_ м

8. Двигаясь от остановки, тело достигло скорости 50 м/с, пройдя путь 50 м. Чему равно ускорение, с которым двигалось тело? \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Вертолет летит горизонтально со скоростью 180 км/ч на высоте 500 м. С вертолета на теплоход нужно сбросить вымпел, движущийся встречным курсом со скоростью 24 км/ч. На каком расстоянии от теплохода летчик должен сбросить вымпел?



10. График зависимости скорости тела от времени представлен на рисунке. Какой путь пройдет тело за 5с от начала движения?

### Кодификатор

элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольной работы по теме «Динамика. Статика твердого тела» в 10 классе

Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

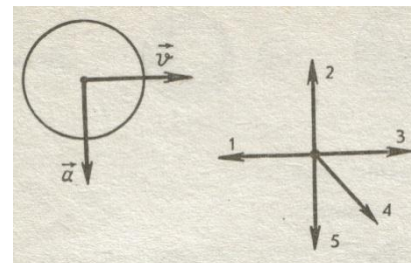
Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
-----	---------------	---

2.1	1	Первый закон Ньютона.
2.2, 17.6	2	Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО, масса тела.
2.2	3	Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО
2.5	4	Третий закон Ньютона для материальных точек
2.6, 2.8, 2.9	5	Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения, вес тела
2.4, 2.3, 2.6, 17.6	6	Второй закон Ньютона, сила трения, принцип суперпозиции сил, сила тяжести.
2.6, 17.6	7	Вес тела, сила тяжести
2.6, 2.3, 1.4, 1.6, 17.6	8	Второй закон Ньютона
2.6	9	Вес тела, сила тяжести
2.4, 2.3, 2.6, 17.6	10	Второй закон Ньютона, принцип суперпозиции сил

### Контрольная работа №2 «Динамика. Статика твердого тела»

#### Вариант 1.

- Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю. Двигается это тело или находится в состоянии покоя?  
А. Тело движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя.  
Б. Тело движется равномерно и прямолинейно.  
В. Тело находится в состоянии покоя.
- Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 10Н?  
А. Равномерно со скоростью 2 м/с.  
Б. Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.  
В. Будет покоиться.
- На рисунке указаны направления векторов скорости и ускорения тела. Какой из векторов, изображенных на рис. 2 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, приложенных к телу?
- Ученик тянет за один крючок динамометр с силой 40 Н, другой крючок динамометра прикреплен к стене. Определите показания динамометра.  
А. 80 Н.    Б. 0.    В. 40 Н.



**К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| А. закон Гука                    | 1. $\mu \cdot N$                 |
| Б. вес тела на неподвижной опоре | 2. $m \cdot g$                   |
| В. сила всемирного тяготения.    | 3. $a \cdot m$                   |
|                                  | 4. $F \cdot a$                   |
|                                  | 5. $F_1 = - F_2$                 |
|                                  | 6. $-k \cdot x$                  |
|                                  | 7. $G \cdot m_1 \cdot m_2 / R^2$ |

**Решите задачи и запишите ответ.**

- Какая горизонтальная сила требуется, чтобы тело массой 2 кг, лежащее на гори-

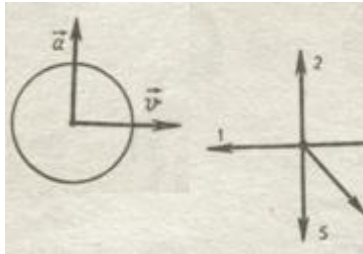
горизонтальной поверхности, начал скользить по ней с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ ? Сила трения равна  $0,4 \text{ Н}$  \_\_\_\_\_  $\text{Н}$

6. Определите массу груза, который можно поднимать с помощью стальной проволоки с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , если проволока выдерживает максимальную нагрузку  $6 \text{ кН}$ . \_\_\_\_\_  $\text{кг}$
7. Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой  $20 \text{ т}$  остановился через  $50 \text{ с}$ , пройдя расстояние  $125 \text{ м}$ ? \_\_\_\_\_  $\text{Н}$

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

8. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  качается на качелях, длина подвеса которых равна  $4 \text{ м}$ . С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью  $6 \text{ м/с}$ ?
9. Груз массой  $50 \text{ кг}$  находится на наклонной плоскости длиной  $5 \text{ м}$  и высотой  $3 \text{ м}$ . Найдите силу, необходимую для перемещения груза вверх по наклонной плоскости с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , зная, что коэффициент трения равен  $0,2$ .
10. Рассчитайте ускорение, с которым тело соскальзывает с наклонной плоскости, имеющей угол наклона  $45^\circ$ , если коэффициент трения равен  $0,2$ .

**Контрольная работа №2 «Динамика. Статика твердого тела». Вариант 2.**

1. Тело или находится в состоянии покоя. Что можно сказать о действующих на него силах?  
А. На тело силы не действуют. Б. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна  $0$ .  
В. На тело силы не действуют или равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна  $0$ .
2. Как будет двигаться тело массой  $10 \text{ кг}$  под действием силы  $5 \text{ Н}$ ?  
А. Равноускоренно с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ .  
Б. Равномерно со скоростью  $0,5 \text{ м/с}$ . В. Будет покоиться.
3. На рис. 1 указаны направления векторов скорости и ускорения тела. Какой из векторов, изображенных на рис. 2 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, приложенных к телу?  

4. Ученик тянет за один крючок динамометра с силой  $80 \text{ Н}$ , другой крючок динамометра прикреплен к стене. Определите показания динамометра.  
А.  $40 \text{ Н}$ . Б.  $0$ . В.  $80 \text{ Н}$ .
5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

А. сила трения

1.  $\mu \cdot N$

Б. закон всемирного тяготения

2.  $m \cdot g$

В. сила упругости.

3.  $a \cdot t$
4.  $F \cdot a$
5.  $F_1 = - F_2$
6.  $k \cdot x$
7.  $G \cdot m_1 \cdot m_2 / R^2$

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Вагонетка массой 40 кг движется под действием силы 50 Н с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Определите силу сопротивления. \_\_\_\_\_ Н
7. Ракета на старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ . Каков вес космонавта массой 80 кг? \_\_\_\_\_ Н
8. Троллейбус массой 10 т, трогаясь с места, на пути 50 м приобрёл скорость 10 м/с. Найдите коэффициент трения, если сила тяги равна 14 кН \_\_\_\_\_

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Состав какой массы может везти тепловоз с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$  при коэффициенте трения 0,005, если он развивает максимальное тяговое усилие 300 кН?
10. Рассчитайте ускорение, с которым тело соскальзывает с наклонной плоскости, имеющей угол наклона  $30^\circ$ , если коэффициент трения равен 0,2.

### Кодификатор

элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольной работы по теме «Законы сохранения в механике» в 10 классе  
Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
4.1, 4.3	1	Импульс материальной точки. Механическая энергия.
4.2	2	Работа силы на малом перемещении
4.3	3	Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия упруго деформированного тела
4.1, 4.2	4	Работа силы тяжести. Импульс материальной точки.
4.1, 4.4	5	Закон изменения и сохранения импульса. Закон изменения и сохранения механической энергии
4.4, 4.2, 17.6	6	Закон изменения и сохранения механической энергии. Мощность силы
4.4, 4.2, 17.6	7	Мощность силы. Закон изменения и сохранения механической энергии.
4.1, 17.6	8	Закон изменения и сохранения импульса.
4.1, 4.4,	9	Закон изменения и сохранения механической энергии. Закон изменения и сохранения импульса.



17.6		
4.1, 4.4 17.6	10	Закон изменения и сохранения механической энергии. Закон изменения и сохранения импульса.

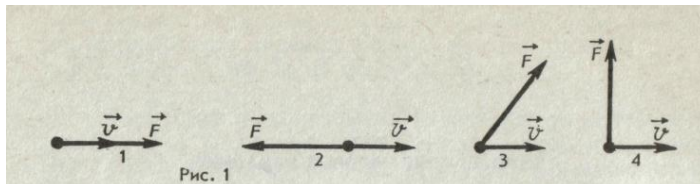
Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»

Вариант 1

1. В каких единицах измеряют энергию в Международной системе?

А. 1 кг      Б. 1 Н      В. 1 кгм/с      Г. 1 Дж      Д. 1 Вт

2. На рисунке представлены четыре различных варианта взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и скорости тела. В каком случае работа силы отрицательная?



А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Ни в одном из случаев 1—4.

3. Чему равна кинетическая энергия тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

А. 16 Дж.      Б. 32 Дж.      В. 4 Дж.      Г. 8 Дж.      Д. 64 Дж.

4. Тело массой 4 кг равномерно поднимают на высоту 2 м. Какая работа совершается при этом?

А. 80 Дж      Б. 100 Дж      В. 20 Дж      Г. 0,5 Дж      Д. 0,05 Дж

5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

А. Импульс тела

1.  $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$

Б. Потенциальная энергия деформированного тела

2.  $mgh$

В. Закон сохранения энергии

3.  $E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$

4.  $\frac{kx^2}{2}$

5.  $mv$

Решите задачи и запишите ответ.

6. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какую максимальную высоту поднимется тело? \_\_\_\_\_ м

7. Насос ежеминутно подаёт 1200 кг воды на высоту 20 м. Какова мощность насоса? \_\_\_\_\_ Вт

8. Рассчитайте скорость, которую будет иметь ракета, стартовая масса которой 1 т, если в результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью 2 км/с. \_\_\_\_\_ м/с

Решите задачи, представив развёрнутое решение.

9. 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?

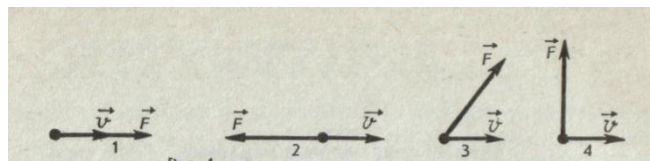
10. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, резиновый жгут который был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найдите жёсткость жгута. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»

Вариант 2

1. В каких единицах измеряют импульс в Международной системе?  
 А. 1 кг      Б. 1 Н      В. 1 кг•м/с      Г. 1 Дж      Д. 1 Вт

2. На рисунке представлены четыре различных варианта взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и скорости тела. В каком случае работа силы равна нулю?



- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Ни в одном из случаев 1—4.
3. Пружину игрушечного пистолета жёсткостью 800 Н/м сжали на 5 см. Чему равна энергия пружины?  
 А. 1 Дж      Б. 1000 Дж      В. 2000 Дж      Г. 100 Дж
4. Определите импульс автомобиля массой 1,5 т движущегося со скоростью 30 м/с.  
 А. 45 кг•м/с      Б. 45000 кг•м/с      В. 675000 кг•м/с      Г. 30000 кг•м/с      Д. 450000 кг•м/с

5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

А. Механическая работа

Б. Потенциальная энергия тела, поднятого над Землёй

В. Закон сохранения импульса

1.  $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1^l + m_2 \vec{v}_2^l$

2.  $mgh$

3.  $E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$

4.  $mv$

5.  $FSCos\alpha$

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Кабина лифта массой 500 кг поднимается подъёмником на высоту 20 м за 10 с. Определите мощность двигателя подъёмника. \_\_\_\_\_ Вт
7. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 5 м/с. На какую высоту поднимется мяч? \_\_\_\_\_ м
8. Модель ракеты имеет массу 200 г. Масса пороха в ней 50 г. Считая, что газы выходят из сопла ракеты мгновенно со скоростью 100 м/с, рассчитайте скорость движения ракеты. \_\_\_\_\_ м/с

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м?
10. Снаряд, летящий со скоростью 500 м/с, разорвался на два осколка массами соответственно 5 и 4 кг. Определите скорость второго осколка. Если скорость первого возросла на 200 м/с в направлении движения снаряда.

**Контрольная работа №4 «Основы МКТ»**

**Вариант 1**

1. Какие из приведённых утверждений МКТ справедливы: 1) вещество состоит из частиц; 2) эти частицы беспорядочно двигаются; 3) частицы взаимодействуют друг с другом?  
А. только 1. Б. только 2. В. Только 3. Г. все три.
  2. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?  
 $M_r(\text{Al}) = 27$ .  
А. 200 моль. Б. 20 моль. В. 2000 моль
  3. Какой объём займёт газ при  $77^\circ\text{C}$ , если при  $27^\circ\text{C}$  его объём был 6 л? Давление постоянно.  
А. 7 л. Б. 14 л. В. 70 л.
  4. Температура в помещении  $16^\circ\text{C}$ , показания влажного термометра  $12^\circ\text{C}$ . Определите влажность воздуха используя психрометрическую таблицу.  
А. 60%. Б. 62%. В. 65%.
  5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго
 

А. Уравнение теплового баланса	1. $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$
Б. Уравнение Менделеева – Клапейрона	2. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$
В. Уравнение изотермического процесса	3. $U = \frac{2}{3} M RT$
	4. $pV = \nu RT$
	5. $p_1 V_1 = p_2 V_2$
  6. При изотермическом сжатии газа данной массы будет уменьшаться...  
А. давление газа.  
Б. масса газа.  
В. плотность газа.  
Г. среднее расстояние между молекулами газа.  
Д. средняя квадратичная скорость молекул газа.
  7. При повышении температуры идеального газа обязательно увеличивается...  
А. давление газа.  
Б. концентрация молекул газа.  
В. средняя кинетическая энергия молекул газа.  
Г. объём газа.  
Д. число молей газа.
- Решите задачи и запишите ответ.**
8. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул  $10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$ , концентрация молекул  $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ , масса каждой молекулы  $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ .  
\_\_\_\_\_ Па
  9. Резиновую лодку надули при температуре  $7^\circ\text{C}$  до рабочего давления 108 кПа. Имеется ли опасность разрыва лодки при повышении температуры до  $37^\circ\text{C}$ , если предельно допустимое давление 110,6 кПа и увеличение объёма не должно превышать 4%?
  10. В сосуде объёмом 30 л находится смесь газов: 28 г азота и 16 г кислорода. Давление смеси  $1,25 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какова температура смеси?

**Вариант 2**

1. Вещество сохраняет форму и изменяет объём. В каком состоянии – твёрдом, жидком или газообразном находится вещество?  
А. в жидком. Б. в твёрдом В. в газообразном Г. такого состояния не существует.
2. Какую массу имеет алюминий в количестве 20 моль?  
 $M_r(\text{Al}) = 27$ .  
А. 5,4 кг. Б. 540 г. В. 54 кг
3. При температуре  $27^\circ\text{C}$  давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре  $-13^\circ\text{C}$   
А. 6,5 кПа. Б. 65 Па. В. 65 кПа
4. Температура в помещении  $22^\circ\text{C}$ , показания влажного термометра  $18^\circ\text{C}$ . Определите влажность воздуха используя психрометрическую таблицу.  
А. 68%. Б. 62%. В. 65%.
5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго
 

А. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$
Б. Уравнение Клапейрона	2. $pV = \nu RT$
В. Уравнение изохорного процесса	3. $p_1 V_1 = p_2 V_2$
	4. $U = \frac{3}{2} \nu RT$
	5. $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2$
6. При изобарном нагревании газа данной массы будет уменьшаться...  
А. объём газа.  
Б. плотность газа.  
В. средняя квадратичная скорость молекул газа.  
Г. число молекул газа.  
Д. давление газа.
7. При давлении  $10^5$  Па и температуре  $15^\circ\text{C}$  воздух занимает объём 2 л. Какое давление установится в сосуде, если его объём увеличится до 4 л, а температура станет  $20^\circ\text{C}$ ?  
А. 5 кПа. Б. 500 Па. В. 0,5 МПа. Г. 50 кПа. Д. 5 Па

**Решите задачи и запишите ответ.**

8. Определите давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20 л при  $12^\circ\text{C}$ , если масса этого воздуха 2 кг?  $M_{(\text{воздуха})} = 0,029$  кг/моль.  
\_\_\_\_\_ Па
9. В баллоне вместимостью 10 л находится газ при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Вследствие утечки газа давление в баллоне снизилось на 4,2 кПа. Сколько молекул газа покинуло баллон?
10. В сосуд объёмом 1 л помещают кислород массой 2 г и азот массой 4 г. Каково давление смеси газов при температуре  $7^\circ\text{C}$ ?

### Контрольная работа № 5 «Термодинамика. Тепловые машины».

#### Вариант 1.

1. В ходе какого процесса произошло сжатие идеального газа, если работа, совершенная внешними силами над газом, равна изменению его внутренней энергии?  
А. Адиабатного.  
Б. Изотермического.

В. Изохорного.

Г. Изобарного.

Д. Произвольного.

2. Газу передано количество теплоты 300 Дж. При этом он совершил работу 100 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

А. 400 Дж.

Б. 100 Дж.

В. 200 Дж.

Г. 300 кДж.

Д. 800 Дж.

3. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя  $457^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $17^\circ\text{C}$ ?

А. 40%.

Б. 43%.

В. 13%.

Г. 83%.

Д. 60%.

4. Над телом внешними силами совершена работа  $A'$ , и ему передано некоторое количество теплоты  $Q$ . Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?

А.  $\Delta U = A$ .

Б.  $\Delta U = Q - A$ .

В.  $\Delta U = Q + A'$ .

Г.  $\Delta U = A' - Q$ .

Д. Среди ответов А—Г нет правильного.

5. Какое количество теплоты нужно передать газу, чтобы его внутренняя энергия увеличилась на 45 кДж и при этом газ совершил работу 65 кДж?

А. 20 кДж.

Б. 40 кДж.

В. 90 кДж.

Г. 110 кДж.

Д. 10 кДж.

6. Температура алюминиевого стержня увеличилась от 303 до 393 К при передаче ему количества теплоты 17,6 кДж. Удельная теплоемкость алюминия  $0,88 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$ ). Какова масса стержня?

А. 0,4 кг.

Б. 0,5 кг.

В. 3 кг.

Г. 0,10 кг.

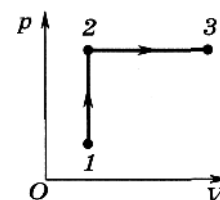
Д. 0,22 кг.

7. Газ находится в сосуде под давлением  $2,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$ . При сообщении газу количества теплоты  $6 \cdot 10^4 \text{ Дж}$  он изобарно расширился. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если его объем увеличился на  $2 \text{ м}^3$ ?

8. Давление азота в сосуде объемом 3 л после нагревания возросло на 2,2 МПа. Найдите количество теплоты, сообщенное газу.

9. Рабочим телом тепловой машины является одноатомный идеальный газ. Определите КПД тепловой машины, график цикла которой показан на рисунке.

10. Один моль идеального одноатомного газа перешел из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на  $p$ — $V$ -диаграмме. В результате давление и объем газа увеличились в 2 раза. Какое количество теплоты получил газ в этих двух процессах, если его начальная температура была 100 К?



### Контрольная работа № 6 «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы» Вариант 1.

1. На рисунке представлена зависимость температуры 20 г вещества от подведенного количества теплоты. Какова температура плавления вещества?

А.  $0^\circ\text{C}$ .

Б.  $10^\circ\text{C}$ .

В.  $20^\circ\text{C}$ .

Г.  $60^\circ\text{C}$ .

Д.  $70^\circ\text{C}$ .

2. По данным задания 1 определите удельную теплоту парообразования.

А. 15 кДж/кг.

Б. 35 кДж/кг.

В. 50 кДж/кг.

Г. 65 кДж/кг.

Д. 80 кДж/кг.

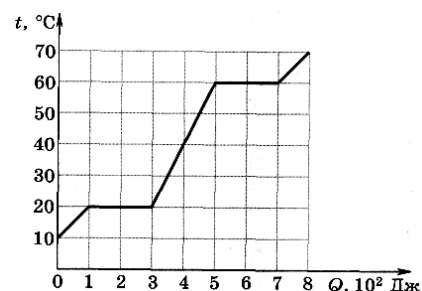
3. По данным задания 1 определите удельную теплоемкость пара.

А. 500 Дж/(кг·К).

Б. 600 Дж/(кг·К).

В. 700 Дж/(кг·К).

Г. 800 Дж/(кг·К).



Д. 900 Дж/(кг·К).

4. Как изменится разность показаний сухого и влажного термометров психрометра при увеличении относительной влажности?

- А. Не изменится.                      Б. Увеличится.  
В. Уменьшится.                        Г. Среди ответов нет правильного

5. Под действием какой силы, направленной вдоль оси стержня, в нем возникает напряжение 150 МПа? Диаметр стержня равен 4 мм.

- А. 600 Н    Б. 60 Н    В. 1884 Н    Г. 18,84 Н    Д. 1,884 Н

6. Керосин поднялся по капиллярной трубке на  $15 \cdot 10^{-3}$  м. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина равен  $24 \cdot 10^{-3}$  Н/м, а его плотность  $800 \text{ кг/м}^3$ .

- А. 40 мм    Б. 4 мм    В. 0,4 мм    Г. 400 мм    Д. 4000 мм

7. Какое количество теплоты потребуется для превращения в пар 100 г воды, взятой при температуре 50 °С? Удельная теплота парообразования воды 2,26 МДж/кг, удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/(кг·К).

8. В калориметре находится 1 кг льда при -40 С. В него впускают 1 кг пара при 120°С. Определите установившуюся температуру, если теплоемкость пара 2,2 кДж/кг·К.

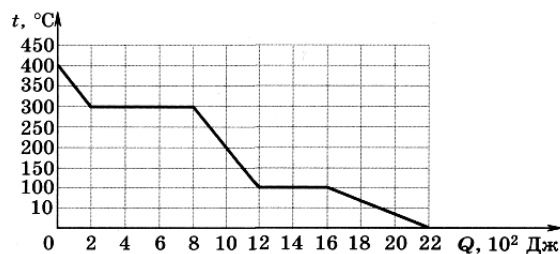
9. Для определения модуля упругости вещества образец площадью поперечного сечения 1 см<sup>2</sup> растягивают с силой  $2 \cdot 10^4$  Н. При этом относительное удлинение образца оказывается равным 0,1% . Найдите по этим данным модуль упругости вещества, из которого сделан образец.

10. На нагревание 5 кг воды от 303 К до кипения и на обращение в пар при температуре кипения некоторой ее массы затрачено 2,81 МДж теплоты. Определить массу образовавшегося пара.

### Контрольная работа № 6 «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы» Вариант 2.

1. На рисунке представлена зависимость температуры некоторого вещества от энергии, выделяемой при охлаждении. Чему равна температура кипения?

- А. 100 °С.                                Б. 150 °С.  
В. 0 °С.                                    Г. 300 °С.  
Д. 250 °С.



2. По рисунку к заданию А1 определите отношение удельной теплоемкости пара к удельной теплоемкости твердого тела.

- А. 1:3.    Б. 3:1.    В. 2:1.    Г. 4:1.    Д. 1:5.

3. По рисунку к заданию А1 определите удельную теплоту плавления, если масса вещества 50 г.

- А. 0,8 кДж/кг.                            Б. 18 кДж/кг.  
В. 8 кДж/кг.                                Г. 48 кДж/кг.                                Д. 80 кДж/кг.

4. Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что:

- А. увеличивается скорость движения частиц  
Б. увеличивается взаимодействие частиц  
В. тело при нагревании расширяется  
Г. тело при охлаждении сжимается.  
Д. уменьшается скорость движения части

5. Температура кипения воды зависит от

- А. мощности нагревателя  
Б. вещества сосуда, в котором нагревается вода  
В. атмосферного давления  
Г. начальной температуры воды

Д. не зависит от вышеперечисленных параметров

6. В жидкостях частицы совершают колебания возле положения равновесия, сталкиваясь с соседними частицами. Время от времени частица совершает «прыжок» к другому положению равновесия. Какое свойство жидкостей можно объяснить таким характером движения частиц?

- А. Малую сжимаемость
- Б. Текучесть
- В. Давление на дно сосуда
- Г. Изменение объема при нагревании
- Д. Кипение жидкости

7. Какое количество теплоты потребуется для плавления 100 г свинца, взятого при температуре 27 °С? Удельная теплоемкость свинца 0,13 кДж/(кг·К), удельная теплота плавления 23 кДж/кг, температура плавления свинца 327 °С.

8. Монету из вещества с плотностью 9000 кг/м<sup>3</sup> и удельной теплоемкостью 0,22 кДж/кг·К положили на тающий лед. Какую минимальную температуру имела монета если она полностью погрузилась в лед? Удельная теплота плавления льда  $3,3 \cdot 10^5$  Дж/кг.

9. Стальная колонна высотой 5 м, под действием груза массой 15 т сжалась на 1 мм. На сколько сжата такая колонна под собственным весом?

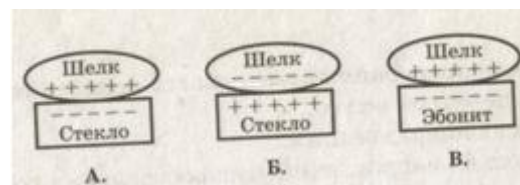
10. На электрической плитке мощностью 600 Вт находится чайник с двумя литрами воды. Как долго была включена плитка, если вода и чайник нагрелись от 20 до 100°С и 50 г воды испарилось? КПД плитки 80%, теплоемкость чайника 500 Дж/К, удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/кг·К, удельная теплота парообразования воды  $2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг.

### Контрольная работа №7 «Электрическое поле»

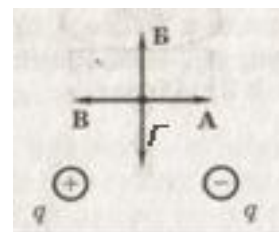
#### Вариант 1

1. Пылинка, имеющая заряд  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки?

- А.  $-3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл
- Б.  $+3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл
- В. 0
- Г.  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл



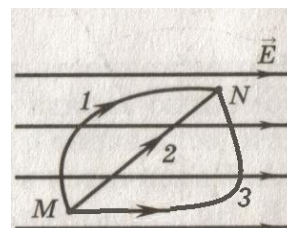
2. На каком из рисунков правильно указано распределение зарядов при электризации трением?



3. Какое направление имеет вектор напряженности электростатического поля, созданного равными по модулю зарядами, в точке 1?

4. В однородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки М в точку N по разным траекториям. В каком случае работа сил электростатического поля больше?

- А. 1
- Б. 2
- В. 3
- Г. Во всех случаях работа сил электростатического поля одинакова



5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| А. Закон Кулона                        | 1. $\frac{\vec{F}}{q}$               |
| Б. Напряжённость поля точечного заряда | 2. $k \frac{q}{r^2}$                 |
| В. Электроёмкость плоского конденса-   | 3. $\frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$ |

тора

$$4. \frac{CU^2}{2}$$

$$5. k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Решите задачи и запишите ответ.

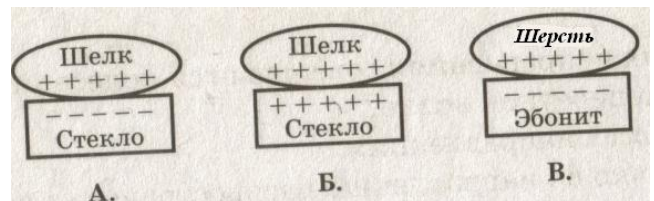
- Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды  $-6 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $15 \cdot 10^{-8}$  Кл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние 10 см. Определите силу взаимодействия между шариками. \_\_\_\_\_ Н
- На какое напряжение рассчитан конденсатор ёмкостью 4 мкФ, если его максимальный заряд равен  $8 \cdot 10^{-4}$  Кл? \_\_\_\_\_ В
- Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды по  $10^{-6}$  Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами. \_\_\_\_\_ Н/Кл

Решите задачи, представив развёрнутое решение.

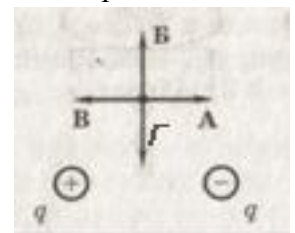
- В вертикально направленном однородном электрическом поле капля массой  $2 \cdot 10^{-8}$  кг, имеющая заряд  $10^{-9}$  Кл, оказалась в равновесии. Определите напряженность электрического поля.
- Два заряда по 25 нКл каждый, расположенные на расстоянии 25 см друг от друга. Образуют электрическое поле. С какой силой это поле действует на заряд 2 нКл, помещённый в точку, удалённую на 10 см от одного заряда и на 15 см от другого?

### Контрольная работа №7 «Электрическое поле». Вариант 2

- Пылинка, имеющая заряд  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, получила один электрон. Каким стал заряд пылинки?  
А.  $-3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл      Б.  $+3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл  
В. 0      Г.  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл



- На каком из рисунков правильно указано распределение зарядов при электризации трением?
- Какое направление имеет вектор напряженности электростатического поля, созданного равными по модулю зарядами, в точке 1?



- В однородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки М в точку N по разным траекториям. В каком случае силы электростатического поля работу не совершают?  
А. 1      Б. 2      В. 3      Г. 4

5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

А. Закон сохранения электрического заряда

$$1. \frac{\vec{F}}{q}$$

Б. Напряжённость электрического поля

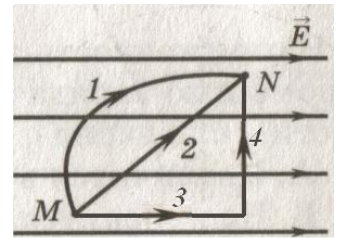
$$2. k \frac{q}{r^2}$$

В. Электрическое напряжение

$$3. \frac{A}{q}$$

$$4. q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = const$$





$$5. k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Решите задачи и запишите ответ.

6. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды  $9 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $3 \cdot 10^{-8}$  Кл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние 3 см. Определите силу взаимодействия между шариками. \_\_\_\_\_ Н
7. Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $-2 \cdot 10^{-6}$  Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами. \_\_\_\_\_ Н/Кл
8. При сообщении конденсатору заряда  $5 \cdot 10^{-6}$  Кл, его энергия стала равной 0,01 Дж. Какое напряжение на обкладках конденсатора? \_\_\_\_\_ В

Решите задачи, представив развёрнутое решение.

9. С каким ускорением движется электрон в поле напряжённостью 10кВ/м?
10. Два заряда по 25 нКл каждый, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, образуют электрическое поле. С какой силой это поле действует на заряд 2 нКл, помещённый в точку, удалённую на 15см от одного заряда и на 25см от другого?

**Контрольная работа №8 «Постоянный электрический ток».**

**Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе**

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
9.1	1	Постоянный ток. Условия существования электрического тока.
9.1	2	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи.
9.4	3	Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.
9.5	4	Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Закон электролиза.
9.5	5	Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов.
9.2	6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.
9.3	7	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.
9.2	8	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.
9.3, 9.2, 9.1	9	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи, для участка цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.
9.3, 9.2, 9.1	10	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи, для участка цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.

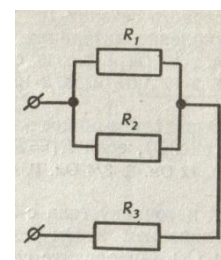
### Контрольная работа №8 «Постоянный электрический ток». Вариант 1

- Для существования электрического тока необходимы...  
 А. свободные заряженные частицы    Б. электрическое поле    В. свободные заряженные частицы и электрическое поле    Г. вещество, в котором создано электрическое поле.
- Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ , при напряжении 6,8 В.  
 Удельное сопротивление меди  $0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ .  
 А. 20 А    Б. 0,2А    В. 2А    Г. 0,02А.
- Какое количество теплоты выделится за 1 час в проводнике сопротивлением 1000 Ом, по которому течёт ток 2 мА?  
 А. 144Дж    Б. 2000Дж    В. 2Дж    Г. 4 Дж.
- При какой силе тока через раствор сульфата цинка за 5 часов на катоде выделится 30,6 г цинка? Электрохимический эквивалент цинка  $3,4\cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$   
 А. 5000 А    Б. 18000 А    В. 5 А    Г. 50 А.
- К каждой позиции первого столбца (вещества), подберите соответствующую позицию второго (проводимость вещества)**

А. Медь	1) Дырочная
Б. Воздух при атмосферном давлении	2) Электронно-ионная
В. Кремний с примесью мышьяка	3) Электронная
	4) Ионная
	5) Электронно-дырочная

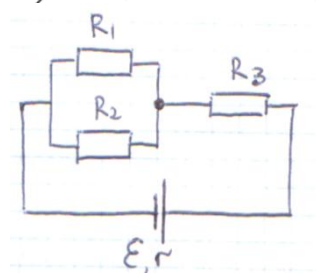
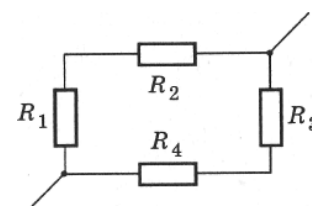
**Решите задачи и запишите ответ.**

- К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи. \_\_\_\_\_ А
- Определите общее электрическое сопротивление участка цепи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 4 \text{ Ом}$ . \_\_\_\_\_ Ом
- При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением 1 Ом сила тока в цепи равна 1 А, а при сопротивлении 3 Ом составляет 0,5 А. Определите по этим данным ЭДС источника. \_\_\_\_\_ В



**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

- Четыре сопротивления  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 4 \text{ Ом}$  соединены по схеме, изображенной на рисунке. Определите общее сопротивление цепи.
- Рассчитайте распределение токов и напряжений в цепи, содержащей источник тока ЭДС которого 13 В и сопротивление 0,1 Ом,  $R_1 = 2,5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2,5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ .



### Контрольная работа №8 «Постоянный электрический ток». Вариант 2

- Источник тока нужен для ...  
 А. создания в проводнике электрического поля    Б. для создания свободных заряженных частиц    В. создания и поддержания электрического поля в проводнике    Г. разделения заряженных частиц
- Рассчитайте напряжение на концах медного провода длиной 100 м и площадью

поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ , при силе тока  $2 \text{ А}$ .

Удельное сопротивление меди  $0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

А.  $6,8 \text{ В}$     Б.  $68 \text{ В}$     В.  $0,68 \text{ В}$     Г.  $0,068 \text{ В}$ .

3. Какое количество теплоты выделится за  $5 \text{ мин}$  в нагревательном элементе электрочайника мощностью  $1,5 \text{ кВт}$ ?

А.  $7,5 \text{ Дж}$     Б.  $7500 \text{ Дж}$     В.  $450 \text{ Дж}$     Г.  $450 \text{ кДж}$ .

4. Какова масса меди, выделившейся за  $1 \text{ час}$  на катоде, если сила тока через раствор медного купороса  $5000 \text{ А}$ ? Электрохимический эквивалент меди  $3,28 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$

А.  $164 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$     Б.  $5,9 \text{ г}$     В.  $59 \text{ кг}$     Г.  $5,9 \text{ кг}$ .

5. К каждой позиции первого столбца (вещества), подберите соответствующую позицию второго (проводимость вещества)

А. Раствор сульфата цинка

Б. Германий с примесью индия

В. Плазма

1) Дырочная

2) Электронно-ионная

3) Электронная

4) Ионная

5) Электронно-дырочная

**Решите задачи и запишите ответ.**

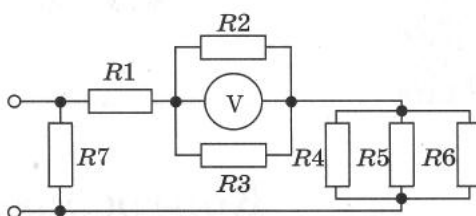
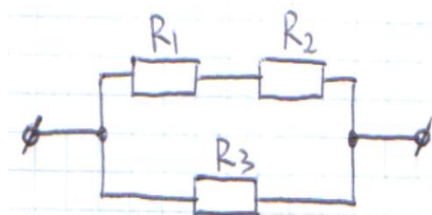
6. К источнику тока с ЭДС, равной  $24 \text{ В}$ , и внутренним сопротивлением  $2 \text{ Ом}$  подключили электрическое сопротивление  $4 \text{ Ом}$ .

Определите силу тока в цепи при коротком замыкании. \_\_\_\_\_ А

7. Определите общее электрическое сопротивление участка цепи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 4 \text{ Ом}$ . \_\_\_\_\_ Ом

8. При подключении к источнику постоянного тока резистора с сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  сила тока в цепи равна  $1 \text{ А}$ , а при сопротивлении

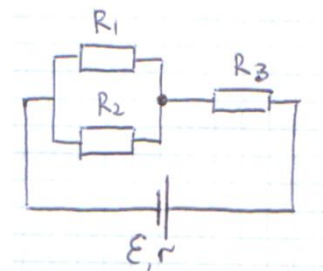
$3 \text{ Ом}$  составляет  $0,5 \text{ А}$ . Определите по этим данным ЭДС источника. \_\_\_\_\_ В



**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Найдите силу тока через сопротивление  $R_7$ , если  $R_1 = 6,4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_7 = 20 \text{ Ом}$ . Вольтметр показывает напряжение  $U = 30 \text{ В}$ .

10. Рассчитайте распределение токов и напряжений в цепи, содержащей источник тока, ЭДС которого  $13 \text{ В}$  и сопротивление  $0,1 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 2,5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2,5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1,25 \text{ Ом}$



**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа за курс 10 класса**

**Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной ра-**

боте

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
2.1, 2.4	1	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона
2.4, 2.9, 2.8	2	Второй закон Ньютона. Сила трения скольжения. Сил упругости.
4.1, 4.4	3	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.
7.7, 7.5	4	Первый закон термодинамики. КПД теплового двигателя.
8.2, 9.2	5	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Закон Кулона.
1.5	6	Равномерное прямолинейное движение.
8.1, 8.2, 9.3	7	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Соединения проводников.
1.7	8	Свободное падение. Ускорение свободного падения.
2.4, 2.6, 2.8, 2.9	9	Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Сила тяжести. Сила трения скольжения.
7.2, 7.5, 7.6	10	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. КПД.

**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа за курс 10 класса по физике 1 вариант**

1. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается ли это тело или находится в состоянии покоя?  
А. Тело движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя.  
Б. Тело движется равномерно и прямолинейно.  
В. Тело находится в состоянии покоя.
2. Брусек массой 200 г скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на брусок, если коэффициент трения скольжения бруска по льду равен 0,1.  
А. 0,2 Н                      Б. 2 Н                      В. 20 Н
3. При выстреле из пневматической винтовки вылетает пуля массой  $m$  со скоростью  $v$ . Какой по модулю импульс получит после выстрела винтовка, если её масса в 150 раз больше массы пули?  
А.  $150mv$                       Б.  $mv$                       В.  $mv/150$
4. Газу передано количество теплоты 200 Дж. При этом он совершил работу 400 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?  
А.  $\Delta U=200$  Дж.                      Б.  $\Delta U= -200$  кДж                      В.  $\Delta U= -200$  Дж.
5. К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи.  
А. 6 В                      Б. 4 В                      В. 12 В

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Графики движения двух тел представлены на рисунке 102.  
Начальная координата первого тела \_\_\_\_\_ м, второго \_\_\_\_\_ м.  
Место и время их встречи \_\_\_\_\_ м, \_\_\_\_\_ с.  
Скорость второго тела \_\_\_\_\_ м/с.

- Уравнение движения первого тела \_\_\_\_\_
7. Два одинаковых тела, имеющих заряды 18 мкКл и -9 мкКл, привели в соприкосновение и разъединили. На каком расстоянии друг от друга эти заряды взаимодействуют с силой 9 мН? \_\_\_\_\_ м
  8. Каково перемещение тела, свободно падающего с высоты 50 м, за последнюю секунду падения? \_\_\_\_\_ м
- Решите задачи, представив развёрнутое решение.**
9. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы 100 Н, направленной горизонтально. Определите ускорение тела, если известно, что коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2.
  10. Сколько дров нужно сжечь в печке с КПД 40%, чтобы получить из 200 кг снега, взятого при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ , воду при  $20^{\circ}\text{C}$ ? Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, удельная теплоёмкость льда 2,1 кДж/кг·К, удельная теплоёмкость воды 4,2 кДж/кг·К, температура плавления льда  $0^{\circ}\text{C}$ .

### Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа за курс 10 класса по физике

#### 2 вариант

1. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 10 Н?
  - А. Равномерно со скоростью 2 м/с.
  - Б. Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.
  - В. Будет покоиться
2. Какие силы нужно приложить к концам проволоки жёсткостью 100 кН/м, чтобы растянуть её на 1 мм?
  - А. 0,1 Н
  - Б. 1 Н
  - В. 100 Н
3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какую максимальную высоту поднимется тело?
  - А. 50 м
  - Б. 10 м
  - В. 5 м
4. Вычислите КПД теплового двигателя, который получает от нагревателя количество теплоты 1000 Дж и холодильнику передаётся 700 Дж.
  - А. 30 %
  - Б. 70 %
  - В. 25 %
5. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?
  - А. 9 Н
  - Б. 10 Н
  - В. 0,001 Н

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Графики движения двух тел представлены на рисунке 100. Начальная координата первого тела \_\_\_\_\_ м, второго \_\_\_\_\_ м. Место и время их встречи \_\_\_\_\_ м, \_\_\_\_\_ с. Скорость второго тела \_\_\_\_\_ м/с. Уравнение движения первого тела \_\_\_\_\_
7. Каковы показания амперметра, включённого в цепь, если  $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$ , ЭДС источника 6 В, его внутреннее сопротивление 1 Ом \_\_\_\_\_ А
8. С башни высотой 45 м горизонтально брошен камень. Через какое время он упадёт на землю? \_\_\_\_\_ с

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Под действием какой горизонтальной силы вагонетка массой 350 кг движется по горизонтальным рельсам с ускорением 0,15 м/с<sup>2</sup>, если сила сопротивления движению 12 Н?
10. Ванну вместимостью 100 л необходимо водой, имеющей температуру  $30^{\circ}\text{C}$ , используя воду при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  и лёд при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ . Определите массу льда, который следует положить в ванну. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, удельная теплоёмкость льда 2,1 кДж/кг·К, удельная теплоёмкость воды 4,2 кДж/кг·К, температура плавления льда  $0^{\circ}\text{C}$ .

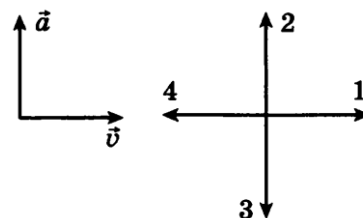
## 11 класс. Входная контрольная работа. 11 класс.

### Вариант 1

**A.1** Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . 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?

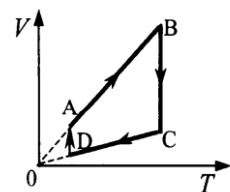
- 1) 0,5 Н    2) 2 Н    3) 9 Н    4) 18 Н

**A.4** Камень массой 0,2 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) АВ    2) ВС    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)  $\frac{F}{4}$

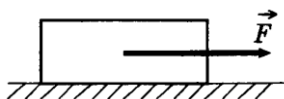
**B.1** Автомобиль массой 2 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 200 м, со скоростью 36 км/ч. Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

**B.2** Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 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  $m_e=9,1 \times 10^{-31} \text{ кг}$ ,  $e=1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$ .

### Входная контрольная работа. Вариант 2

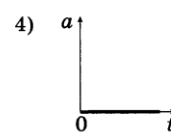
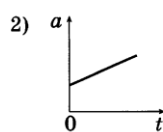
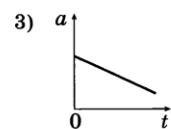
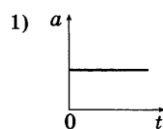
**A.1** На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения по прямой. Какой график соответствует равномерному движению?



**A.2** Тело массой 1 кг равномерно и прямолинейно движется по горизонтальной плоскости. На тело

действует сила  $F=2 \text{ Н}$ . Каков коэффициент трения между телом и плоскостью?

- 1) 2    2) 1    3) 0,5    4) 0,2



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

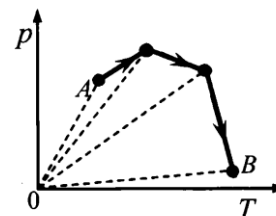
- 1) 3 кг·м/с      2) 5 кг·м/с      3) 15 кг·м/с      4) 75 кг·м/с

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

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

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

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



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

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

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

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

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

**B.2** Чему равна молярная масса газа, плотность которого  $0,2 \text{ кг/м}^3$ , температура 250 К, давление 19 кПа?

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

### Входная контрольная работа №1.

		Задание		Ба
Вариант 1		Вариант 2		
A1	1	A1	4	1
A2	2	A2	4	1
A3	2	A3	4	1
A4	2	A4	1	1
A5	1	A5	1	1
A6	3	A6	2	1
A7	4	A7	2	1
B1	19 кН	B1	1,02 МН	2
B2	6,1 МДж	B2	$22 \times 10^{-3} \text{ кг/моль}$	2
C1	$A=eU$ ; $A= mV^2/2$ ; $eU= mV^2/2$ ; $U= mV^2/2e$	C1	$A= eEd$ ; $A= mV^2/2$ ; $eEd= mV^2/2$ ; $d= mV^2/2eE$	2

Максимальный балл за выполнение работы – 13.

### Шкала перевода общего балла в школьную отметку

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0 – 5	5 – 7	7 – 9	10 – 13

### Контрольная работа №1 «Электродинамика»

Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной ра-

боте

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
10.1	1	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.
10,1, 10.2	2	Линии магнитного поля. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.
10.3	3	Сила Ампера, её направление и величина.
10.4	4	Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
10.3, 10.4, 11.1, 11.4, 11.3	5	Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Энергия магнитного поля катушки с током.
10.3, 10.4	6	Сила Ампера. Сила Лоренца.
11.1	7	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике.
11.3, 11.4	8	Энергия магнитного поля катушки с током. ЭДС самоиндукции
11.2	9	Правило Ленца
11.1, 11.4, 9.2, 9.1, 17.6	10	Закон ЭМИ, закон Ома для полной цепи, сила тока. Энергия магнитного поля

**Контрольная работа №1 «Электродинамика». Вариант 1**

- Как называют единицу магнитной индукции?  
А. Тесла (Тл).      Б. Вебер (Вб).      В. Вольт (В).      Г. Генри (Гн).      Д. Ампер (А).
- На рисунке 1 изображен проводник, по которому течет электрический ток  $I$ . Какое направление имеет вектор  $B$  индукции магнитного поля в точке М?  
А. 1.    Б. 2.    В. 3    Г. 4.    Д. 5.    Е. 6.
- На рисунке 2 указаны направления вектора индукции  $B$  и электрического тока в проводнике. Укажите направление силы Ампера.  
А. 1.    Б. 2.    В. 3.    Г. 4.    Д. 5.    Е. 6.    Ж.  $F_A=0$ .
- На рисунке 5 показано направление вектора скорости движения отрицательного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции входит перпендикулярно в плоскость рисунка?  
А. 1    Б.2.    В. 3.    Г. 4.    Д. Среди ответов А — Г нет правильного.
- К каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию второго**

А. Сила Ампера	1) $vBl \cdot \sin \alpha$
Б. ЭДС самоиндукции	2) $L\Delta I/\Delta t$
В. ЭДС <sub>1</sub> в движущемся проводнике	3) $IB \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$
	4) $\Delta\Phi/\Delta t$
	5) $LI^2/2$
	6) $v \cdot B \cdot q \cdot \cos \alpha$
	7) $IV \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$



**Решите задачи и запишите ответ.**

- В магнитном поле с индукцией 2 Тл движется электрический заряд  $10^{-10}$  Кл со скоростью 4 м/с. Чему равна сила, действующая на заряд со стороны магнитного поля, если вектор скорости  $V$  движения заряда перпендикулярен вектору индукции магнитного поля? \_\_\_\_\_ Н
- За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно увеличился с 2 до 8 Вб. Чему при этом было равно значение ЭДС индукции в контуре? \_\_\_\_\_ В
- Чему равна энергия магнитного поля катушки индуктивностью 3 Гн при силе тока в ней 2 А? \_\_\_\_\_ Дж

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

- Определите направление индукционного тока в катушке.
- Катушка сопротивлением 100 Ом, состоящая из 1000 витков, площадью  $5 \text{ см}^2$ , внесена в однородное магнитное поле. В течение некоторого времени индукция магнитного поля уменьшилась от 0,8 до 0,3 Тл. Какой заряд индуцирован в проводнике за это время?

**Контрольная работа №1 «Электродинамика». Вариант 2.**

- Что является характеристикой магнитного поля?  
А. Магнитный поток Б. Магнитная индукция В. Индуктивность. Г. Потенциал.  
Д. Сила магнитного поля
- На рисунке 1 изображен проводник, по которому течет электрический ток  $I$ . Какое направление имеет вектор индукции магнитного поля в точке М?  
А. 6. Б. 5. В. 4. Г. 3. Д. 2. Е. 1.
- На рисунке 2 указаны направления вектора индукции  $B$  и электрического тока в проводнике. Укажите направление силы Ампера.  
А. 2. Б. 1. В. 4. Г. 3. Д. 6. Е. 5. Ж.  $F_A=0$ .
- На рисунке 5 показано направление вектора скорости движения отрицательного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции входит перпендикулярно в плоскость рисунка?  
А. 4 Б. 3. В. 2. Г. 1. Д. Среди ответов А — Г нет правильного.
- К каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию второго**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| А. Сила Лоренца            | 1) $v \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$  |
| Б. Закон ЭМИ               | 2) $v \cdot B \cdot q \cdot \sin \alpha$  |
| В. Энергия магнитного поля | 3) $I B \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$ |
|                            | 4) $\Delta \Phi / \Delta t$               |
|                            | 5) $LI^2/2$                               |
|                            | 6) $v \cdot B \cdot q \cdot \cos \alpha$  |
|                            | 7) $I V \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha$ |

**Решите задачи и запишите ответ.**

- В магнитном поле с индукцией 0,2 Тл находится проводник длиной 50 см, расположенный под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 6 А?

7. Проводник длиной 0,5 м движется в однородном магнитном поле со скоростью 4 м/с перпендикулярно силовым линиям. Найдите разность потенциалов, возникающую на концах проводника, если вектор магнитной индукции 8 мТл.
8. Какая ЭДС самоиндукции возникает в обмотке индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5 А за 0,02 с?

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Определите направление индукционного тока в катушке.
10. Источник с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 1 Ом замкнут на катушку с индуктивностью 0,1 Гн и активным сопротивлением 2 Ом. Определите энергию магнитного поля, локализованного в катушке.

### Контрольная работа №2 «Колебания и волны»

**Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе**

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
5.1	1	Механические колебания.
5.2, 12.1	2	Период и частота колебаний.
5.1, 5.2	3	Гармонические колебания. Амплитуда.
5.1, 12.2	4	Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии).
5.2, 5.1, 12.1	5	Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Кинематическое описание. Формула Томсона. Длина волны.
12.3	6	Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор.
5.4, 12,4	7	Скорость распространения и длина волны. Свойства электромагнитных волн.
12.1	8	Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.
5.3, 5.4	9	Вынужденные колебания. Резонанс. Скорость распространения и длина волны.
5.4, 12.4	10	Скорость распространения и длина волны. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Свойства электромагнитных волн.

### Контрольная работа №2 «Колебания и волны» Вариант 1

1. Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?
  - 1) Движение звучащей струны гитары.
  - 2) Движение ветки дерева под действием ветра.
 А. Ни 1, ни 2.    Б. 1 и 2.    В. Только 1.    Г. Только 2.
2. За 3 с маятник совершает 6 колебаний. Чему равен период и частота колебаний?
 А. 0,5 с; 2 Гц    Б. 2 с; 0,5 Гц    В. 0,5 с; 0,5 Гц    Г. 2 с; 2 Гц
3. На рис 1 представлена зависимость координаты тела, колеблющегося вдоль оси ОУ, от времени. Какова амплитуда и период колебаний?

А. -3 м; 2 с    Б. 3 см; 4 с    В. 6 м; 4 с    Г. 6 м; 2 с

4. При гармонических электрических колебаниях в колебательном контуре максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 30 Дж, максимальное значение энергии магнитного поля катушки 30 Дж. Как изменяется во времени полная энергия электромагнитного поля контура?  
А. Изменяется от 0 до 30 Дж.    Б. Изменяется от 0 до 60 Дж.    В. Не изменяется и равна 60 Дж.    Г. Не изменяется и равна 30 Дж.    Д. Изменяется от 30 до 60 Дж.
5. К каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию второго

А. Формула Томсона

1)  $.2\pi\sqrt{LC}$

Б. Период колебаний математического маятника

2)  $X_L = \omega L$

В. Уравнение механических гармонических колебаний

3)  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

4)  $x_m \cos 2\pi vt$

5)  $\cos 2\pi vt$

6)  $I_m \sin \omega t$

7)  $V/v$

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В. Чему равно напряжение на зажимах вторичной обмотки? \_\_\_\_\_
7. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции.  
Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с \_\_\_\_\_
8. Изменения электрического заряда конденсатора в колебательном контуре происходят по закону  $q = 10^{-3} \sin 6\pi t$ . Определите амплитуду заряда, период и частоту колебаний. Запишите уравнение зависимости  $i=i(t)$

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Мальчик несёт на коромысле вёдра с водой, период собственных колебаний которых 1,6 с. При какой скорости движения вода начнёт особенно сильно выплёскиваться, если длина шага мальчика 60 см?
10. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал, имеющий скорость 1500 м/с, вернулся через 0,4 с?

### Контрольная работа «Колебания и волны» Вариант 2

1. Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?  
1) Движение качелей. 2) Движение мальчика, прыгающего на батуте.  
А. Ни 1, ни 2.    Б. 1 и 2.    В. Только 1.    Г. Только 2.
2. Чему равны период и частота электромагнитных колебаний в контуре, с конденсатором ёмкостью 4 мкФ и катушкой индуктивностью 1 Гн?  
А. 0,13 с; 8 Гц    Б. 0,013 с; 80 Гц    В. 13 с; 0,08 Гц  
Г. 0,0013с; 800 Гц
3. На рис 1 представлена зависимость координаты тела, колеблющегося вдоль оси

ОУ, от времени. Какова амплитуда и период колебаний?  
 А. -3 м; 4 с    Б. 6 см; 8 с    В. 6 м; 8 с    Г. 12 см; 8 с

4. При гармонических электрических колебаниях в колебательном контуре максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 30 Дж, максимальное значение энергии магнитного поля катушки 30 Дж. Как изменяется во времени полная энергия электромагнитного поля контура?  
 А. Изменяется от 0 до 30 Дж.    Б. Изменяется от 0 до 60 Дж.    В. Не изменяется и равна 60 Дж.    Г. Не изменяется и равна 30 Дж.

5. К каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию второго

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А. Длина волны                                 | 1) $.2\pi\sqrt{LC}$         |
| Б. Период тела на пружине                      | 2) $X_L = \omega L$         |
| В. Уравнение гармонических колебаний силы тока | 3) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ |
|  | 4) $x_m \cos 2\pi vt$       |
|  | 5) $\cos 2\pi vt$           |
|  | 6) $I_m \sin \omega t$      |
|  | 7) $V/v$                    |

Решите задачи и запишите ответ.

6. Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. Напряжение на зажимах вторичной обмотки 6 В. Чему равно напряжение на первичной обмотке?  
 \_\_\_\_\_
7. На какой частоте суда посылают сигнал SOS, если по международному соглашению длина волны должна быть равной 600 м? Скорость распространения электромагнитных волн  
 $c = 3 \cdot 10^8$  м/с \_\_\_\_\_
8. Изменения электрического заряда конденсатора в колебательном контуре происходят по закону  $q = 10^{-5} \sin 12\pi t$ . Определите амплитуду заряда, период и частоту колебаний. Запишите уравнение зависимости  $i = i(t)$   
 \_\_\_\_\_

Решите задачи, представив развёрнутое решение.

9. Волна от катера, проходящего по озеру, дошла до берега через 1 мин, причём расстояние между соседними гребнями оказалось равным 1,5 м, а время между двумя последовательными ударами волн о берег 2 с. Как далеко от берега проходил катер?
10. На каком расстоянии от радиолокатора находится самолёт, если отражённый от него сигнал принимают через  $10^{-4}$  с после момента послышки?

### Контрольная работа №3 «Оптика»

Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
13.1	1	Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

13.1	2	Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
13.2	3	Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления.
13.5	4	Дисперсия света.
12.4	5	Виды излучений
13.3	6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы.
13.5	7	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.
13.5	8	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решётку.
13.3	9	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси.
13.2	10	Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления

### Контрольная работа №3 «Оптика» Вариант 1

- Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим углом  $50^\circ$ ?  
 А.  $20^\circ$ .                      Б.  $25^\circ$ .                      В.  $40^\circ$ .                      Г.  $50^\circ$ .                      Д.  $100^\circ$ .
- Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человек приблизится к плоскости зеркала на 1 м?  
 А. Уменьшится на 2 м. Б. Уменьшится на 1 м. В. Уменьшится на 0,5 м. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А - Г нет правильного.
- При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ . Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой?  
 А. 0,5. Б.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .                      В.  $\sqrt{3}$ .                      Г. 2.                      Д. Среди ответов А - Г нет правильного.
- На какой из схем на рисунке правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?  
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. На всех схемах неправильно.
- К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

А. Инфракрасное излучение Б. Ультрафиолетовое излучение В. Рентгеновское излучение	1. Поглощение этого излучения веществом пропорционально плотности вещества 2. Длина волн этого излучения от $4 \cdot 10^{-7}$ до $8 \cdot 10^{-7}$ м. 3. Источником этого излучения является любое нагретое тело 4. Это излучение применяется для осуществления космической связи 5. Излучение отличается большой химической
--	--

активностью

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если расстояние от предмета до линзы 0,5 м, а от изображения до линзы 1 м? \_\_\_\_\_ м
7. Две когерентные световые волны длиной 400 нм достигают некоторой точки с разностью хода 2 мкм. Что произойдёт в этой точке – усиление или ослабление волн? \_\_\_\_\_
8. На дифракционную решётку перпендикулярно падает плоская монохроматическая волна длиной 500 нм. Максимум второго порядка наблюдается при угле дифракции  $30^\circ$ . Чему равен период решётки? \_\_\_\_\_ м

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. На рисунке дан ход произвольного луча в собирающей линзе положение ее главной оптической оси.  $O$  — оптический центр линзы. Найдите построением положение фокусов линзы.
10. В дно пруда вертикально вбит шест высотой 1,25 м. Определите длину тени на дне пруда, если солнечные лучи падают на поверхность воды под углом  $38^\circ$ , а шест целиком находится под водой. Показатель преломления воды 1,33.

### Контрольная работа №3 «Оптика» Вариант 2

1. Как изменится угол между падающим и отраженным лучами света, если угол падения уменьшится на  $10^\circ$ ?  
А. Уменьшится на  $5^\circ$ .      Б. Уменьшится на  $10^\circ$ .      В. Уменьшится на  $20^\circ$ .  
Г. Не изменится.      Д. Среди ответов А - Г нет правильного.
2. При некотором значении угла падения луча света на границу раздела двух сред отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно  $n$ . Чему равно это отношение при увеличении угла падения в 2 раза?  
А.  $n/2$ .      Б.  $n$ .      В.  $2n$ .      Г.  $\sqrt{2}n$ .      Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. Человек, находившийся на расстоянии 3 м от плоского зеркала, удалился от него на 50 см. как изменилось расстояние между человеком и его изображением?  
А. Уменьшилось на 50 см      Б. Увеличилось на 50 см      В. Увеличилось на 1 м  
Г. Уменьшилось на 1 м      Д. Увеличилось на 4 м.
4. В образовании радуги главную роль играет это явление.  
А. Отражение      Б. Преломление      В. Дисперсия      Г. Интерференция  
Д. Дифракция
5. **К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

А. Видимое излучение	1. Возникает при торможении быстрых электронов
Б. Ультрафиолетовое излучение	2. Длина волн этого излучения от $4 \cdot 10^{-7}$ до $8 \cdot 10^{-7}$ м.
В. Рентгеновское излучение	3. Данное излучение используется в приборах «ночного видения»
	4. Это излучение видимое, поэтому действие его на сетчатку разруши-

тельно.

5. Излучение оказывает бактерицидное действие.

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см получится изображение предмета, если сам предмет находится на расстоянии 15 см от линзы? \_\_\_\_\_ м.
7. Найдите наибольший порядок спектра для жёлтой линии натрия ( $\lambda = 589$  нм), если период решётки равен 2 мкм. \_\_\_\_\_
8. Разность хода лучей от двух когерентных источников света с длиной волны 600 нм, сходящихся в некоторой точке, равна  $1,5 \cdot 10^{-6}$  м. Что будет наблюдаться в этой точке? \_\_\_\_\_

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. На рисунке дан ход произвольного луча в рассеивающей линзе и положение ее главной оптической оси.  $O$  — оптический центр линзы. Найдите построением положение фокусов линзы.
10. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хочет толкнуть его палкой. Прицеливаясь, мальчик держит палку под углом  $45^\circ$ . На каком расстоянии от камешка воткнётся палка в дно ручья, если его глубина 50 см? Показатель преломления воды 1,33.

#### Контрольная работа №4 «Основы СТО. Корпускулярно – волновой дуализм»

##### Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
15.1	1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона.
17.1	2	Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра.
17.3	3	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад.
17.5	4	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.
17.3	5	Виды радиоактивных излучений
17.4	6	Закон радиоактивного распада.
15.2	7	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
17.5	8	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Энергетический выход ядерных реакций.
17.2	9	Дефект массы ядра. Энергия связи нуклонов в ядре.
17.5	10	Энергетический выход ядерных реакций.

#### Контрольная работа №4 «Основы СТО. Корпускулярно – волновой дуализм». Вариант 1

1. Планк предположил, что атомы любого тела испускают энергию  
А. непрерывно    Б. отдельными порциями    В. способами, указанными в А и Б, в зависимости от условий    Г. атомы вообще не испускают энергию, только поглощают
2. В ядре изотопа натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  содержится  
А. 23 протона, 11 нейтронов    Б. 34 протона, 23 нейтрона    В. 11 прото-

нов, 23 нейтрона Г. 11 протонов, 12 нейтронов

3. Изотоп натрия  $^{22}_{11}\text{Na}$  испытал  $\beta$  – распад. Ядро какого элемента образовалось?  
А.  $^{22}_{11}\text{Na}$     Б.  $^{22}_{12}\text{Mg}$     В.  $^{21}_{12}\text{Mg}$     Г.  $^{18}_9\text{F}$
4. Цепная ядерная реакция это в которой...  
А. ядра делятся спонтанно по одному    Б. ядра делятся спонтанно по цепочке от одного к соседнему  
В. частицы вызывающие реакцию являются её продуктами    Г. самопроизвольное деление большого числа ядер
5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго
- |                         |  |
|-------------------------|--|
| А. $\alpha$ - излучение | 1. Поток электронов  |
| Б. $\beta$ - излучение  | 2. Поток протонов.   |
| В. $\gamma$ - излучение | 3. Поток ядер атомов гелия   |
|                         | 4. Поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами. |
|                         | 5. Поток фотонов.  |

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Период полураспада изотопа калия  $^{38}_{19}\text{K}$  равен 7,6 мин. Изначально в образце содержалось 2,4 мг этого изотопа. Сколько этого изотопа останется в образце через 22,8 мин.? \_\_\_\_\_
7. Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта для калия  $7,2 \cdot 10^{19}$  Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого  $10^{-18}$  Дж. \_\_\_\_\_
8. Определите второй продукт ядерной реакции  $^{27}_{13}\text{Al} + {}^1_0n = ? + {}^4_2\text{He}$  \_\_\_\_\_

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Найдите энергию связи ядра изотопа лития  $^6_3\text{Li}$ . Масса ядра 6,01513 а.е.м., масса протона 1,00783 а.е.м., масса нейтрона 1,00866 а.е.м.
10. Какая энергия выделяется или поглощается в следующей реакции  $^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} = {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$   
Масса ядра азота 14,00307 а.е.м., гелия 4,00260 а.е.м., кислорода 15,99491 а.е.м.

### Контрольная работа №4 «Основы СТО. Корпускулярно – волновой дуализм».

#### Вариант 2

1. Энергию кванта можно рассчитать по формуле  
А.  $h\nu$     Б.  $\frac{h}{\lambda}$     В.  $\frac{h\nu}{c}$     Г.  $mc$
2. В ядре изотопа натрия  $^{16}_8\text{O}$  содержится  
А. 16 протона, 8 нейтронов    Б. 8 протона, 8 нейтрона    В. 8 протонов, 16 нейтрона  
Г. 24 протона, 16 нейтронов
3. Изотоп бериллия  $^8_4\text{Be}$  испытал  $\alpha$  – распад. Ядро какого элемента образовалось?  
А.  $^4_2\text{He}$     Б.  $^8_5\text{B}$     В.  $^{12}_6\text{C}$     Г.  $^9_4\text{Be}$
4. Термоядерная реакция это реакция, в которой ...



- А. происходит деление тяжёлых ядер при очень высокой температуре
- Б. происходит деление ядер на нуклоны при очень высокой температуре
- В. происходит слияние лёгких ядер при очень высокой температуре
- Г. слияние лёгких ядер сопровождается громадным повышением температуры

**5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| А. $\gamma$ - излучение | 1. Поток осколков атомных ядер   |
| Б. $\beta$ - излучение  | 2. Поток электронов  |
| В. $\alpha$ - излучение | 3. Поток фотонов   |
|                         | 4. Поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами. |
|                         | 5. Поток ядер атомов гелия.  |

**Решите задачи и запишите ответ.**

6. Каков период полураспада радиоактивного элемента, активность которого уменьшилась в 4 раза за 8 суток? \_\_\_\_\_ суток
7. Работа выхода для материала пластины равна 4 эВ. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 2,5 эВ?  
 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-9}$  Дж \_\_\_\_\_ Дж
8. Определите второй продукт ядерной реакции  ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} = {}^{12}_6\text{C} + ?$  \_\_\_\_\_

**Решите задачи, представив развёрнутое решение.**

9. Найдите энергию связи ядра изотопа углерода  ${}^{12}_6\text{C}$ . Масса ядра 12,00000 а.е.м., масса протона 1,00783 а.е.м., масса нейтрона 1,00866 а.е.м.
10. Какая энергия выделяется или поглощается в следующей реакции  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$   
 Масса ядра лития 6,01513 а.е.м., гелия  ${}^4_2\text{He}$  4,00260 а.е.м., гелия  ${}^3_2\text{He}$  3,01602 а.е.м.

**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа. 11 класс.**

**Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе**

Код	Номер задания	Описание элементов предметного содержания
11.1	1	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
5.1	2	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание.
13.1	3	Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
13.5	4	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине

		от двух синфазных когерентных источников.
15.1	5	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны
17.5	6	Ядерные реакции.
17.5	7	Астрономическая картина мира
14.1	8	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна
13.3	9	Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах
12.4	10	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.
2.4	11	Второй закон Ньютона
9.2	12	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.
7.3	13	Первый закон термодинамики.
9.3	14	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.
17.6	15	Физические величины, единицы измерения, измерение физических величин, погрешности измерения.

### Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа. 11 класс. Вариант 1

- За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочный контур, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в контуре?  
А. 1 В      Б. 3 В      В. 6 В
- Частица совершает гармонические колебания по закону  $x = 20 \cos \frac{\pi}{6} t$  см. Чему равна амплитуда колебаний частицы?  
А. 20 м      Б. 0,2 м      В.  $\frac{\pi}{6}$  см
- Предмет S отражается в плоском зеркале ab. Изображение предмета верно показано на рисунке  
А. 1      Б. 2      В. 3
- Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет красный ( $\lambda = 750$  нм)?  
А. Ослабление света      Б. Усиление света      В. Может быть что угодно.
- Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.  
А.  $11 \cdot 10^{-7}$  м      Б.  $5,5 \cdot 10^{-7}$  м      В.  $2,75 \cdot 10^{-7}$  м
- Допишите ядерную реакцию  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + \dots$   
А.  ${}^3_2\text{He}$       Б.  ${}^4_2\text{He}$       В.  ${}^3_1\text{H}$
- Обладают малой средней плотностью, не имеют твёрдой поверхности, быстро вращаются, окружены кольцами. Что это за объекты?  
А. Планеты-гиганты      Б. Планеты земной группы      В. Звёзды
- С ракеты, приближающейся к Земле со скоростью  $v$ , послан световой сигнал на Землю. Чему равна скорость этого сигнала относительно Земли?  
А.  $c$       Б.  $c + v$       В.  $c - v$
- Какое изображение получается на матрице фотоаппарата?



- А. мнимое, уменьшенное, прямое Б. действительное, уменьшенное, перевёрнутое  
В. действительное, уменьшенное. Прямое

10. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

**Электромагнитное излучение**

- А. инфракрасное излучение  
Б. рентгеновское излучение  
В. ультрафиолетовое излучение

**Применение излучения**

1. Солярий  
2. Радиоприёмник  
3. Лазер  
4. Флюорографическая установка  
5. Пульт дистанционного управления телевизором.

11. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 10Н?  
А. Равномерно со скоростью 2 м/с. Б. Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.  
В. Будет покоиться.

12. К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи при коротком замыкании

- А. 4 А Б. 12 А В. 6 А

13. Газу передали количество теплоты 300 Дж, и над ним совершили работу 500 Дж. Чему равно изменение его внутренней энергии?

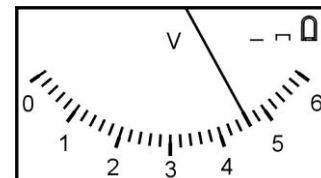
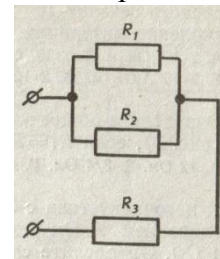
- А. 200 Дж Б. - 200 Дж В. 800 Дж

14. Определите общее электрическое сопротивление участка цепи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 6$  Ом.

- А. 18 Ом Б. 12 Ом В. 9 Ом

15. Чему равна цена деления шкалы измерительного прибора и его показания?

- А. 0,2 В, 4,6 В Б. 0,2 А, 4,6 А В. 0,1 В, 4,3 В



**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа. 11 класс. Вариант 2**

1. За 5 секунд магнитный поток, пронизывающий проволочный контур, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в контуре?

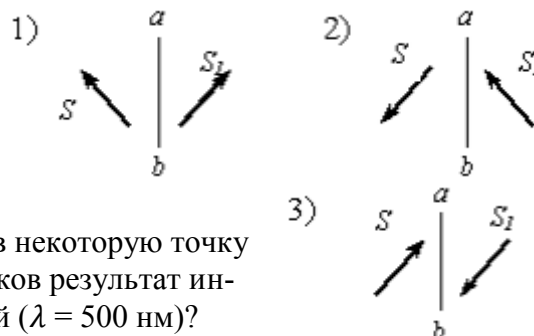
- А. 1 В Б. 0,3 В В. 0,6 В

2. Заряд на пластинах конденсатора колебательного контура меняется с течением времени в соответствии с уравнением  $q = 10^{-6} \cos 10^4 \pi t$  Кл. Чему равна амплитуда колебаний заряда?

- А.  $10^4$  Кл Б.  $10^{-6}$  Кл В.  $10^4 \pi$  Кл

3. Предмет S отражается в плоском зеркале ab. Изображение предмета верно показано на рисунке

- А. 1 Б. 2 В. 3



4. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет красный ( $\lambda = 500$  нм)?

- А. Ослабление света Б. Усиление света  
В. Может быть что угодно.

5. Найдите частоту волны света, энергия кванта которого равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.  
 А.  $0,54 \cdot 10^{14}$  Гц    Б.  $5,4 \cdot 10^{14}$  Гц    В.  $5,4 \cdot 10^{15}$  Гц
6. Допишите ядерную реакцию  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} = {}^{17}_8\text{O} + \dots$   
 А.  ${}^1_1\text{H}$     Б.  ${}^4_2\text{He}$     В.  ${}^3_1\text{H}$
7. Какие утверждения верны: 1) Планеты движутся по эллиптическим орбитам. 2) Скорости планет различны в разных точках орбиты?  
 А. верно только 1    Б. верно только 2    В. верны оба.
8. С ракеты, удаляющейся от Земли со скоростью  $v$ , послан световой сигнал на Землю. Чему равна скорость этого сигнала относительно Земли?  
 А.  $c$     Б.  $c + v$     В.  $c - v$
9. Какое изображение получается на экране проектора?  
 А. мнимое, уменьшенное, прямое    Б. действительное, увеличенное, перевёрнутое  
 В. действительное, увеличенное, прямое
10. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго

**Электромагнитное излучение**

**Применение излучения**

- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| А. радиоволны             | 1. Ночной прицел                |
| Б. инфракрасное излучение | 2. Телевизионный приёмник       |
| В. видимое излучение      | 3. Лазер                        |
|                           | 4. Флюорографическая установка  |
|                           | 5. Косметический прибор «Фотон» |

11. Как будет двигаться тело массой 15 кг под действием силы 150Н?  
 А. Равномерно со скоростью 10 м/с.    Б. Равноускоренно с ускорением 10 м/с<sup>2</sup>.  
 В. Будет покоиться.
12. К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи?  
 А. 4 А    Б. 12 А.    В. 6 А
13. Газу передали количество теплоты 300 Дж, и он совершил работу 500 Дж. Чему равно изменение его внутренней энергии?  
 А. 200 Дж    Б. – 200 Дж    В. 800 Дж
14. Определите общее электрическое сопротивление участка цепи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 6$  Ом.  
 А. 4 Ом    Б. 12 Ом    В. 9 Ом
15. Чему равна цена деления шкалы измерительного прибора и его показания?  
 А. 0,1 В, 2,3 В    Б. 1 А, 2,3 А    В. 0,1 А, 2,3 А

