

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клоков Юрий Сергеевич

Должность: директор

Дата подписания: 06.07.2025 16:17:52

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский индустриальный университет»

Общеобразовательный лицей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса
«ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»
для обучающихся 10-11 классов

Тюмень, 2025

Рабочая программа на уровне среднего общего образования по элективному курсу «Элементарная физика» составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования в соответствии с:

Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.;

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413, в редакции приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732;

Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

Приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением коллегии Министерства просвещения РФ, протокол от 3.12.2019 № ПК-4 вн);

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

Положением о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 26.12.2024 № 04);

Учебным планом общеобразовательного лицея ТИУ на 2025 – 2026 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ

Срок реализации рабочей программы – 2 года.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно-научного цикла предметов.

Протокол № _____ от _____ 2025

Руководитель ЦК: Н.Б. Серекпаева

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе: С.М. Бугаева

Рабочую программу составили:

Учителя физики:

Рыжикова А.М.

Намаконова О.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений.

В процессе решения задач обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи. В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое внимание уделяется алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

Создания данной программы продиктована тем, что не все обучающиеся имеют прочные знания по курсу физики, поэтому возникает необходимость помочь им в освоении программы углубленного уровня.

Программа элективного курса ориентирует на устранение пробелов знаний за курс физики 7-9 классов, а также на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов.

В программе элективного курса выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы.

Данная программа отражает содержание курса физики для общеобразовательных учреждений, реализующих ООП СОО.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Цели элективного курса:

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений.

Формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач.

Применение знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи курса:

Углубить и систематизировать знания учащихся;

Познакомить учащихся с общими алгоритмами решения задач и использовать их при работе с задачами;

Научить основным методам решения задач.

МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение данного элективного курса, входящего в часть учебного плана на 2025-2026 учебный год, формируемую участниками образовательных отношений (элективные курсы по выбору), отводится 34 часа на 2 года изучения в 10-11 классах по 17 часов в год, (0.5 ч/неделю).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Освоение элективного курса «Элементарная физика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

~ **Личностные результаты** должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, в том числе в части:

гражданского воспитания:

~ сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

~ принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

патриотического воспитания:

~ сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

~ ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

духовно-нравственного воспитания:

~ сформированность нравственного сознания, этического поведения;

~ способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

~ осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

~ эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присутствующего в физической науке.

трудового воспитания:

~ интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

~ готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

экологического воспитания:

~ сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

~ планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

~ расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

~ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

~ самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

~ выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

~ развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

~ 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;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

~ 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;

~ предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости.

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; 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.

Перечень (кодификатор) проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Познавательные универсальные учебные действия (далее - УУД)
1.1	Базовые логические действия
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

	определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	Базовые исследовательские действия
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов
1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	Работа с информацией
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления

1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	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
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	Коммуникативные УУД
2.1	Общение
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	Регулятивные УУД
3.1	Самоорганизация
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и осно-

	<p>ваний; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению</p>
3.3	<p>Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое 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</p>

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения элективного курса физики ученик научится:

различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

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

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

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

звать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева—Клапейрона;

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

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

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

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

объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника, электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер;

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

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

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

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

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

~ проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

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

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»

Раздел 1. Механика

~ Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение по окружности.

~ Закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Сила тяжести, сила трения.

~ Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

~ Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести и упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

~ Форма организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

~ Основное уравнение МКТ. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы.

~ Насыщенные и ненасыщенные пары. Относительная влажность воздуха.

~ Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. КПД тепловых машин. Количество теплоты. Изменение агрегатного состояния вещества.

~ Форма организации деятельности обучающихся: групповая (парная, индивидуально-групповая).

Раздел 3. Электродинамика

~ Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Конденсатор.

~ Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

~ Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединения проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

~ Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера. Сила Лоренца.

~ Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током.

~ Форма организации деятельности обучающихся: групповая (парная, индивидуально-групповая).

Раздел 4. Колебания и волны

~ Гармонические колебания. Кинематическое описание гармонических колебаний. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Колебания пружинного и математического маятника. Скорость распространения и длина волны. Звук. Скорость звука.

~ Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.

~ Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в плоском зеркале. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. Дисперсия, интерференция, дифракция света.

~ Форма организации деятельности обучающихся: групповая, индивидуальная.

Раздел 5. Квантовая физика

~ Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

~ Планетарная модель атома. Постулаты Бора.

~ Нуклонная модель ядра. Радиоактивные распады. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

~ Форма организации деятельности обучающихся: групповая, индивидуальная.

КРИТЕРИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»

Вид контроля	Отметка	Требования к основным критериям
Итоговое тестирование	Зачет	51% и выше – зачёт; 0-50% - незачёт

Оценочные материалы представлены в приложениях 1, 2.

Календарно-тематическое планирование
элективного курса «Элементарная физика»

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)	Период изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 класс					
1-2	Кинематика. Законы равномерного и равнопеременного движения.	2	<p>Определяют по графику зависимости $x(t)$ проекцию скорости движения тела и её модуль, среднюю скорость, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Используют закон равномерного движения для определения характеристик движения тела. Вычисляют перемещение и путь тела по графику зависимости $\vartheta_x(t)$.</p> <p>По графикам зависимости $\vartheta_x(t)$ и $x(t)$ определяют проекцию ускорения тела, проекцию скорости движения тела и её модуль в заданный момент времени, среднюю скорость, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Используют закон равноускоренного движения и закон изменения скорости тела для определения проекции ускорения тела, проекции его скорости движения и её модуль в заданный момент времени, путь и перемещение тела на заданном интервале времени. Вычисляют перемещение и путь тела по графику зависимости $\vartheta_x(t)$.</p> <p>Используют формулу связи линейной и угловой скорости точки. Определяют центростремительное ускорение точки.</p> <p>Анализируют процессы равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения, представленные в виде таблиц, графиков или описания. Определяют координату, проекции перемещения, скорости и ускорения, путь. Определяют угол поворота, угло-</p>	02.09-28.09	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdangia.ru/</p>

			вую и линейную скорости, период и частоту, центростремительное ускорение. Анализируют изменения этих физических величин в процессе движения тела.		
3-4	Динамика. Виды сил. Применение законов Ньютона для решения задач.	2	<p>Определяют графически и аналитически равнодействующую сил, действующих на тело. Применяют второй закон Ньютона для определения ускорения тела, движущегося в инерциальной системе отсчёта. Применяют третий закон Ньютона. Применяют закон всемирного тяготения для определения сил гравитационного притяжения и ускорения свободного падения. Применяют закон Гука. По графикам зависимости силы упругости от удлинения определяют жёсткость пружины. Различают силы трения покоя и скольжения. Используют выражение для силы трения скольжения для расчёта физических величин. По графикам зависимости силы трения скольжения от нормальной составляющей силы реакции опоры (или массы тела) определяют коэффициент трения скольжения между трущимися поверхностями.</p> <p>Анализируют процесс движения тела, представленный в виде таблиц, графиков или словесного описания. Определяют характер движения в зависимости от сил, действующих на тело. Анализируют изменение этих физических величин в процессе движения тела. Анализируют изменение физических величин в процессе движения искусственных спутников.</p>	30.09-26.10	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdangia.ru/</p>
5-6	Статика. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта.	2	<p>Определяют момент силы относительно выбранной оси вращения. Определяют условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Определяют давление на опору твёрдого тела. Определяют давление в покоящейся жидкости в любой точке. Определяют силу Архимеда. Определяют условия плавания тел в жидкости или газе.</p> <p>Определяют условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта на основе данных, представленных в виде таблиц, графиков или словесного описа-</p>	05.11-30.11	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdangia.ru/</p>

			<p>ния. Анализируют условия плавания тел в жидкости, представленные в виде таблиц, графиков или словесного описания. Анализируют изменение соответствующих физических величин при изменении условий проведения эксперимента.</p>		
7-8	Закон сохранения импульса	2	<p>Определяют импульс тела и его изменение. Применяют закон сохранения импульса для определения изменения импульсов и скоростей взаимодействующих тел, составляющих замкнутую систему. Применяют формулы для расчёта работы и мощности силы. Определяют кинетическую энергию и её изменение для движущегося тела. Определяют потенциальную энергию и её изменение. Применяют теорему об изменении кинетической энергии для определения работы силы. Применяют закон сохранения и изменения полной механической энергии для движущегося тела или системы тел.</p> <p>Анализируют процесс движения тела, представленный в виде таблиц, графиков или словесного описания. Анализируют изменение этих физических величин в процессе движения тел и их взаимодействия.</p>	02.12-08.02	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>
9-10	. Закон сохранения и изменения полной механической энергии.	2			
11-12	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Влажность воздуха.	2	<p>Используют основное уравнение МКТ, формулу зависимости средней кинетической энергии поступательного теплового движения частиц идеального газа от температуры, среднеквадратичной скорости для расчёта физических величин; уравнение Менделеева-Клапейрона для расчёта параметров газов в изопроцессах.</p> <p>Анализируют изменение физических величин, характеризующих изопроцессы в идеальном газе, определяют изменение физических величин (давление, абсолютная температура, количество вещества, плотность газа и концентрация его молекул, средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул) в различных изопроцессах.</p> <p>Анализируют pV-, $V T$-, $p T$- диаграммы.</p> <p>Используют формулу относительной влажности воздуха</p>	10.02-07.03	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>

			для расчёта физических величин. Анализируют процессы, происходящие с насыщенным и ненасыщенным паром, определяют изменение физических величин (концентрация молекул пара, давление пара, относительная влажность воздуха)		
13-14	Термодинамика. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	2	Определяют работу газа по формуле и с использованием pV - диаграммы. Применяют первый закон термодинамики к различным процессам и изопроцессам. Анализируют процессы в идеальном газе, представленные в виде таблиц или графиков, характеризуют изменение внутренней энергии, количества теплоты, совершения работы газом / над газом. Применяют формулы для расчёта КПД теплового двигателя. Анализируют изменение физических величин, характеризующих процессы в тепловых двигателях.	11.03-12.04	https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38 https://phys-ege.sdangia.ru/
15-16	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	2	Используют формулы количества теплоты для расчёта физических величин. Используют графики зависимости температуры вещества от полученного (отданного) количества теплоты для получения данных для расчётов. Анализируют процессы нагревания и охлаждения вещества, изменения агрегатного состояния вещества, используя графики зависимости температуры вещества от полученного количества теплоты (времени нагревания / охлаждения).	14.04-17.05	https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38 https://phys-ege.sdangia.ru/
17	Итоговое тестирование за курс 10 класса.	1			
Итого		17			
11 класс					
1-2	Электрическое поле. Характеристики электрического поля.	2	Определяют направление вектора силы Кулона, вектора напряжённости электрического поля, используя при этом принцип суперпозиции полей. Используют закон сохранения электрического заряда, закон Кулона связь напряжённости поля и разности по-	02.09-28.09	https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38

			<p>тенциалов для однородного электростатического поля для расчёта физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с явлением электризации тел, электростатической индукцией в проводниках и поляризацией диэлектриков.</p> <p>Используют физические величины (кулоновская сила, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов) для характеристики электростатических полей.</p> <p>Используют формулы электроёмкости конденсатора, энергии заряженного конденсатора для расчёта физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с изменением характеристик плоского конденсатора, используя физические величины (электроёмкость конденсатора, напряжённость электрического поля, напряжение между обкладками конденсатора, энергия конденсатора).</p> <p>Анализируют движение заряженных частиц в однородном электрическом поле между пластинами конденсатора.</p>		<p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>
3-4	Постоянный электрический ток.	2	<p>Используют формулы силы тока, электрического сопротивления и закон Ома для участка цепи при вычислении физических величин. Определяют: силу тока по графику зависимости от времени для заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника; сопротивление проводника по графику зависимости силы тока от напряжения между его концами.</p> <p>Читают схемы электрических цепей постоянного тока. Определяют общее сопротивление участков цепей с последовательным и параллельным соединениями резисторов. Используют закон Ома для участка цепи для расчёта цепей.</p> <p>Используют формулы работы и мощности электрического тока, закон Джоуля-Ленца для вычисления физических величин.</p>	30.09-26.10	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>

			Анализируют процессы, связанные с протеканием постоянного тока в электрических цепях, определяют характер изменения величин (сила тока, напряжение, общее сопротивление цепи, количество выделяющейся теплоты, тепловая мощность), характеризующих процесс. Читают схемы электрических цепей.		
5-6	Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.	2	<p>Определяют направление вектора магнитной индукции для поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, используя правило буравчика.</p> <p>Определяют направление силы Ампера, действующей на проводник с током, используя правило левой руки.</p> <p>Определяют направление силы Лоренца, действующей на движущуюся заряженную частицу, используя правило левой руки.</p> <p>Анализируют процессы, в которых проявляется действие силы Ампера, определяют изменение величин, характеризующих процесс.</p> <p>Анализируют движение заряженных частиц в магнитном поле, определяют изменение величин, характеризующих движение частиц.</p>	05.11-30.11	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-egе.sdangia.ru/</p>
7-8	Электромагнитная индукция	2	<p>Используют формулы для расчёта потока вектора магнитной индукции, индуктивности, энергии магнитного поля катушки с током и закон электромагнитной индукции Фарадея для вычисления различных физических величин.</p> <p>Анализируют процессы, связанные с проявлением электромагнитной индукции, определяют характер изменения величин (магнитный поток, вектор и модуль магнитной индукции, индукционный ток, ЭДС индукции), характеризующих процесс, и рассчитывают эти величины.</p>	02.12-26.12	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-egе.sdangia.ru/</p>
9-10	Механические колебания и волны	2	Определяют по графику зависимости координаты колеблющегося тела от времени или по таблице со значения-	12.01 – 7.02	https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.

			<p>ми времени и координаты амплитуду колебаний, период и частоту колебаний.</p> <p>Используя кинематическое описание для координаты, скорости или ускорения, определяют амплитудные значения величин, период и частоту колебаний.</p> <p>Используя формулы для периода малых свободных колебаний математического маятника и свободных колебаний пружинного маятника, определяют изменение периода или частоты свободных колебаний при изменении длины нити, массы груза и жёсткости пружины маятника.</p> <p>Рассчитывают величины, характеризующие распространение волны, в том числе и звуковой волны.</p> <p>Анализируют процесс колебаний пружинного или математического маятника, представленный в виде таблиц, графиков или описания.</p> <p>Анализируют изменение физических величин (координата, скорость, потенциальная, кинетическая и полная энергия) в процессе колебаний.</p> <p>Анализируют процесс распространения звуковых волн, изменение характеристик звуковых волн (период и частота колебаний, амплитуда, скорость распространения) при переходе из одной среды в другую.</p>		<p>php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>
11-12	Электромагнитные колебания и волны.	2	<p>Сравнивают периоды и частоты электромагнитных колебаний в колебательном контуре, используя формулу Томсона.</p> <p>По графикам зависимости силы тока в колебательном контуре от времени или напряжения на обкладках конденсатора от времени определяют период и частоту их колебаний, а также определяют период колебаний энергии магнитного поля катушки и электрического поля конденсатора.</p> <p>Анализируют процесс свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, определяют характер изменения величин (заряд конденсатора, сила тока в</p>	09.02-07.03	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdamgia.ru/</p>

			контуре, энергия электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки с током), характеризующих процесс, и рассчитывают эти величины.		
13-14	Оптика. Геометрическая оптика. Волновая оптика	2	<p>Определяют углы падения и отражения света в плоском зеркале. Используют свойства изображения в плоском зеркале. Применяют формулу для определения относительного показателя преломления. Применяют законы отражения и преломления света. Различают условия наблюдения полного внутреннего отражения. Строят изображения предметов в собирающей и рассеивающей линзе, определяют фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Определяют свойства изображений предметов, находящихся на разных расстояниях от собирающей и рассеивающей линз, а также расположение изображений относительно линзы.</p> <p>Используют условия наблюдения максимумов и минимумов при интерференции света; условие наблюдения максимумов при падении света на дифракционную решётку. Определяют изменение величин при изменении условий наблюдения интерференции и дифракционной картины.</p>	10.03-11.04	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdangia.ru/</p>
15-16	Квантовая физика. Атомная и ядерная физика.	2	<p>Используют формулы для энергии и импульса фотонов. Сравнивают длины волн, частоты, импульсы и энергии фотонов.</p> <p>Используя постулаты Бора, определяют энергию излучённого или поглощённого фотона при переходе атома из одного энергетического состояния в другое; сравнивают энергии, частоты и длины волн фотонов, излучаемых или поглощаемых атомом при переходе атома из одного энергетического состояния в другое.</p> <p>Используя уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, определяют характер изменения физических величин в процессе фотоэффекта.</p> <p>Используя обозначение нейтрального атома или Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева, опре-</p>	13.04-16.05	<p>https://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38</p> <p>https://phys-ege.sdangia.ru/</p>

			<p>деляют число электронов в оболочке нейтрального атома, общее число нуклонов, число протонов и число нейтронов в ядре.</p> <p>Используя свойство сохранения заряда и числа нуклонов в ядерных реакциях, определяют заряд и массовое число ядра неизвестного элемента в ядерной реакции, а также ядра, образовавшегося в результате альфа- и бета-распада указанного ядра.</p> <p>Определяют характер изменения заряда ядра атома, массового числа, числа нуклонов, протонов и нейтронов в ядре и числа электронов в оболочке нейтрального атома в процессе ядерных реакций и сравнивают значения этих параметров для изотопов одного элемента.</p> <p>Используя закон радиоактивного распада по заданному периоду полураспада, определяют число ядер (массу, количество вещества, долю ядер) распавшегося элемента и число ядер (массу, количество вещества, долю ядер) образовавшегося элемента в заданные моменты времени; по графику зависимости $N(t)$ определяют период полураспада; строят график $N(t)$ и определяют число ядер распавшегося элемента и число ядер образовавшегося элемента в заданные моменты времени.</p>		
17	<i>Итоговое тестирование за курс 11 класса.</i>	1			
Итого		17			

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНОГО
КУРСА «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»**

МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество
1	Картотека с заданиями для индивидуального обучения, организации практических работ учащихся, проведения контрольных работ	по всему курсу физики
2	Комплект технических средств обучения: компьютер с мультимедиапроектором, интерактивная доска	4 2

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Генденштейн Л.Э. Физика. 10-11 класс. Базовый и углубленный уровень. Задачник: учебно-методическое пособие (Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др.) – М: Бином. Лаборатория знаний, 2022.– Текст: непосредственный.
2. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. - М.: Дрофа, 2022.– Текст: непосредственный.

Методические материалы для учителя

1. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 10 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2025. – 160 с. – Текст – электронный.
2. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 11 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2024. – 144 с. – Текст – электронный.
3. Парфентьева Н.А.. Сборник задач по физике 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2023.– Текст: электронный.

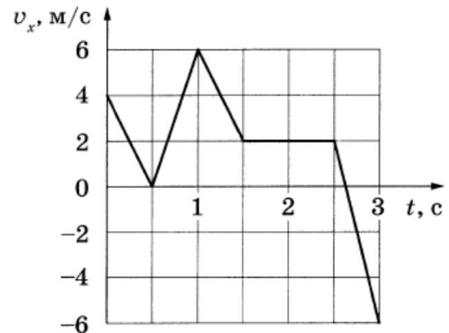
Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. Российский общеобразовательный портал – URL:<http://www.school.edu.ru> – Текст: электронный.
2. Федеральный сайт Российского образования – URL:<http://www.edu.ru> – Текст: электронный.
3. Российская электронная школа - URL:<https://resh.edu.ru/subject/28/10/> - Текст: электронный.
4. Видеоуроки по физике для 10 и 11 классов - URL: <https://school.infourok.ru/video-lessons> - Текст: электронный

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Итоговое тестирование за курс 10 класса.

1 На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в момент времени 2 с? Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: _____ м/с².

2 В инерциальной системе отсчёта сила величиной 70 Н сообщает телу массой 10 кг некоторое ускорение. Телу какой массы сила величиной 56 Н сообщит в этой же системе отсчёта вдвое большее ускорение?

Ответ: _____ кг.

3 Отношение модуля импульса легкового автомобиля к модулю импульса мотоцикла $\frac{p_1}{p_2} = 6$. Каково отношение модулей их скоростей $\frac{v_1}{v_2}$, если отношение массы легкового автомобиля к массе мотоцикла $\frac{m_1}{m_2} = 2$?

Ответ: _____.

4 Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага под действием двух сил: \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , плечи которых равны соответственно l_1 и l_2 . Он внёс результаты измерений в таблицу.

F_1 , Н	l_1 , м	F_2 , Н	l_2 , м
80	0,25	20	

Определите длину плеча l_2 , если рычаг находится в равновесии. Массой рычага пренебречь.

Ответ: _____ м.

5

Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

Ответ: _____.

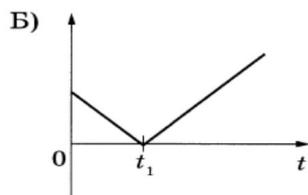
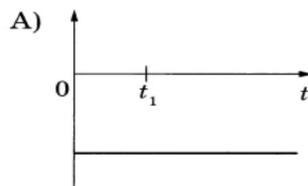
6

Тело движется вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется с течением времени в соответствии с уравнением $x(t) = 10 + 2t - 6t^2$ (все величины выражены в СИ). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t .

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция a_x ускорения тела
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) модуль импульса тела
- 4) проекция v_x скорости тела

Ответ:

А	Б

7

Во сколько раз увеличится давление разреженного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 4,5 раза его абсолютная температура уменьшится в 1,5 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

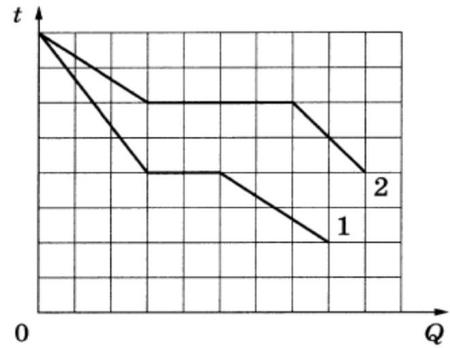
8

Рабочее тело тепловой машины с КПД 20 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 400 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело отдаёт холодильнику за пять циклов работы?

Ответ: _____ Дж.

9

На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии.



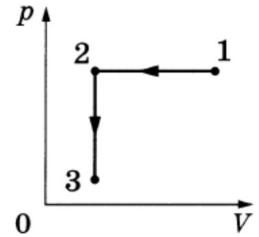
Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.
- 2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.
- 3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.
- 4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.
- 5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

Ответ: _____.

10

1 моль идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p – V , где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются плотность газа в ходе процесса 1–2 и абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Плотность газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3

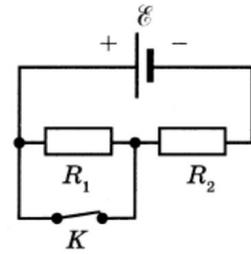
11

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, при этом один из зарядов увеличили в 6 раз. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между зарядами?

Ответ: в _____ раз(а).

15

На рисунке показана схема электрической цепи постоянного тока, содержащей источник тока, ЭДС которого равна \mathcal{E} , и два резистора: R_1 и R_2 . В начальный момент времени ключ K замкнут. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи, если ключ K разомкнуть? Внутренним сопротивлением источника тока и соединительных проводов пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи

18

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух тел обратно пропорционален квадрату расстояния между этими телами.
- 2) Теплопередача путём теплопроводности происходит за счёт переноса энергии струями и потоками жидкости или газа.
- 3) Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел зависит от свойств среды между ними.

Приложение 2

Итоговое тестирование за курс 11 класса.

Часть А.

К каждому из заданий 1 – 18 части А один правильный.

1. Определите направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле (рис. 1).

- А. вверх;
Б. вниз;
В. вправо;
Г. влево;
Д. определить невозможно;

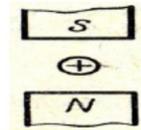


Рис. 1

2. Определите величину и направление силы Лоренца, действующей на протон движущийся в магнитном поле (рис. 2). В случае, если $B = 0,08$ Тл, $v = 2 \times 10^5$ м/с.

- А. $5,12 \times 10^{-15}$ Н, влево;
Б. $2,56 \times 10^{-15}$ Н, вниз;
В. $2,5 \times 10^{-15}$ Н, вниз;
Г. $2,56 \times 10^{-15}$ Н, вверх;
Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

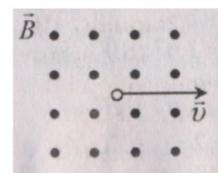


Рис. 2

4. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длину уменьшить в 4 раза?

- А. Уменьшится в 2 раза.
- Б. Уменьшится в 4 раза.
- В. Не изменится.
- Г. Увеличится в 2 раза.
- Д. Увеличится в 4 раза.

6. Длина волны равна 40 м, скорость распространения 20 м/с. Чему равна частота колебаний источника?

- А. 0,5 Гц; Б. 2 Гц; В. 800 Гц; Г. По условию задачи частоту определить нельзя. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Стандартная частота промышленного переменного тока равна:

- А. 30 Гц; Б. 40 Гц; В. 50 Гц; Г. 60 Гц; Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

8. Скорость света в вакууме равна

- А. 2×10^{-8} м/с; Б. 3×10^{-8} м/с; В. 10^8 м/с; Г. 3×10^{-6} м/с.

9. Определите длину радиоволны, если ее частота 6 МГц.

- А. 50 м; Б. 60 м; В. 70 м; Г. 80 м; Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

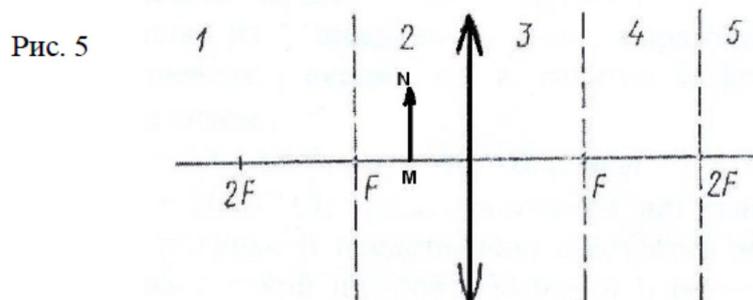
10. Как изменится угол между падающим и отраженным лучами света, если угол падения уменьшится на 10° ?

- А. Уменьшится на 5° . Б. Уменьшится на 10° . В. Уменьшится на 20° . Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

11. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла, и алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ скорость света будет наименьшей?

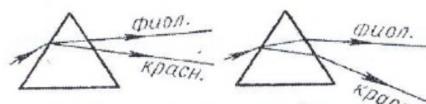
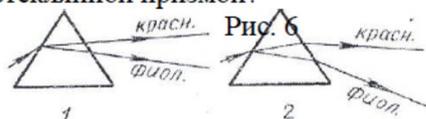
- А. В воде. Б. В стекле. В. В алмазе. Г. Во всех трех веществах одинаковая.

12. На рис. 5 показано положение линзы, ее главной оптической оси, главных фокусов и предмета MN. Где находится изображение предмета, создаваемое линзой?



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

13. На какой из схем (рис. 6) правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?



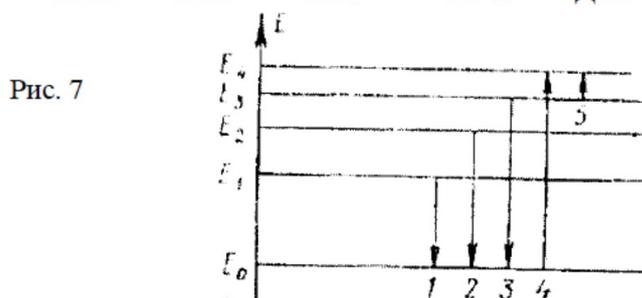
- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. На всех схемах неправильно.

14. Какое излучение из перечисленных имеет самую низкую частоту: 1- инфракрасные лучи; 2- видимый свет; 3- ультрафиолетовые лучи; 4- радиоволны; 5- рентгеновские лучи?

- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

15. На рис. 9 представлена диаграмма энергетических уровней атома. Стрелкой с какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наименьшей частоты?

- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.



16. Красная граница фотоэффекта для алюминия 1,05 ПГц. При какой частоте не будет наблюдаться явление фотоэффекта на алюминиевой пластине?

- А. 3,05 ПГц; Б. 2,05 ПГц; В. 1,05 ПГц; Г. 0,05 ПГц; Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

17. Сколько протонов Z и сколько нейтронов N в ядре изотопа углерода $^{14}_6\text{C}$?

- А. $Z = 6, N = 14$. Б. $Z = 14, N = 6$. В. $Z = 6, N = 6$. Г. $N = 6, Z = 8$. Д. $Z = 6, N = 8$.

18. Расстояние 1 а.е. – это...

- А. $1,5 \times 10^6$ км; Б. 15×10^6 км; В. 10×10^6 км; Г. 1500×10^6 км; Д. 150×10^6 км;

ЧАСТЬ В

Инструкция по выполнению заданий № В1-В2: соотнесите написанное в столбцах 1 и 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов последовательность цифр из столбца 2, обозначающих правильные ответы на вопросы из столбца 1.

В1.

Установите соответствие между законами, постулатами и их формулировками:

<p>1 – все процессы природы протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета;</p> <p>2 – скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета;</p> <p>3 - в однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно;</p> <p>4 - фототок насыщения пропорционален падающему световому потоку;</p> <p>5 – существуют особые стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию...</p>	<p>А. Первый постулат Бора.</p> <p>Б. Первый закон фотоэффекта.</p> <p>В. Первый постулат Эйнштейна.</p> <p>Г. Закон прямолинейного распространения света.</p> <p>Д. Второй постулат Эйнштейна.</p>
--	--

В2.

Установите соответствие между столбцами №1 и №2:

№1	№2
А. α - излучение	1. Поток электронов.
Б. β - излучение	2. Поток протонов.
В. γ - излучение	3. Поток ядер атома гелия.
	4. Электромагнитные волны.

С1. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 8 раз за 15 суток. Найти период полураспада и количество распавшихся атомов. Начальное число радиоактивных атомов 5×10^{50} .

