

МОУ «Гимназия с.Малая Пурга»

ПРИНЯТА

на педагогическом совете

Протокол от № 14 от 30.08.2022

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «Гимназия
с.Малая Пурга»



Н.С. Колчина

Приказ № 223

« 30 » августа 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

«Физика»

для 10-11 классов

(углубленный уровень)

Срок реализации программы

2022-2024 г.

Рабочую программу составила:

Васильева Лидия Александровна,

учитель физики

год составления

2022

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от **29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ** «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении **федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования**". Зарегистрировано в Минюсте РФ 7 июня 2012 г. Регистрационный N 24480.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от **30 августа 2013 г. № 1015** «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от **31 декабря 2015 г. № 1577** «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897».
5. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования от протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от **31 марта 2014 № 253** «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями, внесёнными приказами МОиН РФ от **28.12.2015 № 1529, от 8.06.2015 № 576, от 26.01.2016 № 38**)
7. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от **29 декабря 2010 г. № 189** (с изменениями, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 №81).
8. Авторская программа А.В.Шаталиной: Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/А.В. Шаталина. -М.: Просвещение, 2017
9. Физика. УМК к предметной линии учебников: Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, Физика 10 класс, учебник для общеобразовательных учреждений, М.: Просвещение, 2017 год. Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин, Физика 11 класс, учебник для общеобразовательных учреждений, М.: Просвещение, 2017 год под редакцией Н. А. Парфентьевой.
10. Основная образовательная программа по федеральному образовательному стандарту основного общего образования МОУ «Гимназия с. Малая Пурга»
11. Устав МОУ «Гимназия с. Малая Пурга».
12. Положение о рабочей программе МОУ Гимназия с.Малая Пурга (приказ №94 от 01.06.2020г).

2. Общая характеристика предмета

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 ее 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 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.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования. Данная рабочая программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения физики, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов. Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной рабочей программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного образования по предмету «физика»;
- для повышения познавательной активности учащихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения физики, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными детьми, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках физики, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе.

Цели изучения физики в средней (полной) школе:

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

-овладение основополагающими физическими закономерностями, законами, теориями; расширение объема используемых физических понятий, 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; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;

Овладение основными методами научного познания природы, используемых в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотезы, 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 разных уровней сложности;

- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков, имеющих универсальное значение:

коммуникации, сотрудничества, измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- 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, получаемых из разных источников;

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

Особенность целеполагания для углубленного уровня состоит в том, чтобы направить активность старшеклассников на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения образования в высших учебных заведениях соответствующего профиля, а также на освоение объема знаний, достаточных для продолжения образования и самообразования. Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для школьного курса физики на этапе среднего (полного) образования (профильный уровень) являются:

Познавательная деятельность:

– использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;

– формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

– овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;

– приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

– владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;

– использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

– владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;

– организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определения оптимального соотношения цели и средств

Рабочая программа по физике на углубленном уровне составлена из расчета 5 часов в неделю (170 часов в год, из расчета 34 учебных недель).

Включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, строение Вселенной.

МЕСТО КУРСА ФИЗИКИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 345 часов для обязательного изучения физики на профильном уровне ступени среднего (полного) общего образования. В соответствии с образовательной программой школы учебный предмет «Физика» углубленный уровень) изучается в

объёме 340 часов за два года обучения в 10 и 11 классах: 175 часов в 10 классе и 170 часов в 11 классе (5 часов в неделю).

В примерной программе предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 34 часов для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета местных условий.

Включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, строение Вселенной.

Срок реализации программы -2022-2023 учебный год.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «ФИЗИКА»

Деятельность образовательной организации общего образования при обучении физике в средней школе должна быть направлена 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 взрослыми, сверстниками, детьми младшего школьного возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о переводных достижениях и открытиях мировой и отечественные 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, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание, ответственность за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения программы по физике выпускниками являются:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи и образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижение 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 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 его на основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщённые способы и решение 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;

3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко 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 обучения физике в средней школе учениками 10 класса на углубленном уровне являются:

- давать определения изученных понятий;
- объяснять основные положения изученных теорий;
- описывать и интерпретировать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя естественный (родной) и символичный языки физики;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- исследовать физические объекты, явления, процессы;
- самостоятельно классифицировать изученные объекты, явления и процессы, выбирая основания классификации;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы;
- структурировать учебную информацию, представляя результат в различных формах (таблица, схема и др.) и критически оценивать физическую информацию, полученную из различных источников, оценивать ее достоверность.

Предметными результатами обучения физике в средней школе учениками 11 класса на углубленном уровне являются:

- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, владеть способами обеспечения безопасности при их использовании, оказания первой помощи при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами;
- самостоятельно конструировать новое для себя физическое знание, опираясь на методологию физики как исследовательской науки и используя различные информационные источники;
- применять приобретенные знания и умения при изучении физики для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной жизни;

-анализировать, оценивать и прогнозировать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники.

Личностные образовательные результаты (достижения) учащихся являются системообразующим фактором при формировании предметных и мета- предметных результатов и определяют линию развития субъектной позиции школьника в учении (активность, самостоятельность и ответственность).

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических

величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;

- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

Механические явления

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;

- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей

среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Тепловые явления

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и

формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Квантовые явления

Выпускник научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;

- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;

- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;

- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;

- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;

- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

Содержание учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

10 класс

Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерения физических величин. Закономерность и случайность. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика (72 ч)

Кинематика (18 ч)

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Динамика (54 ч)

Законы динамики Ньютона(10 ч)

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Первый, второй и третий законы Ньютона.

Силы в механике (16 ч)

Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Закон сохранения импульса (5 ч)

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса.

Закон сохранения механической энергии (10 ч)

Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3 ч)

Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.

Статика (5 ч)

Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия. Момент силы. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета.

Основы гидромеханики(5 ч)

Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон Паскаля. Движение жидкостей и газов. Закон Архимеда. Плавание тел. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Закон Бернулли.

Лабораторные работы.

1. Измерение ускорения
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
3. Изучение движения тела по окружности
4. Измерение жёсткости пружины.

5. Измерение коэффициента трения скольжения.
6. Изучение закона сохранения механической энергии.
7. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

Молекулярная физика и термодинамика (37 ч)

Основы молекулярно-кинетической теории (8 ч)

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и ее экспериментальное обоснование. Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Уравнения состояния газа (8 ч)

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Газовые законы. Закон Дальтона.

Взаимные превращения жидкости и газа (3 ч)

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Жидкости (3 ч)

Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.

Твердые тела (2 ч)

Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Кристаллические и аморфные тела.

Основы термодинамики (13 ч)

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Преобразование энергии в тепловых процессах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Лабораторные работы

8. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа).

Основы электродинамики (40 ч)

Электростатика (16 ч)

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока(14 ч)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах (10 ч)

Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

Обобщающее повторение (19 ч)

Лабораторные работы.

9. Последовательное и параллельное соединение проводников.
10. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

11класс

Основы электродинамики (продолжение) (19 ч)

Магнитное поле (10 ч)

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция (9 ч)

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Лабораторная работа:

1. Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током.
2. Исследование явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны(40 ч)

Механические колебания(7 ч)

Механические колебания. Амплитуда, период, частота. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Электромагнитные колебания (16 ч)

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Элементарная теория трансформаторов. Производство, передача и потребление электроэнергии.

Механические волны (6 ч)

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны (11 ч)

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Оптика (25 ч)

Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (20 ч)

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация. Когерентность волны.

Излучение и спектры (5 ч)

Виды излучений. Спектры и спектральный анализ. Практическое применение электромагнитных излучений. Практическое применение электромагнитных излучений.

Лабораторная работа.

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.
2. Определение показателя преломления среды.
3. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.
4. Определение длины световой волны.

Основы специальной теории относительности (5 ч)

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика (34 ч)

Световые кванты (10 ч)

Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэлектрический

эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённости Гейзенберга. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Дифракция электрона.

Атомная физика (5 ч)

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Физика атомного ядра(14 ч)

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы (5 ч)

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Лабораторные работы

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
2. Исследование спектра водорода
- 3.Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Строение Вселенной (15 ч)

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Лабораторная работа.

1. Определение периода обращения двойных звезд (по печатным материалам).

Обобщающее повторение (32 ч)

Учебно – тематический план

10 класс

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Всего часов	Теория	Практика	
				Контрольные работы и зачеты	Лабораторные работы

1	Физика и методы научного познания	2	1	1	-
2	Механика	72	61	4	7
3.	Молекулярная физика. Термодинамика.	37	33	3	1
4.	Основы электродинамики	40	35	3	2
5.	Повторение и обобщение материала	19	17	2	-
Итого		170	142	13	10

Учебно – тематический план

11класс

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Всего часов	Теория	Практика	
				Контрольные работы и зачеты	Лабораторные работы

1	Основы электродинамики	19	15	2	2
2	Колебания и волны	40	37	2	1
3	Оптика	25	21	1	3
3.	Основы специальной теории относительности	5	4	1	-
4.	Квантовая физика	34	32	1	1
5.	Строение Вселенной	15	15	1	-
6.	Повторение и обобщение материала	32	30	2	-
Итого		170	153	10	7

Календарно-тематическое планирование

10 класс

№ n/n	Тема урока	Основные виды учебной деятельности	Использование оборудования центра «Точка роста»	Дата	
				По плану	фактически

Физика и методы научного познания (2 ч)

Физика и методы научного познания (2 ч)					
1	Вводный инструктаж по ОТ и ТБ. Введение в физику 10 класса.				

2	<p>Классическая механика и границы её применимости.</p> <p>Вводная контрольная работа.</p>	<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение и распознавать понятия: 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.</p> <p>Приводить примеры физических величин.</p> <p>Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.</p> <p>Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.</p>			
---	---	---	--	--	--

		<p>Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
Механика (72 ч)					

3	Механическое движение. Система отсчета. Способы описания движения.	<p>Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, 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 по окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, 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. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</p>	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): зависимость траектории от выбор системы отсчета		
4	Траектория. Путь. Перемещение.				
5	Равномерное прямолинейное движение		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): явление инерции; инертность тел.		
6	Решение задач на равномерное движение				
7	Сложение скоростей				
8	Мгновенная и средняя скорости				

9	Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение»	Находить модуль и проекции векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин. Находить в конкретных ситуациях			
10	Ускорение. Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения»	направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры. Складывать и вычитать векторы	Датчик ускорения, модуль сопряжения Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»		
11	Движение с постоянным ускорением	перемещений и скоростей. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.			
12	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	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.			
13	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением»	Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: координатным, векторным.			

14	Движение с постоянным ускорением свободного падения	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 определенный промежуток времени.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): падение тел в воздухе и в вакууме.		
15	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения»	Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела.			
16	Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела.	Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»		
17	Равномерное движение точки по окружности. Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела по окружности»	Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела.	Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Изучение движения тела по окружности»		

18	Кинематика абсолютно твердого тела	Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.			
19	Решение задач на различные виды движения	Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете. Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной			

20	<p>Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»</p>	<p>точки от времени движения. Строить график зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.</p> <p>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 определенный промежуток времени.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении</p>			
----	---	--	--	--	--

		лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел, для описания объектов, изучаемых в курсе биологии.			
21	Основное утверждение механики				
22	Сила. Масса. Единицы массы.				
23	Первый закон Ньютона				
24	Второй закон Ньютона		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): взаимодействие тел; второй закон Ньютона .		
25	Принцип суперпозиции сил		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): измерение сил и сложение сил		

26	Решение задач по теме «Второй закон Ньютона»				
27	Третий закон Ньютона		Демонстрация(с использованием оборудования «Точка роста»): сравнение масс взаимодействующих тел		
28	Геоцентрическая система отсчета				
29	Принцип относительности Галилея				

30	<p>Контрольная работа №2 по теме «Законы Ньютона»</p>	<p>Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</p> <p>Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.</p> <p>Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально.</p> <p>Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.</p> <p>Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела).</p>			
----	--	---	--	--	--

		<p>Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</p> <p>Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.</p> <p>Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</p> <p>Формулировать принцип относительности Галилея.</p>			
31	Работа над ошибками. Силы в природе. Гравитационные силы.				
32	Сила тяжести и сила всемирного тяготения				

33	Сила тяжести на других планетах				
34	Первая космическая скорость				
35	Вес. Невесомость.			Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): невесомость и перегрузка	
36	Решение задач на вес тела				
37	Деформация и силы упругости. Закон Гука.			Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): зависимость силы упругости от деформации	
38	Лабораторная работа №4 «Измерение жесткости пружины»			Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Измерение жесткости пружины»	

39	Решение задач по теме «Силы упругости. Закон Гука».				
40	Силы трения		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): силы трения		
41	Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения»		Модуль сопряжения, датчик ускорения Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»):«Измерение коэффициента трения»		
42	Решение задач по теме «Силы трения»				
43	Движение тела под действием силы тяжести (тело движется в горизонтальном и вертикальном направлении, под углом к горизонту)		<u>Модуль сопряжения, датчик ускорения</u> Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»):«Определение коэффициента трения при движении по горизонтальной плоскости»		

44	Решение задач на движение тела под действием нескольких сил (движение тела по наклонной плоскости)				
45	Решение задач на движение тела под действием нескольких сил (движение тела по окружности и системы связанных тел)				

46	<p>Контрольная работа №3 по теме «Силы в механике»</p>	<p>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.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.</p> <p>Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.</p> <p>Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в литературе и в Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Вычислять первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел.</p>			
----	---	---	--	--	--

		Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить, выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам.			
47	Работа над ошибками. Обобщение.				
48	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): реактивное движение		
49	Решение задач по теме «Импульс тела. Импульс силы»				
50	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса»				

51	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса»	<p>Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы.</p> <p>Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.</p> <p>Составлять при решении задач уравнения, содержащие реактивную силу.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического</p>			
----	---	--	--	--	--

		<p>пространства. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре или группе при выполнении практических заданий находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p>			
52	Механическая работа и мощность				
53	Энергия. Кинетическая энергия.		<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): изменение энергии тел при совершении работы</p>		
54	Решение задач по теме «Кинетическая энергия и ее изменение»				

55	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.				
56	Потенциальная энергия в поле тяготения				
57	Закон сохранения энергии в механике		Демонстрация (сиспользованием оборудования «Точка роста»): переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно		
58	Лабораторная работа № 6 «Изучение закона сохранения механической энергии»		Модуль сопряжения, датчик ускорения Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»):«Изучение закона сохранения механической энергии»		
59	Решение задач на закон сохранения механической энергии				
60	Решение задач на закон сохранения механической энергии				

61	<p>Контрольная работа №4 по теме «Законы сохранения в механике»</p>	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Находить 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.</p> <p>Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется</p>			
----	--	---	--	--	--

		<p>закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>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.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания</p>			
--	--	---	--	--	--

		движения реальных тел			
62	Работа над ошибками. Основное уравнение динамики вращательного движения.	<p>Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p>			
63	Закон сохранения момента импульса	<p>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе.</p>			
64	Решение задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела»				
65	Равновесие тел		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): условие равновесия тел		

66	Решение задач по теме «Равновесие твердых тел»				
67	Лабораторная работа № 7 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»				
68	Решение задач по теме «Равновесие твердых тел»				

69	Решение задач по теме «Равновесие твердых тел»	<p>Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</p> <p>Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по данным темам.</p> <p>Работать в паре при выполнении</p>			
----	--	--	--	--	--

		лабораторной работы.			
70	Давление. Закон Паскаля.				
71	Равновесие жидкости и газа				
72	Закон Архимеда. Плавание тел.				

73-74	<p>Движение жидкости. Закон Бернулли. Решение задач по теме «Закон Бернулли»</p> <p>Проверочная работа по статике</p>	<p>Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, ламинарное течение, турбулентное течение.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе.</p> <p>Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров.</p> <p>Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.</p> <p>Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения</p>			
-------	--	--	--	--	--

		<p>жидкости в растениях и живых организмах.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту.</p> <p>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.</p> <p>Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство и время. Называть их свойства.</p>			
Молекулярная физика. Термодинамика (37 ч).					
75	<p>Работа над ошибками.</p> <p>Основные положения молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Размеры молекул.</p>		<p>Демонстрация(с использованием оборудования «Точкароста»): механическая модель броуновского движения.</p>		

76	Решение задач по теме «Основные положения МКТ»				
77	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.				
78	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов				
79	Температура и тепловое равновесие				
80	Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.				

81	Измерение скоростей молекул. Решение задач по теме «Энергия теплового движения молекул».				
----	--	--	--	--	--

82	Зачет по МКТ	<p>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.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>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.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы,</p>			
----	--------------	--	--	--	--

		<p>формулировать физический смысл постоянной Авогадро. <i>Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.</i></p> <p>Оценивать размер молекулы.</p> <p>Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p><i>Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.</i></p> <p>Описывать модель «идеальный газ», <i>определять границы её применимости.</i></p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>			
83	Уравнение состояния идеального газа				
84	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»				

85	Газовые законы		Датчики температуры и давления Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме; изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении; изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.		
86	Решение задач по теме «Газовые законы»				
87	Решение графических задач на газовые законы				
88	Лабораторная работа № 8 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»		Датчики температуры и давления Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): «Опытная проверка закона Бойля–Мариотта»		

89	Решение задач по теме «Уравнения состояния вещества. Газовые законы»				
----	--	--	--	--	--

90	<p>Контрольная работа №5 по теме «Уравнения состояния вещества. Газовые законы»</p>	<p>Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопрцессы в идеальном газе.</p> <p>Прогнозировать особенности протекания изопрцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</p> <p>Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимости макропараметрами при изопрцессах в газе.</p> <p>Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа жидкостными термометрами и цифровыми температурными</p>			
----	--	--	--	--	--

		<p>датчиками, объём газа с помощью сильфона.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.</p>			
91	<p>Работа над ошибками.</p> <p>Насыщенный пар.</p> <p>Давление насыщенного пара.</p>				
92	Влажность воздуха		<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точкароста»): устройство гигрометра и психрометра; ; измерение относительной влажности воздуха.</p>		

93	Решение задач по теме «Влажность воздуха»	<p>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.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.</p> <p>Описывать свойства насыщенного пара.</p> <p>Создавать компьютерные модели динамического равновесия.</p> <p>Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.</p> <p>Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.</p>			
----	---	---	--	--	--

94	Модель строения жидкости	Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.			
95	Поверхностное натяжение	Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): явление поверхностного натяжения жидкости		
96	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	<p>Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.</p> <p>Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.</p> <p>Различать смачивающие и несмачивающие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.</p>			

97	Кристаллические и аморфные тела	<p>Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.</p>	<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): кристаллические и аморфные тела</p>		
98	Механические свойства твердых тел	<p>Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твердых тел, используя объёмные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твердых тел.</p> <p>Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>	<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): объёмные модели строения кристаллов</p>		
99	Внутренняя энергия				

100	Работа в термодинамике				
101	Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа».				
102	Количество теплоты. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса.				
103	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса»				
104	Первый закон термодинамики				
105	Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам				
106	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»				

107	Второй закон термодинамики				
108	Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): модели тепловых двигателей		
109	Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей»				
110	Решение задач повышенной сложности				

111	Контрольная работа №6 по теме «Основы термодинамики»	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов; находить, используя</p>			
-----	---	--	--	--	--

		<p>составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.</p> <p>Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.</p> <p>Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p>Формулировать второй закон термодинамики, границы применимости,</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>объяснять его статистический характер.</p> <p>Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Создавать компьютерные модели тепловых машин.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.</p> <p>Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>			
Основы электродинамики (40 ч)					

112	Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда.		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): электрометр		
113	Закон Кулона. Единица электрического заряда.				
114	Решение задач по теме «Закон Кулона»				
115	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.				
116	Напряженность электрического поля. Силовые линии.				

117	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей.				
118	Решение задач по теме «Напряженность электрического поля»				
119	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): проводники и диэлектрики в электрическом поле		
120	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле				

121	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов				
122	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.				
123	Решение задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов»				
124	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.				
125	Энергия электростатического поля		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): энергия заряженного конденсатора		

126-127	<p>Решение задач по теме «Конденсаторы»</p> <p>Контрольная работа №7 по теме «Электростатика»</p>	<p>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.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.</p> <p>Описывать принцип действия электрометра.</p> <p>Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение,</p>			
---------	--	--	--	--	--

	<p>выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.</p> <p>Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.</p>			
--	--	--	--	--

		<p>Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>Составлять равенства, связывающие напряжённость</p> <p>электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать принцип действия электростатической защиты.</p> <p>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 его, используя составленное уравнение,</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>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.</p> <p>Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.</p> <p>Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</p> <p>Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.</p> <p>Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
--	--	---	--	--	--

128	Электрический ток. Сила тока.				
129	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.				
130	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.		Датчик электрического напряжения, датчик силы тока Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): электроизмерительные приборы		
131	Решение задач по теме «Законы последовательного и параллельного соединения проводников»				
132	Лабораторная работа №9 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»		Датчик электрического напряжения, датчик силы тока, комплект элементов для опытов по электричеству		

133	Работа и мощность электрического тока				
134	Решение задач на расчет работы и мощности тока				
135	Электродвижущая сила				
136	Закон Ома для полной цепи				
137	Лабораторная работа №10 «Измерение внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока»		Датчик электрического напряжения, датчик силы тока, комплект элементов для опытов по электричеству Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»		
138	Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи»				
139	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»				

140	Решение задач по теме «Законы постоянного тока»				
-----	---	--	--	--	--

141	<p>Контрольная работа №8 по теме «Законы постоянного тока»</p>	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт- амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.</p> <p>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.</p> <p>Создавать компьютерные модели электрического тока.</p> <p>Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.</p> <p>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.</p> <p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном</p>			
-----	---	--	--	--	--

		<p>соединении проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электрических цепях.</p> <p>Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока.</p> <p>на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в программе).</p>			
142	<p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.</p>				
143	<p>Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.</p>		<p>Датчик электрического напряжения, датчик силы тока, комплект элементов для опытов по электричеству, датчик температуры</p> <p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры и освещения</p>		

144	Электрический ток в полупроводниках				
145	Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы.				
146	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.				
147	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.				
148	Решение задач на законы Фарадея				

149	Электрический ток в газах				
150	Плазма. Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».				

151	<p>Контрольная работа № 9 «Электрический ток в различных средах»</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p—n-переход</i>, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, 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</p>			
-----	---	---	--	--	--

	<p>основные положения теории электронной проводимости металлов.</p> <p>Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.</p> <p>Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности.</p> <p>Объяснять теорию проводимости p—n-перехода. Перечислять основные свойства p—</p>			
--	--	--	--	--

	<p>п-перехода.</p> <p>Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.</p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>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.</p> <p>Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества 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</p>			
--	--	--	--	--

	<p>электролиты.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p>Перечислять основные свойства и применение плазмы.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении</p>			
--	---	--	--	--

		<p>исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
Повторение и обобщение материала (19 ч)					
152	Повторение темы «Кинематика»	<p>Обобщать и систематизировать пройденный материал. Строить графики зависимости физических величин. Работа со справочным материалом, с дополнительной литературой. Индивидуальное выполнение контрольных заданий.</p>			
153	Повторение темы «Кинематика»				
154	Повторение темы «Динамика»				
155	Повторение темы «Динамика»				
156	Повторение темы «Закон сохранения импульса»				

157	Повторение темы «Закон сохранения энергии»				
158	Повторение темы «Основные положения молекулярно-кинетической теории»				
159	Повторение темы «Основы термодинамики»				
160	Повторение темы «Основы термодинамики»				
161	Повторение темы «Молекулярная физика и термодинамика»				

162	Повторение темы «Электростатика»				
163	Повторение темы «Законы постоянного тока»				
164	Повторение темы «Электродинамика»				
165	Повторение темы «Электродинамика»				
166	Повторение темы «Электродинамика»				
167- 168	Повторение темы «Равновесие тел»				
169- 170	Итоговая контрольная работа за 10 класс				

Календарно-тематическое планирование

11 класс

№ п/п	Тема урока	Основные виды деятельности	Использование оборудования центра «Точка роста»	Дата	
				по плану	фактически
Основы электродинамики (продолжение) (19 часов)					
Магнитное поле					
1	Инструктаж по ТБ. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.	<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, <i>магнитная проницаемость вещества</i>.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля.</p> <p>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</p>	Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»): взаимодействие проводников с током; опыт Эрстеда		
2	Магнитная индукция. Сила Ампера.	<p>Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</p> <p>Формулировать закон Ампера, границы его применимости.</p> <p>Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью</p>	Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»): действие магнитного поля на проводник с током; магнитное поле прямого тока катушки с током; отклонение электронного пучка в магнитном поле.		

3	Примеры решения задач по теме «Сила Ампера»	правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.			
4	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Инструктаж по ТБ.	<i>Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.</i> Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. <i>Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов.</i> Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.	датчик силы тока, комплект элементов для опытов по магнетизму		
5	Сила Лоренца	<i>Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.</i>			
6	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель. Решение задач.	Находить в литературе и в 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, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных			
7	Магнитные свойства вещества				
8	Решение задач				
9	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле». Решение задач.				

10	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле»	Исследований в Дубне и на адронном коллайдере в Церне; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).			
Электромагнитная индукция (9 часов)					
11	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): электромагнитная индукция		
12	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило			

13	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока		
14	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции». Инструктаж по ТБ.	<i>Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изобразить графически внешнее и индукционные магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.</i> Объяснять возникновение вихревого	Осциллографический датчик напряжения, комплект элементов для опытов по магнетизму Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»):«Изучение явления электромагнитной индукции»		
15	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	электрического поля и электромагнитного поля. <i>Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i>			
16	Самоиндукция. Индуктивность.	<i>Представлять принцип действия</i>			
17	Энергия магнитного поля	<i>электрогенератора и</i>			
18	Обобщающий урок по теме «Электромагнитная индукция»	<i>электродинамического микрофона.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.			

19	<p>Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитная индукция»</p>	<p>Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, <i>ЭДС индукции в движущихся проводниках</i>, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. Находить в литературе и в Интернете информацию о истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и о её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
<p>Колебания и волны (40 часов) Механические волны (7 часов)</p>					

20	Анализ контрольной работы. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний.	Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): свободные колебания груза на нити на пружине		
21	Математический маятник. Динамика колебательного движения.	Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.			
22	Гармонические колебания. Фаза колебаний.	Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): запись колебательного движения		
23	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». Инструктаж по ТБ.	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 колебания.	Датчик ускорения и сопряжения Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».		
24	Решение задач	Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту.			
25	Энергия колебательного движения. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним. Решение задач. Обобщение по теме «Механические колебания».	<i>Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от</i>	Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»): Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.		

26	Зачет по теме «Механические колебания»	<p><i>частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.</i></p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.</p> <p><i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</i></p> <p><i>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины.</i></p> <p>Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.</p>			
Электромагнитные колебания (16 часов)					
27	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	<p>Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного</p>	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): свободные электромагнитные колебания		
28	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями				

29	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре	<i>тока</i> , действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.			
30	Период свободных электрических колебаний. Решение задач.	Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные			
31	Переменный электрический ток	электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): осциллограмма переменного тока		
32	Активное, емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока	Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту.			
33	Решение задач по теме «Переменный электрический ток»	<i>Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.</i>			
34	Электрический резонанс. Решение задач по теме «Электромагнитные колебания».	Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях.			
35	Генератор на транзисторе. Автоколебания.	<i>Исследовать электромагнитные колебания.</i>			
36	Генерирование электрической энергии		Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): генератор переменного тока		

37	Трансформаторы	<p><i>Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний.</i></p> <p>Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока.</p> <p>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором.</p> <p><i>Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором.</i></p> <p><i>Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой.</i></p> <p>Записывать закон Ома для цепи</p>			
38	Производство, передача и использование электрической энергии				
39	Решение задач по теме «Трансформаторы»				
40	Описание и особенности различных видов колебаний				
41	Обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания»				

42	<p>Контрольная работа № 3 по теме «Электромагнитные колебания»</p>	<p>переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, <i>индуктивного сопротивления, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления</i> цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений 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 в 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. <i>Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и на ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</i> Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p>			
----	---	---	--	--	--

		Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).			
Механические волны (6 часов)					
43	Механические волны. Распространение механических волн.	<p>Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, <i>плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч</i>, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, <i>дифракция, поляризация</i> механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства и характеристики механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию,</p>	<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): поперечные и продольные волны</p>		
44	Длина волны. Скорость волны.				
45	Уравнение бегущей волны. Волны в среде.				
46	Уравнение бегущей волны. Волны в среде. Решение задач.				
47	Звуковые волны. Звук.		<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): частота колебаний и высота тона звука</p>		

48	<p>Обобщающий урок по теме «Механические волны».</p> <p>Решение задач</p>	<p><i>дифракцию и поляризацию</i> механических волн.</p> <p>Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</p> <p><i>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
Электромагнитные волны (11 часов)					
49	<p>Волновые явления.</p> <p>Электромагнитные волны.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные</p>			

50	Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн	волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, <i>волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения</i> , отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, <i>радиолокация</i> , амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей.	Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»): излучение и прием электромагнитных волн; отражение и преломление электромагнитных волн.		
51	Плотность потока электромагнитного излучения	Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.			
52	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.	<i>Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.</i>			
53	Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник.	Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.			
54	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»	Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, <i>глубину радиолокации.</i>			
55	Распространение радиоволн. Радиолокация.	<i>Сравнивать механические и электромагнитные волны.</i> Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.			
56	Телевидение. Развитие средств связи.	<i>Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и</i>			

57	Решение задач теме «Электромагнитные волны»	<i>детектирования.</i> <i>Изобразить принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприемника.</i>			
58	Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитные волны»	<i>Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Объяснить принципы передачи изображения телепередатчиком и</i>			

59	<p>Работа над ошибками. Обобщение по теме «Электромагнитные волны».</p>	<p><i>принципы приёма изображения телевизором.</i> 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 в 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 в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
----	---	--	--	--	--

Оптика (25 ч)

Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (20ч)

60	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	<p>Давать определения 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 решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света.</p> <p>Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> световых волн.</p> <p>Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.</p> <p>Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.</p> <p>Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения</p>			
61	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.				
62	Закон преломления света.				
63	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла». Инструктаж по ТБ.		Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Измерение показателя преломления стекла»		
64	Полное отражение света				
65	Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света»				
66	Линзы				
67	Построение изображений, даваемых линзами				
68	Фотоаппарат. Проекционный аппарат				
69	Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп.				
70	Формула тонкой линзы				

71	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». Инструктаж по ТБ.	угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода			
72	Дисперсия света	дифракционной решетки, положения, световой луч, скорость света, отражение			
73	Интерференция механических и световых волн	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,	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): интерференция света		
74	Некоторые применения интерференции	дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать			
75	Дифракция механических и световых волн	методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): дифракция света		
76	Дифракционная решетка. Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны». Инструктаж по ТБ.	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	Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»): получение спектра с помощью дифракционной решетки; поляризация света.		

77	<p>Дифракционная решетка. Лабораторная работа № «Оценка информационной ёмкости компакт-дисков». Инструктаж по ТБ.</p>	<p>плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Находить в конкретной ситуации значения</p>			
78	<p>Обобщающий урок по теме «Световые волны»</p>	<p>угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя</p>			

80	<p>Контрольная работа № 5 по теме «Световые волны»</p>	<p>преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.</p> <p>Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.</p> <p>Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и <i>рассеивающей</i> линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки, <i>оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD).</i></p> <p><i>Перечислять области применения интерференции</i></p> <p><i>света,</i></p> <p><i>дифракции света, поляризации света.</i></p> <p>Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.</p> <p><i>Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</i></p> <p>Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении</p>			
----	---	--	--	--	--

		<p>практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. <i>Планировать деятельность по выполнению и проводить исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, их научной работе, о её значении для современной науки.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.</p> <p>Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.</p> <p><i>Указывать границы применимости геометрической оптики.</i></p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
Спектры и излучения (5 ч)					

80	Виды излучений. Источники света.	Давать определения понятий: тепловое излучение,			
81	Спектры и спектральный анализ.	электролюминесценция, католюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция,	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): линейчатые спектры излучения		
82	Лабораторная работа № 8 «Наблюдение линейчатых спектров». Инструктаж по ТБ.	сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i> , наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. <i>Изобразить, объяснить и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно черного тела.</i>	Лабораторная работа (с использованием оборудования «Точка роста»): «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»		
83	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.	Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.			
84	Шкала электромагнитных излучений				
Основы специальной теории относительности (5 ч)					
85	Законы электродинамики и принцип относительности	Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время,			

86	Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей.	собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. <i>Объяснить противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</i>			
87	Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией.	Формулировать постулаты СТО. <i>Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</i>			
88	Решение задач по теме «Элементы теории относительности»				

89	<p>Зачет по теме « Элементы теории относительности»</p>	<p><i>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 в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна. Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i></p>			
<p>Квантовая физика (34 ч) Световые кванты (10 ч)</p>					

90	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект.	Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, <i>Формулировать предмет и задачи квантовой физики.</i>	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): фотоэффект		
91	Теория фотоэффекта	<i>Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</i>			
92	Решение задач	Описывать опыты Столетова. <i>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.</i>			
93	Фотоны	<i>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</i>			
94	Эффект Комптона Применение фотоэффекта	<i>Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.</i>			
95	Эффект Комптона				
96	Давление света				
97	Химическое действие света				
98	Обобщающий урок по теме «Световые кванты». Решение задач.				

99	Контрольная работа № 6 по теме «Световые кванты»	<p>Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p><i>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике.</i></p> <p><i>Описывать опыты по дифракции электронов.</i></p> <p><i>Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</i></p> <p>Находить в литературе и в 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).</p>			
Атомная физика (5 ч)					
100	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.	<p>Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное и вынужденное излучение света.</i></p>			
101	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	<p>Описывать опыты Резерфорда.</p> <p>Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые</p>			
102	Испускание и поглощение света атомами				

103	Вынужденное излучение света. Лазеры.	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,	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): линейчатые спектры излучения; лазер.		
104	Обобщающий урок по теме «Атомная физика»	<i>находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера.</i> Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, 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).			
Физика атомного ядра (14 ч)					
105	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений	Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i> , дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i> , период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции,	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): счетчик ионизирующих частиц; камера Вильсона; фотографии треков заряженных частиц.		

106	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения.	<p>энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.</p> <p>Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p> <p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</p> <p>Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.</p> <p><i>Перечислять и описывать свойства ядерных сил.</i></p> <p>Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.</p> <p>Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.</p> <p>Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число</p>			
107	Радиоактивные превращения				
108	Закон радиоактивного распада. Изотопы.				
109	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра.				
110	Энергия связи атомных ядер				
111	Ядерные реакции				
112	Энергетический выход ядерных реакций				
113	Решение задач по теме «Физика атомного ядра»				
114	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.				
115	Ядерный реактор				
116	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.				

117	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.	нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества</i> . <i>Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных</i>			
-----	---	---	--	--	--

118	<p>Контрольная работа № 7 «Ядерная физика»</p>	<p><i>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).</i></p> <p>Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.</p> <p>Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</p> <p><i>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</i></p> <p>Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна).</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>			
-----	---	---	--	--	--

Элементарные частицы (5 ч)

119	Этапы развития физики элементарных частиц	<p>Давать определения 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 в 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).</p>			
120	Открытие позитрона. Античастицы.				
121	Обобщающий урок "Развитие представлений о строении и свойствах вещества"				
122	Единая физическая картина мира				
123	Современная физическая картина мира				

Строение и эволюция во Вселенной (15 ч)

124	Небесная сфера и координаты на ней	Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое			
-----	------------------------------------	---	--	--	--

125	Движение Солнца среди звезд	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.	<p>Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): фотографии Солнца спятнами и протуберанцами</p>		
126	Звездное небо	Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля—Луна.			
127	Законы Кеплера	Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. <i>Формулировать и записывать законы Кеплера.</i>			
128	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров этих небесных тел	Описывать строение Солнечной системы.			
129	Строение Солнечной системы	Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.			
130	Система «Земля – Луна»	Перечислять типичные группы звёзд,			
131	Физическая природа планет и малых тел солнечной системы				
132	Солнце			<p>Наблюдения: Наблюдение солнечных пятен; обнаружение пятен на Солнце</p>	

133	Физическая природа звезд	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 ней.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): фотографии звездных скоплений и газопылевых туманностей Наблюдения: Наблюдения звездных скоплений, туманностей и галактикой		
134	Наша Галактика	Оценивать порядок расстояний до космических объектов.			
135	Другие галактики	Описывать суть «красного смещения» и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.	Демонстрация (с использованием оборудования «Точка роста»): фотографии галактик		
136	Происхождение и эволюция галактик и звезд	<i>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.</i>			
137	Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	Работать в паре и группе при выполнении			

138	Зачет по теме «Строение и эволюция Вселенной»	<p>практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.</p> <p>Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете сведения на заданную тему.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>			
Повторение (32 часа)					
139	Повторение. Основы кинематики.				
140	Повторение. Законы механики Ньютона.				
141	Повторение. Законы механики Ньютона.				
142	Повторение. Силы в механике.				
143	Повторение. Силы в механике.				

144	Повторение. Силы в механике.				
145	Повторение. Законы сохранения в механике.				
146	Повторение. Законы сохранения в механике.				
147	Повторение. Молекулярная физика.				
148	Повторение. Молекулярная физика.				
149	Повторение. Основы термодинамики.				
150	Повторение. Основы термодинамики.				
151	Повторение. Электростатика.				
152	Повторение. Законы постоянного тока.				
153	Повторение. Законы постоянного тока.				

154	Повторение. Электрический ток в различных средах.				
155	Повторение. Электрический ток в различных средах.				
156	Повторение. Магнитное поле.				
157	Повторение. Колебания и волны.				
158	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
159	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
160	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
161	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				

162	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
163	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
164	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
165	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
166	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
167	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
168	Повторение материала за 10-11 класс. Решение задач.				
169	Зачет за курс 11 класса				
170	Зачет за курс 11 класса				

Система оценивания.

1. Оценка устных ответов учащихся.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями.

2. Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

3. Оценка лабораторных работ.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, Оценка

4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков учащихся.

1. Оценка устных ответов учащихся.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

2. Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на $2/3$ всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $2/3$ работы.

Оценка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

3. Оценка лабораторных работ.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Оценка 1 ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

4. Перечень ошибок.

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Методическое обеспечение программы

1. Физика: Учеб. для 10 класса общеобразовательных классов «Классический курс» авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского, В. М. Чаругина под редакцией Н. А. Парфентьевой.
– М.: Просвещение, 2019.
2. Л.А. Кирик «Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы 10-11 классы. Электричество и магнетизм».- «Илекса»,2004.
3. Л.А. Кирик «Физика 11.Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы» - М.: «Илекса»,2003.
- 4.В.Ф. Шилов «Физика 10-11 классы. Поурочное планирование» -М.: Провещение,2007.
5. Н.И. Павленко «Тестовые задания по физике 11 класс» -М.: «Школьная пресса», 2004.

6. Сборник задач по физике 10-11 кл./сост. Г.Н. Степанова.- М.: Просвещение, 2003.
7. Е.А. Марон «Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике 11 кл»-М.: Просвещение, 2008.
8. ЕГЭ. 2019-2021. Физика: контрольные измерительные материалы
9. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996.
10. Физика. 10 класс: дидактические материалы /А.Е. Марон, е. А. Марон. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.
11. Физика. 11 класс: дидактические материалы /А.Е. Марон, е. А. Марон. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.

Интернет ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru>
2. <http://fcior.edu.ru/>
3. <http://planirovanie7kl.narod.ru/index.htm>
4. <http://planirovanie8klass1.narod2.ru/index.htm>
5. <http://planirovanie9kl.narod2.ru/index.htm>

Дополнительная литература

1. Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 10 класс. – М.: ВАКО, 2006.
2. Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2006.
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001.
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 1998
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001. – 464 с.
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001. – 480 с.
7. Углубленное изучение физики в 10-11 классах: Кн. Для учителя / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлова. – М.: Просвещение, 2002. – 127 с.

Методическое обеспечение программы

1. Физика: Учеб. для 10 класса общеобразовательных учреждений Базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2019.
2. Физика: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений Базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. – 11-е изд. – М.: Просвещение, 2004.
3. А.П. Рымкевич «Сборник задач. Физика 10-11».-М.: Дрофа, 2004.
3. Л.А. Кирик «Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы 10-11 классы. Электричество и магнетизм».- «Илекса»,2004.
4. Л.А. Кирик «Физика 11.Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы» - М.: «Илекса»,2003.
5. В.Ф. Шилов «Физика 10-11 классы. Поурочное планирование» -М.: Просвещение,2007.
6. Н.И. Павленко «Тестовые задания по физике 11 класс».-М.: «Школьная пресса», 2004.
7. Сборник задач по физике 10-11 кл./сост. Г.Н. Степанова.- М.: Просвещение, 2003.
8. Е.А. Марон «Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике 11 кл»-М.: Просвещение, 2008.
9. ЕГЭ. 2004-2005. Физика: контрольные измерительные материалы - М.: Просвещение, 2010-2011.
10. ЕГЭ-2009. Физика: Сдаем без проблем / В.С. Бабаев – М.:Эксмо, 2009.

11. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996.

12. Физика. 10 класс: дидактические материалы /А.Е. Марон, Е. А. Марон. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.

13. Физика. 11 класс: дидактические материалы /А.Е. Марон, е. А. Марон. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.

14. Цифровая лаборатория по физике (ученическая): методические рекомендации/О. А. Поваляев, Н. К. Ханнанов, С. В. Хоменко. – М; Де Либри, 2021. – ООО «Научные развлечения», 2021.

15. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. –А, Ю. Цуцких, С. В. Хоменко, О. А. Поваляев, Д. М. Жилин, М. М. Сазонов, П. В. Мирошниченко. М. – Де Либри, 2022.

16. Цифровая лаборатория по физике (ученическая): методические рекомендации/О. А. Поваляев, Н. К. Ханнанов, С. В. Хоменко. – М; Де Либри, 2021. – ООО «Научные развлечения», 2021.

17. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. –А, Ю. Цуцких, С. В. Хоменко, О. А. Поваляев, Д. М. Жилин, М. М. Сазонов, П. В. Мирошниченко. М. – Де Либри, 2022.

Интернет ресурсы

6. <http://school-collection.edu.ru>
7. <http://fcior.edu.ru/>
8. <http://planirovanie7kl.narod.ru/index.htm>
9. <http://planirovanie8klass1.narod2.ru/index.htm>
10. <http://planirovanie9kl.narod2.ru/index.htm>

Дополнительная литература

1. Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 10 класс. – М.: ВАКО, 2006.

2. Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2006.

3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001.

4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 1998

5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001. – 464 с.

6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2001. – 480 с.

7. Углубленное изучение физики в 10-11 классах: Кн. Для учителя / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлова. – М.: Просвещение, 2002. – 127 с.

Перечень оценочных средств учителя

10 класс

Вид работы	№ урока	Тема работы	№ КИМ-а
Контрольная работа	20	Кинематика	А.Е. Марон, Е. А. Марон Дидактические материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр. 89-92

Контрольная работа	30	Законы Ньютона	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр. 101-104
Контрольная работа	46	Силы в механике	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр.105-108
Контрольная работа	61	Законы сохранения в механике	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр.109-116
Контрольная работа	90	Уравнение состояния вещества. Газовые законы.	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 10 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр. 369-371
Контрольная работа	111	Основы термодинамики	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 10 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр. 383-384
Контрольная работа	127	Электростатика	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр. 133-140
Контрольная работа	141	Законы постоянного тока	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 10 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр. 393-394
Контрольная работа	151	Электрический ток в различных средах	Кирик Л. А. . Самостоятельные и контрольные работы: 11 класс. – М.: Илекса, 2005, стр. 163
Контрольная работа	169-170	Итоговая контрольная работа	По КИМ-ам 2021-2022

11 класс

Вид работы	№ урока	Тема работы	№ КИМ-а
Контрольная работа	10	Магнитное поле	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 11 класс – М. Дрофа, 2015, стр. 98-101
Контрольная работа	19	Электромагнитная индукция	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические

			материалы: 10 класс – М. Дрофа, 2015, стр. 102-105
Зачет	26	Механические колебания	Кирик Л. А. . Самостоятельные и контрольные работы: 11 класс. – М.: Илекса, 2005, стр.20-21
Контрольная работа	42	Электромагнитные колебания	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 11 класс – М. Дрофа, 2015, стр.106-109
Контрольная работа	58	Электромагнитные волны	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 11 класс – М. Дрофа, 2015, стр.110-113
Контрольная работа	79	Световые волны	А.Е. Марон, Е А. Марон Дидактические материалы: 11 класс – М. Дрофа, 2015, стр.114-121
Зачет	89	Элементы теории относительности	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр.269-271
Контрольная работа	99	Световые кванты	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр. 316-318
Контрольная работа	118	Ядерная физика	Волков В. А. Поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2006, стр. 374-375
Зачет	138	Строение и эволюция Вселенной	О. В. Котова, Е. Ю. Романенко Сборник проверочных и контрольных работ Астрономия 10-11 классы – Ростов-на Дону, 2018, стр. 56-57

Приложения
Контрольно-измерительные материалы для 10 класса
Контрольно-измерительные материалы
Стартовая контрольная работа за 10 класс
1 вариант

1. С каким ускорением должен тормозить автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, чтобы через 10 с остановиться?
2. Автомобиль, двигаясь равномерно, проходит путь 20 м за 4 с, после чего начинает тормозить и останавливается через 10 с. Определите ускорение и тормозной путь автомобиля.
3. В момент падения на сетку акробат имел скорость 9 м/с. С каким ускорением происходило торможение, если до полной остановки акробата сетка прогнулась на 1,5 м?

4. Пуля массой 7,9 г вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной 45 см со скоростью 54 км/ч. Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трением пули о стенки ствола пренебречь.
5. При трогании с места железнодорожного состава электровоз развивает силу тяги 700 Кн. Какое ускорение он при этом сообщит составу массой 3000 т, если сила сопротивления движению 160 кН?
6. Железнодорожный вагон движется по закруглению радиусом 50 м. Чему равна скорость вагона, если он движется с центростремительным ускорением 2 м/с^2 ?
7. Масса Юпитера $1,9 \cdot 10^{27} \text{ кг}$, его радиус $7,13 \cdot 10^7 \text{ м}$. Чему равно ускорение свободного падения для планеты Юпитер?
8. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 5 м/с, догоняет тележку массой 50 кг, движущуюся со скоростью 1 м/с, и вскакивает на нее. С какой скоростью они будут продолжать движение?
9. Сколько колебаний совершил математический маятник за 30 с, если частота колебаний равна 2 Гц? Чему равен период его колебаний?
10. Определите ускорение свободного падения на поверхности Марса при условии, что там математический маятник длиной 50 см совершил бы 40 колебаний за 80 с.
11. На какой частоте работает радиостанция, передавая программу на волне длиной 250 м?
12. Протон движется со скоростью 10^6 м/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Определите силу, действующую на протон. Заряд протона $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
13. Тепловоз массой 100 т тянет два вагона массой по 50 т каждый с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Найдите силу тяги тепловоза, если коэффициент трения равен 0,006.
14. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?

2 вариант

1. Поезд подходит к станции со скоростью 36 км/ч и останавливается через минуту после начала торможения. С каким ускорением двигался поезд?
2. Тормоз легкового автомобиля считается исправен, если при скорости движения 8 м/с его тормозной путь равен 7,2 м. Каково время торможения и ускорение автомобиля?
3. При скорости 15 км/ч тормозной путь автомобиля равен 1,5 м. Каким будет тормозной путь автомобиля при скорости 60 км/ч? Ускорение в обоих случаях одно и то же.
4. Автомобиль массой 2 т, движущийся со скоростью 90 км/ч, останавливается через 3 с после нажатия водителем педали тормоза. Чему равен тормозной путь автомобиля? Каково его ускорение? Чему равна сила торможения?
5. Трос выдерживает максимальную нагрузку 2,4 кН. С каким наибольшим ускорением с помощью этого троса можно поднимать груз массой 200 кг?
6. Велосипедист движется по дуге радиусом 64 м со скоростью 8 м/с. Чему равно центростремительное ускорение?
7. Какова первая космическая скорость у поверхности Солнца, если его масса равна $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$, а диаметр $1,4 \cdot 10^9 \text{ м}$?
8. Два шара массами 2 и 8 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 10 и 2 м/с соответственно. С какой скоростью они будут продолжать движение при абсолютно неупругом ударе?
9. Длина морской волны равна 2 м. Какое количество колебаний за 10 с совершит поплавок, если скорость распространения волны равна 6 м/с?
10. Определите длину математического маятника, который за 10 с совершает на 4 полных колебания меньше, чем математический маятник длиной 60 см.
11. Чему равна длина волны волн, посылаемых радиостанцией, работающей на частоте 1400 кГц?

12. На прямолинейный проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле с индукцией 0,34 Тл, действует сила 1,65 Н. Определите длину проводника, если он расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Сила тока в проводнике 14,5 А.
13. Автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения развил скорость 90 км/ч. Определите силу тяги автомобиля, если коэффициент трения равен 0,02.
14. Тележка массой 80 кг движется со скоростью 4 м/с. На нее вертикально падает груз массой 20 кг. Определите скорость камня в момент падения на землю.

**Контрольная работа физика 10 класс
"Кинематика материальной точки"**

ВАРИАНТ 1

1. Два камешка выпущены из рук из одной и той же точки один после другого. Будет ли меняться расстояние между ними при падении?
2. На горной дороге, соединяющей два селения нет горизонтальных участков пути. Автобус в гору всегда идет со скоростью 30 км/ч, с горы 60 км/ч, а на проезд туда и обратно он тратит в общей сложности 2 часа (не считая остановок). Найти длину пути между селениями.
3. В ущелье падал камень. Последние 196 м камень летел 4 с. Сколько времени длилось падение? На какую глубину ущелья падал камень? Сопротивление воздуха не учитывать.
4. Велосипедное колесо вращается с частотой $n=5$ об/с и под действием трения останавливается через время $t=1$ мин. Определить число оборотов N , которое сделает колесо за это время.
5. Когда самолет летит над облаками, то пассажиру иногда кажется, что самолет падает вниз на облака, чего на самом деле нет. Почему так получается?

ВАРИАНТ 2

1. Какова траектория пловца, плывущего вокруг квадратного плота, сплавающего по реке, относительно а) плота; б) берега?
2. Три четверти пути автомобиль прошел со скоростью 60 км/ч, а остальную часть пути - со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?
3. Автомобиль, двигаясь равноускоренно с начальной скоростью, за первые 5с прошел 40 м, а за первые 10 с – 130 м. Определить начальную скорость и ускорение автомобиля.
4. Две материальные точки движутся по окружности радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1=2R_2$. Сравнить их центростремительные ускорения в случаях: а) равенства их линейных скоростей; б) равенства их периодов.
5. Летчик из самолета, летящего равномерно со скоростью 900 км/ч, расстреливает из скорострельной пушки делающей 600 выстрелов в минуту автоколонну. На каком расстоянии друг от друга ложатся снаряды на поверхность земли?

ВАРИАНТ 3

1. При каком условии летчик реактивного самолета может рассмотреть пролетающий недалеко от него артиллерийский снаряд?
2. Автомобиль, движущийся со скоростью 10 м/с, при торможении остановился через 5с. Какой путь он прошел при торможении, если двигался равноускоренно?
3. Тело падает вертикально вниз с высоты 20 м без начальной скорости. Определить путь, пройденный телом за последнюю секунду падения. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .
4. Движение двух мотоциклистов заданы уравнениями $X_1=15+t^2$ и $X_2=8t$. Описать движение каждого мотоциклиста. Найдите место и время встречи.
5. Скорость одного теплохода на 10 км/ч больше скорости другого. Через сколько времени быстроходный теплоход догонит другой, если расстояние между ними 240 км?

ВАРИАНТ 4

1. С верхней полки вагона равномерно движущегося поезда упал предмет. Какова траектория движения предмета относительно: а) вагона; б) Земли?
2. Тело переместилось из точки А с координатами $x_1 = -1$; $y_1 = 2$ в точку с координатами $x_2 = 5$; $y_2 = 3$. Сделайте чертеж, найдите перемещение тела и его проекции на оси координат.
3. Ружейная пуля при вылете из ствола длиной 60 см имела скорость 300 м/с. Каковы ускорение и время движения пули?
4. Ведущее колесо электровоза диаметром 1,2 м делает 300 об/мин. С какой скоростью движется поезд, ведомый электровозом?
5. Снаряд вылетает из пушки с начальной скоростью 1000 м/с под углом к 30° горизонту. Какое время снаряд находится в воздухе? На какую высоту он поднимается? На каком расстоянии от пушки он упадет на землю?

ВАРИАНТ 5

1. Тело, двигаясь без начальной скорости, прошло за первую секунду 1 м, за вторую - 2м, за третью - 3м, за четвертую - 4м и т. д. Можно ли считать такое движение равноускоренным?
2. По дороге идут два туриста. Один из них делает шаги на 10% короче и в то же время на 10% чаще, чем другой, Кто из туристов идет быстрее?
3. Мяч свободно падает с высоты 270м. Разделить эту высоту на три части h_1, h_2, h_3 так, чтобы на прохождение каждой из них потребовалось одно и то же время.
4. При повороте трактора, движущегося со скоростью 24 км/ч, его центр масс описывает дугу радиуса $R = 9$ м. Найти разность скоростей гусениц трактора, если расстояние между ними 2м.
5. Начертите траекторию движения тела при котором путь превышает модуль перемещения: а) в 3 раза; б) в $\pi/2$ раза; в) в $\sqrt{2}$ раз.

ВАРИАНТ 6

1. Ветер уносит шар в северном направлении. В какую сторону при этом отклоняется флажок, прикрепленный к вершине гондолы?
2. Поезд проходит мост длиной 450 м за 45 с, а мимо будки стрелочника - за 15 с. Вычислите длину поезда и его скорость.
3. Время отправления электрички по расписанию – 12.00. На ваших часах 12.00, но мимо вас уже начинает проезжать предпоследний вагон, который движется мимо вас в течении 10 с. Последний вагон проходит мимо вас в течение 8 с. Электричка отправилась вовремя и движется равноускоренно. На какое время отстают ваши часы?
4. На вал намотана нить, к концу которой подвешена гирька. При равномерном движении гирьки за 10с с вала смоталось 12 м нити. Каков радиус вала, если он делал 60 об/мин?
5. Всегда ли путь, пройденный телом за первую секунду при равноускоренном движении, численно равен половине ускорения?

Контрольная работа физика 10 класс "Динамика материальной точки"

ВАРИАНТ 1

1. Автомобиль, масса которого 1,2 т, снизил свою скорость с 70 до 52 км/ч. Сколько времени заняло торможение, если сила торможения постоянна и равна 50 Н?
2. Почему ускорение, которое сила тяжести сообщает телам, не зависит от их массы?
3. Найти силу натяжения T каната, к которому подвешена клеть подъемной машины, если клеть массы $m = 300$ кг движется: с ускорением $a_1 = 1,6$ м/с² направленным вверх; с ускорением $a_2 = 0,8$ м/с², направленным вниз.
4. Определить среднюю плотность Земли, если известно, что её радиус $6,37 \cdot 10^6$ м, а ускорение свободного падения $9,8$ м/с².
5. Если сесть в автобус или в машину с воздушным шариком на ниточке в руках, то при резком ускорении вы отклоняетесь назад, а шарик – вперед, при торможении – наоборот. Почему?

ВАРИАНТ 2

1. Как изменится вес космонавта при торможении приземляющегося космического корабля?
2. На какой высоте от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к Земле станет в 9 раз меньше, чем на поверхности Земли? Радиус Земли принять равным 6400 км.
3. Два тела с массами $m_1=50$ г и $m_2=100$ г связаны нитью и лежали на гладкой горизонтальной поверхности. С какой силой F можно тянуть первое тело, чтобы нить, способная выдержать силу натяжения $T_{\max}=5$ Н, не оборвалась? Изменится ли результат, если силу приложить ко второму телу?
4. Пружина длиной 13 см при нагрузке 200 г удлинилась на 8 мм. Определите длину пружины при нагрузке 1,2 кг?
5. Несколько человек могут сдвинуть с места тяжелый автобус, а попадающий в него противотанковый снаряд пробивает его насквозь, но с места не сдвигает. Почему?

ВАРИАНТ 3

1. Планеты движутся по своим орбитам вокруг Солнца. Куда направлена сила тяготения, действующая на планеты со стороны Солнца? Куда направлено ускорение планеты в любой точке на орбите? Как направлена скорость?
2. Масса лифта с пассажирами $M=800$ кг. Найти ускорение лифта и его направление, если сила натяжения троса, на котором подвешена кабина лифта, такая же, как у неподвижного лифта массы $m=600$ кг.
3. Найти силу притяжения F между Землей и Луной. Масса Земли $m_3=6 \cdot 10^{24}$ кг, масса Луны $m_n=7,3 \cdot 10^{22}$ кг, среднее расстояние между их центрами $r_n=3,8 \cdot 10^8$ м.
4. Сила сопротивления движению электровоза составляет 4 кН. Найдите силу тяги, если его ускорение составляет $0,1$ м/с², а масса равна 90 т.
5. Мяч брошен вертикально вверх. Что больше: время подъема или время спуска?

ВАРИАНТ 4

1. Груз, выпущенный из руки, свободно падает и находится в состоянии невесомости. А если тело брошено вверх?
2. Под действием какой силы пружина жесткостью 100 Н/м удлиняется на 0,02 м?
3. К одному концу веревки, перекинутой через блок, подвешен груз массы $m=10$ кг. С какой силой F нужно тянуть вниз за другой конец веревки, чтобы груз поднимался с ускорением $a=1$ м/с².
4. Во сколько раз планета Плутон притягивается к Солнцу слабее Земли, если Плутон удален от Солнца на расстояние в 40 раз больше, чем Земля? Массы Земли и Плутона приблизительно одинаковы.
5. Почему мокрую бумажную веревку разорвать легче, чем сухую?

ВАРИАНТ 5.

1. Исчезнет ли сила притяжения тела к Земле при переходе тела в состояние невесомости?
2. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, массы которых $m_1=m_2=1$ кг, на расстоянии R равна F . Определите силу гравитационного взаимодействия между двумя шарами массами 3 и 2 кг на таком же расстоянии R друг от друга.
3. Проволока выдерживает груз массы $m_{\max}=450$ кг. С каким максимальным ускорением можно поднимать груз массы $m=400$ кг, подвешенный на одной проволоке, чтобы она не оборвалась?
4. По наклонной плоскости длиной 25 м и высотой 10 м поднимается тело с ускорением 25 см/с². Какова в этом случае сила тяги, если коэффициент сопротивления движению составляет 0,2?
5. Песочные часы уравновешены на рычажных весах. Нарушится ли равновесие во время падения песчинок?

ВАРИАНТ 6

1. По виду траектории движения тела делятся на прямолинейные и криволинейные. К какому виду относится колебательное движение?

2. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, находящимися на расстоянии 1 м, равна 9 Н. Чему будет равна сила взаимодействия между этими шарами, если расстояние между ними увеличить до 3 м?
3. С какой силой будет давить на дно шахматной клетки груз массы $m=100\text{ кг}$, если клеть поднимается с ускорением $a=24,5\text{ см/с}^2$.
4. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона 30° при коэффициенте трения, равном 0,2?
5. От чего, спускаясь на лодке по реке, плывут посередине реки, а поднимаясь, стараются держаться берега?

Контрольная работа физика 10 класс
"Законы сохранения"

Вариант 1

1. Метеорит сгорает в атмосфере, не достигая поверхности Земли. Куда исчез при этом его импульс?
2. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какой стала скорость вагона, если до выстрела он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду?
3. Тело массой 0,5 кг соскальзывает с вершины наклонной плоскости высотой 7 м до её основания. Угол наклона плоскости к горизонту 45° , коэффициент трения 0,2. Найдите работу силы трения.
4. С какой высоты падает груз массой 10 кг на невесомую вертикальную пружину жесткостью 1000 Н/м, если максимальная сила давления пружины на пол равна 400 Н? Длина пружины в ненагруженном состоянии 1 м. Высота отсчитывается от поверхности пола.
5. Чтобы завести механические часы, требуется меньше 1 мин времени. После этого часы работают больше суток. Не нарушается ли в этом случае закон сохранения механической энергии?

Вариант 2

1. Мыльный пузырь лопнул. Куда исчезла «энергия», затраченная на выдувание пузыря?
2. Шар массой 0,1 кг движется со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он стал двигаться в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. Чему равно изменение импульса шара в результате удара о стенку?
3. Трактор Т-150 имеет тяговую мощность 72 кВт. С какой скоростью может тянуть этот трактор прицеп массой 5 т на подъем с уклоном равным 0,2 при коэффициенте трения 0,4?
4. Маятник массой 5 кг отклонен на угол 60° от вертикали. Какова сила натяжения нити при прохождении маятником положения равновесия?
5. С ледяной горки скатываются два мальчика разной массы на одинаковых санках. Одинаковый ли путь пройдет каждый из них по горизонтальному участку до остановки? Ответ объясните. Спротивлением воздуха можно пренебречь.

Вариант 3

1. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Перед препятствием шофер затормозил. Какой путь пройдет автомобиль до полной остановки, если коэффициент трения равен 0,2?
2. Когда тело упруго сталкивается со стенкой, импульс тела при ударе о стенку изменяется, а энергия остается практически той же. Почему?
3. Пружину сжали на 2 см, совершив при этом работу 12 Дж. Какую надо совершить работу, чтобы сжать её ещё на 3 см?
4. Из винтовки массой 5 кг производится выстрел. Во сколько раз скорость винтовки, не прижатой к плечу стрелка, превышает скорость отдачи в случае, когда стрелок крепко прижимает винтовку к плечу? Масса стрелка 75 кг.
5. Как нужно бросить мячик на пол, чтобы он мог подпрыгнуть выше того уровня, с которого брошен?

Вариант 4

1. Почему из ракетного противотанкового ружья, которое представляет собой сквозную трубу, можно стрелять снарядами (ракетами) такого большого калибра, какой для ружья с затвором недопустим?
2. Человек бежит навстречу тележке. Скорость человека 2 м/с, скорость тележки 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какой будет скорость тележки после этого, если масса человека в 2 раза больше массы тележки?
3. Какая мощность необходима для сжатия пружины на 4 см в течение 5 с, если для сжатия её на 1 см требуется сила $2,5 \cdot 10^4$ Н?
4. Почему конечная скорость последней ступени многоступенчатой ракеты намного превышает конечную скорость одноступенчатой ракеты той же массы и при этом же запасе горючего?
5. Футбольный мяч массой 0,4 кг свободно падает на землю с высоты 6 м и отскакивает на высоту 2,4 м. Сколько энергии теряет мяч при ударе о землю? Сопротивление воздуха не учитывать.

Вариант 5

1. На одинаковое ли расстояние можно бросить камень вперед: а) стоя на земле; б) стоя на коньках на льду?
2. Пушка массой 800 кг выстреливает ядро массой 10 кг с начальной скоростью 200 м/с относительно Земли под углом 60° к горизонту. Какова скорость отката пушки? Трением пренебречь.
3. С помощью понтонов поднимают затонувший корабль со дна моря. За счет какой энергии происходит этот подъем?
4. На какой высоте кинетическая энергия свободно падающего тела равна его потенциальной энергии, если на высоте 10 м скорость тела равна 8 м/с?
5. Найти КПД наклонной плоскости длиной 2 м и высотой 0,5 м, если коэффициент трения при равномерном движении по ней тела к вершине равен 0,2.

Вариант 6

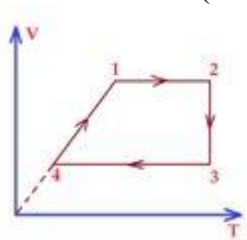
1. Когда расходуется меньше энергии при запуске спутника Земли: при пуске вдоль меридиана или вдоль экватора на восток?
2. Поезд массой 2000 т идет по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью 10 м/с. Коэффициент трения равен 0,05. Какую мощность развивает тепловоз на этом участке?
3. Шарик массой 0,2 кг свободно упал на горизонтальную площадку, имея в момент падения скорость 15 м/с. Найдите изменение импульса шарика: а) при абсолютно упругом ударе; б) при абсолютно неупругом ударе.
4. Может ли гусеница, висящая на паутине, повернуться к наблюдателю другим боком?
5. Тележка массой 50 кг движется со скоростью 2 м/с по гладкой горизонтальной поверхности. На тележку с высоты 20 см падает груз массой 50 кг и остается на ней. Найдите количество теплоты выделившейся теплоты.

Контрольная работа №4 физика 10 класс "Молекулярно-кинетическая теория идеального газа"

Вариант 1

1. Молоко представляет собой суспензию, в которой нерастворимые мельчайшие капельки жира находятся во взвешенном состоянии. Что нужно сделать, чтобы в молоке поскорее отстоялись сливки?
2. На улице в банки разного объема взяли пробы воздуха, закрыли их герметически и увеличили его температуру на 200 К. Останутся ли давления в банках равными?
3. Грелка потребляет 10 г водорода в час. На сколько времени хватит водорода, находящегося в баллоне емкостью 10 л, если давление в баллоне 20 Мпа, а температура 300 К?

4. Постройте график процесса, происходящего с идеальным газом (см. рисунок), в



координатах (P, T) и (P, V). Масса газа постоянна.

5. Вследствие того что в барометрическую трубку попал воздух при температуре 253 К и давлении 770 мм. рт. ст., барометр показывает давление 765 мм. рт. ст. Какое давление покажет барометр при нормальных условиях? Длина трубки 1 м. Тепловое расширение ртути не учитывать.

Вариант 2

1. Почему в горячей воде сахар растворяется быстрее и в большем количестве, чем в холодной?
2. В закрытом сосуде, объем которого можно изменять, находится непроницаемый для воздуха предмет. При объеме сосуда (вместе с находящимся в нем предметом) 2 л давление воздуха в нем 10^5 Па, а при объеме 1 л давление $3 \cdot 10^5$ Па. Температура остается постоянной. Найдите объем предмета.
3. В герметично закрытом баллоне находится смесь из 0,5 г водорода и 8 г кислорода при давлении $2,35 \cdot 10^5$ Па. Между газами происходит реакция с образованием водяного пара. Какое давление установится в баллоне после охлаждения до первоначальной температуры? Конденсации пара не происходит.
4. Почему у глубоководных рыб плавательный пузырь выходит через рот наружу, если их извлечь из воды?
5. Определите давление, при котором 1 м³ газа, имеющего температуру 60 °С, содержит $2,4 \cdot 10^{26}$ молекул.

Вариант 3

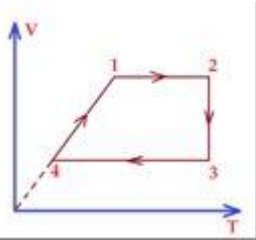
1. В атмосфере на высоте в несколько сотен километров температура ионизированных газов достигает нескольких тысяч градусов. Почему там не сгорают спутники и ракеты?
2. Газ в количестве 0,02 кг при давлении 10^6 Па и температуре 47 °С занимает объемом 1660 см³. Определите по этим данным молярную массу газа.
3. Почему от горящих сухих поленьев с треском отскакивают искры?
4. В комнате объемом 60 м³ испарили капельку духов, содержащую 10^{-4} г. Сколько молекул ароматического вещества попадает в легкие человека при каждом вдохе? Объем вдыхаемого воздуха 1 дм³. Молярная масса ароматического вещества 1 кг/моль.
5. На сколько градусов надо нагреть воздух внутри сообщающегося с атмосферой воздушного шара, сферическая оболочка которого имеет диаметр 10 м и массу 10 кг, для того, чтобы шар взлетел? Атмосферное давление 735 мм. рт. ст., температура воздуха вне оболочки 27 °С.

Вариант 4

1. Капля нефти растекается по поверхности воды, образуя тонкую пленку. Какова наименьшая толщина этой пленки?
2. Давление газа 30 кПа, его плотность 1 кг/м³. Чему равна средняя квадратичная скорость молекул второго газа больше, чем первого?
3. Почему нагретая медицинская банка «присасывается» к телу человека?
4. На какой глубине объем пузырька воздуха, поднимающегося со дна водоема, в 5 раз меньше, чем на поверхности? Атмосферное давление 100 кПа. Температура в толще воды и у её поверхности одинакова.
5. Вертикальный цилиндр делится на две части тяжелым поршнем, который может перемещаться без трения. Под поршнем находится в три раза больше газа, чем над поршнем. При температуре 300 К поршень делит сосуд пополам. Во сколько раз объем газа под поршнем будет больше, чем над поршнем, при температуре 800 К?

Вариант 5

1. Где большая вероятность возникновения утренних заморозков – на возвышенности или в долине?
2. В баллоне находится газ при температуре 15°C . Во сколько раз уменьшится давление газа, если 40% его выйдет из баллона, а температура при этом понизится на 8°C ?
3. Постройте графики изопроцессов, изображенных на рисунке, в координатах (P, V) и (V, T) .



- T).
4. Можно ли утверждать, что объем воды, налитой в сосуд, равен сумме объемов её молекул?
 5. Два одинаковых сосуда, содержащие кислород при 300 K , соединены тонкой горизонтальной трубкой, посередине которой находится столбик ртути. Объемы сосудов $4 \cdot 10^{-5}\text{ м}^3$. Когда один сосуд нагрели, а другой охладили на 3 K , столбик ртути сместился на 1 см . Какова площадь сечения трубки?

Вариант 6

1. Как изменилось бы давление в сосуде с газом, если бы внезапно исчезли силы притяжения между его молекулами?
2. В горизонтальной пробирке находится 240 см^3 воздуха, отделенных от атмосферы столбиком ртути длиной 150 мм . Если пробирку повернуть открытым концом вверх, то объем воздуха станет 200 см^3 . Найдите атмосферное давление.
3. Иногда из водопроводного крана вода вытекает белая, как молоко. Чем это объясняется?
4. Каково давление азота, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с , а его плотность $1,35\text{ кг/м}^3$?
5. Идеальный газ в количестве 1 моль бесконечно медленно переводят из состояния 1 в состояние 2 по закону $p = -\alpha V^2 + \beta$, где α и β – некоторые известные положительные константы. Какой наибольшей температуры может достичь газ в таком процессе?

Контрольная работа физика 10 класс "Термодинамика"

Вариант 1

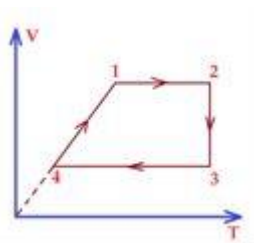
1. Ствол пушки нагревается сильнее при холостом выстреле, чем при выстреле снарядами. Почему?
2. В калориметре смешиваются три химически не взаимодействующие жидкости массами 1 кг , 10 кг , 5 кг , имеющие соответственно температуры 6°C , -40°C , 60°C . Удельные теплоемкости жидкостей равны соответственно $2\text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$, $4\text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$, $2\text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$. Определите температуру смеси и количество теплоты, необходимое для последующего нагревания смеси до 6°C .
3. Можно ли увеличить внутреннюю энергию горячего тела за счет уменьшения внутренней энергии холодного тела?
4. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, равен 80% . Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?
5. При изобарном расширении газ совершил работу 100 Дж , а его внутренняя энергия увеличилась при этом на 150 Дж . Затем газу в изохорном процессе сообщили такое же количество теплоты, как и в первом процессе. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа в результате этих двух процессов?

Вариант 2

1. Какой двигатель – бензиновый или дизельный – потребляет меньше горючего при одинаковых мощностях?
2. При выстреле из ружья дробь массой 45 г вылетает со скоростью 600 м/с. Сколько процентов от энергии, освобожденной при сгорании порохового заряда массой 9 г, составляет кинетическая энергия дроби?
3. Рабочие горячих цехов на металлургических комбинатах носят комбинезоны, покрытые блестящими металлическими чешуйками. Считается, что они хорошо защищают человека от высокой температуры. Почему?
4. При адиабатном сжатии газа была совершена работа 200 Дж. Как и насколько изменилась при этом внутренняя энергия газа?
5. В котле паровой машины температура равна 160°C , а температура холодильника равна 10°C . Определите максимальную работу, которую можно получить от машины, считая её идеальной, если в топке, КПД которой 60 %, сожжено 200 кг угля.

Вариант 3

1. При распиливании бревна пила нагревается сильнее, чем дерево. Почему?
2. На рисунке изображен замкнутый цикл 2 молей газа. Температура газа в состояниях 1 и 3 равны соответственно 200 К и 288 К. Точки 2 и 4 принадлежат одной изотерме. Найдите

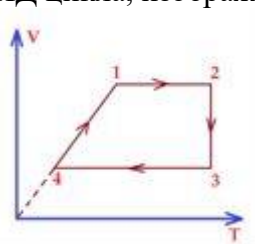


работу газа за цикл.

3. После сильного шторма вода в море становится на 1-2 градуса теплее. Почему?
4. В двух теплоизолированных сосудах, соединенных тонкой трубкой с краном, находится гелий в количествах 2 моль и 3 моль и при температурах 300 К и 400 К соответственно. Какой станет температура после открывания крана и установления теплового равновесия?
5. Идеальная тепловая машина передает холодильнику 80% теплоты, полученной от нагревателя. Найдите температуру нагревателя, если температура холодильника 248 К.

Вариант 4

1. Если кусок алюминиевой проволоки быстро сгибать и разгибать в одном и том же месте, то это место будет сильно нагреваться. Объясните явление.
2. Определите КПД цикла, изображенного на рисунке, рабочим телом которого является



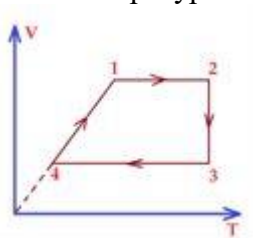
идеальный газ.

3. Желая охладить помещение, продавец открыл дверцу холодильника. Прав ли он?
4. Определите начальную температуру олова массой 0,6 кг, если при погружении его в воду массой 3 кг при температуре 300 К вода нагрелась на 2 К.
5. Каково отношение масс спирта и бензина в смеси, удельная теплота сгорания которой 40 МДж/кг?

Вариант 5

1. Какой объем воды можно нагреть на 40°C , если считать, что вся теплота, выделяемая при сжигании древесного угля массой 0,5 кг, пойдет на нагревание воды?

2. При изобарном охлаждении на 100 К внутренняя энергия идеального газа уменьшилась на 1662 кДж. Какую работу совершил при этом газ и какое количество теплоты было им передано окружающим телам?
3. Почему в дизельном двигателе нет необходимости зажигать горючую смесь с помощью электрической искры?
4. В сильный мороз утки охотно лезут в воду. Почему?
5. Определить коэффициент полезного действия цикла, состоящего из двух адиабат и двух изохор (см. рисунок), совершаемого идеальным газом, если известно, что в процессе адиабатного расширения абсолютная температура газа $T_2 = 0,75 T_1$, а в процессе



адиабатного сжатия $T_3 = 0,75 T_4$.

Вариант 6

1. Почему при вколачивании гвоздя в дерево шляпка его мало нагревается, а когда гвоздь вбит, достаточно нескольких ударов, чтобы сильно нагреть шляпку?
2. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше абсолютной температуры холодильника. Определить долю теплоты, отдаваемой холодильнику.
3. Одинаковые массы водорода и кислорода изобарно нагревают на одинаковое число градусов. Во сколько раз работа, совершенная водородом, больше, чем кислородом?
4. Даже в самую тихую погоду, когда ветер не шевелит листья деревьев, осина не остается в покое – её листочки дрожат. Почему?
5. В латунный калориметр массой 0,1 кг, содержащий 0,2 кг воды при температуре 7°C , опускают предмет массой 0,1 кг и температурой 127°C . После чего в калориметре устанавливается температура 27°C . Определить удельную теплоемкость материала, из которого изготовлен предмет.

Контрольная работа физика 10 класс

«Свойства твердых тел, паров, жидкостей и газов»

Вариант 1

1. Какова плотность насыщенного водяного пара при температуре 100°C .
Нормальное атмосферное давление 101,3 кПа.
2. Чему равно парциальное давление водяных паров, если относительная влажность воздуха равна 60%. Температура воздуха 20°C .
3. На проволочной рамке с подвижной перекладиной длиной 10 см натянута мыльная пленка. Какую работу необходимо совершить, чтобы растянуть пленку на 7 см?
Коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора 4×10^{-2} Н/м.
4. На какую высоту может подняться вода в капиллярной трубке диаметром 2 мкм? Коэффициент поверхностного натяжения воды $7,3 \times 10^{-2}$ Н/м, её плотность 10^3 кг/м³.
5. Каким должен быть диаметр стержня крюка подъемного крана, чтобы при подъеме груза массой 2,5 т механическое напряжение в крюке не превышало 60 Мпа?

Вариант 2

1. В цилиндре под поршнем находятся вода массой 35 мг и водяной пар массой 25 мг при температуре 25°C . Пар изотермически расширяется. При каком объеме в цилиндре вода полностью испарится?

- При 18°C относительная влажность воздуха равна 70%. Выпадет ли ночью роса при понижении температуры воздуха до 10°C ?
- На проволочной рамке с подвижной перекладиной длиной 10 см натянута мыльная пленка. Какую работу необходимо совершить, чтобы растянуть пленку на 7 см? Коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора 4×10^{-2} Н/м.
- Найдите массу воды, поднявшейся по капиллярной трубке диаметром 0,5 мм.
- Верхний конец стержня закреплен, а к нижнему подвешен груз массой 2 т. Длина стержня 5,0 м, площадь поперечного сечения $4,0 \text{ см}^2$. Определите напряжение материала стержня и его абсолютное и относительное удлинения, если модуль упругости материала стержня $2 \times 10^4 \text{ мм}^2$.

ВАРИАНТ 3

- В цилиндре под поршнем находится водяной пар при температуре 100°C и давлении 40 кПа. Каким будет давление пара в цилиндре, если его объём изотермически уменьшить в 5 раз?
- В герметически закрытом сосуде находится воздух, температура которого 100°C , а относительная влажность 3,5%. Какой станет относительная влажность воздуха, если его охладить до температуры 25°C ? Изменением объёма сосуда при его охлаждении можно пренебречь.
- С помощью пипетки отмерили 152 капли минерального масла. Их масса оказалась равной 1820 мг. Найдите коэффициент поверхностного натяжения масла, если диаметр шейки пипетки 1,2 мм.
- Разность уровней воды в двух капиллярах разных диаметров оказалась равной 5 мм. Найдите радиус более тонкого капилляра, если радиус второго капилляра равен 1,5 мм.
- Для подъема черпака с углем массой 10 т служит трос, свитый из 200 железных проволок. Каков диаметр каждой проволоки, если коэффициент запаса прочности взят равным 5? Предел прочности троса 350 МПа.

ВАРИАНТ 4

- В сосуде емкостью 10 л находится сухой воздух при температуре 0°C и давлении 0,1 МПа. Каким будет давление в этом сосуде, если туда налить 2,0 г воды и нагреть сосуд до 100°C ?
- В баллоне емкостью 3 л находится воздух с относительной влажностью 60% при температуре 17°C . Какой будет влажность воздуха, если в баллон добавить 1 г воды, а температуру повысить до 100°C ?
- 64 капли ртути в виде шариков радиусом 1 мм каждая сливаются в одну большую каплю. Определите количество выделившейся при этом теплоты. Коэффициент поверхностного натяжения ртути 0,48 Н/м.
- В двух капиллярных трубках разного диаметра, опущенных в воду, установилась разность уровней 2,6 см. При опускании этих же трубок в спирт разность уровней оказалась равной 1 см. Зная коэффициент поверхностного натяжения воды ($s = 73 \text{ мН/м}$), найдите коэффициент поверхностного натяжения спирта.
- Из резинового шнура длиной 42 см и радиусом 3 мм сделана рогатка. Мальчик, стреляя из рогатки, растянул резиновый шнур на 20 см. Найдите модуль Юнга для этой резины, если известно, что камень массой 20 г, пущенный из этой рогатки, полетел со скоростью 20 м/с. Изменением сечения резины при её растяжении пренебречь.

**Контрольная работа физика 10 класс по теме
"Электростатика»
Вариант №1**

1. Два одинаковых маленьких шарика, обладающих зарядами $q_1 = 6 \cdot 10^{-6}$ Кл и $q_2 = -12 \cdot 10^{-6}$ Кл, находятся на расстоянии $r = 1$ см друг от друга. Определите силу взаимодействия между ними. Чему будет равен заряд каждого шарика, если их привести в соприкосновение и затем разъединить?

5 В/м

точках 2, 3, 4. Ответ обоснуйте.

- Капелька жидкости находится в равновесии в направленном вертикально вверх однородном электрическом поле, напряженность которого равна 98 В/м. Определите заряд капельки. Масса капельки равна 10^{-4} г.
- Электрон, начальная скорость которого равна нулю, начинает двигаться в однородном поле с напряженностью 1,5 В/м. На каком расстоянии его скорость возрастет до 2000 км/с?
- Конденсатор емкостью 0,02 мкФ соединили с источником тока, в результате чего он приобрел заряд 10^{-8} Кл. Определите значение напряженности поля между пластинами конденсатора, если расстояние между ними равно 5 мм.

ВАРИАНТ 2

- Определите силу, которая действует на точечный заряд $5 \cdot 10^{-8}$ Кл, помещенный на середине расстояния между двумя точечными зарядами 10^{-6} Кл и $-2 \cdot 10^{-6}$ Кл, если они находятся в вакууме на расстоянии 0,2 м друг от друга.
- Модуль напряженности электрического поля в точке, где находится заряд 10^{-1} Кл, равен 5 В/м. Определите силу, действующую на этот заряд.
- В две вершины равностороннего треугольника со стороной $a = 0,1$ м помещены точечные заряды $+10^{-4}$ Кл и -10^{-4} Кл. Определите значение напряженности поля в третьей вершине.
- Какой путь по силовой линии проходит α -частица до полной остановки в однородном тормозящем электрическом поле напряженностью 2 кВ/м, если начальная скорость ее равна $2 \cdot 10^7$ м/с. Заряд α -частицы положительный, $q = 2e$, ее масса $6,67 \cdot 10^{-27}$ кг.
- Воздушный конденсатор состоит из двух круглых пластин радиусом 10 см. Расстояние между пластинами равно 1 см, разность потенциалов - 120 В. Определите заряд конденсатора.

ВАРИАНТ 3

- Маленький шарик массой 100 мг и зарядом 16,7 нКл подвешен на нити. На какое расстояние надо поднести к нему снизу одноименный и равный ему заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась вдвое?
- Отрицательно заряженная частица находится в электрическом поле (см. рис.). В каком направлении на нее действует сила (по отношению к силовой линии)? Каким будет движение заряженной частицы в этом поле? Ответ объясните.
- Два одинаковых заряда по 1,5 нКл каждый расположены в плоскости XOY. Один заряд расположен в точке (3,0 см; 0,0), другой – в точке (0,0; 2,0 см). Вычислите модуль и направление напряженности в точке (3,0 см; 2,0 см).
- Шарик массой 40 мг, имеющий заряд 1 нКл, перемещается из бесконечности со скоростью 10 см/с. На какое минимальное расстояние он может приблизиться к закрепленному точечному заряду, равному 1,33 нКл?
- Плоский воздушный конденсатор, расстояние между обкладками которого 1 см, зарядили до разности потенциалов 100 В, а затем отключили от источника напряжения и раздвинули обкладки до расстояния 2

см. Определите разность потенциалов между обкладками после того, как их раздвинули.

ВАРИАНТ 4

1. Два маленьких шарика с одинаковыми радиусами и массами подвешены в воздухе на нитях равной длины в одной точке. После того, как шарикам сообщили заряды по $40,0 \times 10^{-8}$ Кл, нити разошлись на угол 60° . Найдите массу каждого шарика, если расстояние от точки подвеса до центра шарика равно 20,0 см.
2. В поле положительного точечного заряда A вносят отрицательный точечный заряд B (см. рис.). Как при этом изменится напряженность поля в точке C ? Ответ обоснуйте.
3. Два заряда, равных 20,0 нКл и 0,16 мКл, помещены на расстоянии 5,0 см друг от друга. Определите напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 3,0 см и от второго – на 4,0 см.
4. Электрон влетел в плоский конденсатор, находясь на одинаковом расстоянии от каждой пластины и имея скорость 10^7 м/с, направленную параллельно пластинам. Расстояние между пластинами равно 2 см, длина каждой пластины 2 см. Какую наименьшую разность потенциалов нужно приложить к пластинам, чтобы электрон не вылетел из конденсатора?
5. Конденсатор состоит из трех полосок станиоля площадью 10 см^2 каждая, разделенных слоями слюды толщиной 0,5 мм. Крайние полоски станиоля соединены между собой. Определите емкость конденсатора.

Контрольная работа №8 физика 10 класс по теме «Постоянный электрический ток»

ВАРИАНТ 1

1. Определите силу тока, проходящего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 , если напряжение на зажимах реостата 45 В. Удельное сопротивление никелина равно $0,4 (\text{Ом} \times \text{мм}/\text{м}^2)$.
2. ЭДС источника тока 5 В. К источнику тока присоединили лампу сопротивлением 12 Ом. Найдите напряжение на лампе, если внутреннее сопротивление источника 0,5 Ом.
3. Каковы показания амперметра и вольтметра в цепи, изображенной на рис., если $E = 6 \text{ В}$, $r = 0,2 \text{ Ом}$, $R_1 = 1,8 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$.
4. На цоколе электрической лампы написано: 150 Вт; 220 В. На какую силу тока рассчитана лампа? Чему равно сопротивление нити накала лампы при нормальном режиме?
5. Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения 30 В. При этом через вольтметр идет ток 10 мА. Какое добавочное сопротивление нужно присоединить к вольтметру, чтобы им можно было измерять напряжение до 150 В?
6. Найдите разность потенциалов между точками a и b в схеме, изображенной на рисунке. ЭДС источников тока $E_1 = 1,0 \text{ В}$, $E_2 = 1,3 \text{ В}$, сопротивления резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$ и $R_2 = 5 \text{ Ом}$.

7.

Найдите ток, текущий через резистор R_1 в схеме, параметры которой даны на рис., в первый момент после замыкания ключа, если до этого напряжение на конденсаторе было постоянным.

ВАРИАНТ 2

1. Определите напряжение на реостате, изготовленном из никелиновой проволоки длиной 100 м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 , если сила тока, идущего по нему, равна 2 А. Удельное сопротивление никелина равно $0,4 \text{ (Ом} \times \text{мм}^2/\text{м)}$.

2. ЭДС аккумулятора 2 В. При силе тока в цепи 2 А напряжение на зажимах аккумулятора 1,8 В. Найдите внутреннее сопротивление аккумулятора и сопротивление внешней цепи.

Цепь состоит из источника тока, ЭДС которого $E = 7,5 \text{ В}$, а внутреннее сопротивление $r = 0,3 \text{ Ом}$, и двух параллельно соединенных проводников $R_1 = 3 \text{ Ом}$ и $R_2 = 2 \text{ Ом}$ (см. рис.). Определите силу тока во втором проводнике.

4.

Цепь состоит из источника тока с ЭДС $E = 4,5 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $1,5 \text{ Ом}$ и проводников сопротивлением $R_1 = 4,5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 3 \text{ Ом}$ (см. рис.). Определите напряжение на проводнике R_2 . Чему равна работа, совершаемая током в проводнике R_1 за 20 мин?

5. Миллиамперметр с пределом измерения тока 25 мА необходимо использовать для как амперметр с пределом измерения до 5 А. Какое сопротивление должен иметь шунт?

Во сколько раз уменьшается чувствительность прибора? Сопротивление прибора 10 Ом .

6. Цепь состоит из трех последовательно соединенных элементов с ЭДС E и внутренним сопротивлением r замкнута накоротко. Какое напряжение покажет вольтметр, подключенный к зажимам одного из элементов?

7. В цепь, питаемую источником тока с внутренним сопротивлением 3 Ом , входят два резистора $R_1 = R_2 = 28 \text{ Ом}$, включенные последовательно, и резистор $R_3 = 40 \text{ Ом}$. Параллельно резистору R_3 подключен конденсатор емкости 5 мкФ , заряд которого равен $4,2 \text{ мкКл}$. Найдите ЭДС источника.

Контрольно-измерительные материалы 11 класса

Контрольная работа №1 по теме

«Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

Вариант 1.

Уровень 1.

№1. Длина активной части проводника 15 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90° . С какой силой магнитное поле с индукцией 40 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 12 А?

№2. На протон, движущийся со скоростью 10^7 м/с в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции, действует сила $0,32 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$. Какова индукция магнитного поля?

№3. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 8,6 А пронизывает магнитный поток 120 мВб .

№4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется протон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел протон, прежде чем попал в магнитное поле.

Уровень 2.

№1. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 4 мДж. Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

№2. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 0,5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 мВб. Найти силу тока.

№3. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

Физические величины	Их изменение
А. радиус орбиты	1. увеличится
Б. период обращения	2. уменьшится
В. кинетическая энергия	3. не изменится

А	Б	В

№4. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 30 см друг от друга. На них лежит стержень массой 100 г перпендикулярно рельсам. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. При пропускании по стержню тока 2 А, он движется с ускорением 2 м/с^2 . Найти коэффициент трения между рельсами и стержнем.

№5. Частица массой 10^{-5} кг и зарядом 10^{-6} Кл ускоряется однородным электрическим полем напряженностью 10 кВ/м в течение 10 с. Затем она влетает в однородное магнитное поле индукцией 2,5 Тл, силовые линии которого перпендикулярны скорости частицы. Найти силу, действующую на частицу со стороны магнитного поля. Начальная скорость частицы равна нулю.

Вариант 2.

Уровень 1.

№1. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 20 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 10 Тл.

№2. Электрон со скоростью $5 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,8 Тл под углом 30° к линиям индукции. Найти силу, действующую на электрон.

№3. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока 20 А. Какова энергия магнитного поля катушки?

№4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется электрон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел электрон, прежде чем попал в магнитное поле.

Уровень 2.

№1. Участок проводника длиной 20 см находится в магнитном поле индукцией 25 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает работу 4 мДж. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику?

№2. Плоская прямоугольная катушка из 200 витков со сторонами 10 см и 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в ней 2 А?

№3. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, импульсом частицы и периодом обращения при увеличении заряда частицы?

Физические величины	Их изменение
А. радиус орбиты	1. увеличится
Б. импульс частицы	2. уменьшится
В. период обращения	3. не изменится

А	Б	В

№4. Прямой проводник длиной 20 см и массой 50 г подвешен на двух легких нитях в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен горизонтально и перпендикулярно проводнику. Какой силы ток надо пропустить через проводник, чтобы нити разорвались? Индукция поля 50 мТл. Каждая нить разрывается при нагрузке 0,4 Н.

№5. Заряженный шарик массой 0,1 мг и зарядом 0,2 мКл влетает в область однородного магнитного поля индукцией 0,5 Тл, имея импульс $6 \cdot 10^{-4}$ кг·м/с, направленный перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какой путь шарик пройдет к тому моменту, когда вектор его скорости повернется на 30° ?

Вариант 3.

Уровень 1.

№1. Под каким углом расположен прямолинейный проводник к линиям индукции магнитного поля, если на каждые 10 см длины проводника действует сила 3 Н. Сила тока в проводнике 4 А, индукция магнитного поля 15 Тл.

№2. В однородное магнитное поле индукцией 8,5 мТл влетает электрон со скоростью $4,6 \cdot 10^6$ м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции. Рассчитайте силу, действующую на электрон в магнитном поле.

№3. Магнитный поток, пронизывающий один виток катушки, равен 15 мВб. Сила тока в катушке 5 А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 0,06 Гн?

№4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется электрон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел электрон, прежде чем попал в магнитное поле.

Уровень 2.

№1. Участок проводника находится в магнитном поле, индукция которого 0,04 Тл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, равна 12,5 А. При перемещении проводника на 4 см в направлении действия силы Ампера, поле совершает работу 4 мДж. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна длина участка проводника?

№2. Какую ускоряющую разность потенциалов проходит протон, влетающий в однородное магнитное поле индукцией 2 Тл перпендикулярно его силовым линиям, если он движется по окружности радиусом 50 см?

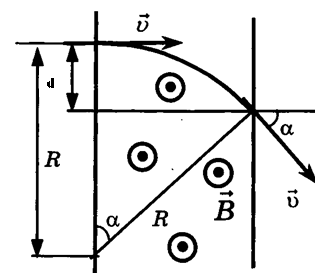
№3. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и импульсом частицы при уменьшении индукции магнитного поля?

Физические величины	Их изменение
А. радиус орбиты Б. период В. импульс	1. увеличится 2. уменьшится 3. не изменится

А	Б	В

№4. В вертикальном однородном магнитном поле на двух тонких нитях подвешен горизонтально проводник длиной 20 см и массой 20,4 г. Индукция магнитного поля равна 0,5 Тл. На какой угол от вертикали отклонятся нити, если сила тока в проводнике равна 2 А?

№5. Частица зарядом q и массой m влетает в область однородного магнитного поля с индукцией \vec{B} . Скорость частицы \vec{v} направлена перпендикулярно силовым линиям поля и границе области. После прохождения области поля частица вылетает под углом α к первоначальному направлению движения. На каком расстоянии d от точки входа в поле вылетит частица из области, «занятой» полем?



Вариант 4.

Уровень 1.

№1. Определите длину активной части прямолинейного проводника, помещенного в однородное магнитное поле с индукцией 400 Тл, если на проводник действует сила 100 Н. Проводник расположен под углом 30° к линиям магнитной индукции, сила тока в проводнике 2 А.

№2. С какой скоростью влетел протон в однородное магнитное поле индукцией 10 Тл перпендикулярно силовым линиям поля, если на частицу действует поле с силой $8 \cdot 10^{-11}$ Н?

№3. Магнитное поле катушки с индуктивностью 95 мГн обладает энергией 0,19 Дж. Чему равна сила тока в катушке?

№4. Определите по условию задачи №2 радиус окружности, по которой движется протон, период обращения, импульс электрона, его кинетическую энергию, а также ускоряющую разность потенциалов, которую прошел протон, прежде чем попал в магнитное поле.

Уровень 2.

№1. Участок проводника длиной 5 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, равна 20 А. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какое перемещение совершает проводник в направлении действия силы Ампера, если работа этой силы 0,004 Дж?

№2. Чему равен максимальный вращающий момент сил, действующих на прямоугольную обмотку электродвигателя, содержащую 100 витков провода, размером 4 x 6 см, по которой проходит ток 10 А, в магнитном поле индукцией 1,2 Тл?

№3. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при уменьшении заряда частицы?

Физические величины	Их изменение
А. радиус орбиты Б. период В. импульс	1. увеличится 2. уменьшится 3. не изменится

В. кинетическая энергия	
-------------------------	--

А	Б	В

№4. В горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 3 Тл перпендикулярно к силовым линиям расположен горизонтальный проводник массой 3 кг. По проводнику протекает электрический ток силой 5 А. Какова длина проводника, если за 0,1 с, двигаясь из состояния покоя, он поднимается вертикально вверх на 2,5 см?

№5. В однородном магнитном поле индукцией 2 Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом 10 см и шагом 60 см.

Определить кинетическую энергию протона.

**Контрольная работа №2 11 класс
по теме «Механические колебания.»**

Вариант 1.

1. Нитяной маятник за 20 с совершил 40 колебаний. Найти период и частоту колебаний.
2. Частота колебания морских волн 2 Гц. Найти скорость распространения волны, если длина волны 3 м.
3. Определите период и частоту колебаний пружинного маятника, если масса груза, подвешенного на пружине жесткостью 25 Н/м равна 250 г.
4. Определите длину нитяного маятника, если частота его колебаний равна 0,2 Гц.
5. Нитяной маятник, совершая свободные колебания, поднимается на высоту 20 см от положения равновесия. Определите скорость маятника при прохождении положения равновесия.
6. Как изменится частота колебания тела, подвешенного на пружине при увеличении его массы в 4 раза?

Вариант 2.

1. Маятник совершил 100 колебаний за 25 с. Найти период и частоту колебаний.
2. Найти скорость распространения волны, если длина волны 6м, а частота 0,25 Гц.
3. Определите период и частоту колебаний нитяного маятника, если его длина равна 10 м.
4. Определите массу груза, колеблющегося на пружине жесткостью 36 Н/м, если за 10 с было 10 колебаний ?
5. Колеблющийся на нити металлический шарик проходит положение равновесия со скоростью 0,8 м/с. Определите максимальную высоту, на которую поднимается этот шарик от положения равновесия.
6. Как изменится частота колебания груза, подвешенного на пружине, если взять пружину, у которой жесткость будет в 4 раза меньше ?

**Контрольная работа №3
по теме «Электромагнитная индукция»**

Вариант 1

1. Замкнутый проводник сопротивлением $K = 3$ Ом находится в магнитном поле. В результате изменения индукции магнитного поля B магнитный поток Φ через контур возрос от $\Phi_1 = 0,0002$ Вб до $\Phi_2 = 0,0005$ Вб. Какой заряд Δq прошел через поперечное сечение проводника?
2. Металлический стержень, не соединенный с другими проводниками, движется в магнитном поле. Почему, несмотря на возникновение ЭДС индукции, в стержне не идет ток?
3. Указать направления тока в катушках при изменении положения ключа. (Рис 1)

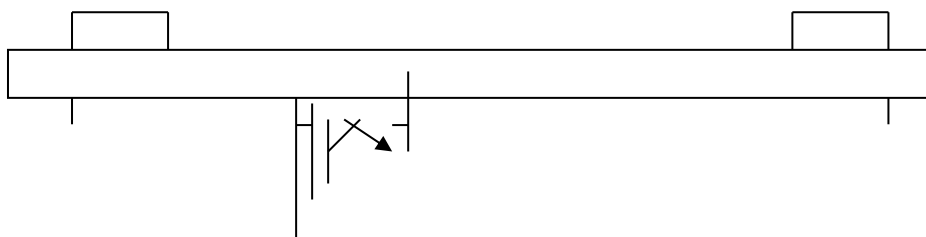
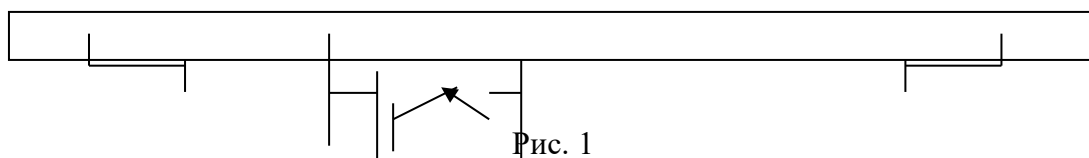


Рис. 1

4. В катушке индуктивностью $L = 0,6$ Гн сила тока $I = 20$ А. Какова энергия магнитного поля катушки? Как она изменится при уменьшении силы тока в 2 раза? Какая ЭДС самоиндукции возникнет в катушке, если изменение силы тока в ней от нуля до 20 А произошло за время $\Delta t = 0,001$ с?

**Контрольная работа №3
по теме «Электромагнитная индукция»
Вариант 2**

1. В витке, выполненном из алюминиевого провода длиной 10 см и площадью поперечного сечения $1,4$ мм², скорость изменения магнитного потока 10 мВб/с. Найти силу индукционного тока.
2. Концы сложенной вдвое проволоки присоединены к гальванометру. Проволока движется, пересекая силовые линии магнитного поля, но стрелка гальванометра остается на нуле. Чем это можно объяснить?
3. Указать направления тока в катушках при изменении положения ключа. Рис 1



4. Сила тока в катушке уменьшилась с 12 до 8 А. При этом энергия магнитного поля катушки уменьшилась на 2 Дж. Какова индуктивность катушки? Какова энергия ее магнитного поля в обоих случаях?

**Контрольная работа №3 11 класс
по теме: «Электромагнитные колебания».**

Вариант 1

1. Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении емкости конденсатора:
А. Увеличивается;
Б. Не изменяется;
В. Уменьшается;
Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменной.
2. Заряд на обкладках конденсатора идеального колебательного контура с течением времени изменяется по закону $q = 100 \cdot \cos(1 \cdot 10^3 \pi t)$ мкКл. Определите период электромагнитных колебаний T в контуре.
3. Сила тока в первичной обмотке трансформатора $I_{д1} = 0,50$ А. Определите напряжение на зажимах первичной обмотке $U_{д1}$, если КПД трансформатора $\eta = 95\%$, сила тока во вторичной обмотке $I_{д2} = 12$ А, а напряжение на ее зажимах $U_{д2} = 9$ В.
4. Определите отношение энергии магнитного поля катушки W_1 к энергии электростатического поля конденсатора W_2 идеального колебательного контура спустя промежуток времени $\Delta t = T/3$ после начала колебаний, если в момент времени $t_0 = 0$ заряд конденсатора была максимальным.
5. Колебательная контур состоит из катушки индуктивностью $L = 28$ мкГн и конденсатора емкостью $C = 2,2$ нФ. Какую мощность P должен потреблять контур, для того чтобы в нем поддерживались незатухающие электромагнитные колебания, при которых максимальное напряжение на конденсаторе $U_0 = 5$ В, если активное сопротивление катушки $R = 1$ Ом?

Вариант 2

1. Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при уменьшении индуктивности катушки:
А. Увеличивается;
Б. Не изменяется;

В. Уменьшается;

Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменным.

2. Напряжение на обкладках конденсатора идеального колебательного контура с течением времени изменяется по закону $U = 0,1 \cdot \cos 1000\pi t$ (В). Определите индуктивность L катушки этого контура.

3. Напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора $U_{д1} = 220$ В, а сила тока $I_{д1} = 0,6$ А. Определите силу тока $I_{д2}$ во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на ее зажимах $U_{д2} = 12$ В, КПД трансформатора $\eta = 98\%$.

4. Определите отношения энергии магнитного поля катушки W_1 к энергии электростатического поля конденсатора W_2 идеального колебательного контура спустя промежуток времени $\Delta t = T/3$ после начала колебаний, если в момент времени $t_0 = 0$ сила тока в катушке контура была максимальной.

5. Колебательный контур, собственная частота электромагнитных колебаний в котором $\nu = 1$ МГц, имеет индуктивность $L = 0,2$ Гн и активное сопротивление $R = 2$ Ом. Определите, на сколько процентов уменьшится энергия этого контура за промежуток времени, равный периоду колебаний, если предположить, что на протяжении одного периода колебаний амплитуда силы тока меняется незначительно.

Контрольная работа №4 по физике для 11 класса

Тема: «Колебания и волны»

Вариант 1

1. Материальная точка массой $m = 100$ г совершает колебания по закону $x = 0,1 \sin \pi(0,8t + 0,5)$. Написать уравнения для скорости и ускорения этой точки, найти максимальную силу, действующую на нее, ее полную механическую энергию. Если сказанное относится к математическому маятнику, то какова его длина? Если к грузу на пружине, то какова жесткость пружины?

2. Собственные колебания в контуре происходят по закону $i = 0,01 \cos 1000t$. Каковы параметры процесса? Какова индуктивность контура, если емкость его конденсатора 10 мкФ? Сколько энергии накоплено в контуре? Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

3. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью $0,2$ Гн и конденсатора емкостью 10 мкФ. В момент, когда напряжение на конденсаторе равно 1 В, сила тока в контуре равна $0,01$ А. Какова максимальная сила тока в контуре и максимальное напряжение на конденсаторе?

4. Конденсатору колебательного контура был сообщен заряд 10^{-4} Кл, и в контуре начались свободные затухающие колебания. Зная, что емкость конденсатора равна $0,01$ мкФ, найти количество теплоты, которое выделится в контуре к моменту, когда колебания полностью прекратятся.

Вариант 2

1. Материальная точка массой $m = 200$ г совершает колебания по закону $x = 0,1 \cos \pi(t + 0,5)$. Написать уравнения для скорости и ускорения этой точки, найти максимальную силу, действующую на нее, ее полную механическую энергию. Если сказанное относится к математическому маятнику, то какова его длина? Если к грузу на пружине, то какова жесткость пружины?

2. Собственные колебания в контуре протекают по закону $i = 0,01 \cos 4000t$. Каковы параметры процесса? Какова индуктивность контура, если емкость его конденсатора 10 мкФ? Сколько энергии накоплено в контуре? Какова амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе?

3. Два параллельно соединенных конденсатора имеют одинаковую емкость 10 мкФ каждый. Батарею конденсаторов, заряженную от источника постоянного напряжения 200 В, подключают к катушке индуктивностью 8 мкГн. Какова максимальная сила тока в контуре? Определить силу тока в контуре в момент, когда напряжение на батарее конденсаторов 100 В.

4. При увеличении емкости конденсатора колебательного контура на 0,08 мкФ частота колебаний уменьшилась в 3 раза. Найти первоначальную емкость конденсатора. Индуктивность катушки осталась прежней.

**Контрольная работа №5 по физике 11 класс
по теме «Световые волны»**

Вариант 1

1. Определить длину световой волны, если в дифракционном спектре ее линия второго порядка совпадает с положением линии спектра третьего порядка световой волны 400 нм.

2. Два одинаковых когерентных источника монохроматического света находятся на расстоянии 14 мкм друг от друга и на расстоянии 2 м от экрана каждый. Найти длину волны света от источников, если расстояние между вторым и третьим максимумами на экране 8,7 см.

3. Почему только достаточно узкий световой пучок дает спектр после прохождения сквозь призму, а у широкого пучка окрашенными оказываются только края?

Вариант 2

1. При дифракции монохроматического излучения на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм, максимум первого порядка получается на расстоянии 10 см от нулевого максимума. Определить длину волны излучения, если расстояние от решетки до экрана 2 м.

2. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны 600 нм. Расстояние между отверстиями 1 мм, расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение двух первых светлых полос.

3. На тетради написано красным карандашом «отлично» и зеленым «хорошо». Имеются два стекла — зеленое и красное. Через какое стекло надо смотреть, чтобы увидеть слово «отлично»?

Вариант 1

1. Определить длину световой волны, если в дифракционном спектре ее линия второго порядка совпадает с положением линии спектра третьего порядка световой волны 400 нм.

2. Два одинаковых когерентных источника монохроматического света находятся на расстоянии 14 мкм друг от друга и на расстоянии 2 м от экрана каждый. Найти длину волны света от источников, если расстояние между вторым и третьим максимумами на экране 8,7 см.

3. Почему только достаточно узкий световой пучок дает спектр после прохождения сквозь призму, а у широкого пучка окрашенными оказываются только края?

Вариант 2

1. При дифракции монохроматического излучения на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм, максимум первого порядка получается на расстоянии 10 см от нулевого максимума. Определить длину волны излучения, если расстояние от решетки до экрана 2 м.

2. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны 600 нм. Расстояние между отверстиями 1 мм, расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение двух первых светлых полос.

3. На тетради написано красным карандашом «отлично» и зеленым «хорошо». Имеются два стекла — зеленое и красное. Через какое стекло надо смотреть, чтобы увидеть слово «отлично»?

Вариант 1

1. Определить длину световой волны, если в дифракционном спектре ее линия второго порядка совпадает с положением линии спектра третьего порядка световой волны 400 нм.

2. Два одинаковых когерентных источника монохроматического света находятся на

расстоянии 14 мкм друг от друга и на расстоянии 2 м от экрана каждый. Найти длину волны света от источников, если расстояние между вторым и третьим максимумами на экране 8,7 см.

3. Почему только достаточно узкий световой пучок дает спектр после прохождения сквозь призму, а у широкого пучка окрашенными оказываются только края?

Вариант 2

1. При дифракции монохроматического излучения на дифракционной решетке, имеющей 100 штрихов на 1 мм, максимум первого порядка получается на расстоянии 10 см от нулевого максимума. Определить длину волны излучения, если расстояние от решетки до экрана 2 м.

2. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны 600 нм. Расстояние между отверстиями 1 мм, расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение двух первых светлых полос.

3. На тетради написано красным карандашом «отлично» и зеленым «хорошо». Имеются два стекла — зеленое и красное. Через какое стекло надо смотреть, чтобы увидеть слово «отлично»?

Контрольная работа №5 по физике 11 класс по теме «Геометрическая оптика»

Вариант 1

1. Определить абсолютный показатель преломления и скорость распространения света в слюде, если при угле падения светового пучка 54° угол преломления 30° .

2. Поместив предмет высотой 2 см перед собирающей линзой на расстоянии 2,5 см от нее, на экране получили изображение высотой 8 см. Определить увеличение линзы, фокусное расстояние, оптическую силу линзы и расстояние от линзы до экрана. Построить схему хода лучей и указать, какое изображение дает линза.

3. На дне водоема глубиной 4 м находится точечный источник света. На поверхности воды плавает круглый диск, так что центр диска находится над источником света. При каком минимальном диаметре диска ни один луч света не выйдет на поверхность воды?

4. Объектив фотоаппарата состоит из двух линз. Рассеивающая линза с фокусным расстоянием 50 мм расположена на расстоянии 45 см от пленки. Где должна находиться собирающая линза с фокусным расстоянием 80 мм, чтобы на пленке получались резкие изображения удаленных предметов?

5. Как изменится изображение, полученное на экране при помощи собирающей линзы, если закрыть рукой верхнюю половину линзы?

Вариант 2

1. Перед линзой с оптической силой 2,5 дптр на расстоянии 30 см находится предмет высотой 20 см. Определить фокусное расстояние линзы, расстояние от линзы до изображения предмета, высоту изображения. Построить ход лучей в линзе и охарактеризовать изображение.

2. В алмазе свет распространяется со скоростью $1,22 \cdot 10^8$ м/с. Определить предельный угол полного внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух.

3. Если смотреть сверху на неглубокий водоем с чистой водой, то дно хорошо видно, однако глубина водоема кажется меньшей, чем она есть в действительности. Во сколько раз?

4. Со спутника, летящего на высоте 150 км, фотографируют ночной город. Разрешающая способность пленки (наименьшее расстояние между двумя точками, когда их изображения не сливаются) равна 0,01 мм. Фокусное расстояние объектива

10 см. Каким должно быть расстояние между уличными фонарями, чтобы их

изображения на снимке получились раздельными? Оценить время экспозиции, при котором движение спутника не приводит к заметному размыванию изображения, т. е. размытость контуров изображения на пленке не превышает 50 мкм.

5. Что можно сказать об угловом и линейном увеличении изображения предмета, полученного с помощью телескопа?

Контрольная работа №6 по физике 11 класс по теме «Электромагнитные волны»

Вариант 1

1. Перемещая перед генератором электромагнитных волн металлический лист, получили стоячую волну. Расстояние между центрами двух смежных пучностей равно $l = 15$ см. Определить частоту ν генератора.

2. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 15$ см и дает $n = 4000$ импульсов в секунду. Длительность каждого импульса $\tau = 2$ мкс. Сколько колебаний N содержится в каждом импульсе и какова наибольшая глубина L разведки локатора?

3. Радиопередатчик работает на частоте 6 МГц. Сколько волн укладывается на расстоянии 100 км по направлению распространения радиосигнала?

Вариант 2

1. Перемещая перед генератором электромагнитных волн металлический лист, получили стоячую волну. Расстояние между центрами двух смежных узлов равно $l = 1,5$ см. Определить частоту ν генератора.

2. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 10$ см и дает $n = 5000$ импульсов в секунду. Длительность каждого импульса $\tau = 1$ мкс. Сколько колебаний N содержится в каждом импульсе и какова минимальная дальность L обнаружения цели?

3. Определить длину λ электромагнитной волны в воздухе, излучаемую передатчиком, работающим на частоте $\nu = 75$ МГц.

Контрольная работа №7 по физике 11 класс по теме «Световые кванты. СТО»

Вариант 1

1. Два электрона движутся в противоположные стороны со скоростью $0,8c$ относительно неподвижного наблюдателя. С какой скоростью движутся электроны относительно друг друга?

2. Найти энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны равна $1,6$ пм.

3. Работа выхода электронов из кадмия равна $4,08$ эВ. Какова частота света, если максимальная скорость фотоэлектронов равна $0,72$ Мм/с?

4. При облучении графита рентгеновскими лучами длина волны излучения, рассеянного под углом 45° , оказалась равной $10,7$ пм. Какова длина волны падающих лучей?

5. На поверхность тела площадью 1 м² падает за 1 с 10^5 фотонов с длиной волны 500 нм. Определить световое давление, если все фотоны поглощаются телом.

Вариант 2

1. Собственная длина стержня равна 1 м. Определить его длину для наблюдателя, относительно которого стержень перемещается со скоростью $0,6c$, направленной вдоль стержня.

2. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны, равной 250 нм; чтобы его энергия была равна энергии фотона с длиной волны, равной 250 нм?

3. Найти постоянную Планка, если фотоэлектроны, вырываемые с

поверхности металла светом с частотой $1,2 \cdot 10^{15}$ Гц, задерживаются напряжением 3,1 В, а вырываемые светом с длиной волны 125 нм — напряжением 8,1 В.

4. Длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния увеличилась на 0,3 пм. Найти угол рассеяния.

5. На поверхность тела площадью 1 м^2 падает за 1 с 10^5 фотонов с длиной волны 500 нм. Определить световое давление, если все фотоны отражаются телом.

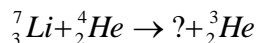
Контрольная работа №8 по физике 11 класс

по теме «Атомное ядро»

Вариант 1

1. Имеется 4 г радиоактивного кобальта. Сколько граммов кобальта распадется за 216 сут, если его период полураспада 72 сут?

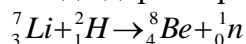
2. Дополнить ядерную реакцию



3. Каково правило смещения при α -распаде? В какое ядро превращается торий ${}^{234}_{90}\text{Th}$ при трех последовательных α -распадах?

4. Какая энергия выделится при образовании ядра атома ${}^3_2\text{He}$ из свободных нуклонов, если массы покоя $m_p = 1,00728 \text{ а. е. м.}$, $m_n = 1,00866 \text{ а. е. м.}$, $m_\alpha = 3,01602 \text{ а. е. м.}$?

5. Определить энергетический выход ядерной реакции,



если энергия связи ядра атома Be 56,4 МэВ, изотопа лития 39,2 МэВ, дейтерия 2,2 МэВ.

6. Мощность первой в мире советской АЭС 5000 кВт при КПД 17%. Считая, что при каждом акте распада в реакторе выделяется 200 МэВ энергии, определить расход ${}^{235}\text{U}$ в сутки.

Вариант 2

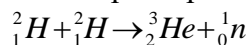
1. Имеется 8 кг радиоактивного цезия. Определить массу нераспавшегося цезия после 135 лет радиоактивного распада, если его период полураспада 27 лет.

2. Дополнить ядерную реакцию ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^1_0\text{n}$

3. Каково правило смещения при β -распаде? Какой изотоп образуется из радиоактивного изотопа ${}^{133}_{51}\text{Sb}$ после четырех последовательных β -распадов?

4. Определить энергию связи ядра атома ${}^7_3\text{Li}$, если $m_p = 1,00728 \text{ а. е. м.}$, $m_n = 1,00866 \text{ а. е. м.}$, $m_\alpha = 3,01601 \text{ а. е. м.}$

5. Определить энергетический выход ядерной реакции,



если энергия связи ядра атома ${}^3_2\text{He}$ 7,7 МэВ, ядра атома дейтерия 2,2 МэВ.

6. Сколько ядер атомов ${}^{235}\text{U}$ должно делиться в 1 с, чтобы мощность ядерного реактора была равна 3 Вт?