

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

№ 16 г. ТОМСКА
634009, г. Томск,
пер. Сухоозерный, 6
тел./факс 402519, 405974
school16@education70.ru

Утверждаю:
_____ 2024г.
Директор МАОУ Заозерной
СОШ №16 г. Томска
_____/Астраханцева Е.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ФИЗИКЕ

(базовый уровень)

База реализации: 2 года
Обучающиеся 10-11 классов

Педагоги, реализующие программу:
Буркова Т. Д., Явтишев И. В.,
Переволоцкая Я. С., Якушева Л. А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа по физике включает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

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

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

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

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

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

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. На ступени среднего общего образования для обязательного изучения физики отводится 136 ч, в том числе в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

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

Далее в разделе «Содержание» приводится расширенный перечень лабораторных работ и опытов, из которого учитель делает выбор по своему усмотрению с учётом выбранного УМК и имеющегося оборудования.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

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

7) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия:

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий, с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом

сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

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

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

Демонстрации:

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

Центростремительное ускорение.

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

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

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

3. Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

4. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Тема 2. Динамика

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

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

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

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

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

Демонстрации:

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение движения бруска по наклонной плоскости.
2. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.
3. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Тема 3. Законы сохранения в механике

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины.

Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и не потенциальные силы. Связь работы не потенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

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

Демонстрации:

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.
2. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

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

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

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

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации:

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

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

2. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Тема 2. Основы термодинамики

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

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

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

Демонстрации:

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

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

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Учебный эксперимент, лабораторные работы:

1. Измерение удельной теплоёмкости.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

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

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

Уравнение теплового баланса.

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

Демонстрации:

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Учебный эксперимент, лабораторные работы:

1. Измерение относительной влажности воздуха.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электростатика

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

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

Линии напряжённости электрического поля.

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

Електроёмкость. Конденсатор. Електроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

Демонстрации:

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Измерение электроёмкости конденсатора.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

Демонстрации:

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение смешанного соединения резисторов.

2. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

3. Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи

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

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

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

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика (продолжение)

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

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

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации:

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение магнитного поля катушки с током.
2. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.
3. Исследование явления электромагнитной индукции.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания

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

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

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

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

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

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

Демонстрации:

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

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

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

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

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

Тема 2. Механические и электромагнитные волны

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

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации:

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

Тема 3. Оптика

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

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации:

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1.Измерение показателя преломления стекла.

2.Исследование свойств изображений в линзах.

3.Наблюдение дисперсии света.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Элементы квантовой оптики

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

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

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

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

Демонстрации:

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации:

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Наблюдение линейчатого спектра.

Тема 3. Атомное ядро

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации:

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения:

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

Обобщающее повторение

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

Межпредметные связи

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

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

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их

проекция на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

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

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

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

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | Связь с рабочей программой воспитания (целевые ориентиры результатов в воспитании, развитии личности обучающихся) |
|--|---------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (2 часа) | | | | | | |
| 1.1 | Физика и методы научного познания | 2 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/ | Формирование личности, <i>развивающей и применяющей</i> навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной области познания, исследовательской деятельности. |
| Раздел 2. МЕХАНИКА (18 часов) | | | | | | |
| 2.1 | Кинематика | 5 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Роллекция ЦОР. Определения и примеры: механическое движение, траектория, путь, равномерное и неравномерное движение. Видео, 3.5 мин. http://schoolcollection.eu/ - | Продолжить воспитание культуры здоровья и эмоционального благополучия через соблюдение на уроках физики правил личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. |
| 2.2 | Динамика | 7 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/main/ Интерактивный материал (сила тяжести на разных телах Солнечной системы). Примеры действия сил, видео 4 мин. | Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, для продолжения осмысления ценности научного познания: использования навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. |
| 2.3 | Законы сохранения в механике | 6 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Основная часть | |

| | | | | | | |
|--|---|----|---|---|--|---|
| | | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/main/138343/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/ | |
| Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (24 часа) | | | | | | |
| 3.1 | Основы молекулярно-кинетической теории | 9 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Интерактивный материал https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/additional/ РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/ | Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, для продолжения формирования <i>познавательных интересов в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.</i> |
| 3.2 | Основы термодинамики | 10 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/15578/ Тренировочные задания https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/training/#206977 | Изучение принципа работы различных приборов и механизмов, что поможет продолжить <i>экологическое воспитание</i> применение знаний естественных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве. |
| 3.3 | Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы | 5 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/78608/ Основная часть https://resh.edu.ru/subject/lesson/2594/main/ Основная часть_на 2.24 мин; 3.50https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/main/ | Способствовать воспитанию <i>ценности научного познания</i> через создание профорIENTATIONно значимых проблемных ситуаций для решения которых необходимо <i>применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов.</i> |
| Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (22 часа) | | | | | | |
| 4.1 | Электростатика | 10 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК | Подбор |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----|---|---|--|---|
| | | | | | https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Коллекция ЦОР http://school-collection.edu.ru/ ; https://edsoo.ru/ РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/ | соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для продолжения осмысления ценности научного познания: формирования навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. |
| 4.2 | Постоянный электрический ток. Токи в различных средах | 12 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72 Банк заданий по функциональной грамотности. http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/ РЭШ (Российская электронная школа) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/ | Формирование личности, обладающей представлением о <i>современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающей понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.</i> Инициирование и поддержка групповой исследовательской деятельности обучающихся (работа в парах и группах) во время выполнения, в том числе и лабораторных работ, для воспитания ценности научного познания через создание профорIENTATIONно значимых проблемных ситуаций для решения которых необходимо <i>применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов.</i> |
| Резервное время | | 2 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 5 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | Связь с рабочей программой воспитания (целевые ориентиры результатов в воспитании, развитии личности обучающихся) |
|--|---|------------------|--------------------|---------------------|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (11 часов) | | | | | | |
| 1.1 | Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 11 | 1 | 3 | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/</p> | <p>Инициирование и поддержка групповой исследовательской деятельности обучающихся (работа в парах и группах) во время выполнения, в том числе и лабораторных работ, для воспитания ценности научного познания через создание профориентационно значимых проблемных ситуаций для решения которых необходимо <i>применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов.</i></p> |
| Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (24 часа) | | | | | | |
| 2.1 | Механические и электромагнитные колебания | 9 | | 1 | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/</p> | <p>Изучение принципа работы различных приборов и механизмов, что поможет продолжить экологическое воспитание применение знаний естественных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.</p> |
| 2.2 | Механические и электромагнитные | 5 | 1 | | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> | <p>Подбор соответствующих текстов для</p> |

| | | | | | | |
|---|---|----|--|---|---|--|
| | волны | | | | Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/start/47383/ | чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для продолжения осмысления ценности научного познания: формирования навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. |
| 2.3 | Оптика | 10 | | 3 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825/ | Формирование личности, развивающей и применяющей навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной области познания, исследовательской деятельности. |
| Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4 часа) | | | | | | |
| 3.1 | Основы специальной теории относительности | 4 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/start/48231/ | Подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для продолжения осмысления ценности научного познания: формирования навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. |
| Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (15 часов) | | | | | | |
| 4.1 | Элементы квантовой оптики | 6 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c | Способствовать воспитанию ценности научного познания |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|---|--|--|---|
| | | | | | <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/start/48173/</p> | <p>через создание профорientационно значимых проблемных ситуаций для решения которых необходимо <i>применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов.</i></p> |
| 4.2 | Строение атома | 4 | | | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/start/151635/</p> | <p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, для продолжения формирования <i>познавательных интересов в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.</i></p> |
| 4.3 | Атомное ядро | 5 | | | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5909/start/48492/</p> | <p>Изучение принципа работы различных приборов и механизмов, что поможет продолжить экологическое воспитание применение знаний <i>естественных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.</i></p> |
| Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ (7 часов) | | | | | | |
| 5.1 | Элементы астрономии и астрофизики | 7 | 1 | | <p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c</p> <p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/1545/start/</p> | <p>Формирование личности, обладающей представлением о <i>современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающей понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности,</i></p> |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|----|---|---|--|---|
| | | | | | | гуманитарном, социально-экономическом развитии России. |
| Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (4 часа) | | | | | | |
| 6.1 | Обобщающее повторение | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c | Подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для продолжения осмысления ценности научного познания: формирования навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. |
| Резервное время | | 3 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 7 | | |

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика.10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2020.

Физика.11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2020.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f416194>

<https://edsoo.ru/>

<http://school-collection.edu.ru/>

- коллекция ЦОР

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/>

-Российская электронная школа

<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/> Банк заданий по функциональной грамотности.

http://virtuallab.by/publ/laboratornye_raboty/28

Наука детям - виртуальные лабораторные работы по физике 7-9 кл. (видеоролики и описания).

http://seninv07.narod.ru/004_fiz_lab.htm

интерактивные лабораторные работы

<https://media.prosv.ru/fg/>

банк заданий по функциональной грамотности

Физика для всех <http://physica-vsem.narod.ru/>

Физика <http://www.fizika.ru>

Физика в анимациях <http://physics-animations.com>

Классная физика <http://классная физика>

Тесты по физике physics-regelman.com/

ЕГЭ, ГИА www.ege.edu.ru

ЕГЭ, ГИА www.fipi.ru

График контрольных работ по физике на 2024-2025 учебный год

| Класс | Дата | Итоговые результаты | Способ оценки |
|--|------------------------|---|---|
| <i>Контрольные работы / количество - 4</i> | | | |
| 10 | 13.11.24 - 17.11.24 | Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике» <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. <i>Метапредметные результаты:</i> -Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях. | Тематическая оценка (письменный тестовый опрос, практическая работа с приборами) |
| | 29.01.25- 02.02.25 | Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики». <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. <i>Метапредметные результаты:</i> -познавательные УУД, базовые исследовательские действия: выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения. | Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением). |
| | 18.03.25- 22.03.25 | Контрольная работа по разделу "Электростатика". <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. <i>Метапредметные результаты:</i> -Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях. | Тематическая оценка (письменный тестовый опрос и задания по материалам текста) |

| | | | |
|---|--------------------------------|--|---|
| | 29.04.25 - 03.05.25 | Итоговая контрольная работа. <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. <i>Метапредметные результаты:</i> -познавательные УУД, базовые исследовательские действия: выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения. | Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением и элементами тестирования.) |
| <i>Контрольные работы/количество- 5</i> | | | |
| 11 | 6 неделя 09.10. - 13.10. | Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - критически анализировать получаемую информацию. <i>Метапредметные результаты:</i> -Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях. | Тематическая оценка (письменный тестовый опрос и задания по материалам текста) |
| | 13 неделя 05.12.- 09.12. | Контрольная работа «Колебания и волны». <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - критически анализировать получаемую информацию. <i>Метапредметные результаты:</i> -познавательные УУД, базовые исследовательские действия: выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения. | Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением). |
| | 20 неделя 29.01.- | Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности». <i>Предметные результаты:</i> - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и | Тематическая оценка (письменный тестовый |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| 02.02. | <p>принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;</p> <p>- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>- критически анализировать получаемую информацию.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>-Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях.</p> | опрос и задания по материалам текста) |
| 30 неделя 22.04. - 26.04. | <p>Итоговая контрольная работа.</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p>- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;</p> <p>- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>-познавательные УУД, базовые исследовательские действия: выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.</p> | Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением и элементами тестирования.) |
| 33неделя 13.05. - 17.05. | <p>Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p><i>Познавательные УУД, базовые исследовательские действия:</i></p> <p>- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;</p> <p>-уметь интегрировать знания из разных предметных областей</p> <p><i>Работа с информацией:</i></p> <p>- оценивать достоверность информации;</p> <p><i>Регулятивные УУД, самоорганизация:</i> самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи.</p> | Тематическая оценка (письменный тестовый опрос и задания по материалам текста) |
| | | |

ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ

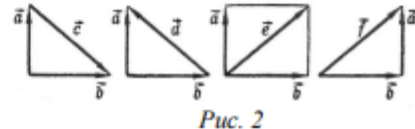
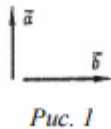
Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

- Какая из перечисленных физических величин имеет размерность $м/с^2$?
 1) сила 4) импульс
 2) ускорение 5) момент силы
 3) скорость
- Предложены две задачи:
 А. Определите среднюю скорость самолета по известному расстоянию между двумя городами и времени полета.
 Б. Определите путь, пройденный самолетом за два часа при известном значении скорости его движения.
 В какой задаче самолет можно рассматривать как материальную точку?
 1) только в задаче 1 3) в задачах 1 и 2
 2) только в задаче 2 4) ни в одной из двух задач
- Какая из приведенных ниже формул соответствует определению модуля ускорения.
 1) $a = \frac{v^2}{2S}$ 2) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 3) $a = \frac{v^2}{R}$
 4) все три формулы из ответов 1-3
 5) ни одна формула из ответов 1-3
- Какие из приведенных зависимостей пути и модуля скорости от времени описывают равноускоренное прямолинейное движение точки?
 А) $v = 4 + 2t$ Г) $S = 3t + 2t^2$
 Б) $S = 3 + 5t$ Д) $v = 2 + 3t + 4t^2$
 В) $S = 5t^2$
 1) А, В, Г 2) Б, В, Г 3) В, Г, Д 4) А, Г, Д 5) А, Б, Д
- На рисунке 1 даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Какой из векторов, представленных на рисунке 2, является суммой этих векторов?
 1) только \vec{c}
 2) только \vec{d}
 3) только \vec{e}
 4) только \vec{f}
 5) \vec{e} и \vec{f}



- Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке. Какая стрелка на рис. 3 указывает направление вектора скорости при таком движении?

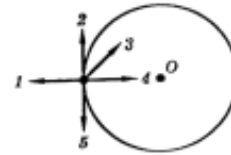


Рис. 3

- 1) 1 4) 4
 2) 2 5) 5
 3) 3

- Футболист пробежал по футбольному полю на север 40 м, затем 10 м на восток, потом 10 м на юг, затем 30 м на запад. Каков модуль полного перемещения футболиста?
 1) 90 м 2) 50 м 3) $10\sqrt{13}$ м 4) $10\sqrt{27}$ м 5) 0
- Материальная точка движется по оси OX по закону $x = 2 + 5t + 10t^2$. Проекция ускорения точки на ось OX равна
 1) $5 м/с^2$ 2) $10 м/с^2$ 3) $20 м/с^2$ 4) $-10 м/с^2$ 5) $-5 м/с^2$
- Самоходная косилка имеет ширину захвата 10 м. При средней скорости косилки $0,1 м/с$ площадь скошенного за 10 минут работы участка равна
 1) $100 м^2$ 2) $60 м^2$ 3) $600 м^2$ 4) $360 м^2$ 5) $6000 м^2$
- Автомобиль двигался со скоростью $10 м/с$, затем выключил двигатель и начал торможение с ускорением $2 м/с^2$. Какой путь пройден автомобилем за 7 с с момента торможения?
 1) 119 м 2) 77 м 3) 63 м 4) 49 м 5) 21 м

- По графику зависимости скорости тела от времени (рис. 4) определите путь, пройденный телом за 3 с.

- 1) 22,5 м 4) 15 м
 2) 45 м 5) 0
 3) 7,5 м

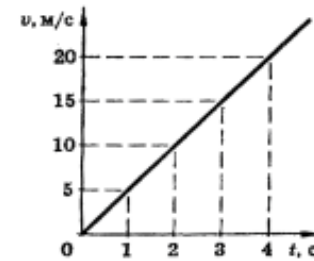


Рис. 4

- По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в одном направлении: грузовой со скоростью $48 км/ч$ и пассажирский со скоростью $102 км/ч$. Какова величина относительной скорости поездов?

- 1) $5 м/с$ 2) $10 м/с$ 3) $15 м/с$ 4) $20 м/с$ 5) $25 м/с$

- Мяч брошен вверх со скоростью $10 м/с$. На какое расстояние от поверхности Земли он удалится за 2 с?

- 1) 60 м 2) 40 м 3) 20 м 4) 10 м 5) 0

14. На рис. 5 представлен график зависимости скорости тела от времени. За какой из четырех интервалов времени тело прошло максимальный путь?

- 1) 0–2 с
- 2) 2–5 с
- 3) 5–6 с
- 4) 6–7 с
- 5) за все четыре интервала времени тело прошло равные пути

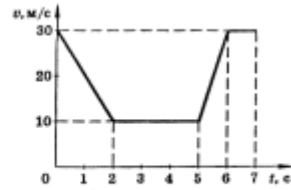


Рис. 5

15. Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. С поверхности Земли взлетела космическая ракета со скоростью 10 км/с, вектор скорости ракеты перпендикулярен вектору скорости Земли. Какова скорость ракеты относительно Солнца?

- 1) 40 км/с
- 2) 31,6 км/с
- 3) 30 км/с
- 4) 28,3 км/с
- 5) 20 км/с

16. Мяч, брошенный с башни горизонтально со скоростью 5 м/с, упал на расстоянии 10 м от подножия башни. Чему равна высота башни?

- 1) 10 м
- 2) 15 м
- 3) 20 м
- 4) 25 м
- 5) 30 м

Основы молекулярно-кинетической теории газа

Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

- Единицей измерения какой физической величины является м^3 ?
 - количества вещества
 - массы
 - количества материи
 - объема
- Какое приблизительно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C по шкале Цельсия?
 - 327 K
 - 300 K
 - 278 K
 - 246 K
 - -246 K
- Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянном объеме?
 - изотермический
 - изохорный
 - изобарный
 - адиабатный
 - равновесный
- Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Р. Броун?
 - беспорядочное движение отдельных атомов
 - беспорядочное движение отдельных молекул
 - беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости
 - все три явления, перечисленные в ответах 1–3
- Какие силы действуют между нейтральными атомами?
 - только силы притяжения
 - только силы отталкивания
 - притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения
 - притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше на малых расстояниях, чем силы притяжения
 - между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю
- Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?
 - 1 – изохорный, 2 – изобарный
 - 1 – изобарный, 2 – изохорный
 - 1 и 2 – изохорный



Рис. 1

- 1 – изохорный, 2 – изотермический
- 1 и 2 – изобарный
- 1 – изотермический, 2 – изобарный

- Если атомы расположены вплотную друг к другу, упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, то в каком состоянии находится вещество?
 - в жидком состоянии
 - в аморфном состоянии
 - в газообразном состоянии
 - в кристаллическом состоянии
 - такое расположение атомов возможно в любом состоянии вещества
- Что определяет произведение $\frac{3kT}{2}$?
 - среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа
 - давление идеального газа
 - абсолютную температуру идеального газа
 - внутреннюю энергию идеального газа
 - кинетическую энергию идеального газа
- Известны абсолютная температура идеального газа T , количество вещества ν , масса газа m , его молярная масса M , постоянная Авогадро N_A , постоянная Больцмана k , молярная газовая постоянная R . Какой из ниже приведенных формул можно воспользоваться для определения значения произведения давления газа p , на его объем V ?
 - $\nu N_A k T$
 - $\nu R T$
 - $\frac{m R T}{M}$
 - только А
 - только А и Б
 - только Б
 - только Б и В
 - А, Б и В
 - только А и Б
- При какой температуре молекулы гелия имеют такую же среднюю квадратическую скорость, как молекулы водорода при 27°C ?
 - 300 K
 - 54°C
 - 327°C
 - 500 K
 - 327 K
- Сколько молекул содержится в одном моле водорода?
 - $6 \cdot 10^{23}$
 - $12 \cdot 10^{23}$
 - $6 \cdot 10^{26}$
 - $12 \cdot 10^{26}$
 - 10^{23}
- Как нужно изменить объем постоянной массы газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?
 - увеличить в 2 раза
 - увеличить в 4 раза
 - уменьшить в 2 раза
 - уменьшить в 4 раза

13. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении объемом 200 м^3 при нормальных условиях

- 1) $0,02 \text{ кг}$ 2) $0,2 \text{ кг}$ 3) 2 кг 4) 20 кг 5) 200 кг

14. Почему высоко в горах не удается сварить яйцо в кипящей воде, если сосуд открыт?

- 1) высоко в горах всегда холодно
- 2) высоко в горах давление ниже, чем на уровне моря; при той же температуре, но при пониженном давлении яйцо не сваривается
- 3) при понижении атмосферного давления понижается температура кипения воды
- 4) высоко в горах уменьшается сила земного тяготения, и это уменьшает конвекцию

15. На p - V диаграмме (рис. 2) представлен процесс, проведенный над газом постоянной массы. Какова температура газа в состоянии 2, если в состоянии 1 она равна 300 К ?

- 1) 150 К 4) 900 К
 2) 300 К 5) 1200 К
 3) 600 К

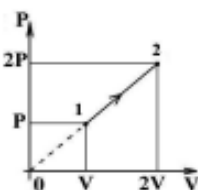


Рис. 2

16. На рисунке 3 в координатных осях V - T изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из приведенных графиков (рис. 4) соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях p - T ?

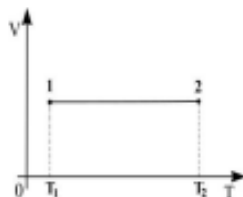


Рис. 3

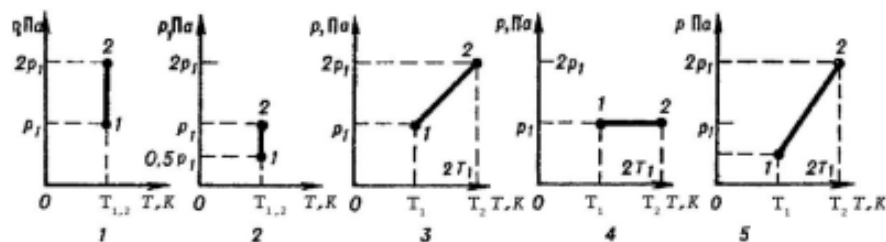


Рис. 4

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

Основы электростатики

Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

- Кто первым высказал гипотезу о существовании электрических и магнитных полей как физической реальности?
 - 1) Х. Эрстед*
 - 2) М. Фарадей*
 - 3) Д. Максвелл*
 - 4) Г. Герц
 - 5) Д. Томсон
- Легкая электрически нейтральная металлическая полоска притягивается к электрически заряженному телу. Почему это происходит?
 - 1) заряды от заряженного тела через воздух перетекают на металлическую полоску, а потом взаимодействуют с другими электрическими зарядами*
 - 2) электрические заряды обладают способностью взаимодействовать с телами, не имеющими электрических зарядов*
 - 3) электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны и положительные ионы в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами*
 - 4) электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами*
 - 5) в результате смещения в противоположные стороны положительных и отрицательных зарядов происходит поляризация диэлектрика*
- Какое электрическое поле называется однородным полем?
 - 1) поле, созданное электрическими зарядами одного знака*
 - 2) поле, созданное равным количеством положительных и отрицательных электрических зарядов*
 - 3) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковое направление*
 - 4) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль*
 - 5) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль и направление*

- Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?

- 1) потенциал электрического поля*
- 2) напряженность электрического поля*
- 3) электрическое напряжение*
- 4) емкость*

- Два легких металлических шара подвешены на нитях внутри тонкой металлической сферы. Первый шар имеет положительный электрический заряд, второй не имеет заряда. Какие силы будут действовать на эти шары со стороны третьего шара, имеющего положительный заряд и находящегося вне сферы?

- 1) на первый – сила отталкивания, на второй – сила притяжения*
- 2) на первый – сила отталкивания, второй не взаимодействует*
- 3) на первый и второй – силы притяжения*
- 4) на первый – сила притяжения, второй не взаимодействует*
- 5) на первый и второй не действуют*

- Металлический шар имеет электрический заряд q , радиус шара 10 см. Напряженность электрического поля на расстоянии 10 см от поверхности вне шара равна 2 В/м. Каково значение напряженности электрического поля на расстоянии 5 см от центра шара?

- 1) 0
- 2) 4 В/м
- 3) 8 В/м
- 4) 16 В/м
- 5) 32 В/м

- Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, расстояние между пластинами которого 4 см и напряженность электрического поля между которыми 80 В/м, равна

- 1) 320 В
- 2) 3,2 В
- 3) 20 В
- 4) 200 В
- 5) 2 В

- Как изменится модуль силы кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза?

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

- Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рис. 1, сообщен положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами в точках 1, 2, 3?

- 1) $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- 2) $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$
- 3) $\varphi_1 = \varphi_2 > \varphi_3$
- 4) $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
- 5) $\varphi_1 = \varphi_2 < \varphi_3$

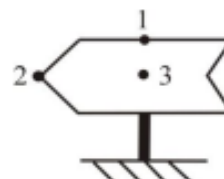


Рис. 1

10. Какова сила притяжения, действующая со стороны незаряженной металлической пластины на положительный электрический заряд q , находящийся на расстоянии r от пластины?

- 1) $\frac{kq^2}{r^2}$ 2) $\frac{kq^2}{2r^2}$ 3) $\frac{kq^2}{4r^2}$ 4) $\frac{kq^2}{8r^2}$ 5) 0

11. От водяной капли, обладающей электрическим зарядом $+2e$, отделилась маленькая капля с зарядом $-3e$. Каким стал электрический заряд оставшейся части капли?

- 1) $-e$ 2) $-5e$ 3) $+5e$ 4) $+3e$ 5) $+e$ 6) $-3e$

12. Две параллельные металлические пластины находятся на расстоянии 5 мм одна от другой, между пластинами приложено напряжение 20 В. Какова напряженность электрического поля между пластинами?

- 1) 100 В/м 2) 4 В/м 3) 40 В/м 4) 400 В/м 5) 4000 В/м

13. На одной обкладке конденсатора имеется положительный электрический заряд 0,2 Кл, на другой – отрицательный заряд 0,2 Кл. Емкость конденсатора 104 мкФ. Каково напряжение между обкладками конденсатора?

- 1) $2 \cdot 10^{-5}$ В 2) 20 В 3) 2000 В 4) 40 В 5) $4 \cdot 10^{-5}$ В

14. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами в 2 раза и введении между ними диэлектрика с диэлектрической проницаемостью 4?

- 1) увеличится в 8 раз 4) уменьшится в 2 раза
2) уменьшится в 8 раз 5) не изменится
3) увеличится в 2 раза

15. К заряженному конденсатору подключили параллельно второй такой же, но не заряженный конденсатор. Энергия электрического поля первого конденсатора до соединения со вторым конденсатором была равна 4 Дж. Какова энергия электрического поля первого конденсатора после его соединения со вторым?

- 1) 4 Дж 2) 2 Дж 3) 1 Дж 4) 0

16. Энергия плоского воздушного заряженного конденсатора, отключенного от источника тока, равна W . Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами такого конденсатора в k раз?

- 1) W/k 2) Wk 3) $W(k-1)$ 4) $W(k-1)/k$ 5) 0

Магнитное поле

Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

1. Какая единица физической величины определяется по силе магнитного взаимодействия прямолинейных параллельных проводников длиной 1 м на расстоянии 1 м?

- 1) Ампер 2) Вольт 3) Тесла 4) Вебер

2. Основной характеристикой магнитного поля является

- 1) вектор магнитной индукции
2) сила, действующая со стороны магнитного поля
3) магнитная проницаемость

3. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ампера?

- 1) $F = BIl \sin \alpha$ 2) $F = iqb \sin \alpha$ 3) $F = qE$ 4) $F = ma$

4. Электрон, влетевший в область пространства, занятого однородным электрическим полем, параллельно силовым линиям, как показано на рис. 1, будет двигаться

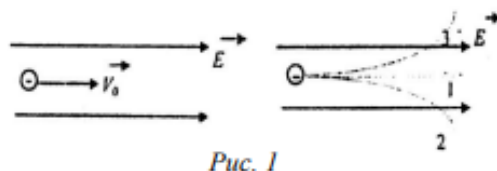


Рис. 1

- 1) по траектории 1 равномерно
2) по траектории 1 ускоренно
3) по траектории 1 замедленно
4) по траектории 2
5) по траектории 3

5. Сила Ампера, действующая на проводник с током, расположенный в магнитном поле, как показано на рис. 2 (перпендикулярно плоскости чертежа, ток течет «на нас»), направлена

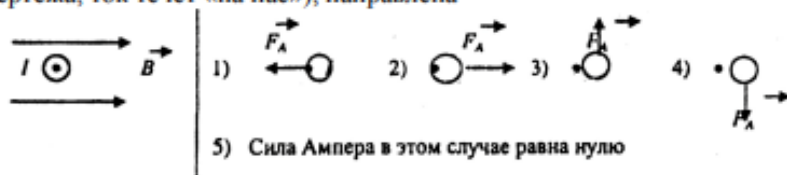


Рис. 2

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

6. Индуктивность катушки, в которой ток силой 0,15 А создает поток магнитной индукции 0,75 Вб, равна

- 1) 5 Гн 2) 55 Гн 3) 0,0025 Гн

7. Прямолинейный проводник с током длиной 5 см перпендикулярен линиям индукции однородного магнитного поля. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если при силе тока в 2 А на проводник действует сила, модуль которой равен 0,01 Н

- 1) 0,0001 Тл 2) 0,001 Тл 3) 0,1 Тл 4) 1 Тл 5) 10 Тл

8. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом 30° к линиям индукции, действует сила 0,2 Н, когда по нему проходит ток 8 А?

- 1) 0,2 Тл 2) 0,5 Тл 3) 5 Тл 4) 0,8 Тл 5) 1,2 Тл

9. За 3 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно увеличился с 3 до 9 Вб. Чему при этом равно значение ЭДС индукции в контуре?

- 1) 18 В 2) 4 В 3) 3 В 4) 2 В 5) 1 В

10. По проводнику АВ протекает постоянный ток (рис. 3). Проводник помещен в однородное магнитное поле, линии которого перпендикулярны проводнику. Если потенциал точки А больше потенциала точки В, то сила Ампера, действующая на проводник, имеет направление

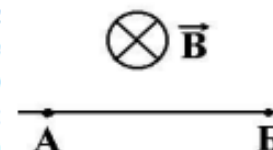


Рис. 3

- 1) вниз 4) вправо
2) вверх 5) вдоль линий индукции
3) влево

11. Как изменится сила, действующая на электрический заряд со стороны магнитного поля, при увеличении скорости заряда в 2 раза и увеличении индукции магнитного поля в 2 раза? (Вектор скорости заряда перпендикулярен вектору индукции магнитного поля).

- 1) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 2 раза
2) увеличится в 2 раза 5) уменьшится в 4 раза
3) не изменится

12. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 4 Тл на прямолинейный проводник длиной 20 см с током 10 А, расположенный перпендикулярно вектору индукции?

- 1) 0 2) 800 Н 3) 8 Н 4) 2 Н 5) 200 Н

13. Прямолинейный проводник, по которому течет постоянный ток, находится в однородном магнитном поле и расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Если этот проводник повернуть так, чтобы он располагался под углом 30° к линиям магнитной индукции, то сила Ампера, действующая на него

- 1) уменьшится в 4 раза 4) увеличится в 2 раза
2) уменьшится в 2 раза 5) увеличится в 4 раза
3) останется неизменной

14. Если заряженная частица, заряд которой q , движется в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} по окружности радиуса R , то модуль импульса частицы равен

- 1) $\frac{qR}{B}$ 2) $\frac{qB}{R}$ 3) qBR 4) $\frac{B}{qR}$ 5) $\frac{R}{qB}$

15. Протон, влетевший со скоростью v в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору индукции B , вращается по окружности радиуса R с периодом T . Какими будут радиус и период обращения атома гелия, влетевшего таким же образом в это магнитное поле?

- 1) $2R, 2T$ 4) $R/2, T/2$
2) $4R, 4T$ 5) $1/4 R, 1/4 T$
3) $4R, 8T$ 6) $R/4, T/8$

16. Протон и дейтрон (ядро изотопа водорода ${}^2_1\text{H}$), имеющие одинаковые скорости, влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как связаны между собой радиусы R_1 и R_2 окружностей, по которым, соответственно, движутся протон и дейтрон?

- 1) $R_1 = R_2$ 4) $R_1 = 4R_2$
2) $R_1 = 2R_2$ 5) $R_2 = 4R_1$
3) $R_2 = 2R_1$

Электромагнитные колебания и волны

Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

1. В каком виде колебаний и при каких условиях наблюдается явление резонанса?

- 1) *вынужденные колебания, при совпадении собственной частоты колебаний в системе с частотой периодически изменяющейся внешней силы*
- 2) *вынужденные колебания, при увеличении амплитуды колебаний периодически действующей внешней силы*
- 3) *свободные колебания, при совпадении их частоты с частотой свободных колебаний в другой системе*
- 4) *свободные колебания, при совпадении их частоты с собственной частотой колебаний в системе*

2. Электромагнитная волна является

- 1) *плоской* 2) *поперечной* 3) *продольной* 4) *сферической*

3. Какой смысл имеет утверждение: электромагнитные волны – это поперечные волны.

- 1) *в электромагнитной волне вектор \vec{E} направлен поперек, а вектор \vec{B} – вдоль направления распространения волны*
- 2) *в электромагнитной волне вектор \vec{B} направлен поперек, а вектор \vec{E} – вдоль направления распространения волны*
- 3) *в электромагнитной волне векторы \vec{E} и \vec{B} направлены перпендикулярно направлению распространения волны*
- 4) *электромагнитная волна распространяется только поперек поверхности проводника*
- 5) *электромагнитная волна распространяется только поперек направления вектора скорости движущегося заряда*

4. Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой ω ?

- 1) $\frac{1}{\omega L}$ 2) ωL 3) $\frac{\omega}{L}$ 4) $\frac{L}{\omega}$ 5) \sqrt{LC}

5. Каков период свободных колебаний в электрической цепи из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L ?

- 1) LC 2) $\frac{1}{LC}$ 3) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ 4) \sqrt{LC} 5) $2\pi\sqrt{LC}$

6. Мощность цепи переменного тока с активным сопротивлением определяется выражением

- 1) $I^2 R$ 2) $\frac{LI^2}{2}$ 3) $\frac{q^2}{2C}$ 4) $2\pi\nu L$

7. Каково значение резонансной частоты ω_0 в электрической цепи, состоящей из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L ?

- 1) LC 2) $\frac{1}{LC}$ 3) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ 4) \sqrt{LC} 5) $2\pi\sqrt{LC}$

8. Среди приведенных примеров электромагнитных волн минимальной длиной волны обладает

- 1) *инфракрасное излучение Солнца*
- 2) *ультрафиолетовое излучение Солнца*
- 3) *излучение γ -радиоактивного препарата*
- 4) *излучение антенны радиопередатчика*

9. Какие из трех приведенных ниже утверждений справедливы только для плоско поляризованных электромагнитных волн?

- А) векторы \vec{B} и \vec{E} в волне колеблются во взаимно перпендикулярных плоскостях
Б) векторы \vec{B} и \vec{E} перпендикулярны вектору скорости волны
В) векторы \vec{B} и \vec{E} волн колеблются в одной плоскости
- 1) *только А* 5) *А и В*
2) *только Б* 6) *Б и В*
3) *только В* 7) *А, Б и В*
4) *А и Б*

10. На рисунке 1 приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Сколько раз энергия магнитного поля катушки достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?

- 1) *1 раз*
2) *2 раза*
3) *3 раза*
4) *4 раза*

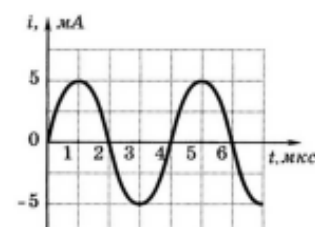


Рис. 1

11. Амплитуда гармонических колебаний силы тока равна 10 А. Чему равно действующее значение силы тока?

- 1) $10\sqrt{2}$ А 2) 5 А 3) $10/\sqrt{2}$ А 4) $10 \cos \omega t$ А 5) 0

12. Радиопередатчик, установленный на корабле-спутнике «Восток», работал на длине волны 15 м. На какой частоте работал передатчик?

- 1) 30 МГц 4) 15 МГц
 2) 20 МГц 5) 45 МГц
 3) 60 МГц

13. При уменьшении периода колебаний источника волны в 2 раза длина волны

- 1) увеличится в 4 раза 4) уменьшается в 2 раза
 2) увеличится в 2 раза 5) уменьшается в 4 раза
 3) не изменится

14. На рисунке 2 приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. На каком из графиков правильно показан процесс изменения заряда конденсатора? (2)

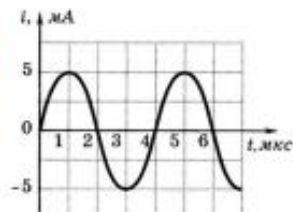
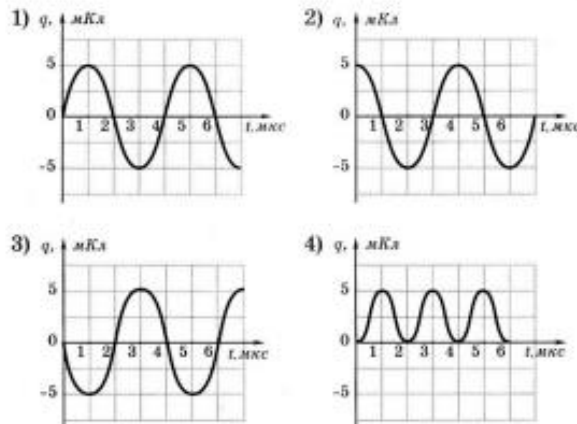


Рис. 2



15. Изменение заряда конденсатора в идеальном колебательном контуре происходит по закону $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$ (Кл). При емкости конденсатора, равной 1 мкФ, максимальная энергия магнитного поля в контуре равна

- 1) $0,5 \cdot 10^{-2}$ Дж 2) $5 \cdot 10^{-2}$ Дж 3) 0,1 Дж 4) 0,5 5) 5 Дж

16. Резонансная частота электрического колебательного контура равна 50 кГц. Как нужно изменить расстояние между пластинами плоского конденсатора в этом контуре, чтобы резонансная частота стала равной 70 кГц? Сопротивлением контура пренебречь.

- 1) увеличить в 1,4 раза 4) уменьшить в 1,96 раза
 2) уменьшить в 1,4 раза 5) увеличить в 1,20 раза
 3) увеличить в 1,96 раза

Оптика

Чтобы получить положительную оценку, необходимо правильно ответить на любые 8 заданий из 10 базового уровня, напечатанные обычным шрифтом.

Если вы справились с заданиями базового уровня, то можете выбрать любых 3 задания из 4, выделенных **жирным шрифтом**, чтобы показать свои знания на программном уровне и получить оценку «4».

При желании получить высшую оценку вы можете выбрать еще 1 задание из 2 выделенных **жирным курсивом**, чтобы показать свои знания на повышенном уровне и получить оценку «5».

Вариант 1

1. Какова скорость света в вакууме?

- 1) 300 000 м/с
- 2) 300 000 км/ч
- 3) 300 000 км/мин
- 4) 300 000 км/с
- 5) в вакууме свет распространяться не может

2. При падении луча света 1 из воздуха на стекло возникают преломленный и отраженный лучи света (рис. 1). По какому направлению пойдет отраженный луч?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 6
- 6) 7
- 7) 8
- 8) 8

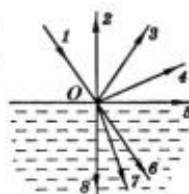


Рис. 1

3. По рисунку 1 укажите угол преломления.

- 1) $\angle 203$
- 2) $\angle 304$
- 3) $\angle 405$
- 4) $\angle 506$
- 5) $\angle 607$
- 6) $\angle 708$

4. От чего происходят лунные затмения?

- 1) между Луной и Землей иногда проходят другие планеты
- 2) это результат падения тени от кометы на Луну
- 3) это результат падения тени от Земли на Луну
- 4) это результат отклонения солнечных лучей от прямолинейного направления под влиянием притяжения Земли

5. Какое изображение получается на сетчатке глаза человека?

- 1) действительное, прямое
- 2) мнимое, прямое
- 3) действительное, перевернутое
- 4) мнимое, перевернутое
- 5) нет правильного ответа

6. Свет Солнца проходит через отверстие квадратной формы в непрозрачном экране. Какой будет форма светлого пятна на листе белой бумаги за экраном? Поверхность листа перпендикулярна световым лучам.

- 1) квадрат
- 2) круг
- 3) на малых расстояниях от отверстия – квадрат, на больших – круг
- 4) на малых расстояниях от отверстия – круг, на больших – квадрат

7. Почему белый свет после прохождения через синее стекло становится синим?

- 1) *стекло окрашивает белый свет*
- 2) *стекло поглощает белый свет, а затем излучает синий свет*
- 3) *проходя через стекло, частицы света расщепляются по-разному*
- 4) *в одних случаях мы воспринимаем действие таких «осколков» на глаз как белый свет, а в других как синий – и так далее*
- 5) *белый свет состоит из цвета разных цветов. Синее стекло поглощает свет всех цветов, кроме синего, а синий проходит сквозь стекло*

8. Какая формула соответствует закону преломления, где α – угол падения, β – угол преломления, n – относительный показатель преломления.

- 1) $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = n$
- 2) $\frac{n}{\sin \beta} = \sin \alpha$
- 3) $\frac{n}{\sin \alpha} = \sin \beta$
- 4) $\sin \beta = n \sin \alpha$
- 5) $(\sin \alpha / \sin \beta) = n$

9. По какой формуле можно вычислить линейное увеличение линзы?

- 1) $\Gamma = \frac{f}{d}$
- 2) $\Gamma = \frac{2f}{d}$
- 3) $\Gamma = \frac{d}{f}$
- 4) $\Gamma = fd$
- 5) $\Gamma = \frac{f}{2d}$

10. Фокусное расстояние собирающей линзы 0,2 м. На каком расстоянии от линзы следует поместить предмет, чтобы его изображение было в натуральную величину?

- 1) 0,1 м
- 2) 0,2 м
- 3) 0,4 м
- 4) 0,8 м

11. Высота Солнца над горизонтом составляет 46° . Чтобы отраженные от плоского зеркала солнечные лучи пошли вертикально вниз, угол падения световых лучей на зеркало должен быть равен

- 1) 68°
- 2) 44°
- 3) 23°
- 4) 46°
- 5) 22°

12. Если для угла падения светового луча из вакуума на скипидар в 45° угол преломления равен 30° , то скорость распространения света в скипидаре равна

- 1) $1,82 \cdot 10^8$ м/с
- 2) $1,50 \cdot 10^8$ м/с
- 3) $2,81 \cdot 10^8$ м/с
- 4) $2,13 \cdot 10^8$ м/с
- 5) $2,54 \cdot 10^8$ м/с

13. Найти фокусное расстояние собирающей линзы, если действительное изображение предмета, помещенного в 15 см от линзы, получится на расстоянии 30 см от нее.

- 1) 0,1 м
- 2) 1 м
- 3) 10 м
- 4) 2 м
- 5) 0,5 м

14. На горизонтальном столе лежит книга. Чтобы изображение книги в плоском зеркале находилось в вертикальной плоскости, зеркало должно быть расположено к плоскости стола под углом

- 1) 90° 2) 60° 3) 45° 4) 30°

15. Разность фаз двух интерферирующих лучей при разности хода между ними $3/4$ длины волны, равна

- 1) $(3/2)\pi$ 2) $(4/3)\pi$ 3) $(3/4)\pi$ 4) $(2/3)\pi$ 5) $\pi/3$

16. Светящаяся точка со скоростью $0,2$ м/с движется по окружности вокруг главной оптической оси собирающей линзы в плоскости, параллельной плоскости линзы и отстоящей от нее на расстоянии, в $1,8$ раза больше фокусного расстояния линзы. Какова скорость движения изображения?

- 1) $0,36$ м/с 4) $0,11$ м/с
2) $0,8$ м/с 5) $0,9$ м/с
3) $0,25$ м/с

