

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области
Управление образования администрации г. Оренбурга
МОАУ "СОШ № 51"

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора

_____ Кожемякина Е.В.

Протокол №1

'29" 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор

_____ Баева Е.А.

Приказ №522-ОД

от "29" 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«Физика»
(для 10-11 классов образовательных организаций)

Составитель: Половинкина Ольга Владимировна
учитель физики

Оренбург 2022

1. Пояснительная записка

Данная программа была разработана на основе:

- требований к результату освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) среднего общего образования;
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования.

В ней так же учтены основные идеи и положения программы формирования и развития универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования и соблюдения преемственности с примерной программой по физике для основного общего образования.

В рабочей программе для старшей школы предусмотрено развитие всех основных видов деятельности, представленных в программе основного общего образования.

Программа предлагает преподавание предмета по учебнику для общеобразовательных учреждений «ФИЗИКА» для 10 и 11 классов линии «Классический курс» авторов Г.Я. Мякишев, Б.Б. Бухонцев, Н.Н. Сотского, В.М. Чаругина под редакцией Н.А. Парфентьевой.

На изучение программы отводится 34 учебных недель, что составляет 68 часов

Особенности программы состоят в следующем:

- освоение содержания курса ориентировано на освоение Фундаментального ядра содержания физического образования;
- освоение содержание курса представлено для базового и углубленного уровней изучения физики;
- объем и глубина изучения материала определяются основным содержанием курса и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы и получают дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании;
- основное содержание курса и примерное тематическое планирование определяют содержание и виды деятельности, которые должны быть освоены обучающимися при изучении физики на базовом и углубленном уровнях.

Освоение программы по физике обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач. Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Методологической основой ФГОС СОО является системно-деятельностный подход. Основные виды учебной деятельности, представленные в тематическом планировании данной рабочей программы, позволяют строить процесс обучения данного подхода. В результате компетенции переносятся учащимися на любые школьные ситуации.

Программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации. Так же программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

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 содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой общего образования. Знание физики в её историческом развитии помогает человеку понять процесс формирования других составляющих современной культуры. Гуманитарное значение физики как обязательной части общего образования состоит в том, что она способствует становлению миропонимания и развитию научного способа мышления, позволяющего объективно оценивать сведения об окружающем мире. Кроме того, овладение

основными физическими знаниями на базовом уровне необходимо практически каждому человеку в современной жизни.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не столько передаче суммы готовых знаний, сколько знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Цели изучения физики в средней полной школе:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических их знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

- **овладение** основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объема используемых физических понятиями, терминологии и символики;

- **приобретение**

- знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понятие физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;

- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента; овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;

- **отработка умения** решать физические задачи разного уровня сложности;

- **приобретения опыта** разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникативных навыков, навыков сотрудничества, навыков измерений, навыков эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- **освоение способов** использования физических знаний для решения практических задач, для объяснения явлений окружающей действительности, для обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности, обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

- **воспитание** уважительного отношения к учёным и их открытиям, чувства гордости за российскую физическую науку.

Особенность целеполагания для базового уровня состоит в том, что обучение ориентировано в основном на формирование у обучающихся общей культуры и научного мировоззрения, на использование полученных знаний и умений в повседневной жизни.

Содержание курса физики в программе среднего общего образования структурируется на основе физических теорий и включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, строение Вселенной.

Преподавание физики в средней школе направлено на достижение обучающимися следующих **личностных** результатов:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщённые способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;

- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; освоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
- умение решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Выпускник на базовом уровне научится:

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

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

В результате изучения физики в 10 классе ученик должен:

Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.

Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.

Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия.

Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов.

Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин.

Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.

Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.

Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека в отдельности, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.

Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение с ускорением свободного падения, движение по окружности с постоянной скоростью.

Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение с ускорением свободного падения, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.

Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.

Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости.

Находить модуль и проекции векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин.

Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения.

Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение. Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки.

Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.

Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: координатным, векторным. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях.

Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты.

Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени.

Давать определение понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел.

Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете. Строить графики зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения.

Строить графики зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости.

Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определённый промежуток времени.

Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.

Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии.

Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.

Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами.

Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой.

Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина, обратная массе тела). Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли. Формулировать принцип относительности Галилея.

Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, а также информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Иметь представление об инертной массе и гравитационной массе: называть их различия и сходство. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях.

Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость.

Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. Определять перегрузку тела при решении задач.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека.

Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, жёсткость системы пружин.

Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения.

Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту. Применять полученные знания при решении задач на одновременное

действие на тело нескольких сил, на движение системы связанных тел. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Применять законы динамики для описания движения реальных тел. Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации.

Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса. Составлять при решении задач уравнения с учётом реактивной силы. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Работать в паре или группе при выполнении практических заданий. Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.

Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.

Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и

наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы

Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.

Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями «пространство» и «время», называть их свойства. Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.

Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.

Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твёрдых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена. Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева-Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости.

Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изо процессах в газе.

Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа - жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа - с помощью сильфона. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.

Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара.

Создавать компьютерные модели динамического равновесия. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Определять абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях. Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека. Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.

Определять силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях. Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру. Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.

Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твёрдых тел, используя объёмные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходство и различия свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и аморфных материалов.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния.

Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний. Описывать способы изменения состояния термодинамической

системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов. Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.

Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. Описывать геометрический смысл работы и рассчитывать её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Формулировать второй закон термодинамики, называть границы его применимости, объяснять его статистический характер. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях.

Определять значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Создавать компьютерные модели тепловых машин. Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента. Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел.

Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электромметра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости.

Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких параллельных плоскостей), шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков. Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение

проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения. Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля.

Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать принцип действия электростатической защиты. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.

Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Создавать компьютерные модели электрического тока. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.

Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Давать определение понятий: носители электрического заряда,

проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p-n-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма. Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.

Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.

Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости. Объяснять теорию проводимости p-n-перехода. Перечислять основные свойства p-n-перехода. Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры. Теоретически на основании знаний о строении вещества предсказывать ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит. Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.

Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.

Приводить примеры использования газовых разрядов. Перечислять основные свойства и области применения плазмы. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

В результате изучения физики в 11 классе ученик должен:

Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя. Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адронном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя. Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адронном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.

Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при

которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию электромагнитного поля. Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе. Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися

Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, ёмкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.

Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи

Производство, передача и потребление электрической энергии. Конструирование: Конструирование трансформатора. переменного тока. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Исследовать электромагнитные колебания. Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой индуктивности. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорость, частоты, длины волны, разности фаз волн. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны. Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Объяснять процессы в

открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации. Сравнить механические и электромагнитные волны. Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприёмника. Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки, оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD). Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы складываются. Конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы. Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки. Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Указывать границы применимости

геометрической оптики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов.

Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчёта. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия. Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия. Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна. Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное излучение света, вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров. Находить в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и

использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц. Находить в литературе и Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Давать определение понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля-Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. Формулировать и записывать законы Кеплера. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав

и строение галактик. Выделять Млечный Путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной. Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять олимпийские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.

2. Содержание изучаемого курса

Физика и естественно - научный метод познания природы (1 час)

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика (42 часа)

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Молекулярная физика и термодинамика (26 часов)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Основы электродинамики (33 часа)

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Лабораторные работы

4. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.

5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

11 класс

Основы электродинамики (Продолжение) (33 часа)

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Колебания и волны (26 часов)

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика. Основы специальной теории относительности (30 часов)

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (24 часа)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторные работы:

3. Измерение показателя преломления стекла.

4. Наблюдение интерференции и дифракции света.

5. Измерение длины световой волны.

6. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

7. Изучение треков заряженных частиц.

Строение Вселенной (8 часов)

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

4. Тематическое планирование на каждую параллель.

Раздел, тема	10кл	11кл
Физика и естественно- научный метод познания природы	1	
МЕХАНИКА (28 ч)		
Кинематика	9	
Законы динамики Ньютона	3	
Силы в механике	6	
Закон сохранения импульса	3	
Закон сохранения механической энергии	4	
Статика	3	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (18 ч)		
Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	3	
Уравнения состояния газа	4	
Взаимные превращения жидкости и газа	1	
Жидкости	1	
Твёрдые тела	1	
Основы термодинамики		
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (20 ч)		
Электростатика	10	
Законы постоянного тока	8	
Электрический ток в различных средах	2	
Резерв (1ч)		
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ) (9 ч)		

Магнитное поле		5
Электромагнитная индукция		4
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (15 ч)		
Механические колебания		3
Электромагнитные колебания		5
Механические волны		3
Электромагнитные волны		4
ОПТИКА (17 ч)		
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика		10
Излучение и спектры		3
Световые кванты		4
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (17 ч)		
Основы специальной теории относительности (СТО)		4
Атомная физика		3
Физика атомного ядра		8
Элементарные частицы		2
СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ (6 ч)		
Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной		6
Повторение		2
Резерв		2

5. Оценочные материалы

Критерии оценки устных ответов учащихся

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.
- Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если ученик

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Критерии оценки письменных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий

Контрольные работы 10 класс

№ п/п	Контрольные работы	Дата.
1	Входная контрольная работа	сентябрь
2	К/р. №1 по теме «Кинематика»	октябрь
3	К/р. №2 по теме «Динамика. Законы механики Ньютона. Силы в механике».	ноябрь
4	К/р. №3 по теме «Законы сохранения в механике»	декабрь
5	К/р 4 по теме «Молекулярно-кинетическая теория газов».	январь
6	Контрольная работа за первое полугодие	февраль
7	К/р. №5 по теме «Основы термодинамики»	март
8	К/р. №6 по теме «Электростатика»	апрель
9	К/р. №7 по теме «Законы постоянного тока».	май
10	К/р №8 Итоговая к/р	май

Лабораторные работы 10 класс

Л/р № 4 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».

Л/р № 1 «Изучение движения тела по окружности».

Л/р № 2 «Измерение жесткости пружины».

Л/р. №3 «Измерение коэффициента трения скольжения»

Л/р № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии»

Л/р № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».

Л/р № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».

Л/р № 8 «Последовательное и параллельное соединения проводников».

Л/р № 9 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Контрольные работы 11 класс

№ п/п	Контрольные работы	Дата.
1	Входная контрольная работа	сентябрь
2	Контрольная работа по теме «Электромагнетизм»	ноябрь
3	Контрольная работа по теме «Колебания и волны».	декабрь
4	Контрольная работа за первое полугодие	январь
5	К/р. по теме «Оптика».	март
6	Контрольная работа по теме «Квантовая физика».	май
7	Итоговая контрольная работа	май

Лабораторные работы 11 класс

Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».

Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции».

Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».

Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».

Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны».

Лабораторная работа № 6 «Оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD)».

Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».

10 класс

Контрольная работа 1 Кинематика

Вопросы а) и б) каждого задания это базовый уровень, вопрос под в) повышенный уровень.

Вариант 1

1. Два лыжника, находясь друг от друга на расстоянии 140 м, движутся навстречу друг другу. Один из них, имея начальную скорость 5 м/с, поднимается в гору равнозамедленно с ускорением 0,1 м/с². Другой, имея начальную скорость 1 м/с, спускается с горы с ускорением 0,2 м/с².

а) Через какое время скорости лыжников станут равными?

б) С какой скоростью движется второй лыжник относительно первого в этот момент времени?

в) Определите время и место встречи лыжников.

2. С вертолета, летящего горизонтально на высоте 320 м со скоростью 50 м/с, сброшен груз.

а) Сколько времени будет падать груз? (Спротивлением воздуха пренебречь.)

б) Какое расстояние пролетит груз по горизонтали за время падения?

в) С какой скоростью груз упадет на землю?

3. На станке сверлят отверстие диаметром 20 мм при скорости внешних точек сверла 0,4 м/с.

- а) Определите центростремительное ускорение внешних точек сверла и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.
- б) Определите угловую скорость вращения сверла.
- в) Сколько времени потребуется, чтобы просверлить отверстие глубиной 150 мм при подаче 0,5 мм на один оборот сверла?

Вариант 2

1. Два автомобиля вышли со стоянки одновременно с ускорениями 0,8 и 0,6 м/с² в противоположных направлениях.

- а) Чему равны скорости автомобилей через 20 с после начала движения?
- б) С какой скоростью движется первый автомобиль относительно второго в этот момент времени?
- в) Через какое время после выхода со стоянки первый автомобиль пройдет расстояние, на 250 м большее, чем второй?

2. Из пушки произведен выстрел под углом 45° к горизонту. Начальная скорость снаряда 400 м/с.

- а) Через какое время снаряд будет находиться в наивысшей точке полета? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)
- б) На какую максимальную высоту поднимется снаряд при полете? Чему равна дальность полета снаряда? в) Как изменится дальность полета снаряда, если выстрел произвести под углом 60° к горизонту?

3. Лебедка, радиус барабана которой 8 см, поднимает груз со скоростью 40 см/с.

- а) Определите центростремительное ускорение внешних точек барабана и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.
- б) С какой угловой скоростью вращается барабан?
- в) Сколько оборотов сделает барабан лебедки при подъеме груза на высоту 16 м?

Контрольная работа 2 Динамика. Силы в природе

Вариант 1

1. Брусок соскальзывает вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту 30°. Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость 0,3.

- а) Изобразите силы, действующие на брусок.
- б) С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости?
- в) Какую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, необходимо приложить к бруску, чтобы он двигался вверх по наклонной плоскости с тем же ускорением? Масса бруска 10 кг.

2. Подвешенный на нити шарик массой 100 г отклонили от положения равновесия на угол 60° и отпустили. а) Чему равна сила натяжения нити в этот момент времени?

- б) С какой скоростью шарик пройдет положение равновесия, если сила натяжения нити при этом будет равна 1,25 Н? Длина нити 1,6 м. 5
- в) На какой угол от вертикали отклонится нить, если шарик вращать с такой же скоростью в горизонтальной плоскости?

3. Космический корабль массой 10 т движется по круговой орбите искусственного спутника Земли на высоте, равной 0,1 радиуса Земли.

- а) С какой силой корабль притягивается к Земле? (Массу Земли принять равной $6 \cdot 10^{24}$ кг, а ее радиус — равным 6400 км.)
- б) Чему равна скорость движения космического корабля?
- в) Сколько оборотов вокруг Земли совершит космический корабль за сутки?

Вариант 2

1. Брусок равномерно скользит вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту 30° ($g \approx 10$ м/с²).

- а) Изобразите силы, действующие на брусок.
- б) Определите коэффициент трения бруска о плоскость.
- в) С каким ускорением стал бы двигаться брусок при увеличении угла наклона плоскости к горизонту до 45°?

2. На диске, который вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр, лежит маленькая шайба массой 50 г. Шайба прикрепена к горизонтальной пружине длиной 25 см, закрепленной в центре диска. Коэффициент трения шайбы о диск 0,2.

а) При какой максимальной линейной скорости движения шайбы пружина еще будет в нерастяннутом состоянии?

б) С какой угловой скоростью должен вращаться диск, чтобы пружина удлинилась на 5 см? Жесткость пружины 100 Н/м. в) Чему равен диаметр диска, если шайба слетает с него при угловой скорости 20 рад/с? 3. Планета Марс, масса которой равна 0,11 массы Земли, удалена от Солнца на расстояние, в 1,52 раза большее, чем Земля.

а) Во сколько раз сила притяжения Марса к Солнцу меньше, чем сила притяжения Земли к Солнцу?

б) С какой средней скоростью движется Марс по орбите вокруг Солнца? (Среднюю скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца принять равной 30 км/с.)

в) Сколько земных лет составляет один год на Марсе?

Контрольная работа 3 Законы сохранения

Вариант 1

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 347 м/с, попадает в свободно подвешенный на нити небольшой ящик с песком массой 2 кг и застревает в нем.

а) Определите скорость ящика в момент попадания в него пули.

б) Какую энергию приобрела система ящик с песком — пуля после взаимодействия пули с ящиком?

в) На какой максимальный угол от первоначального положения отклонится нить, на которой подвешен ящик, после попадания в него пули? Длина нити 1 м.

2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 15 м.

а) Какую работу против силы тяжести совершает кран?

б) Чему равен КПД крана, если время подъема груза 1 мин, а мощность электродвигателя 6,25 кВт?

в) При какой мощности электродвигателя крана возможен равноускоренный подъем того же груза из состояния покоя на высоту 20 м за то же время? (КПД крана считать неизменным.)

3. Труба массой 2,1 т и длиной 16 м лежит на двух опорах, расположенных на расстояниях 4 и 2 м от ее концов.

а) Изобразите силы, действующие на трубу, определите плечи этих сил относительно точки касания трубы с правой опорой и запишите условия равновесия трубы.

б) Чему равна сила давления трубы на левую опору?

в) Какую силу необходимо приложить к правому концу трубы, чтобы приподнять его?

Вариант 2

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в ящик с песком массой 2,49 кг, лежащий на горизонтальной поверхности, и застревает в нем. а) Чему равна скорость ящика в момент попадания в него пули?

б) Ящик скреплен пружиной с вертикальной стенкой. Чему равна жесткость пружины, если она сжалась на 5 см после попадания в ящик пули? (Трением между ящиком и поверхностью пренебречь.)

в) На сколько сжалась бы пружина, если бы коэффициент трения между ящиком и поверхностью был равен 0,3?

2. Мощность двигателя подъемного крана 4,4 кВт.

а) Определите полезную работу, которую совершает двигатель крана за 0,5 мин, если КПД крана 80%.

б) Определите массу груза, который можно равномерно поднять на высоту 12 м за это же время.

в) При каком КПД крана возможен равноускоренный подъем груза массой 1 т из состояния покоя на ту же высоту за то же время? (Мощность двигателя крана считать неизменной.)

3. К балке массой 200 кг и длиной 5 м подвешен груз массой 250 кг на расстоянии 3 м от левого конца. Балка своими концами лежит на опорах.

а) Изобразите силы, действующие на балку, определите плечи этих сил относительно точки касания балки с левой опорой и запишите условия равновесия балки.

б) Определите силу реакции правой опоры.

в) Какую силу необходимо приложить к левому концу балки, чтобы приподнять его?

Контрольная работа 4 Механические колебания и волны

Вариант 1

1. Материальная точка совершает 300 колебаний за 1 мин.

а) Определите период и частоту колебаний материальной точки.

б) Составьте уравнение гармонических колебаний материальной точки и постройте график этих колебаний, если в момент времени $t = 0$ ее смещение от положения равновесия максимально и равно 4 см.

в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите амплитудные значения этих величин.

2. Груз совершает колебания в горизонтальной плоскости на пружине, жесткость которой 50 Н/м.

а) Определите полную механическую энергию колебательной системы, если амплитуда колебаний груза равна 5 см.

б) С какой скоростью груз проходит положение равновесия? Масса груза 500 г.

в) Как изменится скорость колеблющегося груза к тому моменту времени, когда кинетическая и потенциальная энергии колебательной системы будут равны?

3. Источник звука, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны с длиной волны 2,9 м.

а) Определите скорость звука в воде.

б) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при ее переходе из воды в воздух? (Скорость распространения звуковой волны в воздухе принять равной 330 м/с.)

в) Определите расстояние между ближайшими точками среды, фазы колебаний которых противоположны, если распространение звуковой волны происходит в воздухе.

Вариант 2

1. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0,05 \sin \pi t$. а) Определите амплитуду, период и частоту колебаний материальной точки.

б) Постройте график колебаний материальной точки и определите, в какой, ближайший к $t = 0$, момент времени фаза колебаний будет равна $\pi/2$ рад.

в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите их значения в этот (см. пункт б) момент времени.

2. Период колебаний математического маятника в покоящемся лифте 1 с.

а) Чему равна длина маятника?

б) С каким ускорением стал двигаться лифт, если период колебаний маятника увеличился до 1,1 с?

в) Как изменится в этой ситуации период колебаний пружинного маятника, совершающего колебания без трения в горизонтальной плоскости?

3. Скорость распространения звуковой волны в воздухе 340 м/с, ее частота 680 Гц.

а) Определите длину звуковой волны.

б) При переходе звуковой волны из воздуха в жидкую среду (нефть) ее длина волны увеличивается в 3,9 раза. Чему равна скорость распространения звука в жидкой среде?

в) Чему равна разность фаз колебаний двух точек жидкой среды, находящихся друг от друга на расстоянии 97,5 см?

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА Контрольная работа 1

Молекулярно-кинетическая теория газов

Вариант 1

1. В опыте Штерна для определения скорости движения атомов используется платиновая проволока, покрытая серебром. При нагревании проволоки электрическим током серебро испаряется.

а) Определите массу атома серебра.

б) Почему в опыте Штерна на поверхности внешнего вращающегося цилиндра атомы серебра оседают слоем неодинаковой толщины?

в) Определите скорость большей части атомов серебра, если при частоте вращения цилиндров 50 об/с смещение полоски составило 6 мм. Радиус внешнего цилиндра 10,5 см, внутреннего цилиндра 1 см.

2. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре 27 °С и атмосферном давлении 105 Па.

а) Определите объем шара. (Молярную массу воздуха принять равной $29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.)

б) При погружении шара в воду, температура которой 7 °С, его объем уменьшился на 2,3 л. Определите давление воздуха в шаре. (Упругостью резины пренебречь.)

в) Сколько молекул газа ударится о единицу внутренней поверхности шара (1 м^2) за 1 с в этом случае?

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

- а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.
- б) Изобразите графически эти процессы в координатах p, T .
- в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.

Вариант 2

1. Перрен наблюдал беспорядочное движение взвешенных частиц гуммигута в жидкости.

- а) Чем обусловлено движение частиц гуммигута и почему заметнее движение мелких частиц?
- б) Сколько молекул содержится в броуновской частице в опыте Перрена, если масса частицы $8,5 \cdot 10^{-15}$ г, а относительная молекулярная масса гуммигута 320?
- в) Во сколько раз различаются средние квадратичные скорости частиц гуммигута и молекул воды, в которой они взвешены?

2. Сосудом объемом 20 л наполнили азотом, масса которого 45 г, при температуре 27°C .

- а) Определите давление газа в сосуде.
- б) Каким будет давление, если в этот сосуд добавить кислородом массой 32 г? Температуры газов одинаковы и постоянны.
- в) Какую часть смеси необходимо выпустить из сосуда, чтобы давление в нем уменьшилось до атмосферного? Температура при этом понижается на 10 К.

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

- а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.
- б) Изобразите графически эти процессы в координатах V, T .
- в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.

Самостоятельная работа Жидкость и твердое тело

Вариант 1 1. В комнате объемом 50 м^3 при температуре 20°C относительная влажность воздуха равна 40%.

- а) Определите давление водяного пара, содержащегося в воздухе.
 - б) Чему равна масса водяного пара в комнате?
 - в) Сколько воды должно еще испариться, чтобы относительная влажность увеличилась в 1,5 раза?
2. Шар, изготовленный из монокристалла, при нагревании может изменить не только свой объем, но и форму.
- а) Объясните, почему это может произойти.
 - б) Существуют ли в природе монокристаллы шарообразной формы? Ответ обоснуйте.
 - в) Возможно ли при нагревании изменение формы шара, изготовленного из стали? Ответ обоснуйте.

Вариант 2

1. В подвале при температуре 7°C относительная влажность воздуха равна 100%.

- а) Определите давление водяного пара, содержащегося в воздухе.
- б) Чему равна масса воды, содержащейся в каждом кубическом метре воздуха?
- в) Сколько воды выделится в виде росы при понижении температуры воздуха на 2°C ? Объем подвала 20 м^3 .

2. Разбили кусочек стекла и крупный кусок поваренной соли. Осколки стекла в отличие от поваренной соли оказались неправильной формы.

- а) Почему наблюдается такое различие?
- б) Почему в таблице температур плавления различных веществ нет температуры плавления стекла?
- в) С каким из этих веществ по своим свойствам сходна медь? Почему?

Контрольная работа 2 Основы термодинамики

Вариант 1

1. Газ, содержащийся в сосуде под поршнем, расширился изобарно при давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ от объема $V_1 = 15 \text{ л}$ до объема $V_2 = 25 \text{ л}$.

- а) Определите работу, которую совершил газ при расширении. Изобразите этот процесс графически в координатах p, V и дайте геометрическое истолкование совершенной работе.
- б) Какое количество теплоты было сообщено газу, если его внутренняя энергия при расширении увеличилась на 1 кДж?
- в) На сколько изменилась температура газа, если его масса 30 г?

2. В алюминиевой кастрюле массой 0,3 кг находится вода массой 0,5 кг и ледом массой 90 г при температуре 0°C .

- а) Какое количество теплоты потребуется, чтобы довести содержимое кастрюли до кипения?
- б) Какое количество теплоты поступало к кастрюле в единицу времени и какая часть тепла не использовалась, если нагревание длилось 10 мин? Мощность нагревателя 800 Вт.
- в) Какая часть воды выкипит, если нагревание проводить в 2 раза дольше?
3. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, за один цикл совершает работу, равную 2,5 кДж, и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,5 кДж.
- а) Определите КПД тепловой машины.
- б) Чему равна температура нагревателя, если температура холодильника 17 °С?
- в) Какое топливо использовалось в тепловой машине, если за один цикл сгорало 0,12 г топлива?

Вариант 2

1. Газ переходит из состояния 1 в состояние 3 через промежуточное состояние 2.
- а) Определите работу, которую совершает газ.
- б) Как изменилась внутренняя энергия газа, если ему было сообщено количество теплоты, равное 8 кДж?
- в) На сколько и как изменилась температура одноатомного газа, взятого в количестве 0,8 моль?
2. В холодильнике из воды, температура которой 20 °С, получили лед массой 200 г при температуре -5 °С.
- а) Какое количество теплоты было отдано водой и льдом?
- б) Сколько времени затрачено на получение льда, если мощность холодильника 60 Вт, а количество теплоты, выделенной при получении льда, составляет 10% от количества энергии, потребленной холодильником?
- в) Какое количество теплоты Q' было отдано холодильником воздуху в комнате за это же время? (Теплоемкостью холодильника пренебречь.)
3. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 227 °С, а температура холодильника 47 °С.
- а) Чему равен КПД тепловой машины?
- б) Определите работу, совершаемую тепловой машиной за один цикл, если холодильнику сообщается количество теплоты, равное 1,5 кДж.
- в) Определите массу условного топлива, которое необходимо сжечь для совершения такой же работы.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА Контрольная работа 1 Электростатика

Вариант 1

1. Два точечных заряда $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 50$ нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме.
- а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?
- б) На каком расстоянии от заряда q_1 расположена точка, в которую помещается заряд q_3 , находящийся при этом в равновесии?
- в) Чему равны напряженность и потенциал электрического поля, созданного зарядами q_1 и q_2 в этой точке?
2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м.
- а) Чему равна разность потенциалов между пластинами?
- б) Какую скорость в направлении силовых линий поля приобретет первоначально покоящийся протон, пролетев пространство между пластинами? Заряд протона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.
- в) Во сколько раз меньшую скорость приобрела бы α -частица, заряд которой в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше массы протона?
3. Плоский воздушный конденсатор емкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В.
- а) Какой заряд накопит конденсатор при зарядке?
- б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?
- в) После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между его пластинами увеличили в 2 раза. Веществом с какой диэлектрической проницаемостью необходимо заполнить пространство между пластинами, чтобы энергия заряженного конденсатора осталась неизменной?

Вариант 2

1. В двух вершинах треугольника со сторонами $a = 4$ см, $b = 3$ см и $c = 5$ см находятся заряды $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл.

а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?

б) Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.

в) Определите потенциал электростатического поля в третьей вершине треугольника.

2. Пылинка с зарядом $3,2$ нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле. а) Сколько электронов необходимо поместить на пылинку для ее нейтрализации? (Модуль заряда электрона принять равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

б) Чему равна масса пылинки, если напряженность электрического поля равна 40 кН/Кл?

в) С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряженность электрического поля была в 2 раза больше?

3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд $0,36$ мкКл.

а) Определите емкость конденсатора.

б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?

в) Как нужно изменить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы, не отключая его от источника напряжения, увеличить накопленную конденсатором энергию в 2 раза?

Контрольная работа 2 Постоянный электрический ток

Вариант 1

1. Медный проводник имеет длину 500 м и площадь поперечного сечения $0,5$ мм². а) Чему равна сила тока в проводнике при напряжении на его концах 12 В? Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

б) Определите скорость упорядоченного движения электронов. Концентрацию свободных электронов для меди примите равной $8,5 \cdot 10^{28}$ м⁻³, а модуль заряда электрона равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

в) К первому проводнику последовательно подсоединили второй медный проводник вдвое большего диаметра. Какой будет скорость упорядоченного движения электронов во втором проводнике?

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены резисторы, сопротивления которых $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = R_3 = 2$ Ом. Сила тока в цепи равна 1 А.

а) Определите внутреннее сопротивление источника тока.

б) Какой станет сила тока в резисторе R_1 , если к резистору R_3 параллельно подключить такой же резистор R_4 ?

в) Определите потерю мощности в источнике тока в случае б).

3. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, сила тока в его обмотке равна 20 А.

а) Какую работу совершает электрический ток в обмотке электродвигателя за 40 с? б) На какую высоту за это время кран может поднять бетонный шар массой 1 т, если КПД установки 60% ?

в) Как изменятся энергетические затраты на подъем груза, если его будут поднимать из реки в воде? Плотность воды $1 \cdot 10^3$ кг/м³, плотность бетона $2,5 \cdot 10^3$ кг/м³. (Сопротивлением жидкости при движении груза пренебречь.)

Вариант 2

1. Стальной проводник диаметром 1 мм имеет длину 100 м.

а) Определите сопротивление стального проводника, если удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

б) Какое напряжение нужно приложить к концам этого проводника, чтобы через его поперечное сечение за $0,3$ с прошел заряд 1 Кл?

в) При какой длине проводника и этом напряжении на его концах (см. пункт б) скорость упорядоченного движения электронов будет равна $0,5$ мм/с? Концентрация электронов проводимости в стали 10^{28} м⁻³. Модуль заряда электрона примите равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены три одинаковых резистора сопротивлением 12 Ом каждый. Сила тока в неразветвленной части цепи равна $1,2$ А.

а) Определите внутреннее сопротивление источника тока.

б) К этим трем резисторам последовательно подключили резистор сопротивлением $R_4 = 1$ Ом. Чему равна сила тока в резисторе R_4 ?

в) Чему равна мощность, которую выделяет источник тока во внешней цепи в случае б)?

3. Электрочайник со спиралью нагревательного элемента сопротивлением 30 Ом включен в сеть напряжением 220 В.

а) Какое количество теплоты выделится в нагревательном элементе за 4 мин?

б) Определите КПД электрочайника, если в нем можно вскипятить за это же время 1 кг воды, начальная температура которой 20 °С. Удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/кг · К.

в) Какая часть воды могла бы выкипеть за это же время работы электрочайника, если бы сопротивление спирали нагревательного элемента было равно 25 Ом? Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.

Контрольная работа 3 Электрический ток в различных средах

Вариант 1

1. При пропускании тока от источника постоянного напряжения через стальной проводник проводник нагревается.

а) Как изменяется сопротивление проводника и почему? 17

б) При какой температуре сопротивление проводника становится больше на 20% по сравнению с сопротивлением при температуре 0 °С? Температурный коэффициент сопротивления для стали 0,006 К⁻¹.

в) На сколько процентов в этом случае изменяется мощность, выделяемая в проводнике?

2. При обычных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и являются диэлектриками.

а) Под влиянием каких факторов газ может стать проводником электричества?

б) В газоразрядной трубке площадь каждого электрода 1 дм², а расстояние между электродами 5 мм. Ионизатор каждую секунду образует в объеме 1 см³ газа 12,5 · 10⁶ положительных ионов и столько же электронов. Определите силу тока насыщения, который установится в этом случае. Модуль заряда электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

в) При каком значении напряжения между электродами в трубке может начаться самостоятельный газовый разряд, если длина свободного пробега электрона 0,05 мм, а энергия ионизации молекул газа $2,4 \cdot 10^{-18}$ Дж?

3. В электролитической ванне хромирование детали проводилось при силе тока 5 А в течение 1 ч.

а) Определите массу хрома, который осел на детали. Электрохимический эквивалент хрома 0,18 мг/Кл.

б) Чему равна площадь поверхности детали, если толщина покрытия составила 0,05 мм? Плотность хрома 7,2 · 10³ кг/м³.

в) Сколько атомов хрома осело на каждом квадратном сантиметре поверхности детали? Молярная масса хрома 52 г/моль.

Вариант 2

1. Температура полупроводникового термистора увеличилась.

а) Как изменилось сопротивление термистора и почему?

б) Термистор включен в цепь постоянного тока последовательно с резистором сопротивлением 400 Ом. Напряжение в цепи 12 В. При комнатной температуре сила тока в цепи 3 мА. Чему равно сопротивление термистора?

в) При нагревании термистора сила тока в цепи увеличилась до 9 мА. Во сколько раз при этом изменилось сопротивление термистора?

2. Электрический ток в вакууме представляет собой поток электронов.

а) Как получить поток электронов в вакууме?

б) В электронно-лучевой трубке поток электронов ускоряется электрическим полем между катодом и анодом с разностью потенциалов 2 кВ. Определите скорость электронов при достижении ими анода. Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

в) Пройдя отверстие в аноде, электроны попадают в пространство между двумя вертикально отклоняющими пластинами длиной 3 см каждая, напряженность электрического поля между которыми 300 В/см. Определите вертикальное смещение электронов на выходе из пространства между пластинами.

3. Серебрение детали продолжалось 0,5 ч при силе тока в электролитической ванне 2 А.

а) Чему равна масса серебра, которое осело на детали? Электрохимический эквивалент серебра 1,12 мг/Кл.

б) Чему равна толщина покрытия, если площадь поверхности детали 100 см^2 ? Плотность серебра $10,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

в) При каком напряжении проводилось серебрение детали, если было затрачено $0,025 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ электрической энергии, а КПД установки 80% ?

11 класс

Контрольная работа 1 Магнитное поле

Вариант 1

1. В воздушных проводах, питающих двигатель троллейбуса, ток идет в противоположных направлениях.

а) Как взаимодействуют воздушные провода?

б) Опишите механизм взаимодействия воздушных проводов. Ответ поясните рисунком.

в) Оказывает ли влияние на взаимодействие проводов электрическое взаимодействие зарядов?

2. Проводник длиной 15 см подвешен горизонтально на двух невесомых нитях в магнитном поле индукцией 60 мТл , причем линии индукции направлены вверх перпендикулярно проводнику.

а) По проводнику пропустили ток. Сила тока 2 А . С какой силой магнитное поле действует на проводник? На рисунке укажите направление этой силы.

б) На какой угол от вертикали отклонятся нити, на которых висит проводник? Масса проводника 10 г .

в) Чему равна сила натяжения каждой нити?

3. Протон влетает в магнитное поле индукцией 20 мТл со скоростью 10 км/с под углом 30° к линиям магнитной индукции.

а) С какой силой магнитное поле действует на протон? Заряд протона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

б) За какое время протон совершит один полный оборот вокруг линий магнитной индукции? Масса протона $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

в) На какое расстояние сместится протон вдоль линий магнитной индукции за 10 полных оборотов?

Вариант 2

1. В двух параллельных проводниках ток проходит в одном направлении.

а) Как взаимодействуют эти проводники?

б) Опишите механизм взаимодействия проводников. Ответ поясните рисунком.

в) Чем обусловлено отталкивание двух параллельных электронных пучков?

2. На двух горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 50 см , лежит металлический стержень, сила тока в котором 5 А . Рельсы и стержень находятся в однородном магнитном поле индукцией 50 мТл , направленном перпендикулярно рельсам и стержню.

а) С какой силой магнитное поле действует на стержень? На рисунке укажите направление этой силы.

б) При каком значении коэффициента трения стержня о рельсы он будет двигаться прямолинейно и равномерно? Масса стержня 125 г .

в) С каким ускорением будет двигаться стержень, если силу тока в нем увеличить в 2 раза?

3. Электрон влетает в магнитное поле индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 1 Мм/с .

а) Чему равен радиус кривизны траектории, по которой движется электрон? Модуль заряда электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, его масса $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

б) С какой частотой обращается электрон?

в) Как изменится частота обращения электрона при увеличении магнитной индукции в 2 раза?

Контрольная работа 2 Электромагнитная индукция

Вариант 1

1. В катушке с площадью поперечного сечения 5 см^2 индукция однородного магнитного поля равномерно уменьшается от 200 до 50 мТл за 5 мс . Линии магнитной индукции параллельны оси катушки. 21

а) Определите изменение магнитного потока в катушке.

б) Чему равна ЭДС индукции, возникшей в катушке, если в ней 500 витков?

в) Чему равна сила индукционного тока, возникшего в катушке? Катушка изготовлена из медного провода с площадью поперечного сечения $0,25 \text{ мм}^2$. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

2. В соленоиде при изменении в нем силы тока от 2 до 1 А за 2 с возникла ЭДС самоиндукции $0,05 \text{ В}$.

а) Определите индуктивность соленоида.

б) На сколько и как изменилась (увеличилась или уменьшилась) энергия магнитного поля соленоида за это время?

в) Определите сопротивление соленоида.

3. Проводник длиной 2 м движется без трения под углом 30° к вектору индукции однородного магнитного поля со скоростью 4 м/с, опираясь своими концами на два параллельных металлических стержня. На концах проводника возникает разность потенциалов 40 мВ.

а) Чему равна индукция магнитного поля?

б) Определите силу тока, который будет идти через амперметр, присоединенный к стержням, если проводник перемещать в этом магнитном поле перпендикулярно линиям индукции с той же скоростью? Сопротивление амперметра 10 Ом. (Сопротивлением стержней и соединительных проводов пренебречь.)

в) Какой заряд пройдет через амперметр при перемещении проводника на расстояние 1 м?

Вариант 2

1. В катушке, содержащей 300 витков проволоки, в течение 6 мс происходит равномерное изменение магнитного потока.

а) На сколько и как изменился (увеличился или уменьшился) магнитный поток, пронизывающий катушку, если в ней возникла ЭДС индукции, равная 2 В?

б) Определите начальное значение индукции магнитного поля, если ее конечное значение 10 мТл. Площадь поперечного сечения катушки 4 см^2 . Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости катушки.

в) При каком начальном значении индукции магнитного поля возникающая в катушке ЭДС могла быть в 2 раза меньше?

2. В контуре, индуктивность которого 0,5 Гн, при изменении силы тока в течение 0,4 с возникла ЭДС самоиндукции 5 В.

а) На сколько изменилась сила тока в контуре?

б) Во сколько раз за это время изменилась энергия магнитного поля контура? Начальное значение силы тока равно 5 А.

в) Определите количество теплоты, которое выделилось в контуре за это время.

3. Стальной проводник с длиной активной части 1,4 м перемещается по двум параллельным проводящим направляющим в однородном магнитном поле под углом 45° к вектору магнитной индукции. В проводнике возбуждается ЭДС индукции 0,5 В. Индукция магнитного поля 0,2 Тл.

а) Чему равна скорость перемещения проводника?

б) Какой станет ЭДС индукции, если этот проводник перемещать перпендикулярно линиям индукции с вдвое большей скоростью?

в) Определите заряд, который будет проходить через поперечное сечение проводника в каждую секунду, если направляющие замкнуть накоротко. Площадь поперечного сечения проводника 5 мм^2 . Удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. (Сопротивлением направляющих пренебречь.)

Контрольная работа 3 Электромагнитные колебания и волны

Вариант 1

1. Колебательный контур радиоприемника состоит из конденсатора емкостью 1000 пФ и катушки индуктивностью 50 мкГн.

а) Чему равен период собственных колебаний в контуре?

б) На какую длину волны настроен данный радиоприемник?

в) На сколько и как необходимо изменить емкость конденсатора для настройки радиоприемника на длину волны 300 м?

2. В сеть переменного тока напряжением 220 В включена катушка индуктивностью 50 мГн.

а) Чему равна частота переменного тока, если сила тока в цепи 1,75 А? (Активным сопротивлением катушки пренебречь.)

б) Определите емкость конденсатора, который нужно включить в данную цепь, чтобы в цепи наступил резонанс.

в) Определите резонансную частоту в цепи, если последовательно с имеющимся конденсатором включить такой же конденсатор.

3. Первичная обмотка понижающего трансформатора содержит 10 000 витков и включена в сеть переменного тока напряжением 380 В.

- а) Чему равно напряжение во вторичной обмотке, если она состоит из 1000 витков? б) Сопротивление вторичной обмотки трансформатора 1 Ом, сила тока в ней 3 А. Чему равно напряжение на нагрузке, подключенной к вторичной обмотке трансформатора?
- в) Чему равен КПД трансформатора?

Вариант 2

1. Открытый колебательный контур излучает радиоволны с длиной волны 300 м.

- а) Определите частоту излучаемых волн.
б) Определите индуктивность контура, если его емкость 5000 пФ.
в) На сколько и как нужно изменить индуктивность контура, чтобы излучались радиоволны вдвое большей длины волны?

2. В сеть переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В включен конденсатор емкостью 4 мкФ.

- а) Чему равна сила тока в цепи?
б) Определите индуктивность катушки, которую нужно включить в данную цепь, чтобы в цепи наступил резонанс.
в) Чему будет равна резонансная частота в цепи, если параллельно с имеющимся конденсатором включить такой же конденсатор?

3. Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6 В, а на вторичной обмотке 120 В.

- а) Чему равна сила тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной обмотке равна 4 А?
б) Определите напряжение на выходе трансформатора, если его КПД равен 95%.
в) Чему равно сопротивление вторичной обмотки трансформатора?

Контрольная работа 4 Световые волны

Вариант 1

1. Длина световой волны в жидкости 564 нм, а частота $4 \cdot 10^{14}$ Гц.

- а) Чему равен абсолютный показатель преломления этой жидкости?
б) Под каким углом должен упасть луч на поверхность этой жидкости, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному лучу?
в) На каком расстоянии от места падения выйдет луч из жидкости, если на глубине 50 см поместить горизонтально плоское зеркало?

2. Предмет расположен на расстоянии 15 см от собирающей линзы, оптическая сила которой 10 дптр.

- а) На каком расстоянии от линзы получится изображение? Выполните построение изображения в линзе и дайте его характеристику.
б) Как изменится размер изображения, если расстояние между предметом и линзой увеличить в 2 раза?
в) Постройте примерный график зависимости увеличения линзы от расстояния между предметом и линзой.

3. С помощью дифракционной решетки получают на экране спектр солнечного света.

- а) Линия какого цвета в спектре первого порядка будет дальше всего от центрального максимума? Почему?
б) Чему равен период дифракционной решетки, если линия этого цвета длиной волны 760 нм получена на расстоянии 15,2 см от центрального максимума и на расстоянии 1 м от решетки?
в) Определите наибольший порядок дифракционного максимума, который можно получить, используя данную дифракционную решетку, для линии этого цвета.

Вариант 2

1. Луч света переходит из воды в стекло. Скорость света в воде в 1,2 раза больше, чем в стекле.

- а) Определите показатель преломления стекла, если показатель преломления воды 1,33.
б) На какой угол отклонится луч от первоначального направления, если угол падения луча на границу между этими средами 30° ?
в) На сколько смещается луч при выходе из стекла, если стекло представляет собой плоскопараллельную пластинку толщиной 2 см?

2. Предмет расположен на расстоянии 15 см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 10 см.

- а) На каком расстоянии от линзы получится изображение? Выполните построение изображения в линзе и дайте его характеристику.
б) Как изменится размер изображения, если расстояние между предметом и линзой уменьшить в 2 раза?

в) При каком условии при помощи данной линзы можно получить действительное изображение предмета?

3. С помощью дифракционной решетки получают на экране спектр солнечного света.

а) Линия какого цвета в спектре первого порядка будет ближе всего от центрального максимума? Почему?

б) Чему равна длина волны этого цвета спектра, если ее максимум расположен на расстоянии 3,6 см от центрального максимума и на расстоянии 1,8 м от решетки с периодом 0,02 мм?

в) Чему равна длина всего спектра первого порядка на экране, если наибольшая длина световой волны видимой части спектра в 2 раза больше рассчитанной в задании б длины волны?

Самостоятельная работа Элементы теории относительности

Вариант 1 1. Две одинаковые частицы движутся навстречу друг другу со скоростью 0,8 с каждая относительно земного наблюдателя.

а) Чему равна скорость второй частицы в системе отсчета, связанной с первой частицей?

б) Во сколько раз различаются энергии частиц в этой системе отсчета?

в) Сравните кинетическую энергию второй частицы с энергией первой частицы в системе отсчета, связанной с первой частицей.

2. В результате излучения Солнца его масса ежесекундно уменьшается на 4,25 Мт. а) Определите энергию, которую ежесекундно излучает Солнце.

б) Определите массу каменного угля, который необходимо сжечь, чтобы получить такую энергию.

в) На сколько градусов необходимо нагреть Мировой океан, чтобы его масса увеличилась на $\varepsilon = 10\text{--}12\%$ от массы сгоревшего каменного угля? (Массу Мирового океана принять равной $1,4 \cdot 10^{18}$ кг.)

Вариант 2

1. Две одинаковые элементарные частицы удаляются друг от друга со скоростью 0,6 с каждая относительно земного наблюдателя.

а) Чему равна скорость удаления второй частицы от первой?

б) Во сколько раз различаются энергии частиц в системе отсчета, связанной с первой частицей?

в) Какую часть составляет кинетическая энергия второй частицы от ее полной энергии в этой системе отсчета?

2. Воду, взятую при температуре 0 °С, нагрели до кипения и полностью испарили, затратив при этом количество энергии 2,72 кДж.

а) На сколько масса получившегося пара больше массы воды, взятой для нагревания?

б) На какую высоту необходимо поднять груз массой 0,2 т, чтобы его масса изменилась на столько же?

в) С какой скоростью должна двигаться ракета, размер которой на старте 50 м, чтобы относительно покоящегося наблюдателя ее длина уменьшилась на значение, равное высоте поднятия груза?

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА Контрольная работа 1 Световые кванты

Вариант 1

1. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, равна 620 нм.

а) Определите работу выхода электронов из калия.

б) Определите максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых из калия излучением с частотой $9,1 \cdot 10^{14}$ Гц.

в) До какого потенциала может зарядиться уединенный проводник из этого металла?

2. Источник света мощностью 100 Вт излучает $5 \cdot 10^{20}$ фотонов за 1 с.

а) Определите частоту такого излучения.

б) Чему равен импульс фотонов такого излучения?

в) Во сколько раз импульс фотонов данного излучения меньше импульса фотонов рентгеновского излучения с длиной волны 0,1 нм? 3. Дж. Максвелл предсказал, а П. Н. Лебедев измерил давление света на препятствия.

а) Как объясняет причину светового давления квантовая теория?

б) Давление света, производимое на идеально белую поверхность, в 2 раза больше, чем на идеально черную поверхность, при прочих равных условиях. Почему?

в) Давление солнечных лучей на парус площадью 20 м² равно 8 мкПа. Какую скорость может приобрести первоначально покоящаяся лодка под этим парусом за 50 мин движения при отсутствии сопротивления со стороны окружающей среды? Масса лодки 200 кг.

Вариант 2

1. Работа выхода электронов из цинка 4,2 эВ.

- Какой длине волны соответствует красная граница фотоэффекта для цинка?
- Чему равно значение запирающего напряжения для фотоэлектронов при облучении лития излучением такой же длины волны? Работа выхода электронов из лития 2,4 эВ.
- Определите скорость, которую могли бы иметь фотоэлектроны при отсутствии запирающего напряжения.

2. Энергия фотона некоторого излучения $6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- Чему равна масса фотона такого излучения?
- С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы он обладал таким же импульсом, как и данный фотон?
- Во сколько раз энергия фотона больше кинетической энергии электрона, движущегося с такой скоростью?

3. Гипотеза о давлении света была высказана И. Кеплером на основе наблюдений за отклонением хвостов комет под действием солнечного излучения.

- Как можно объяснить отклонение кометных хвостов при прохождении кометы вблизи Солнца?
- Почему длина хвоста кометы не всегда одинакова?
- Световое давление солнечного излучения на уровне атмосферы Земли равно 4,5 мкПа. Частица, имеющая форму диска, полностью поглощает солнечное излучение. Определите толщину частицы, если при нормальном падении на ее поверхность солнечных лучей сила светового давления уравнивает силу притяжения частицы к Солнцу. Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, расстояние от Солнца до Земли $1,5 \cdot 10^{11}$ м, плотность вещества частицы $8 \cdot 10^3$ кг/м³.

Контрольная работа 2 Физика атома и атомного ядра

Вариант 1

1. При облучении атома водорода монохроматическим светом электрон перешел с первой орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние он перешел сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую.

- Изобразите эти переходы на диаграмме энергетических состояний атома водорода.
- Чему равна длина волны излучения при облучении атома водорода, если его энергия увеличилась на $3 \cdot 10^{-19}$ Дж?
- Во сколько раз отличается частота излучения при переходе электрона с третьей орбиты на вторую от частоты излучения при переходе со второй орбиты на первую?

2. Радиоактивный изотоп ^{20}F испытывает β -распад. а) Напишите ядерную реакцию для этого случая. Как изменятся масса ядра и номер элемента? б) Какая доля радиоактивных ядер распадется за 36 с, если период полураспада изотопа ^{20}F равен 12 с?

в) Постройте график зависимости доли распавшихся радиоактивных ядер от времени в промежутке времени от 0 до 36 с.

3. При бомбардировке ^{13}Al нейтронами испускается α -частица. а) Напишите ядерную реакцию. Укажите состав получившегося ядра. б) Определите дефект массы получившегося ядра. (Массу получившегося изотопа принять равной 23,99857 а. е. м.)

в) Определите удельную энергию связи получившегося ядра.

Вариант 2

1. Электрон в атоме водорода перешел с четвертой орбиты на вторую.

- Возможные пути перехода изобразите на диаграмме энергетических состояний атома водорода.
- При непосредственном переходе электронов с четвертой орбиты на вторую излучается фотон с энергией 2,525 эВ. Чему равна частота этого излучения?
- Во сколько раз отличается длина волны излучения при переходе электрона с четвертой орбиты на третью от длины волны излучения при переходе с третьей орбиты на вторую?

2. Радиоактивный изотоп ^{86}Rn испытывает α -распад.

- Напишите ядерную реакцию для этого случая. Как изменятся масса ядра и номер элемента?
- Через какое время число радиоактивных ядер уменьшится в 8 раз? Период полураспада изотопа ^{86}Rn 3,825 сут.
- Постройте график зависимости числа распавшихся ядер $\Delta N = (N_0 - N)$ от времени примерно за время, полученное в задании б).

3. При бомбардировке ^{14}N α -частицами испускается протон.

- а) Напишите ядерную реакцию. Укажите состав получившегося ядра.
б) Какая энергия выделяется при такой ядерной реакции? 30
в) Какой кинетической энергией обладало ядро $^{14}_7\text{N}$ до вступления в реакцию? (Кинетическими энергиями ядер, образовавшихся в результате реакции, пренебречь.)

Самостоятельная работа

Физика и методы научного познания

Вариант 1

1. Структура научной теории выглядит так: опытные факты → модельная гипотеза → физические величины, описывающие модель → основной закон, характеризующий поведение модели → следствия → эксперимент, подтверждающий следствия.

а) Что такое научная гипотеза? Приведите пример, показывающий, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения научной гипотезы.

б) Что такое физический закон? Приведите пример, показывающий, что физический закон имеет свою область действия.

в) Каковы границы применимости закона, приведенного вами в качестве примера.

2. Физическая картина мира — представление о природе, исходящее из некоторых общих физических принципов.

а) Что такое механическая картина мира?

б) Сформулируйте основные положения механической картины мира.

в) Какие научные открытия на рубеже XIX и XX вв. привели к созданию современной физической картины мира?

Вариант 2

1. Структура научной теории выглядит так: опытные факты → модельная гипотеза → физические величины, описывающие модель → основной закон, характеризующий поведение модели → следствия → эксперимент, подтверждающий следствия.

а) Что такое научная теория? Приведите пример известной вам научной теории.

б) На примере покажите, что эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов.

в) При проведении эксперимента ученые много раз повторяют измерения. С какой целью они это делают?

2. Физическая картина мира — представление о природе, исходящее из некоторых общих физических принципов.

а) Что такое электромагнитная картина мира?

б) Сформулируйте основные положения электромагнитной картины мира.

в) Назовите основные методологические идеи современной научной физической картины мира.

Самостоятельная работа Строение Вселенной

Вариант 1

1. Система мира — это представление о расположении в пространстве и движении Земли, Солнца, Луны, планет, звезды других небесных тел.

а) Назовите основные положения гелиоцентрической системы мира Н. Коперника. б) И. Кеплер в своих работах «Новая астрономия» и «Гармония Мира» изложил законы движения планет Солнечной системы. Почему движение планет не происходит в точности по законам Кеплера?

в) Марс дальше от Солнца, чем Земля, в 1,524 раза. Чему равна продолжительность года на Марсе в земных годах? (Орбиты планет считать круговыми.)

2. Солнце — ближайшая к нам звезда, основной источник энергии в Солнечной системе.

а) Каков химический состав Солнца и звезд? За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?

б) Какие явления, происходящие на Солнце, обусловлены наличием у него магнитного поля? в) В чем разница между свечением Солнца, планеты и кометы? Вариант 2

1. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение.

а) Каков состав Солнечной системы?

б) Какова причина солнечных затмений? Сравните продолжительность полных солнечных затмений, видимых с Земли и Луны.

в) Определите массу Марса в долях массы Земли, если спутник Марса Фобос движется по орбите радиусом 9400 км с периодом обращения 7 ч 40 мин. Спутник Земли Луна совершает один оборот

вокруг Земли за 27,32 сут. по орбите, средний радиус которой 384 000 км. (Орбиты спутников планет считать круговыми.)

2. Звезды сходны с Солнцем по своей физической природе, но в ряде случаев сильно различаются значением основных параметров.

а) Назовите основные параметры звезды связанные с ними важнейшие звездные характеристики.

б) Чем отличаются звезды от планет по физической природе?

в) Как доказать, что Солнце по своей светимости является обычной звездой?

Тематическое планирование ФГОС физика 10 класс

№ п/п	Тема урока	Дата
Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)		
1.1	Физика и познание мира. Виды механического движения и способы его описания. Инструктаж по ТБ	
2.2	Входная контрольная работа	
МЕХАНИКА (25 ч)		
Кинематика (9 ч)		
3.1	Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение и его описание	
4.2	Решение задач на применение уравнения прямолинейного равномерного движения	
5.3	Сложение скоростей. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение	
6.4.	Движение с постоянным ускорением	
7.5	Лабораторная работа № 4 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	
8.6	Равномерное движение точки по окружности. Кинематика абсолютно твёрдого тела.	
9.7	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности». 1 Подготовка к контрольной работе	
10.8	Решение задач по теме "Кинематика"	
11.9	Контрольная работа по теме «Кинематика точки и твёрдого тела».	
ДИНАМИКА (9 ч)		
Законы динамики Ньютона (3 ч)		
12.1	Основное утверждение механики. Явление инерции. Сила. Масса. Единица массы.	
13.2	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил	
14.3	Третий закон Ньютона. Геоцентрическая система отсчета. Принцип относительности Галилея	
Силы в механике (6 ч)		
15.1	Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Первая космическая скорость.	
16.2	Вес тела. Невесомость. Решение задач	
17.3	Деформация и силы упругости. Закон Гука. Лабораторная работа № 2 «Измерение жесткости пружины»	
18.4	Силы трения. Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения».	
19.5	Решение задач по теме «Силы в механике»	
20.6	Контрольная работа по теме «Динамика. Законы механики Ньютона. Силы в механике».	
Законы сохранения в механике (7 ч)		
21.1	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса	
22.2	Механическая работа и мощность.	
23.3	Энергия. Кинетическая энергия	

24.4	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы	
25.5	Потенциальная энергия	
26.6.	Закон сохранения энергии в механике.	
27. 7	Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии»	
СТАТИКА (3 ч)		
28.1	Равновесие тел.	
29.2	Лабораторная работа № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил». 1 Подготовка к контрольной работе	
30.3	Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (18 ч)		
Основы молекулярно-кинетической теории газов (10 ч)		
31.1	Основные положения МКТ. Размеры молекул.	
32.2	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	
33.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов	
34. 4	Температура как макроскопическая характеристика газа	
35. 5	Уравнение состояния идеального газа	
36. 6	Газовые законы. Лабораторная работа № 7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».	
37.7	Решение задач на применение газовых законов	
38.8	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	
39.9	Решение задач на тему «Молекулярно-кинетическая теория газов».	
40.10	Контрольная работа по теме «Молекулярно-кинетическая теория газов».	
Основы термодинамики (8 ч)		
41.1	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса	
42.2	Первый закон термодинамики.	
43.3	Контрольная работа за первое полугодие	
44. 4	Применение первого закона термодинамики к различным процессам	
45.5	Решение задач	
46.6	Второй закон термодинамики. Решение задач	
47.7	Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей	
48. 8.	Решение задач на тему «Основы термодинамики»	
49.9	Контрольная работа по теме «Основы термодинамики».	
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (21 ч)		
Электростатика (10 ч)		
50.1	Что такое электродинамика. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда	
51.2	Закон Кулона. Единица электрического заряда	
52.3	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии	
53. 4	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей	
54.5	Энергетические характеристики электрического поля.	
55. 6	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности	
56.7	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор	
57.8	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов	
58.9	Решение задач по теме «Электростатика».	
59.10	Контрольная работа по теме «Электростатика».	
Законы постоянного тока (8 ч)		
60.1	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи	

61.2	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников	
62.3	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединения проводников»	
63.4	Лабораторная работа № 8 «Последовательное и параллельное соединения проводников»	
64.5	Работа и мощность постоянного тока Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	
65.6	Лабораторная работа № 9 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	
66.7	Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока».	
Электрический ток в различных средах (2 ч)		
67.1	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	
68.2	Электрический ток в полупроводниках. Электрический ток в вакууме, жидкостях, газах. Итоговая контрольная работа	

11 класс Тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Дата
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (9 ч)		
Магнитное поле (5 ч)		
1.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	
2.	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	
3.	Сила Ампера.	
4.	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	
5.	Магнитные свойства вещества.	
6.	Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	
7.	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции».	
8.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	
9.	Контрольная работа по теме «Электромагнетизм».	
10.	Свободные колебания. Гармонические колебания.	
11.	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	
12.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	
13.	Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	
14.	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	
15.	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
16.	Резонанс в электрической цепи.	
17.	Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	
18.	Волновые явления. Характеристики волны.	
19.	Звуковые волны.	
20.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	
21.	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	
22.	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование.	
23.	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	
24.	Контрольная работа по теме «Колебания и волны».	
25.	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	
26.	Законы преломления света. Полное отражение света.	
27.	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».	

28.	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	
29.	Дисперсия света. Интерференция света.	
30.	Дифракция света. Дифракционная решётка.	
31.	Лабораторная работа № 5(6) «Измерение длины световой волны».	
32.	Лабораторная работа № 6(7) «Оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD)».	
33.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	
34.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	
35.	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральный анализ.	
36.	Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».	
37.	Шкала электромагнитных волн.	
38.	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности.	
39.	Основные следствия из постулатов теории относительности.	
40.	Элементы релятивистской динамики.	
41.	Контрольная работа по теме «Оптика».	
42.	Световые кванты. Фотоэффект.	
43.	Применение фотоэффекта. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм.	
44.	Давление света. Химическое действие света.	
45.	Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект».	
46.	Строение атома. Опыты Резерфорда.	
47.	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	
48.	Лазеры.	
49.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	
50.	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	
51.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	
52.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	
53.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	
54.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.	
55.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	
56.	Биологическое действие радиоактивных излучений.	
57.	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	
58.	Контрольная работа по теме «Квантовая физика».	
59.	Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Система Земля-Луна.	
60.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	
61.	Солнце.	
62.	Основные характеристики звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.	
63.	Млечный Путь – наша Галактика. Галактики.	
64.	Строение и эволюция Вселенной.	
65.	Единая физическая картина мира.	
66.	Обобщение пройденного материала	
67.	Резерв ВПР	
68.	Резерв Полугодовая к/р	