муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение «Красногорская гимназия имени
Героя Советского Союза Николая Ивановича Огородникова»

Принято решением ШМО учителей естественно–научного цикла и математики, информатики
протокол от 28.08.2023 № 5

Согласовано
заместителем директора по УВР
_____
____. _____. 2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3C48BC787DA4EDF4807745F90778EA0E
Владелец: Шулятьева Юлия Михайловна
Действителен: с 14.07.2023 до 06.10.2024

Рабочая программа
учебного предмета «Физика»
для 11 класса (профильный уровень)
среднего общего образования

Срок освоения программы 1 год

2023

Рецензия

на рабочую программу учебного предмета «Физика» для
11 класса (профильный уровень) на 2023-2024 учебный год

Рабочая программа составлена из расчета 5 часов в неделю, 170 часов за учебный год, что соответствует учебному плану.

Состоит из следующих частей:

- титульный лист
- пояснительная записка
- учебно-тематический план
- учебная программа
- список основной литературы для учителя
- список основной литературы для учащихся
- перечень итоговых форм контроля
- контрольно-измерительные материалы

Форма и содержание данных частей рабочей программы отвечают требованиям, установленным локальным актом «Положение о рабочей программе учебного предмета, факультативного курса, курса по выбору, элективного курса в МАОУ «Красногорская гимназия». Данная программа соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и может быть использована в качестве рабочей.

Рецензент_____ И. В. Солодянкина, заместитель директора по УВР.

«26» августа 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з), Примерных программ по учебным предметам, с учётом авторской программы по физике (Касьянов В.А., «Физика-10, 11», углубленный уровень) к УМК «Физика».

Общая характеристика учебного предмета

Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Особенностями изложения содержания курса являются:

• единство и взаимосвязь всех разделов как результат последовательной детализации при изучении структуры вещества (от макро- до микромасштабов);

• отсутствие деления физики на классическую и современную;

• доказательность изложения материала, базирующаяся на простых математических методах и качественных оценках (позволяющих получить, например, выражение для ЭДС в движущемся проводнике, находящемся в магнитном поле и для амплитуды силы тока при электромагнитных колебаниях);

• обсуждение границ применимости всех изучаемых закономерностей (закон Фарадея для электромагнитной индукции, законы фотоэффекта);

• использование и возможная интерпретация современных научных данных;

• рассмотрение принципа действия современных технических устройств (электродвигатель, металлоискатель, СВЧ-печь, элетроизмерительные приборы, генератор переменного тока, трансформатор и т. д.);

• общекультурный аспект физического знания, реализация идеи межпредметных связей.

Система заданий, приведенных в учебниках, направлена на формирование готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей, умения применять знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности. Существенное внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии (овладению универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработке теоретических моделей процессов или явлений).

Цели и задачи изучения физики:

• формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;

• формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

• приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

• овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Место учебного предмета в учебном плане

Программа по физике для технологического профиля 11 класса составлена из расчета 5 учебных часов в неделю (170 учебных часов за год обучения). Содержание программы полностью соответствует федеральным государственным стандартам среднего общего образования второго поколения. В соответствии с учебным планом курсу физики старшей школы предшествует курс физики основной школы. С целью формирования экспериментальных умений в программе предусмотрена система фронтальных лабораторных работ 13 часов и 17 часов физического практикума, 11 часов на выполнение контрольных работ.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, которые изучаются в курсе физики и к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы. Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются: в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности; в ценности физических методов исследования живой и неживой природы; в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине. В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование: уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности; понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств; потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни; сознательного выбора будущей профессиональной деятельности. Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся: правильного использования физической терминологии и символики; потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии; способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

Выпускник на профильном уровне научится:

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем; объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник получит возможность научиться:

проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя: ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью; неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству): российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав, и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой дея-

тельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни; положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится: самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения це-

ли, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится: искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Содержание изучаемого предмета

Постоянный электрический ток. (21ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчёт силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролита.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».

Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».

Лабораторная работа №3 «Измерение элементарного электрического заряда».

Лабораторная работа №4 «Измерение температуры нити лампы накаливания».

Магнитное поле. (11 ч)

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №5 "Наблюдение действия магнитного поля на ток".

Электромагнетизм.(12ч)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Токи размыкания и замыкания. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №6«Изучение явления электромагнитной индукции».

Цепи переменного тока.(12 ч)

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесной полупроводник – составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости силы тока от электроемкости конденсатора в цепи переменного тока».

Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ - диапазона. (6 ч)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радиотелефонная связь, радиовещание. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи.

Геометрическая оптика. (22 ч)

Принцип Гюйгенса. Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзе. Формула тонкой линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №8 "Измерение показателя преломления стекла".

Лабораторная работа №9 «Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы»

Волновая оптика. (13 ч)

Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Различные виды электромагнитных излучений их свойства и практическое применение.

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 10 «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели».

Лабораторная работа №11 «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки».

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества. (17 ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты А.Г.Столетова. Применение фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Модели строения атома. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Поглощение и излучение света атомом. Линейчатый спектр. Лазеры. Спонтанное и вынужденное излучение света. Электрический разряд в газах. Электрический ток в вакууме.

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 12 «Наблюдение линейчатых спектров».

Физика высоких энергий. (13 ч)

Модели строения атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Ядерные спектры. Энергия связи ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерная энергетика. Использование энергии деления ядер. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивного излучения. Методы регистрации заряженных частиц.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №13 "Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)".

Элементы астрофизики. (7 ч)

Современные взгляды на структуру и развитие Вселенной. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Солнечная система. Звёзды и источники их энергий. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Наша Галактика. Другие галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Повторение. (30 (37) ч)

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Молекулярно – кинетическая теория идеального газа. Термодинамика. Механические и звуковые волны. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Постоянный электрический ток. Магнетизм. Электромагнетизм. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.
Физический практикум. (17 ч)

Общая характеристика учебного процесса

Основным подходом обучения физике, исходя из требований ФГОС СОО, является системно-деятельностный подход, предполагающий организацию деятельности учащихся на всех этапах урока с применением активных методов обучения. Основной формой обучения является урок. Типы уроков: урок изучение нового материала; урок совершенствования знаний, умений и навыков; урок обобщения и систематизации знаний, умений и навыков; комбинированный урок; урок контроля умений и навыков.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, работа с книгой, частично-поисковый, выполнение проектов, проблемное изложение, исследовательский; формы работы - фронтальные, групповые, индивидуальные.

Формы контроля освоения программы - текущий и итоговый виды контроля, лабораторные работы, физический практикум.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС СОО, включающий в себя:

1. Учебник «Физика. Углублённый уровень.11 класс». Касьянов В. А. Учебник для общеобразовательных учреждений.
2. Сборник задач по физике.10-11 классы общеобразовательных учреждений. Н. А. Парфентьева.
3. Методическое пособие к учебнику В. А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень».
4. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общобразоват. Учрежедний. Составитель Г.Н. Степанова.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Физика, 11 класс (170) часов

Темы разделов	**Всего часов**	**Практическая часть**	**Формы контроля**
1. Постоянный электрический ток.	21	4	**Контрольная работа №1** по теме «Постоянный электрический ток».
2. Магнитное поле.	11	1	**Контрольная работа№2** по теме «Магнитное поле».
3. Электромагнетизм.	12	1	**Контрольная работа №3** по теме «Электромагнетизм».
4. Цепи переменного тока.	12	1	**Контрольная работа №4** по теме "Цепи переменного тока".
5. Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.	6	0	
6. Геометрическая оптика.	22	2	**Контрольная работа №5** по теме «Геометрическая оптика».
7. Волновая оптика.	13	2	**Контрольная работа № 6** по теме "Волновая оптика".
8. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.	17	1	**Контрольная работа № 7** по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».
9. Физика высоких энергий.	13	1	**Контрольная работа № 8** по теме «Физика высоких энергий».
10. Элементы астрофизики.	7	0	**Контрольная работа №9** по теме «Элементы астрофизики».
11. Повторение	37	17	Физический практикум Итоговая контрольная раб.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ, 11 КЛАСС, ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Раздел	№№ урока	Темы и последовательность уроков	Основные понятия	Практическая часть	Модуль «Школьный урок» в рабочей программе воспитания (по разделам)
Постоянный электрический ток.	1	Электрический ток. Сила тока.	Электрический ток. Сила тока, электрический заряд, концентрация электронов, скорость электронов. Направление электрического тока.		Использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. Инициирование обсуждения информации, высказывание учащимися своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения;
	2	Источник тока. Источник тока в электрической цепи.	Источник тока. Сторонние силы. Работа сторонних сил. ЭДС источника тока.		
	3	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника.	Сопротивление проводника, сила тока, напряжение на участке цепи. Удельное сопротивление проводника.		
	4	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость.	Удельное сопротивление проводника.		
	5	Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей.	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников.		
	6	Решение задач по теме «Расчет сопротивления электрических цепей».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи.		
	7	**Лабораторная работа №1** «Исследование смешанного соединения проводников».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи.	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».	
	8	Закон Ома для замкнутой цепи.	Закон Ома для замкнутой цепи. Внутреннее сопротивление.		
	9	**Лабораторная работа №2** «Изучение закона Ома для полной цепи».	Закон Ома для замкнутой цепи. Внутреннее сопротивление. ЭДС источника тока.	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».	
	10	Расчёт силы тока и напряжения в электрических цепях.	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома		

			для замкнутой цепи. Конденсатор.		побуждение школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, организация дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.
	11	Измерение силы тока и напряжения.	Амперметр, вольтметр, добавочное сопротивление, сопротивление шунта.		
	12	Правила Кирхгофа для расчёта сил тока и напряжений в сложных цепях.	Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Конденсатор.		
	13	Решение задач по теме «Расчёт силы тока и напряжения в сложных электрических цепях».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Конденсатор. Правила Кирхгофа.		
	14	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.	Количество теплоты, Закон Джоуля-Ленца, мощность электрического тока.		
	15	Передача электроэнергии от источника к потребителю.	Мощность нагрузки, мощность источника тока, мощность потерь.		
	16	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Конденсатор. Количество теплоты, Закон Джоуля-Ленца, мощность электрического тока.		
	17	Электрический ток в растворах и расплавах электролита.	Электролит. Электролиз. Закон электролиза.		
	18	**Лабораторная работа №3** «Измерение элементарного электрического заряда».	Электролит. Электролиз. Закон электролиза. Сила тока. Напряжение. Заряд электрона.	Лабораторная работа №3 «Измерение элементарного электрического заряда».	
	19	**Лабораторная работа №4** «Измерение температуры нити лампы накаливания».	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	Лабораторная работа №4 «Измерение температуры нити лампы накаливания».	

	20	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Конденсатор. Количество теплоты, Закон Джоуля-Ленца, мощность электрического тока.		
	21	**Контрольная работа №1** по теме «Постоянный электрический ток».	Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Конденсатор. Количество теплоты, Закон Джоуля-Ленца, мощность электрического тока.		
Магнитное поле.	22	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции.	Магнитное поле, магнитная индукция. Однородное и неоднородное магнитное поле. Магнитная линия. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Единицы измерения магнитной индукции. Правило правой руки.		Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. Инициирование обсуждения информации, высказывание учащимися своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения; побуждение школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; использование воспитательных возможностей предметного содержания через
	23	Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. **Лабораторная работа №5** "Наблюдение действия магнитного поля на ток".	Правило левой руки, правило буравчика, сила Ампера, сила тока. Электроизмерительные приборы, громкоговоритель.	Лабораторная работа №5 "Наблюдение действия магнитного поля на ток"	
	24	Рамка с током в однородном магнитном поле.	Сила Ампера. Момент силы. Плечо силы. Вращающий момент. Принцип работы амперметра, электродвигателя.		
	25	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле.	Правило левой руки.Сила Лоренца, электрический заряд. Магнитное поле Земли.		
	26	Взаимодействие электрических токов.	Правило левой руки, правило правой руки, сила Ампера, сила тока.		
	27	Решение задач по теме «Магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы».	Правило левой руки, правило правой руки, сила Ампера, Сила Лоренца, сила тока, магнитная ин-		

			дукция.		подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, организация дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.
	28	Решение задач по теме «Магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы».	Правило левой руки, правило правой руки, сила Ампера, Сила Лоренца, сила тока, магнитная индукция.		
	29	Магнитный поток.	Сила Ампера. Сила Лоренца, Правило левой руки, правило буравчика, магнитное поле. Магнитный поток. Изменение магнитного потока. Вектор нормали к плоскости контура.		
	30	Энергия магнитного поля.	Индуктивность. Сила тока. Магнитный поток. Энергия магнитного поля.		
	31	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.	Диамагнетик, парамагнетик, ферромагнетик, магнитная проницаемость среды.		
	32	**Контрольная работа№2** по теме «Магнитное поле».	Сила Ампера. Сила Лоренца, Правило левой руки, правило буравчика, магнитное поле. Магнитный поток. Изменение магнитного потока. Вектор нормали к плоскости контура.		
Электромагнетизм	33	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	Правило левой руки. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление. ЭДС источника тока.		Использовать знания об лектромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния
	34	Электромагнитная индукция.	ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца.		
		Лабораторная работа №6«Изучение явления электромагнитной индукции».	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Изменение магнитного потока. Правило буравчика. Правило Ленца.	Лабораторная работа № 6 «Изучение явления электромагнитной индукции»	
	35	Способы получения индукционного тока.	ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.		
	36	Токи размыкания и замыкания.	Самоиндукция. Индуктивность.		

			Энергия магнитного поля. Индуктивность, сила тока. Правило Ленца. Закон Ома для полной цепи. Закон Фарадея - Максвелла для электромагнитной индукции.		электромагнитных излучений на живые организмы. Использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, организация дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.
	37	Использование электромагнитной индукции.	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Изменение магнитного потока. Токи Фуко.		
	38	Решение задач по теме «Электромагнетизм».	ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Закон Фарадея - Максвелла для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Коэффициент трансформации.		
	39	Решение задач по теме «Электромагнетизм».	ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Закон Фарадея - Максвелла для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Коэффициент трансформации.		
	40	**Контрольная работа №3** по теме «Электромагнетизм».	ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Закон Ома для полной цепи. Магнитный поток. Самоиндукция. Трансформатор.		
	41	Генерирование переменного электрического тока.	Переменный электрический ток. Производство электрической энергии. Генератор переменного тока. Электромагнитная индукция. Частота.		
	42	Передача и потребление электроэнергии.	Мощность источника тока. Трансформатор.		
	43	Решение задач по теме «Генерирование переменного электрического тока».	Переменный электрический ток. Производство электрической энергии. Генератор переменного тока. Электромагнитная индукция. Частота. Мощность источника тока. Трансформатор.		
Цепи переменного тока.	44	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений.	Фаза колебаний. Мгновенное значение напряжения. Сложение двух колебаний.		Использование воспитательных возможностей предметного со-
	45	Резистор в цепи переменного тока.	Действующие значения силы тока и напряжения. Активное сопро-		

			тивление.		держания через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, организация дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.
	46	Конденсатор в цепи переменного тока.	Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Сила тока. Напряжение.		
	47	**Лабораторная работа № 7** «Исследование зависимости силы тока от электроемкости конденсатора в цепи переменного тока».	Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Сила тока. Напряжение.	Лабораторная работа **№ 7** «Исследование зависимости силы тока от электроемкости конденсатора в цепи переменного тока».	
	48	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Индуктивное сопротивление.		
	49	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Собственная частота колебаний. Электроёмкость, индуктивность.		
	50	Колебательный контур в цепи переменного тока.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс в колебательном контуре, резонансная кривая.		
	51	Примесной полупроводник – составная часть элементов схем.	Дырочная проводимость, электронная проводимость, примеси в полупроводнике.		
	52	Полупроводниковый диод. Транзистор.	p-n-Переход, запирающий слой, полупроводниковый диод, транзистор, коэффициент усиления.		
	53	Решение задач по теме «Цепи переменного тока».	Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Собственная частота колебаний. Электроёмкость, индуктивность. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление.		
	54	Решение задач по теме «Цепи переменного тока».	Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Собственная частота колебаний. Электроёмкость, индуктивность. Емкостное сопротивление.Индуктивное сопротивление. Резонанс в колебательном контуре, резонансная кривая.		

	55	**Контрольная работа №4**по теме «Цепи переменного тока».	Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Собственная частота колебаний. Электроёмкость, индуктивность. Емкостное сопротивление.Индуктивное сопротивление. Резонанс в колебательном контуре, резонансная кривая.		
Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.	56	Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн.	Электромагнитное поле. Вихревое электромагнитное поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.		
	57	Энергия переносимая электромагнитными волнами.	Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Поток энергии ЭМВ, плотность потока ЭМВ, интенсивность ЭМВ.		
	58	Давление и импульс электромагнитных волн.	Давление и импульс электромагнитных волн. Измерение давления света. Опыт Лебедева.		
	59	Спектр электромагнитных волн.	Рентгеновское излучение, низкочастотные ЭМВ, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, гамма-излучение.		
	60	Радиотелефонная связь, радиовещание. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи.	Принципы радиосвязи и телевидения.Модуляция и детектирование.		
	61	Самостоятельная работа по теме «Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона».	Электромагнитное поле. Вихревое электромагнитное поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.		
Геометрическая оптика.	62	Принцип Гюйгенса. Свет как электромагнитная волна. Скорость света.	Принцип Гюйгенса. Скорость света. Фронт волны.		
	63	Отражение волн.	Угол падения, угол отражения, закон отражения волн. Мнимое изображение. Зеркало. Построение изображения предмета в зеркале.		
	64	Преломление волн.	Закон преломления волн. Угол преломления, абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Волоконная оптика.		

	65	Дисперсия света.	Дисперсия света. Частота света, длина волны света, показатель преломления среды. Цвет предметов. Радуга, условия наблюдения радуги. Гало, венец.		
	66	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	Плоскопараллельная пластинка. Призма. Преломляющий угол призмы.		
	67	**Лабораторная работа №8** "Измерение показателя преломления стекла".	Закон преломления света, абсолютный показатель преломления среды.	Лабораторная работа №8 "Измерение показателя преломления стекла".	
	68	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.	Закон преломления волн, закон отражения волн. Зеркало. Построение изображения предмета в зеркала.		
	69	Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света».	Закон преломления волн, закон отражения волн.		
	70	Решение задач по теме «Законы отражения и преломления света».	Закон преломления волн, закон отражения волн.		
	71	Линзы.	Линза: собирающая, рассеивающая, тонкая. Главный фокус собирающей линзы. Оптическая сила линзы. Фокальная плоскость линзы.		
	72	Изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзе.	Оптический центр линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, фокальная плоскость, побочный фокус, побочная оптическая ось. Действительное, мнимое изображение.		
	73	Построение изображений предмета в собирающей линзе и рассеивающей линзе.	Оптический центр линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, фокальная плоскость, побочный фокус, побочная оптическая ось. Действительное, мнимое изображение.		
	74	Формула тонкой линзы.	Оптический центр линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, фокальная плоскость, побочный фокус, побочная оптическая ось. Действительное, мнимое изображение. Формула тонкой линзы.		

	75	**Лабораторная работа №9** «Расчет оптической силы собирающей линзы и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы».	Собирающая линза, формула тонкой линзы, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы. Построение изображений, даваемых линзой.	Лабораторная работа №9 «Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы»	
	76	Решение задач по теме «Формула тонкой линзы».	Формула тонкой линзы.		
	77	Решение задач по теме «Формула тонкой линзы».	Формула тонкой линзы.		
	78	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз.	Главный фокус оптической системы.		
	79	Человеческий глаз как оптическая система.	Аккомодация, строение глаза, дефекты зрения: дальнозоркость и близорукость. Коррекция дефектов зрения. Расстояние наилучшего зрения.		
	80	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.	Лупа, угловое увеличение, объектив, оптический телескоп-рефрактор, микроскоп.		
	81	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»	Закон преломления волн, закон отражения волн. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.		
	82	**Контрольная работа №5** по теме «Геометрическая оптика».	Закон преломления волн, закон отражения волн. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.		
	83	Работа над ошибками.	Закон преломления волн, закон отражения волн. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.		
Волновая оптика.	84	Интерференция волн.	Когерентность волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Геометрическая разность хода.		
	85	Интерференция света.	Интерференция света. Условие максимумов и минимумов при интерференции света. Просветление оптики.		
	86	Дифракция света.	Дифракция, дифракция света на щели, закон Френеля.		
	87	Дифракционная решётка.	Дифракционная решётка, разре-		

			шающая способность дифракционной решётки, период дифракционной решётки, условие максимумов и минимумов для дифракционной решётки.		
	88	**Лабораторная работа № 10** «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели».	Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.	Лабораторная работа № 10 «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели».	
	89	**Лабораторная работа №11** «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки».	Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.	Лабораторная рабо №11 «Определени спектральных гран чувствительности ч ловеческого глаза с помощью дифракц онной решетки».	
	90	Поляризация света.	Поляризация света. Поляроид.		
	91	Решение задач по теме «Световые волны».	Условие максимумов и минимумов при интерференции. Разность хода волн. Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.		
	92	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света».	Условие максимумов и минимумов при интерференции. Разность хода волн. Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.		
	93	**Контрольная работа №6**по теме «Волновая оптика»	Условие максимумов и минимумов при интерференции. Разность хода волн. Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.		
	94	Работа над ошибками.	Условие максимумов и минимумов при интерференции. Разность хода волн. Условие максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке. Дифракционная решетка.		

	95	Различные виды электромагнитных излучений их свойства и практическое применение.	Шкала электромагнитных волн. Дефектоскопия. Анализ различных видов излучений. Рентгеновские лучи.		
	96	Решение задач по теме «Электродинамика».			
Квантовая теория электромагнитного излучения вещества	97	Тепловое излучение.	«Ультрафиолетовая катастрофа», абсолютно черное теле, гипотеза М. Планка о квантах. Энергия кванта. Фотон.		
	98	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты А.Г.Столетова.	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона. Постоянная Планка.		
	99	Применение фотоэффекта. Решение задач по теме «Законы фотоэффекта».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона. Фотоэлемент. Внешний и внутренний фотоэффект.		
	100	Решение задач по теме «Уравнение Эйнштейна».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона.		
	101	Решение задач по теме «Уравнение Эйнштейна».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона.		
	102	Решение задач по теме «Уравнение Эйнштейна».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона.		
	103	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства	Фотон. Гипотеза де Бройля о вол-		

		частиц.	новых свойствах частиц. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Дифракция электронов.		
	104	Решение задач по теме «Волновые свойства частиц».	Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Дифракция электронов.		
	105	Модели строения атома. Планетарная модель атома.	Планетарная модель атома. Модель атома Томсона. Сцинтилляция. Опыт Резерфорда.		
	106	Квантовые постулаты Бора.	Энергетический уровень. Квантовые постулаты Бора, энергия ионизации.		
	107	Поглощение и излучение света атомом. Линейчатый спектр.	Квантовые постулаты Бора, линейчатый спектр. Поглощение и излучение кванта света. Спектральный анализ.		
	108	Лазеры. Спонтанное и вынужденное излучение света.	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Лавинообразное размножение фотонов. Перенаселённый уровень. Метастабильное состояние.		
	109	Решение задач по теме «Квантовые постулаты Бора». Лабораторная работа № 12 «Наблюдение линейчатых спектров».	Квантовые постулаты Бора, линейчатый спектр. Поглощение и излучение кванта света. Спектральный анализ.	Лабораторная работа № 12 «Наблюдение линейчатых спектров»	
	110	Решение задач по теме «Квантовые постулаты Бора».	Квантовые постулаты Бора, линейчатый спектр. Поглощение и излучение кванта света.		
	111	Электрический разряд в газах. Электрический ток в вакууме.	Самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд. Тлеющий, дуговой разряд. Плазма. Вакуумный диод.		
	112	Решение задач по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона. Квантовые постулаты Бора,		

			линейчатый спектр. Поглощение и излучение кванта света		
	113	**Контрольная работа № 7**по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».	Красная граница фотоэффекта. Запирающее напряжение, фототок насыщения, фотон, фотоэлектрон, частота света, длина волны света, кинетическая энергия фотоэлектрона. Квантовые постулаты Бора, линейчатый спектр. Поглощение и излучение кванта света		
Физика высоких энергий.	114	Модели строения атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Ядерные спектры.	Протон, нейтрон, нуклон, протонно-нейтронная модель ядра, ядерные силы.		
	115	Энергия связи ядра.	Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Дефект массы.		
	116	Естественная радиоактивность.	Радиоактивность, радиоактивный распад, альфа-распад, бета-распад, энергия распада, гамма-излучение. Ядерные реакции.		
	117	Закон радиоактивного распада.	Период полураспада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии. Радиоактивные серии.		
	118	Искусственная радиоактивность.	Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер. Скорость цепной реакции, Критическая масса.		
	119	Ядерная энергетика. Использование энергии деления ядер.	Ядерный реактор, регулирующие стержни, атомная электростанция, ядерная безопасность.		
	120	Термоядерный синтез.	Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез.		
	121	Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивного излучения.	Атомная, водородная бомба. Доза поглощённого излучения, естественный радиационный фон, эквивалентная доза поглощённого излучения.		
	122	Методы регистрации заряженных частиц. Лабораторная работа №13 "Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)".	Нейтрон. Протон, трек, правило левой руки, сила Лоренца. Камера Вильсона, счётчик ионизирующих частиц.	Лабораторная работа №13 "Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)".	
	123	Решение задач по теме «Физика высоких энергий».	Удельная энергия связи нуклонов		

			в ядре. Дефект массы. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии. Радиоактивные серии.		
	124	**Контрольная работа №8**по теме «Физика высоких энергий»	Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Дефект массы. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии. Радиоактивные серии. Радиоактивность, радиоактивный распад, альфа-распад, бета-распад, энергия распада, гамма-излучение. Ядерные реакции.		
	125	Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	Элементарная частица, фермионы, бозоны, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, адроны, лептоны, мезоны, барионы. Рождение пары. Кварки и глюоны.		
	126	Законы сохранения в микромире. Статистический характер процессов в микромире.	Закон сохранения энергии, импульса заряда, лептонного заряда, барионного заряда.		
Элементы астрофизики.	127	Современные взгляды на структуру и развитие Вселенной. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	Закон Хаббла, модель Фридмана. Астрономическая единица, световой год, парсек. Отражательные туманности, диффузные туманности, планетарные туманности.		Осознавать ценность научных исследований, роль астрономии в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни.
	128	Солнечная система.	Планеты солнечной системы. Пояс Койпера, облако оорта. Малые тела солнечной системы.		
		Звёзды и источники их энергий. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд.	Рождение, жизнь и смерть звезды. Звезды-гиганты, карлики, переменные, двойные, нейтронные, черные дыры. Термоядерный синтез. Спектральные классы звёзд, диаграмма Герцшпрунга – Рассела. Солнечная система. Фотосфера, хромосфера, протуберанцы, солнечный ветер, солнечная активность.		
	129	Наша Галактика. Другие галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик.	Виды галактик, межзвездное вещество, квазар, «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла.		

	130	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	Законы Кеплера. Перигелий, афелий, эксцентриситет.		
	131	Решение заданий по астрофизике.	Спектральные классы звёзд, диаграмма Герцшпрунга – Рассела. Строение солнечной системы, планеты-гиганты, планеты земной группы, астероиды, естественные спутники, первая космическая скорость, гравитационная сила, ускорение свободного падения.		
	132	Решение заданий по астрофизике.	Спектральные классы звёзд, диаграмма Герцшпрунга – Рассела. Строение солнечной системы, планеты-гиганты, планеты земной группы, астероиды, естественные спутники, первая космическая скорость, гравитационная сила, ускорение свободного падения.		
	133	**Контрольная работа №9** по теме «Элементы астрофизики».	Спектральные классы звёзд, диаграмма Герцшпрунга – Рассела. Строение солнечной системы, планеты-гиганты, планеты земной группы, астероиды, естественные спутники, первая космическая скорость, гравитационная сила, ускорение свободного падения.		
Повторение.	134	Физический практикум.			
	135	Физический практикум.			
	136	Физический практикум.			
	137	Физический практикум.			
	138	Физический практикум.			
	139	Физический практикум.			
	140	Физический практикум.			
	141	Физический практикум.			
	142	Физический практикум.			
	143	Физический практикум.			
	144	Физический практикум.			

	145	Физический практикум.			
	146	Физический практикум.			
	147	Физический практикум.			
	148	Физический практикум.			
	149	Физический практикум.			
	150	Физический практикум.			
Повторение	151	Кинематика материальной точки.	Материальная точка, зависимость координаты от времени при равноускоренном движении и равномерном движении, скорость и ускорение при равноускоренном движении, свободное падение, движение под углом к горизонту, движение по окружности, период, частота, угловая скорость, центростремительное ускорение, колебательное движение.		Использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе, организация дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.
	152	Динамика материальной точки.	Законы Ньютона, движение системы связанных тел, сила тяжести, трения, упругости, гравитационная сила, вес тела, сила Архимеда.		
	153	Законы сохранения.	Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, теорема о кинетической энергии.		
	154	Законы сохранения.	Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, теорема о кинетической энергии.		
	155	Молекулярно – кинетическая теория идеального газа.	Основные положения МКТ, идеальный газ, концентрация молекул, количество вещества, число молекул, основное уравнение МКТ, зависимость давления от средней кинетической энергии движения молекул, от абсолютной температуры, влажность воздуха, насыщенный пар, средняя квадратичная скорость движения молекул.		
	156	Термодинамика.	Изопроцессы. Первый и второй закон термодинамики, первый закон термодинамики для изопро-		

			цессов, изменение внутренней энергии, работа газа, геометрический смысл работы газа, КПД тепловой машины, КПД идеальной тепловой машины Карно. КПД цикла.		
	157	Механические и звуковые волны.	Механические волны, звук, длина волны, скорость распространения волны, громкость и высота звука.		
	158	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	Закон Кулона. Электризация. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Напряжённость, принцип суперпозиции полей.		
	159	Постоянный электрический ток.	Закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи, сила тока, напряжение, сопротивление, удельное сопротивление, конденсатор, катушка индуктивности, электроёмкость, индуктивность, энергия электрического поля, работа тока, мощность.		
	160	Магнетизм.	Магнитное поле, сила Ампера, сила Лоренца.		
	161	Электромагнетизм.	Электромагнитная индукция, правило левой руки, правило Ленца, закон Фарадея для ЭМИ, магнитный поток, магнитная индукция, магнитные линии. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Колебательный контур, самоиндукция. Формула Томсона.		
	162	Геометрическая оптика.	Закон отражения света, закон преломления света, линзы, формула тонкой линзы, построение изображений в линзе.		
	163	Волновая оптика.	Дисперсия, интерференция, дифракция, дифракционная решётка.		
	164	Квантовая теория электромагнитного излучения вещества.	Гипотеза Планка, постулаты Бора, фотон, длина волны де Бройля, импульс фотона, энергия фотона. Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		
	165	Физика атомного ядра. Элементарные частицы.	Протон, электрон, нейтрон, энергия связи ядер, удельная энергия связи ядер, радиоактивность, закон ра-		

			диоактивного распада, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции,		
	166	Подготовка к итоговой контрольной работе.	Формулы по кинематике, динамике, законам сохранения, статике, МКТ, термодинамике, электростатике, законам постоянного тока, магнетизму, электромагнетизму, волновой и геометрической оптике, квантовой физике, физике атомного ядра, элементам астрономии.		
	167	Итоговая контрольная работа.	Формулы по кинематике, динамике, законам сохранения, статике, МКТ, термодинамике, электростатике, законам постоянного тока, магнетизму, электромагнетизму, волновой и геометрической оптике, квантовой физике, физике атомного ядра, элементам астрономии.		
	168	Итоговая контрольная работа.	Формулы по кинематике, динамике, законам сохранения, статике, МКТ, термодинамике, электростатике, законам постоянного тока, магнетизму, электромагнетизму, волновой и геометрической оптике, квантовой физике, физике атомного ядра, элементам астрономии.		
	169	Решение экспериментальных задач.	Условия равновесия тела.		
	170	Урок – игра «Последний урок физики».			

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Касьянов В.А. Физика. Углублённый уровень. 11 класс: учебник/ В. А. Касьянов. – 7-е изд. – М.: Дрофа, 2019.
2. Зорин Н. И. Физика. Решение задач частей В и С. – М.: ЭКСМО, 2009.
3. Монастырский Л. М. Богатин А. С. Физика. Тематические тесты (базовый и повышенный уровни). Подготовка к ЕГЭ: 10 – 11 класс. – Ростов – на Дону: Легион – М, 2009.
4. Морон А. Е. Физика. 11 класс: учебно – методичекое пособие / А. Е. Морон, Е. А. Морон.-5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006.
5. СтепановаГ.Н.. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – М.: Просвещение.

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Касьянов В.А. Физика. Углублённый уровень. 11 класс: учебник/ В. А. Касьянов. – 7-е изд. – М.: Дрофа, 2019.
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни – М.:Просвещение, 2012.
3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа.
4. СтепановаГ.Н.. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – М.: Просвещение.

ПЕРЕЧЕНЬ ИТОГОВЫХ ФОРМ КОНТРОЛЯ

1. Контрольная работа №1 по теме «Постоянный электрический ток».
2. Контрольная работа№2 по теме «Магнитное поле»
3. Контрольная работа №3 по теме «Электромагнетизм».
4. Контрольная работа №4 по теме "Цепи переменного тока"
5. Контрольная работа №5 по теме «Геометрическая оптика».
6. Контрольная работа № 6 по теме "Волновая оптика"
7. Контрольная работа № 7 по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».
8. Контрольная работа № 8 по теме «Физика высоких энергий».
9. Контрольная работа №9 по теме «Элементы астрофизики».
10. Итоговая контрольная работа – 2 урока.

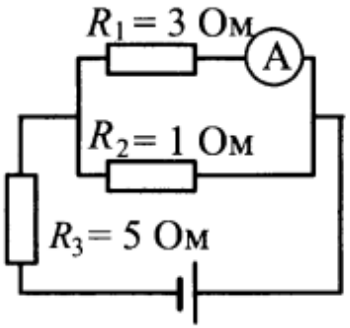
Контрольная работа №1 по теме «Постоянный электрический ток».

Вариант 1

Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, а также резистора сопротивлением 4 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

Ответ: _____ А.

В цепи, изображенной на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Чему равно напряжение на резисторе R_3?



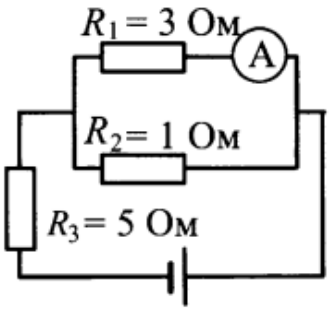
Ответ: _____ В.

Вариант 2

Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Каково сопротивление резистора?

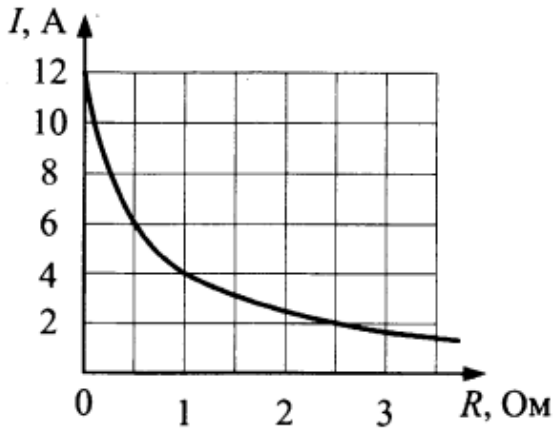
Ответ: _____ Ом.

В цепи, изображенной на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Чему равно ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 1 Ом?



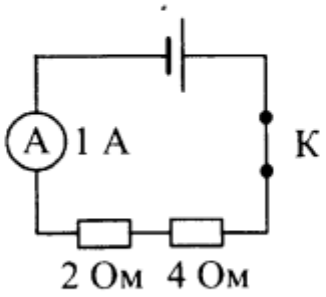
Ответ: _____ В.

К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?



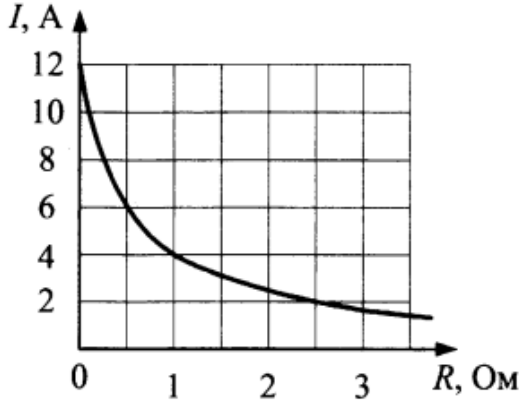
Ответ: _____ В.

Какая энергия выделится во внешней части цепи, представленной на рисунке, при протекании тока в течение 10 минут? Необходимые данные указаны на схеме. Амперметр считать идеальным.



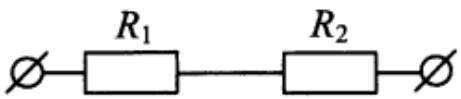
Ответ: _____ Дж.

К источнику тока с ЭДС 6 В подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



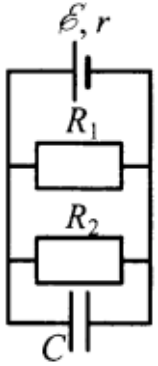
Ответ: _____ Ом.

По участку цепи, состоящему из резисторов R_1 = 1 кОм и R_2 = 3 кОм (см. рис.), протекает постоянный ток I. За время t_1 = 1 мин на резисторе R_1 выделяется количество теплоты Q_1 = 2,4 кДж. За какое время на резисторе R_2 выделится количество теплоты Q_2 = 6,0 кДж?

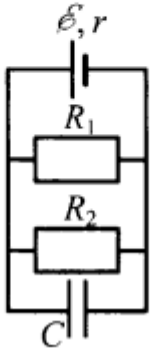


Ответ: _____ с.

Источник постоянного тока с ЭДС $\mathcal{E} = 10$ В и внутренним сопротивлением $r = 0{,}4$ Ом подсоединен к параллельно соединенным резисторам $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и конденсатору. Определите емкость конденсатора C, если энергия электрического поля конденсатора равна $W = 60$ мкДж.



Источник постоянного тока с внутренним сопротивлением $r = 0{,}4$ Ом подсоединен к параллельно соединенным резисторам $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 2$ Ом и конденсатору емкости $C = 5$ мкФ. Определите ЭДС источника $\mathcal{E}$, если энергия электрического поля конденсатора $W = 10$ мкДж.



Контрольная работа№2 по теме «Магнитное поле»

Вариант1

Прямолинейный проводник длиной l = 0,4 м, по которому течет ток I = 2 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией B = 0,3 Тл и расположен параллельно вектору $\vec{B}$. Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

Ответ: _____ Н.

Чему равна сила Ампера, действующая на стальной прямой проводник с током длиной 10 см и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2}$ мм^2, если напряжение на нем 4,8 В, а модуль вектора магнитной индукции 0,5 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали 0,12 Ом · мм^2/м.

Ответ: _____ Н.

Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока на противоположное? Масса единицы длины проводника 0,02 кг/м, сила тока в проводнике 5 А.

Ответ: _____ раз(а).

Вариант 2

Прямолинейный проводник длиной $l = 0,2$ м, по которому течет ток $I = 2$ А, расположен в однородном магнитном поле под углом 90° к вектору $\vec{B}$. Каков модуль индукции магнитного поля B, если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна 0,4 Н?

Ответ: _____ Тл.

Медный проводник расположен между полюсами постоянного магнита перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Определите площадь поперечного сечения проводника, если сила Ампера, действующая на него, равна 10 Н, модуль вектора магнитной индукции магнитного поля 20 мТл, а напряжение, приложенное к концам проводника, 8,5 В. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-2}$ Ом · мм^2/м.

Ответ: _____ мм^2.

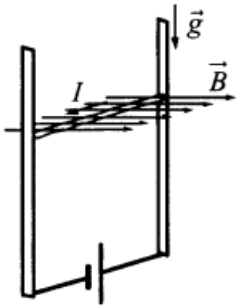
Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Какова сила тока в проводнике, если при изменении направления тока на противоположное сила натяжения нитей изменилась в 3 раза? Масса единицы длины проводника 0,04 кг/м.

Ответ: _____ А.

Протон и α-частица движутся с одинаковыми по модулю скоростями в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции $\vec{B}$. Определите отношение радиусов окружностей $\frac{R_p}{R_\alpha}$, по которым движутся эти частицы.

Ответ: _____ .

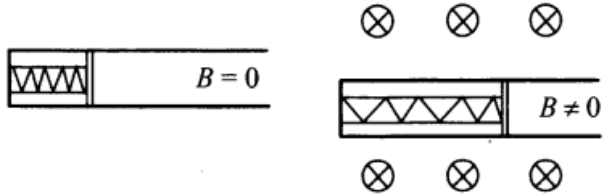
В однородном магнитном поле по вертикальным направляющим без трения скользит прямой горизонтальный массивный проводник длиной 0,2 м, по которому течет ток 8 А. Вектор магнитной индукции направлен горизонтально перпендикулярно проводнику (см. рис.), $B = 1$ Тл. Чему равна масса проводника, если известно, что ускорение проводника направлено вниз и равно 2 м/с^2?



Ответ: _____ кг.

Две положительно заряженные частицы, имеющие отношение масс $\frac{m_2}{m_1} = 2$, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Найдите отношение зарядов частиц $\frac{q_2}{q_1}$, если их скорости одинаковы, а отношение радиусов траекторий: $\frac{R_2}{R_1} = 0,5$.

Свободно перемещающийся по рамке проводник с током через изолятор прикреплен к пружине жесткостью 10 Н/м (см. рис.). Длина проводника 0,2 м, и по нему течет ток силой 5 А. При включении однородного магнитного поля, вектор индукции которого перпендикулярен плоскости рамки, пружина растянулась на 5 см. Определите величину индукции магнитного поля.

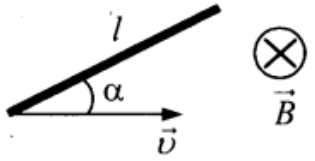


Ответ: _____ мТл.

Контрольная работа №3 по теме «Электромагнетизм».

Варинат1

Проводящий стержень длиной l = 40 см движется поступательно в однородном магнитном поле со скоростью υ = 0,5 м/с так, что угол между стержнем и вектором скорости α = 30° (см. рис.). ЭДС индукции в стержне равна 0,05 В. Какова индукция магнитного поля?



Ответ: _____ Тл.

В проводнике индуктивностью 5 мГн сила тока в течение 0,4 с равномерно возрастает с 2 А до какого-то конечного значения. При этом в проводнике возникает ЭДС самоиндукции 0,1 В. Определите конечное значение силы тока в проводнике.

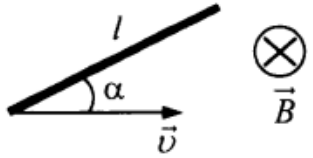
Ответ: _____ А.

Кольцо радиуса 20 см из тонкой проволоки с сопротивлением 0,16 Ом находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого пересекают плоскость кольца под углом 60°. За какое время в кольце выделится количество теплоты 555 мкДж, если магнитная индукция убывает со скоростью 0,05 Тл/с? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ с.

Вариант 2

Проводящий стержень длиной l = 20 см движется поступательно в однородном магнитном поле со скоростью υ = 2 м/с так, что угол между стержнем и вектором скорости α = 30° (см. рис.). Определите ЭДС индукции в стержне, если модуль индукции магнитного поля равен 0,25 Тл.



Ответ: _____ В.

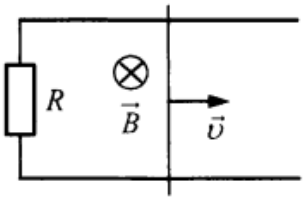
В проводнике индуктивностью 4 мГн сила тока в течение 0,4 с равномерно возрастает с 2 А до 10 А. Определите ЭДС самоиндукции, которая возникает в проводнике.

Ответ: _____ В.

Кольцо радиуса 20 см из тонкой проволоки с сопротивлением 0,16 Ом находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого пересекают плоскость кольца под углом 60°. Определите скорость возрастания магнитной индукции, если за 3 с в кольце выделяется количество теплоты 555 мкДж. Ответ округлите до сотых.

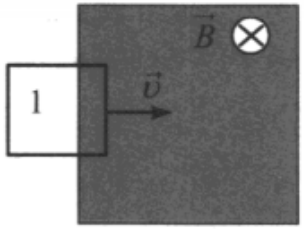
Ответ: _____ Тл/с.

Прямоугольный контур, образованный двумя рельсами и двумя перемычками, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости контура. Левая перемычка неподвижна, а правая перемычка скользит по рельсам, сохраняя надежный контакт с ними. Индукция магнитного поля $B = 0{,}1$ Тл, расстояние между рельсами $l = 20$ см, скорость движения правой перемычки $\upsilon = 2$ м/с, сопротивление контура $R = 4$ Ом. Какова сила индукционного тока в контуре?



Ответ: _____ мА.

На рисунке заштрихована область однородного магнитного поля, перпендикулярного плоскости рисунка, с индукцией $B = 0{,}1$ Тл. Квадратную проволочную рамку с сопротивлением 10 Ом и длиной стороны 10 см, перемещают в этом поле в плоскости рисунка поступательно равномерно с некоторой скоростью υ. Когда рамка проходит положение 1, индукционный ток в ней равен 1 мА. Какова скорость движения рамки?



Ответ: _____ м/с.

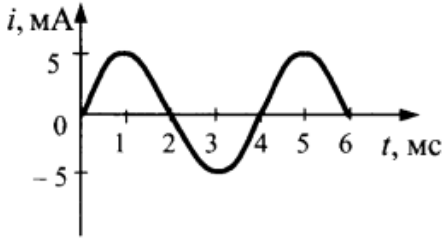
Контрольная работа №4 по теме "Цепи переменного тока"

Вариант 1

Емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре равна 50 мкФ. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид: $U = 60\sin(500t)$, где все величины выражены в СИ. Найдите амплитуду колебаний силы тока в контуре.

Ответ: _____ А.

На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки с индуктивностью 0,3 Гн. Определите максимальное значение энергии электрического поля конденсатора.



Ответ: _____ мкДж.

В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора с течением времени в колебательном контуре, подключенном к источнику переменного тока.

t, 10^{-6} с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
q, 10^{-9} Кл	2	1,42	0	–1,42	–2	–1,42	0	1,42	2	1,42

При какой индуктивности катушки в контуре наступит резонанс при этой частоте колебаний, если емкость конденсатора равна 50 пФ? Ответ округлите до целых.

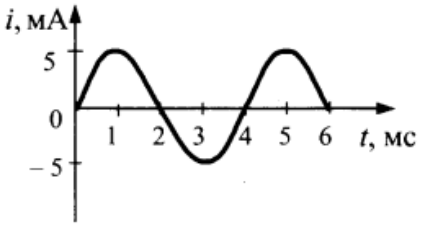
Ответ: _____ мГн.

Вариант 2

Емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре равна 6 мкФ. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид: $U = 50\cos(1 \cdot 10^3 t)$, где все величины выражены в СИ. Найдите амплитуду колебаний силы тока в контуре.

Ответ: _____ А.

На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки с индуктивностью 0,2 Гн. Определите максимальное значение энергии магнитного поля катушки.



Ответ: _____ мкДж.

В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд на одной из обкладок конденсатора в контуре с течением времени.

t, 10^{-6} с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
q, 10^{-9} Кл	2	1,42	0	–1,42	–2	–1,42	0	1,42	2	1,42

Чему равно максимальное значение силы тока в катушке? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ мА.

КПД трансформатора 90%. Напряжение на концах первичной обмотки U_1 = 300 В, на концах вторичной U_2 = 30 В. Сила тока во вторичной обмотке I_2 = 9 А. Какова сила тока I_1 в первичной обмотке трансформатора?

Ответ: _____ А.

В двух идеальных колебательных контурах происходят незатухающие электромагнитные колебания. Максимальное значение заряда конденсатора во втором контуре равно 6 мкКл. Амплитуда колебаний силы тока в первом контуре в 3 раза меньше, а период его колебаний в 2 раза меньше, чем во втором контуре. Определите максимальное значение заряда конденсатора в первом контуре.

Ответ: _____ мкКл.

Амплитуда напряжения на концах первичной обмотки трансформатора 120 В, сила тока в ней 1 А. Напряжение на концах вторичной обмотки 12 В, сила тока в ней 8 А. Каков КПД трансформатора?

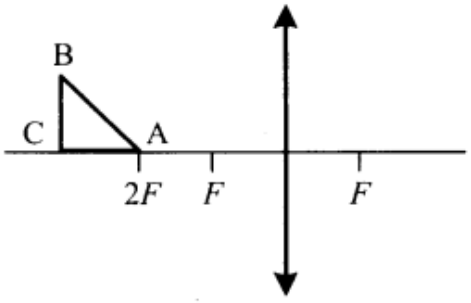
В двух идеальных колебательных контурах происходят незатухающие электромагнитные колебания. Амплитуда силы тока в первом контуре 3 мА. Каково амплитудное значение силы тока во втором контуре, если период колебаний в нем в 2 раза больше, а максимальное значение заряда конденсатора в 4 раза больше, чем в первом?

Ответ: _____ мА.

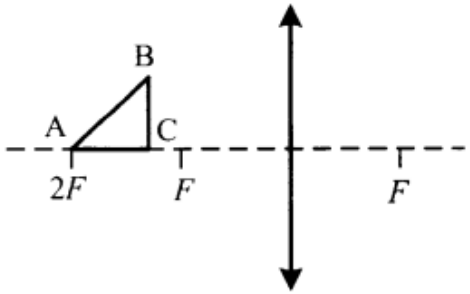
Контрольная работа №5 по теме «Геометрическая оптика».

ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2
Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,15 м. Расстояние от источника света до круга в 2 раза меньше, чем расстояние до экрана. *Ответ:* _____ м.	Тень на экране от предмета, освещенного точечным источником света, имеет размеры в 5 раз большие, чем сам предмет. Расстояние от источника света до предмета равно 0,5 м. Определите расстояние от предмета до экрана. *Ответ:* _____ м.
Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 20 дптр. Расстояние от предмета до линзы равно 7,5 см. Определите расстояние от линзы до изображения предмета. *Ответ:* _____ см.	Предмет высотой 4 см расположен на горизонтальной главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 30 см от ее оптического центра. Высота изображения предмета 8 см. Найдите фокусное расстояние линзы. *Ответ:* _____ см.
Электромагнитная волна с периодом колебаний $4{,}89 \cdot 10^{-11}$ с переходит из воздуха в сероуглерод. Показатель преломления сероуглерода 1,63. Чему равна длина этой волны в сероуглероде? *Ответ:* _____ мм.	Источник с частотой колебаний $2{,}5 \cdot 10^{12}$ Гц возбуждает в среде электромагнитные волны длиной 60 мкм. Определите абсолютный показатель преломления среды. *Ответ:* _____ .

Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой 2,5 дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рис.). Вершина прямого угла C лежит дальше от центра линзы, чем вершина острого угла A, расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, AC = 4 см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой 2,5 дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рис.). Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, AC = 4 см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



Контрольная работа № 6 по теме "Волновая оптика"

ВАРИАНТ 1

На дифракционную решетку с периодом 0,004 мм падает по нормали плоская монохроматическая волна. Количество дифракционных максимумов, наблюдаемых с помощью этой решетки, равно 19. Какова длина падающей волны света? Ответ округлите до десятков.

Ответ: _____ нм.

Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Между решеткой и экраном вплотную к решетке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решетку, на экране. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 20,88 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Угол отклонения лучей решеткой α считать малым, так что $\sin\alpha \approx \mathrm{tg}\alpha \approx \alpha$.

Ответ: _____ .

На поверхность стекла с показателем преломления 1,70 нанесена пленка толщиной 110 нм, с показателем преломления 1,55. Для какой длины волны видимого света пленка будет «просветляющей» (т.е. отраженные лучи практически полностью гасятся)? Ответ выразите в нанометрах (нм).

Ответ: _____ нм.

ВАРИАНТ 2

На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на мм, перпендикулярно ей падает плоская монохроматическая волна. Какова длина падающей волны, если максимум 4-го порядка наблюдается в направлении, перпендикулярном падающей волне?

Ответ: _____ нм.

На дифракционную решетку, имеющую период $3 \cdot 10^{-5}$ м, падает нормально параллельный пучок белого света. Спектр наблюдается на экране на расстоянии 3 м от решетки. Каково расстояние между красным и фиолетовым участками спектра первого порядка (первой цветной полоски на экране), если длины волн красного и фиолетового света соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м? Считать $\sin\varphi = \mathrm{tg}\varphi$.

Ответ: _____ см.

На поверхность стекла нанесена пленка толщиной 120 нм с показателем, меньшим показателя преломления стекла. На пленку по нормали к ней падает свет с длиной волны 744 нм. При каком минимальном значении показателя преломления $n_{пл}$ пленка будет «просветляющей» (т.е. отраженные лучи практически полностью гасятся)?

Плоская монохроматическая световая волна падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите длину падающей волны. Ответ в нанометрах округлите до целых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах).

Ответ: _____ нм.

Плоская монохроматическая световая волна падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите длину падающей волны. Ответ в нанометрах округлите до целых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах).

Ответ: _____ нм.

Контрольная работа № 7 по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».

ВАРИАНТ 1

Детектор полностью поглощает падающий на него свет частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Поглощаемая мощность $P = 3{,}3 \cdot 10^{-14}$ Вт. Сколько фотонов поглощает детектор за время $t = 6$ с?

Ответ: _____ $\cdot 10^5$ фотонов.

За время $t = 4$ с детектор поглощает $N = 5 \cdot 10^5$ фотонов падающего на него монохроматического света. Поглощаемая мощность $P = 5 \cdot 10^{-14}$ Вт. Какова длина волны падающего света?

Ответ: _____ нм.

Поток фотонов выбивает фотоэлектроны из металла с работой выхода 5 эВ. Энергия фотонов в 1,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

Ответ: _____ эВ.

ВАРИАНТ 2

Детектор поглощает падающий на него монохроматический свет за время $t = 5$ с детектор поглощает $N = 3 \cdot 10^5$ фотонов. Мощность, поглощаемая детектором, равна $3{,}6 \cdot 10^{-14}$ Вт. Какова частота падающего света?

Ответ: _____ $\cdot 10^{14}$ Гц.

Металлическую пластину освещают светом с энергией фотонов 8,1 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 4,4 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

Ответ: _____ эВ.

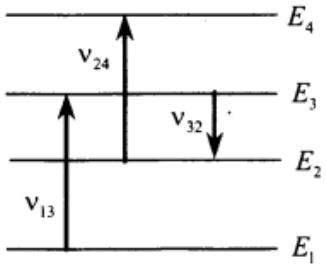
Поток фотонов выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых 10 эВ. Энергия фотонов в 3 раза больше работы выхода фотоэлектронов. Какова энергия фотонов?

Ответ: _____ эВ.

На металлическую пластинку падает свет с длиной волны $\lambda = 300$ нм. Красная граница фотоэффекта для металла этой пластинки $\lambda_{кр} = 500$ нм. Во сколько раз энергия падающего фотона превосходит максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона, выбитого из пластинки?

Ответ: _____ .

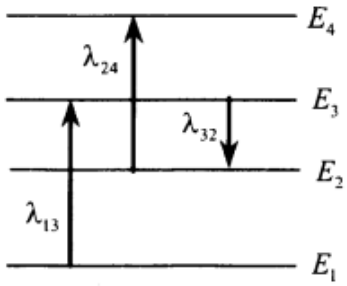
На рисунке представлены энергетические уровни атома и указаны частоты фотонов, излучаемых и поглощаемых при некоторых переходах между ними. Какова максимальная длина волны фотонов, излучаемых атомом при любых возможных переходах между уровнями E_1, E_2, E_3 и E_4, если $\nu_{13} = 7 \cdot 10^{14}$ Гц, $\nu_{24} = 5 \cdot 10^{14}$ Гц, $\nu_{32} = 3 \cdot 10^{14}$ Гц?



Красная граница фотоэффекта исследуемого металла $\lambda_{кр} = 600$ нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны с максимальной кинетической энергией в 3 раза меньшей энергии падающих фотонов?

Ответ: _____ нм.

На рисунке представлены энергетические уровни атома и указаны длины волн фотонов, испускаемых и поглощаемых при переходах между ними: $\lambda_{13} = 300$ нм; $\lambda_{32} = 550$ нм. Минимальная длина волны излучаемого фотона при всех возможных переходах между этими уровнями энергии $\lambda_0 = 250$ нм. Какова длина волны λ_{24} фотона, поглощаемого при переходе с уровня E_2 на уровень E_4?



Контрольная работа № 8 по теме «Физика высоких энергий».

Вариант 1

А1. Для того чтобы реакция деления ядер урана шла, необходимо выполнение следующих условий:

а) большая масса урана

б) при делении каждого ядра урана испускаются 2–3 нейтрона

в) большая температура урана

☐ 1) только условие *а*

☐ 2) только условие *б*

☐ 3) только условие *в*

☐ 4) условия *а*, *б*, *в*

А2. Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух β-частиц, а затем одной α-частицы это ядро будет иметь:

☐ 1) 85 протонов, 140 нейтронов

☐ 2) 87 протонов, 140 нейтронов

☐ 3) 90 протонов, 140 нейтронов

☐ 4) 87 протонов, 140 нейтронов

А3. Какое неизвестное ядро *X* образуется в результате ядерной реакции $^{1}_{1}H + ^{11}_{5}B \rightarrow \alpha + \alpha + X$?

☐ 1) $^{4}_{2}He$ ☐ 3) $^{6}_{3}Li$

☐ 2) $^{3}_{2}He$ ☐ 4) $^{3}_{1}H$

А4. При бомбардировке изотопа лития $^{6}_{3}Li$ α-частицами происходит ядерная реакция с испусканием нейтронов и образованием ядра изотопа бора. Определите какого.

☐ 1) $^{10}_{5}B$ ☐ 3) $^{9}_{5}B$

☐ 2) $^{10}_{6}B$ ☐ 4) $^{9}_{6}B$

А5. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 суток. Найдите период полураспада.

☐ 1) 2 суток

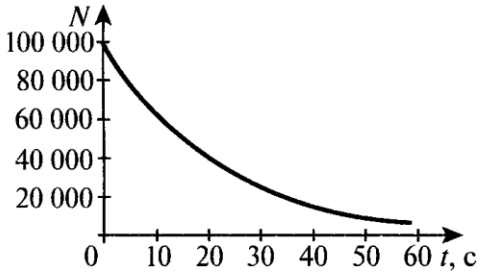
☐ 2) 4 суток

☐ 3) 8 суток

☐ 4) 0,5 суток

В1. Ядро плутония $^{244}_{94}Pu$ претерпело ряд α- и β-распадов. В результате образовалось ядро свинца $^{208}_{82}Pb$. Определите число α-распадов.

В2. На рисунке дан график зависимости числа нераспавшихся ядер изотопа франция $^{207}_{87}Fr$ от времени. Через какой промежуток времени (в секундах) останется одна четвертая часть первоначального числа ядер?



С1. Сколько энергии выделится при распаде $m = 15$ г урана $^{235}_{92}U$, если при делении одного ядра выделяется энергия $W_1 = 200$ МэВ?

С2. Атомный ледокол расходует $m = 200$ г урана $^{235}_{92}U$ в сутки. Какое количество дизельного топлива с удельной теплотой сгорания $q = 4{,}5 \cdot 10^7$ Дж/кг эквивалентно этой массе урана? (При делении одного ядра урана выделяется энергия $W_1 = 200$ МэВ.)

Вариант 2

А1. В каком приборе происхождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?

☐ 1) в ионизационной камере
☐ 2) в счетчике Гейгера – Мюллера
☐ 3) в сцинтилляционном счетчике
☐ 4) в камере Вильсона

А2. Сколько протонов Z и нейтронов N в ядре $^{235}_{92}U$?

☐ 1) $Z = 235$; $N = 92$
☐ 2) $Z = 92$; $N = 143$
☐ 3) $Z = 235$; $N = 143$
☐ 4) $Z = 92$; $N = 235$

А3. Определите количество нейтронов в ядре элемента, получившегося в результате трех последовательных α-распадов ядра тория $^{234}_{90}Th$.

☐ 1) 144
☐ 2) 140
☐ 3) 232
☐ 4) 138

А4. Изменяются ли массовое число, масса и порядковый номер элемента при испускании ядром γ-кванта?

☐ 1) Z изменяется, массовое число и масса не изменяются
☐ 2) Z, массовое число и масса не изменяются
☐ 3) Z не изменяется, массовое число и масса уменьшаются
☐ 4) Z и массовое число не изменяются, масса изменяется на массу γ-излучения

А5. Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа, период полураспада которого 26 лет. Какое примерно количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 52 года?

☐ 1) $5 \cdot 10^8$
☐ 2) 10^9
☐ 3) $2{,}5 \cdot 10^8$
☐ 4) $7{,}5 \cdot 10^8$

В1. Определите энергию, которая может выделиться при образовании из протонов и нейтронов 1 моль гелия $^{4}_{2}He$. (Ответ выразите в джоулях.)

_____

В2. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы оторвать нейтрон от изотопа натрия $^{23}_{11}Na$?

_____

С1. Атомная подводная лодка в трехмесячном плавании расходует $m = 3{,}33$ кг урана $^{235}_{92}U$. Какова полезная мощность реактора лодки, если его КПД η равен 19%? (При каждом делении ядра атома $^{235}_{92}U$ выделяется $W_1 = 200$ МэВ энергии.)

С2. Ускоряющее напряжение U в электронном микроскопе равно 500 кВ. Найдите длину волны де Бройля для электронов.

Контрольная работа №9 по теме «Элементы астрофизики».

ВАРИАНТ 1

24. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

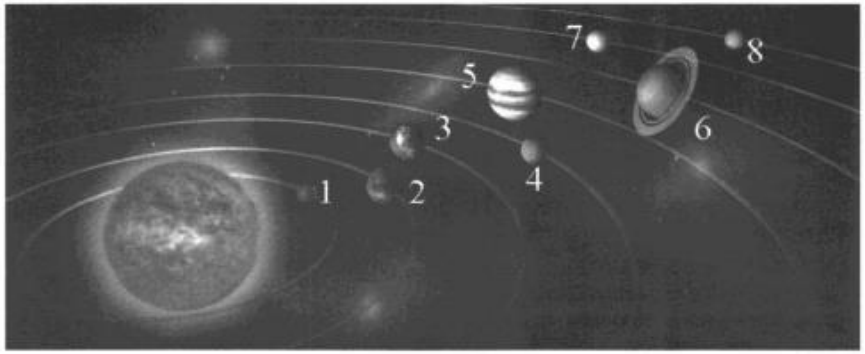
Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Средняя плотность, г/см^3	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля
Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран
Тритон	1350	355,0	2,08	1450	Нептун

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1) Масса Луны больше массы Ио.
2) Ускорение свободного падения на Тритоне примерно равно 0,79 м/с^2.
3) Сила притяжения Ио к Юпитеру больше, чем сила притяжения Европы.
4) Первая космическая скорость для Фобоса составляет примерно 0,08 км/с.
5) Период обращения Каллисто меньше периода обращения Европы вокруг Юпитера.

Ответ: ☐☐

На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведённых ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.



1) Планетой 2 является Венера.
2) Планета 5 относится к планетам земной группы.
3) Планета 3 имеет 1 спутник
4) Планета 5 не имеет спутников
5) Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

Ответ: ☐☐

ВАРИАНТ 2

24. Используя таблицу, содержащую сведения о ярких звездах, выполните задание.

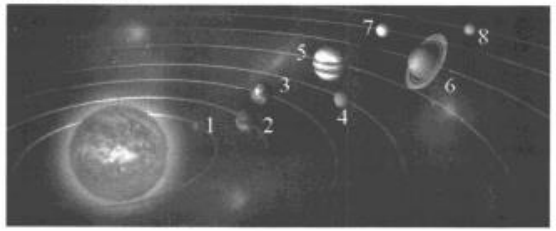
Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Созвездие, в котором находится звезда
Капелла	5200	3	2,5	Возничий
Менкалинан (β Возничего А)	9350	2,7	2,4	Возничий
Денеб	8550	21	210	Лебедь
Садр	6500	12	255	Лебедь
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион
Ригель	11 200	40	138	Орион
Альдебаран	3500	5	45	Телец
Эльнат	14 000	5	4,2	Телец

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1) Звезда Альдебаран является сверхгигантом.
2) Звезды Альдебаран и Эльнан имеют одинаковую массу, значит они относятся к одному и тому же спектральному классу.
3) Звезда Бетельгейзе относится к красным звездам спектрального класса М.
4) Звезды Альдебаран и Эльнат относятся к одному созвездию, значит находятся на одинаковом расстоянии от Солнца.
5) Температура на поверхности Солнца больше, чем температура на поверхности звезды Капелла.

Ответ: ☐☐

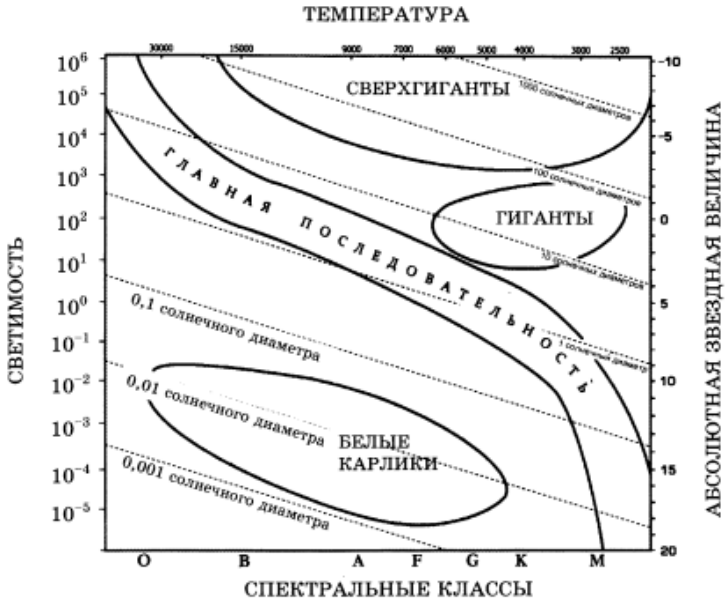
На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведённых ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.



1) Сатурн на рисунке обозначен цифрой 4.
2) Атмосфера планеты 2 состоит, в основном, из углекислого газа.
3) Период обращения вокруг Солнца планет 3 и 4 практически одинаковы.
4) Планета 5 имеет большое количество спутников.
5) Планета 4 относится к планетам-гигантам.

Ответ: ☐☐

24. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.

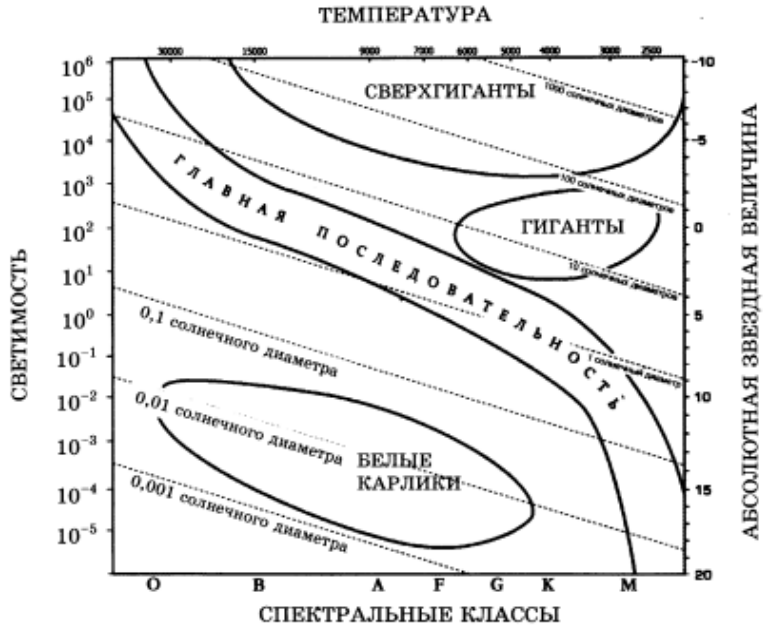


Выберите ***два*** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
2) Звезда Канопус относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 65 раз превышает радиус Солнца.
3) Температура звезд спектрального класса G в 3 раза выше температуры звезд спектрального класса A.
4) Солнце относится к спектральному классу B.
5) Звезда Альтаир имеет температуру поверхности 8000 K и относится к звездам спектрального класса A.

Ответ: | | |

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



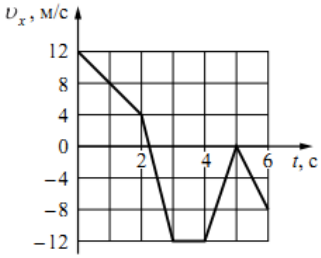
Выберите ***два*** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1) Наиболее многочисленными звёздами являются красные карлики.
2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса K главной последовательности более короткий, чем звезды спектрального класса B главной последовательности Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.
3) Звёзды-сверхгиганты имею очень большую среднюю плотность.
4) Звезда Денеб имеет температуру поверхности 8550 K и относится к звездам спектрального класса M.
5) Звезда 40 Эридана B относится к белым карликам, поскольку ее масса составляет 0,5 массы Солнца.

Ответ: | | |

Итоговая контрольная работа
ВАРИАНТ 1

1 На рисунке показан график зависимости от времени для проекции υ_x скорости тела. Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 5 до 6 с?



Ответ: _____ м/с^2.

2 По горизонтальному полу по прямой равномерно тянут ящик, приложив к нему горизонтальную силу 35 Н. Коэффициент трения скольжения между полом и ящиком равен 0,25. Чему равна масса ящика?

Ответ: _____ кг.

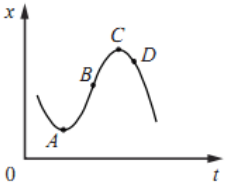
3 Шарик массой 100 г падает с высоты 100 м с начальной скоростью, равной нулю. Чему равна его кинетическая энергия в момент перед падением на землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 20 Дж?

Ответ: _____ Дж.

4 Период свободных колебаний пружинного маятника равен 0,5 с. Каким станет период свободных колебаний этого маятника, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жёсткость пружины вдвое уменьшить?

Ответ: _____ с.

5 На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox, от времени t.
Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.



1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox равна нулю.
2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки B в точку D отрицательна.
3) На участке BC скорость тела уменьшается.
4) В точке A проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в противоположные стороны.

Ответ: | | |

6 Искусственный спутник Земли перешёл с одной круговой орбиты на другую, на новой орбите скорость его движения меньше, чем на прежней. Как изменились при этом потенциальная энергия спутника в поле тяжести Земли и его период обращения вокруг Земли?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

Потенциальная энергия	Период обращения спутника вокруг Земли

7 Шайба массой m, скользящая по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью υ, абсолютно неупруго сталкивается с покоящейся шайбой массой M.
Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) суммарный импульс шайб после удара	1) $\dfrac{m^2\upsilon}{m+M}$
Б) кинетическая энергия налетающей шайбы после удара	2) $m\upsilon$
	3) $\dfrac{m^2M\upsilon^2}{2(m+M)^2}$
	4) $\dfrac{m^3\upsilon^2}{2(m+M)^2}$

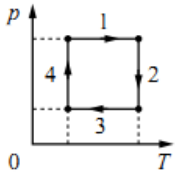
Ответ:

А	Б

8 В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 3 моль. Во сколько раз изменится давление газа в сосуде, если выпустить из него 1 моль газа, а абсолютную температуру газа уменьшить в 2 раза?

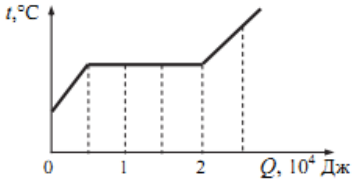
Ответ: в _____ раз(-а).

9 На рисунке показан циклический процесс изменения состояния постоянной массы одноатомного идеального газа. На каком участке работа внешних сил над газом положительна и равна отданному газом количеству теплоты?



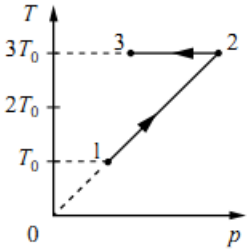
Ответ: на участке _____.

10 На рисунке показан график изменения температуры вещества по мере поглощения им количества теплоты. Вещество находится в сосуде под поршнем. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



Ответ: _____ кДж/кг.

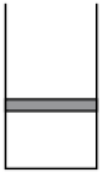
11 Зависимость температуры 1 моль одноатомного идеального газа от давления показана на рисунке. Выберите из предложенных утверждений **два**, которые верно отражают результаты этого эксперимента.



1) В процессе 1–2 объём газа увеличился в 3 раза.
2) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
3) В процессе 2–3 внутренняя энергия газа уменьшалась.
4) В процессе 1–2 газ отдал положительное количество теплоты.
5) В процессе 1–2 концентрация молекул газа не менялась.

Ответ: | | |

12 В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). Газ медленно охлаждают. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

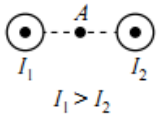


1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Давление газа	Концентрация молекул газа

13 На рисунке показаны сечения двух параллельных длинных прямых проводников и направления токов в них. Сила тока I_1 в первом проводнике больше силы тока I_2 во втором. Куда направлен относительно рисунка (***вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя***) вектор индукции магнитного поля этих проводников в точке A, расположенной точно посередине между проводниками? *Ответ запишите словом (словами).*



Ответ: _____.

14 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

Ответ: в _____ раз(а).

15 За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Ф до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 6 мВ. Определите начальный магнитный поток Ф через рамку.

Ответ: _____ мВб.

16 Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии d друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (рис. 1). Пластины закрепили на изолирующих подставках и спустя длительное время отключили от источника (рис. 2).

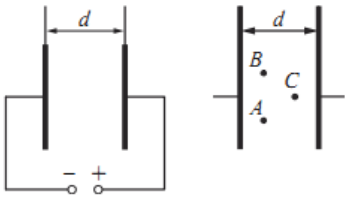


Рис. 1 Рис. 2

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

1) Напряжённость электрического поля в точке A больше, чем в точке B.
2) Потенциал электрического поля в точке A больше, чем в точке C.
3) Если увеличить расстояние между пластинами d, то напряжённость электрического поля в точке C не изменится.
4) Если уменьшить расстояние между пластинами d, то заряд правой пластины не изменится.
5) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля конденсатора останется неизменной.

Ответ:

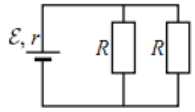
17 Частица массой m, несущая заряд q, движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиусом R со скоростью υ. Как изменятся радиус орбиты и сила Лоренца, действующая на частицу, если её скорость уменьшится?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Радиус орбиты частицы	Сила Лоренца, действующая на частицу

18 Электрическая цепь на рисунке состоит из источника тока с ЭДС $\mathcal{E}$ и внутренним сопротивлением r и внешней цепи из двух одинаковых резисторов сопротивлением R, включённых параллельно.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) мощность тока на внутреннем сопротивлении источника тока
Б) мощность тока на одном из резисторов R

ФОРМУЛЫ

1) $\dfrac{\mathcal{E}^2 R}{(2r+R)^2}$
2) $\dfrac{\mathcal{E}^2 R}{2\left(r+\dfrac{R}{2}\right)^2}$
3) $\dfrac{4\mathcal{E}^2 r}{(2r+R)^2}$
4) $\dfrac{2\mathcal{E}^2}{2r+R}$

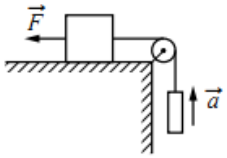
Ответ:

А	Б

19 Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция ${}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{11}_{5}\mathrm{B} \rightarrow {}^{A}_{Z}\mathrm{X} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

25 Груз массой 1 кг, находящийся на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с другим грузом. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила $\vec{F}$, равная по модулю 10 Н (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2, направленным вверх. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен 0,2. Чему равна масса второго груза?



Ответ: _____ кг.

26 Тепловая машина с максимально возможным КПД имеет в качестве нагревателя резервуар с водой, а в качестве холодильника – сосуд со льдом при 0 °С. При совершении машиной работы 1 МДж растаяло 12,1 кг льда. Определите температуру воды в резервуаре. Ответ округлите до целых.

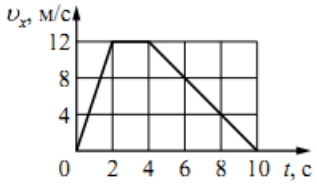
Ответ: _____ К.

27 Лазер излучает в импульсе 10^{19} световых квантов. Средняя мощность импульса лазера 1100 Вт при длительности вспышки $3 \cdot 10^{-3}$ с. Определите длину волны излучения лазера. Ответ выразите в микрометрах.

Ответ: _____ мкм.

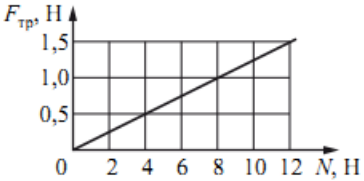
Итоговая контрольная работа
ВАРИАНТ 2

1 На рисунке показан график зависимости от времени для проекции υ_x скорости тела. Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 4 до 8 с?



Ответ: _____ м/с^2.

2 На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Каков коэффициент трения?



Ответ: _____.

3 У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ м.

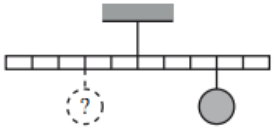
6 В результате перехода спутника Земли с одной круговой орбиты на другую скорость его движения уменьшается. Как изменяются при этом центростремительное ускорение спутника и период его обращения вокруг Земли?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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

Центростремительное ускорение спутника	Период обращения спутника вокруг Земли

4 Тело массой 0,2 кг подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рисунок). Груз какой массы надо подвесить ко второму делению левого плеча рычага для достижения равновесия?



Ответ: _____ кг.

5 В таблице представлены данные о положении шарика, прикреплённого к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси Ox, в различные моменты времени.

t, с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
x, мм	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	–5	–9	–12	–14	–15	–14

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

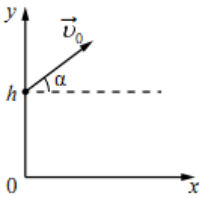
1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 1,0 с максимальна.
2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 2,0 с минимальна.
4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 3,0 с минимальна.

Ответ: | | |

8 При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 2 раза. Начальная температура газа 250 К. Какова конечная температура газа?

Ответ: _____ К.

7 В момент $t = 0$ мячик бросают с начальной скоростью $\vec{v}_0$ под углом α к горизонту с балкона высотой h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени t.

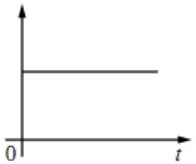


Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. (Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня $y = 0$.)

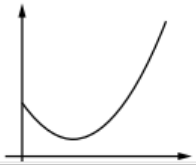
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



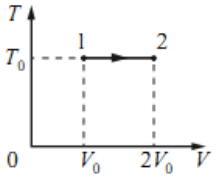
Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

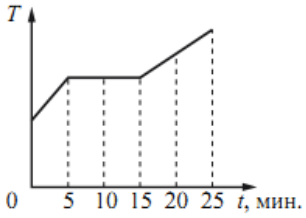
1) проекция импульса мячика на ось y
2) кинетическая энергия мячика
3) модуль ускорения мячика a
4) потенциальная энергия мячика

9 На TV-диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ получил количество теплоты, равное 50 кДж. Какую работу совершил газ в этом процессе, если его масса не меняется?



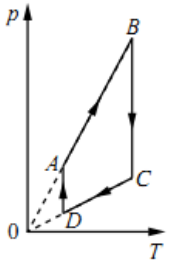
Ответ: _____ кДж.

10 Для плавления куска льда при температуре его плавления требуется количество теплоты, равное 3 кДж. Этот кусок льда внесли в тёплое помещение. Зависимость температуры льда от времени представлена на рисунке. Определите среднюю тепловую мощность, подводимую к куску льда в процессе плавления.



Ответ: _____ Вт.

11 На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p–T, где p – давление газа, T – абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, характеризующих процессы на графике.

1) Газ за цикл совершает положительную работу.
2) В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.
3) В процессе BC внутренняя энергия газа уменьшается.
4) В процессе CD над газом совершают работу внешние силы.
5) В процессе DA газ изотермически расширяется.

Ответ: | | |

12 Тепловая машина работает по циклу Карно. Температуру холодильника тепловой машины повысили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

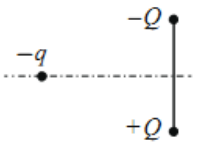
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

13 Отрицательный заряд $-q$ находится в поле двух неподвижных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (***вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя***) ускорение заряда $-q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? *Ответ запишите словом (словами).*



Ответ: _____.

14 Плавкий предохранитель счётчика электроэнергии в квартирной сети напряжением 220 В снабжён надписью: «6 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: _____ Вт.

15 Проволочная рамка площадью $2 \cdot 10^{-3}$ м^2 вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 4 \cdot 10^{-6} \cos 10\pi t$, где все величины выражены в СИ. Чему равен модуль магнитной индукции?

Ответ: _____ мТл.

16 На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите **два** верных утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

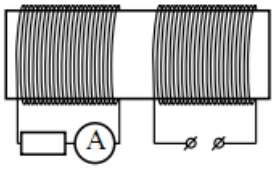


Рис. 1

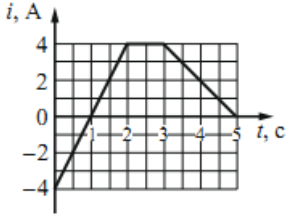


Рис. 2

1) В промежутках 0–1 и 1–2 с направления тока в правой катушке различны.
2) В промежутке времени 2–3 с сила тока в левой катушке отлична от нуля.
3) Модуль силы тока в левой катушке в промежутке 1–2 с больше, чем в промежутке 3–5 с.
4) В промежутке 0–2 с модуль магнитной индукции в сердечнике минимален.
5) В промежутке 1–2 с сила тока в левой катушке равномерно увеличивается.

Ответ: | | |

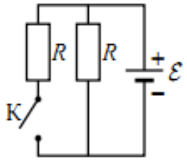
17 Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от неё. Предмет начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображения и оптическая сила линзы?
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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

Размер изображения	Оптическая сила линзы

18 На рисунке показана цепь постоянного тока. Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ($\mathcal{E}$ – ЭДС источника тока; R – сопротивление резистора).



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) сила тока через источник при замкнутом ключе К	1) $\frac{\mathcal{E}}{4R}$
Б) сила тока через источник при разомкнутом ключе К	2) $\frac{2\mathcal{E}}{R}$
	3) $\frac{\mathcal{E}}{R}$
	4) $\frac{\mathcal{E}}{2R}$

Ответ:

А	Б

19 В результате цепной реакции деления урана ${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{139}_{56}Ba + 3{}^{1}_{0}n$ образуется ядро химического элемента ${}^{A}_{Z}X$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

25 Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 200 м/с, разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 300 м/с. Найдите скорость второго осколка.

Ответ: _____ м/с.

26 При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

Ответ: _____ Дж.

27 Плоская монохроматическая световая волна с частотой $8{,}0 \cdot 10^{14}$ Гц падает по нормали на дифракционную решётку. Параллельно решётке позади неё размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 21 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Расстояние между её главными максимумами 1-го и 2-го порядков равно 18 мм. Найдите период решётки. Ответ выразите в микрометрах (мкм), округлив до десятых. Считать для малых углов ($\varphi \ll 1$ в радианах) $\mathrm{tg}\varphi \approx \sin\varphi \approx \varphi$.

Ответ: _____ мкм.