

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИГРИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4**

«Рассмотрено»
Руководитель МО
_____/Придатченко
Л.А.
Протокол № 1
от 26 августа 2022г.

«Согласовано»
Заместитель
директора по УВР
_____/Корепанова Н.С.
29 августа 2022г.

Принято
На заседании
педагогического
совета
Протокол № 1
от 30 августа 2022г.

«Утверждаю»
Директор
_____/О.В.Бобок/
Приказ № 309
от 30 августа 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

для 10 -11 классов

Составители:
Кочурова Татьяна Вениаминовна
учитель физики
высшая квалификационная категория
Придатченко Лариса Анатольевна
учитель физики
высшая квалификационная категория

п. Игра
2022- 2023 учебный год

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 10 – 11 классов составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-О «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 № 254 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования" (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20)»;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Устав МБОУ Игринская СОШ №4;
- Основная образовательная программа среднего общего образования, утвержденной приказом МБОУ Игринская СОШ №4 №309 от 30.08.2022г.
- Положение о рабочей программе, реализующей ФГОС, утвержденного приказом МБОУ Игринская СОШ № 4 №300 от 16.08.2022г.
- Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта «Физика 10-11» А.В.Шаталина // Предметная линия учебников серии «классический курс» - М.:Просвещение, 2018.

Рабочая программа составлена на основе программы А.В.Шаталиной «Физика» предметная линия учебников серии «Классический курс», базовый и углублённый уровни. В соответствии с учебным планом курсу физики старшей школы предшествует курс физики основной школы.

Учебный предмет физика относится к образовательной области естествознания. Изучается с 10 по 11 класс. Общее число часов за два года обучения – 136 из них 68 часов в 10 классе (2 часа в неделю), 68 часов – в 11 классе (2 часа в неделю).

В данной программе последний блок 11 класса «Астрономия» заменён на блок «Практикум», т.к. полный курс «Астрономия» был пройден в 10 классе. Блок «Практикум» включает в себя практические работы по всему курсу «Физика» среднего общего образования.

Согласно Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости обучающихся по основным общеобразовательным программам, используются следующие формы контроля: контрольные работы, тесты, физические диктанты, самостоятельные работы, лабораторные работы с осуществлением дифференцированного подбора заданий. Отметки за контрольные, самостоятельные и лабораторные работы выставляются каждому обучающемуся по пятибалльной шкале.

В случае отмены учебных занятий в общеобразовательном учреждении по различным обстоятельствам (карантин, низкая температура и прочее) реализация учебной программы осуществляется в дистанционном формате с применением интернет ресурсов – образовательные платформы «Якласс», «Интернетурок», «Инфоурок».

II. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса (личностные, метапредметные, предметные)

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):

русская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского 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 деятельности;

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, бережные 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;

эстетические 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.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

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 цели, 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.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

– умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Предметные результаты

Физика

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

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

демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

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;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

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.

Целевые приоритеты воспитания

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВОСПИТАНИЯ

Современный национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) формулируется общая **цель воспитания** в общеобразовательной организации – личностное развитие школьников, проявляющееся:

1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);

2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии и их социально значимых отношений);

3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Данная цель ориентирует педагогов не на обеспечение соответствия личности ребенка единому уровню воспитанности, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности. В связи с этим важно сочетание усилий педагога по развитию личности ребенка и усилий самого ребенка по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые **приоритеты**, которым необходимо уделять чуть большее внимание на разных уровнях общего образования:

В воспитании детей юношеского возраста (**уровень среднего общего образования**) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально

значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

III. Содержание учебного предмета, курса

Физика

Примерная программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

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

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

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

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

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

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

Базовый уровень

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

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

Механика (45 ч)

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

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

Молекулярная физика и термодинамика (19 ч)

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

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

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

Электродинамика (38 ч)

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

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

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности (4 ч)

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (19 ч)

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

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

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

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

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной (8 ч)

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

IV. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

10 класс				
№	Название темы, раздела	Кол-во часов	Количество часов, отводимых на практическую часть	Количество часов, отводимых на контроль
1	Физика и методы научного познания	1		
2	Механика	29		
2.1	Кинематика	8	2	1
2.2	Законы динамики Ньютона	3		
2.3	Силы в механике	6	2	1
2.4	Закон сохранения импульса	2		
2.5	Закон сохранения энергии	5	1	1
2.6	Статика	3	1	
2.7	Основы гидромеханики	2		
3	Молекулярная физика. Тепловые явления	19		
3.1	Основы МКТ.	4		1
3.2	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	4	1	
3.3	Взаимные превращения газов и жидкостей	2		
3.4	Жидкости	1		
3.5	Твёрдые тела	1		
3.6	Основы термодинамики	7		1

4	Основы электродинамики	17		
4.1	Электростатика	7		
4.2	Законы постоянного тока	6	2	1
4.3	Электрический ток в различных средах	4		
5	Повторение	2		1
	Итого:	68	9	7

11 класс

№	Название темы, раздела	Кол-во часов	Количество часов, отводимых на практическую часть	Количество часов, отводимых на контроль
1	ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	9	2	1
	Магнитное поле	5		
	Электромагнитная индукция	4		
2	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	16	1	1
	Механические колебания	3		
	Электромагнитные колебания	6		
	Механические волны	2		
	Электромагнитные волны	5		
3	ОПТИКА Световые волны.	16	4	1
	Геометрическая и волновая оптика	9		
	Излучение и спектры	3		
	СТО	4		
4	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	19		1
	Световые кванты	4		
	Атомная физика	5		
	Физика атомного ядра	8		
	Элементарные частицы	2		

5	ПРАКТИКУМ	8		
6	Итого:	68	7	4

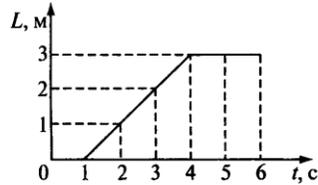
Таблица календарно-тематического планирования представлена в АИС «Электронная школа».

V. Контрольно – измерительные материалы.

Тест 4. Обобщение темы «Кинематика»

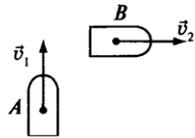
Вариант 1

A1. По графику зависимости пути L от времени t на рисунке определите модуль скорости движения тела t в момент времени $t = 3$ с.



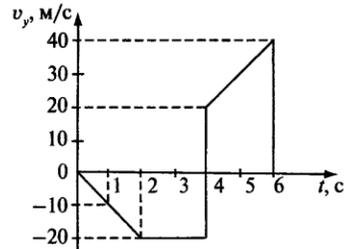
- 1) 1 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 3 м/с
- 4) 0 м/с

A2. Два корабля A и B движутся со скоростями v_1 и v_2 относительно Земли. (См. рисунок.) С какой по модулю скоростью корабль A движется относительно корабля B ?



- 1) v_1
- 2) $v_1 - v_2$
- 3) $v_1 + v_2$
- 4) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2}$

A3. Два камня свободно падают с высоты 80 м, второй начинает двигаться на 2 с позже первого. В какой системе отсчета график проекции скорости первого камня на ось, направленную вертикально вверх, имеет вид, представленный на рисунке?



- 1) в системе отсчета «Земля»
- 2) в системе отсчета «первый камень»
- 3) в системе отсчета «второй камень»

- 4) никакой системе отсчета график на рисунке не соответствует

A4. С каким ускорением должен двигаться автомобиль на прямолинейном участке пути длиной 30 м для увеличения скорости с 36 км/ч до 72 км/ч?

- 1) 0,33 м/с²
- 2) 1,2 м/с²
- 3) 5 м/с²
- 4) 10 м/с²

B1. Камень брошен вертикально вверх. На некоторой высоте он оказывается через $t_1 = 1$ с и $t_2 = 3$ с после старта. Определите начальную скорость v_0 камня. (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

B2. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $v_0 = 30$ м/с. Считая ускорение тела $g = 10$ м/с², найдите длину L пути, пройденного телом за первые $t = 5$ с движения.

B3. Расстояние между двумя станциями поезд прошел со средней скоростью $\langle v \rangle = 72$ км/ч за $t = 20$ мин. Разгон и торможение вместе длились $t_1 = 4$ мин, а остальное время поезд двигался равномерно. Какой была скорость v поезда при равномерном движении?

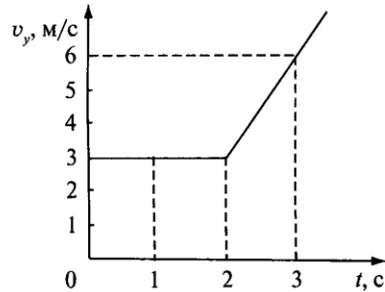
B4. Жонглер бросает с одного и того же уровня два шарика вертикально вверх с начальными скоростями $v_0 = 5$ м/с один за другим через промежуток времени $t = 0,2$ с. Через какое время T после бросания первого шарика оба шарика окажутся на одной высоте?

C1. С высоты $H_1 = 20$ м над землей без начальной скорости начинает падать камень. Одновременно с высоты $H_2 = 15$ м вертикально вверх бросают другой камень. С какой начальной скоростью v_0 брошен второй камень, если известно, что камни встретились на высоте $h = 7,5$ м над землей?

Тест 4. Обобщение темы «Кинематика»

Вариант 2

A1. По графику зависимости модуля скорости v от времени t прямолинейного движения тела определите модуль его ускорения a в момент времени $t = 3$ с.



- 1) 6 м/с^2 3) 1 м/с^2
 2) 3 м/с^2 4) 0 м/с^2

A2. Два автомобиля начинают равноускоренное движение из состояния покоя в одном направлении с ускорением 3 м/с^2 , первый автомобиль начал движение на 2 с раньше второго. С какой скоростью движется второй автомобиль относительно первого через 3 с после начала движения второго автомобиля?

- 1) 3 м/с 3) 9 м/с
 2) 6 м/с 4) 15 м/с

A3. Стержень поставлен вертикально у гладкой стены на гладком полу. Нижний конец его начал скользить по полу, а верхний — по стене, движение происходит в вертикальной плоскости. В тот момент, когда стержень составляет угол 30° с горизонтальной плоскостью, скорость движения его нижнего конца v . Какова скорость верхнего конца в этот момент?

- 1) v 3) $\frac{2v}{\sqrt{3}}$
 2) $\frac{v\sqrt{3}}{2}$ 4) $v\sqrt{3}$

A4. Самолету на земле требуется взлетная полоса длиной 640 м. Какой длины должна была бы быть палуба авианосца, если бы самолет осуществлял взлет только с помощью своих двигателей? (Двигатели самолета на взлете сообщают ему ускорение 5 м/с^2 , скорость авианосца 72 км/ч .)

- 1) 640 м 3) 400 м
 2) 480 м 4) 360 м

B1. Камень, брошенный вертикально вверх, оказался на высоте $h_2 = 20$ м через время $t = 2$ с после того, как он побывал на высоте $h_1 = 16$ м. Определите максимальную высоту H , на которую поднялся камень во время полета. (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

B2. Тело начинает двигаться по прямой со скоростью $v_0 = 10 \text{ м/с}$ и постоянным ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$, причем векторы начальной скорости и ускорения направлены в противоположные стороны. Найдите длину L пути, пройденного телом за первые $t = 10$ с движения.

B3. Тело падает с нулевой начальной скоростью с высоты $H = 45$ м. Найдите среднюю скорость $\langle v \rangle$ падения на нижней половине пути.

B4. Нырлящик, прыгнув с нулевой начальной скоростью со скалы высотой $H = 20$ м, погрузился в воду на глубину $h = 10$ м. Сколько времени t он двигался в воде до остановки? Ускорение ныряльщика в воздухе $g = 10 \text{ м/с}^2$. Скорость ныряльщика при входе в воду не изменяется. Ускорение ныряльщика в воде постоянно.

C1. С аэростата на высоте $h = 100$ м упал камень. Через какое время t камень достигнет земли, если аэростат поднимается со скоростью $v_0 = 5,0 \text{ м/с}$?

Тест 7. Обобщение темы «Динамика»

Вариант 2

A1. Масса лифта с пассажиром равна 800 кг. Определите величину и направление ускорения движения лифта, если известно, что натяжение троса равно 12 000 Н ($g = 10 \text{ м/с}^2$).

- 1) вверх, 2 м/с^2
- 2) вниз, 2 м/с^2
- 3) вверх, 5 м/с^2
- 4) вниз, 5 м/с^2

A2. Радиус Луны примерно в 4 раза меньше земного, а сила тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле. Первая космическая скорость на Земле приблизительно равна 7,8 км/с. Чему равна первая космическая скорость на Луне?

- 1) 1,6 км/с
- 2) 3,2 км/с
- 3) 7,8 км/с
- 4) 15,6 км/с

A3. Как изменяется величина скорости искусственного спутника Земли при увеличении радиуса его орбиты?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) зависит от массы спутника

A4. Пружину, жесткость которой 100 Н/м, разрезали на две равные части. Чему равна жесткость каждой части пружины?

- 1) 50 Н/м
- 2) 100 Н/м
- 3) 200 Н/м
- 4) 400 Н/м

B1. Под действием силы F , направленной вдоль горизонтальной плоскости, по ее поверхности начинает скользить брусок массой $m = 4 \text{ кг}$ и через время $t = 3 \text{ с}$ приобретает скорость $v = 0,6 \text{ м/с}$. Найдите величину силы F , если коэффициент трения $\mu = 0,2$.

B2. Найдите ускорение свободного падения на поверхности планеты радиусом 200 км. Средняя плотность вещества планеты $8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

B3. Масса поезда 3000 т. Коэффициент трения 0,02. Какова должна быть сила тяги паровоза, чтобы поезд набрал скорость 60 км/ч через 2 мин после начала движения? Движение при разгоне поезда считать равноускоренным.

B4. Наклонная плоскость расположена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. При каких значениях коэффициента трения μ втаскивать по ней груз труднее, чем поднимать вертикально?

C1. На экваторе некоторой планеты тела весят в $n = 2,0$ раза меньше, чем на полюсе. Определите период обращения T планеты вокруг своей оси, если плотность вещества этой планеты $\rho = 3140 \text{ кг/м}^3$.

C2. Невесомая и нерастяжимая нить перекинута через блок, массой которого можно пренебречь. На одном конце нити подвешено тело массой $m_1 = 30 \text{ г}$. Другой конец нити соединен с легкой пружиной, к концу которой прикреплено тело массой $m_2 = 50 \text{ г}$. Длина пружины в нерастянутом состоянии $l_0 = 10 \text{ см}$. Под действием силы $F = 0,1 \text{ Н}$ пружина удлиняется на величину $\Delta l = 2,0 \text{ см}$. Найдите длину пружины l во время движения грузов, считая, что колебания в системе отсутствуют.

29

Тест 7. Обобщение темы «Динамика»

Вариант 1

A1. Самолет, двигаясь с постоянной скоростью 150 м/с, совершает фигуру высшего пилотажа «мертвую петлю» радиусом 750 м. Чему равна перегрузка летчика в нижней точке петли?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) перегрузки нет

A2. Первая космическая скорость на некоторой планете равна v_1 . Чему равна скорость, необходимая для запуска искусственного спутника планеты с высоты над ее поверхностью, равной радиусу планеты?

- 1) $2v_1$
- 2) $\sqrt{2}v_1$
- 3) $v_1/\sqrt{2}$
- 4) $v_1/2$

A3. Радиус некоторой планеты в 4 раза больше радиуса Земли, а ускорения свободного падения на них одинаковые. Чему равно отношение первой космической скорости на этой планете к первой космической скорости на Земле?

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 1/2

A4. Брус массой 5 кг, лежащий на горизонтальной поверхности, начал двигаться с ускорением 1 м/с^2 под действием горизонтальной силы $F = 30 \text{ Н}$. Чему равен коэффициент трения?

- 1) 0,1
- 2) 0,3
- 3) 0,5
- 4) 0,6

B1. Деревянный брусок массой 2 кг тянут равномерно по деревянной доске, расположенной горизонтально,

с помощью пружины с жесткостью 100 Н/м. Коэффициент трения равен 0,3. Чему равно удлинение пружины?

B2. Какое ускорение приобретет тело под действием силы притяжения Земли, в пять раз меньшей его веса?

B3. Сосуд с водой, подвешенный на веревке длиной 1 м, вращается в вертикальной плоскости так, что вода из него не выливается. Определите максимальное значение периода обращения.

B4. Горизонтально расположенный диск вращается вокруг вертикальной оси, делая 15 оборотов в минуту. Наибольшее расстояние от оси вращения, на котором тело удерживается на диске, равно 10 см. Чему равен коэффициент трения тела о диск?

C1. Определите плотность вещества планеты ρ , продолжительность суток на которой $T = 24 \text{ ч}$, если на ее экваторе тела невесома.

C2. Жесткость пружины $k = 50 \text{ Н/м}$. Если с помощью этой пружины равномерно тянуть коробку массой $m = 2,0 \text{ кг}$, то длина пружины увеличивается с $L_1 = 10 \text{ см}$ до $L_2 = 15 \text{ см}$. Каков коэффициент трения μ коробки о пол?

**Тест 10. Обобщение темы
«Законы сохранения в механике»**

Вариант 1

A1. Работа каких сил зависит от формы пути?

- 1) сил упругости 3) электростатических сил
 2) сил тяжести 4) сил трения

A2. Тело массой 2 кг поднимают вертикально вверх на высоту 5 м силой 30 Н. Работа этой силы равна:

- 1) 50 Дж 3) 150 Дж
 2) 100 Дж 4) 250 Дж

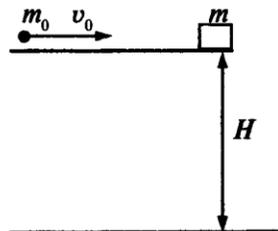
A3. Санки массой m скатились с горы высотой h и остановились на горизонтальном участке. Какую минимальную работу надо совершить, возвращая санки по линии скатывания?

- 1) $mgh/2$ 3) $3/2 mgh$
 2) mgh 4) $2 mgh$

A4. Поезд массой $m = 1800$ т, двигаясь равноускоренно по горизонтальному пути, отходит от станции с ускорением $a = 0,05$ м/с². Сопротивлением движению пренебречь. Мощность силы тяги локомотива через 5 мин от момента начала движения равна:

- 1) 22,5 кВт
 2) 450 кВт
 3) 1,35 МВт
 4) 27 МВт

B1. На горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m = 0,5$ кг. В него попадает пуля массой $m_0 = 9$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 500$ м/с, и застревает в нем. Найдите путь, пройденный бруском до полной остановки, если коэффициент силы трения скольжения равен 0,5. (Ответ округлить до целых.)



B2. На краю гладкой крыши на высоте $h = 6$ м лежит брусок массой $m = 0,4$ кг. В него попадает пуля массой m_0 , летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 600$ м/с, и застревает в нем. В момент падения бруска на землю его скорость $v_1 = 16$ м/с. Найдите массу пули m_0 . (Ответ округлить до целых.)

B3. Деревянный шарик плотностью ρ_d , падая с высоты H над поверхностью воды, погружается в воду. Средняя сила сопротивления при движении в воде равна половине его силы тяжести. Определите максимальную глубину погружения шарика. (Силой сопротивления воздуха пренебречь.)

B4. На тонком невесомом стержне длиной 0,5 м подвешен пружинный пистолет так, что ствол расположен горизонтально. На какой угол отклонится стержень после выстрела, если пуля массой $m = 10$ г при вылете из ствола имеет скорость $v = 20$ м/с? (Масса пистолета $M = 200$ г.)

C1. Небольшое тело массой M лежит на вершине гладкой полусферы радиусом R . В тело попадает пуля массой m , летящая горизонтально со скоростью v , и застревает в нем. Пренебрегая смещением тела во время удара, определите, на какой высоте h от вершины оно оторвется от поверхности полусферы.

C2. Какое количество энергии пошло на деформацию двух столкнувшихся шаров массами 4 кг, если они двигались навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 3$ м/с и $v_2 = 8$ м/с? (Шары взаимодействуют по прямой, проходящей через их центры. Удар абсолютно неупругий.)

35

Тест 10. Обобщение темы «Законы сохранения в механике»

Вариант 2

A1. Первоначально покоящееся тело массой 1 кг под действием двух горизонтальных взаимно перпендикулярных сил 3 Н и 4 Н переместилось на 1,5 м (трения нет). Совершенная при этом работа равна:

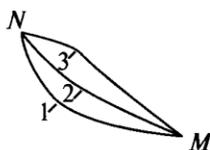
- 1) 5 Дж 3) 0,75 Дж
 2) 12,5 Дж 4) 7,5 Дж

A2. Луна движется вокруг Земли по круговой траектории. За некоторое время Луна проходит половину своей орбиты. Отличны ли от нуля при этом изменение вектора импульса Луны и работа силы тяготения, действующей на Луну?

- 1) и то и другое равны нулю
 2) и то и другое не равны нулю
 3) изменение импульса равно нулю, а работа — нет
 4) изменение импульса не равно нулю, а работа равна нулю

A3. Шар скатывается по склону горы от точки *N* до точки *M*. При движении по какой из траекторий, представленных на рисунке, работа силы тяжести будет минимальной?

- 1) 1
 2) 2
 3) 3
 4) при движении по всем траекториям работа силы тяжести одинакова



A4. Груз массой m находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы F , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние $L = 16$ м за время $t = 4$ с. Если коэффициент трения груза по поверхности $\mu = 0,3$, а работа силы F по перемещению груза $A = 16$ кДж, то масса груза равна:

- 1) 15 кг 3) 150 кг
 2) 30 кг 4) 200 кг

B1. На горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m = 0,9$ кг. В него попадает пуля массой $m_0 = 12$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 800$ м/с, и застревает в нем. Найдите коэффициент силы трения скольжения, если до полной остановки брусок пройдет путь, равный $L = 11$ м. (Ответ округлить до десятых.)

B2. На горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m = 0,5$ кг. В него попадает пуля массой $m_0 = 9$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 500$ м/с. Пробив брусок насквозь, пуля вылетает со скоростью $v_1 = 200$ м/с. Найдите путь, пройденный бруском до полной остановки, если коэффициент силы трения скольжения равен 0,5. (Ответ округлить до целых.)

B3. Санки массой 5 кг скатываются с горы, которая образует с горизонтом угол 30° . Пройдя расстояние 50 м, санки развивают скорость 4 м/с. Вычислите количество тепла, выделившееся при трении полозьев о снег.

B4. Пуля массой $m = 9$ г, летящая со скоростью $v = 400$ м/с, попадает в доску и углубляется на 5 см. Найдите среднюю силу сопротивления доски движению пули.

C1. Молот массой $m = 1,5 \cdot 10^3$ кг ударяет по раскаленной болванке и деформирует ее. Масса наковальни вместе с болванкой $M = 2,0 \cdot 10^4$ кг. Определите коэффициент полезного действия η при ударе молота, считая удар неупругим, а работу, совершенную при деформации болванки, полезной.

C2. Мяч падает с высоты 7,5 м на гладкий пол. Какую скорость нужно сообщить мячу, чтобы после двух ударов о пол он поднялся до первоначальной высоты, если при каждом ударе мяч теряет 40% энергии? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

37

Тест 11. Статика. Равновесие абсолютно твердых тел

Вариант 1

A1. Наклонная плоскость дает выигрыш в силе в 5 раз. Каков при этом выигрыш или проигрыш в расстоянии?

- 1) проигрыш в 5 раз
- 2) выигрыш в 5 раз
- 3) не дает ни выигрыша, ни проигрыша
- 4) выигрыш или проигрыш в зависимости от скорости движения

A2. Для перемещения тела весом 9000 Н на высоту 2 м использовалась наклонная плоскость длиной 6 м. При движении по наклонной плоскости на тело действовала сила трения 1000 Н. Каков КПД наклонной плоскости?

- 1) 3,33
- 2) 3
- 3) 1,33
- 4) 0,75

A3. Какой из простых механизмов может дать больший выигрыш в работе – рычаг, наклонная плоскость или подвижный блок?

- 1) рычаг
- 2) наклонная плоскость
- 3) подвижный блок
- 4) ни один простой механизм не дает выигрыша в работе

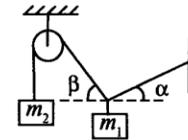
A4. Момент силы – это:

- 1) значение силы в данный момент времени
- 2) произведение силы на плечо
- 3) произведение значения силы в данный момент времени на время
- 4) отношение значения силы и времени

B1. Однородная тонкая пластинка имеет форму круга радиусом R , в которой вырезано круглое отверстие вдвое меньшего радиуса, касающегося края пластинки. На ка-

B1. К гладкой вертикальной стене на веревке длиной 0,05 м подвешен шар радиусом 0,02 м и массой 0,4 кг. Какова сила давления шара на стену?

C1. Грузы m_1 и m_2 висят на нити, перекинутой через неподвижный блок. (См. рисунок.) В равновесии: угол $\alpha = 30^\circ$, угол $\beta = 60^\circ$. Зная, что $m_2 = 2$ кг, найдите m_1 .



**Тест 17. Обобщение темы
«Основы термодинамики»**

Вариант 1

A1. Какую работу совершает газ, расширяясь изобарно при давлении $2 \cdot 10^5$ Па от объема $V_1 = 0,1$ м³ до объема $V_2 = 0,2$ м³?

- 1) $2 \cdot 10^6$ Дж
- 2) 200 кДж
- 3) $0,2 \cdot 10^5$ Дж
- 4) 2000 Дж

A2. При изобарном нагревании некоторой массы кислорода на $\Delta T = 160$ К совершена работа 8,31 Дж по увеличению его объема. Определите массу кислорода, если $M = 3,2 \cdot 10^{-2}$ кг/моль, $R = 8,31$ Дж/(К·моль).

- 1) 0,2 кг
- 2) 2 кг
- 3) 0,5 кг
- 4) 0,2 г

A3. С какой высоты упала льдинка, если она нагрелась на 1 К? (Считать, что на нагревание льдинки идет 60% ее потенциальной энергии.)

- 1) 350 м
- 2) 700 м
- 3) 210 м
- 4) 540 м

A4. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в 3 раза больше абсолютной температуры холодильника. Определите долю теплоты, отдаваемую холодильнику.

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

A5. Идеальный газ расширяется по закону $p = \alpha V$. Найдите работу, совершенную газом при увеличении объема от V_1 до V_2 .

1) $\frac{1}{2} \alpha (V_2 - V_1)$ 3) $\frac{1}{2} \alpha (V_2^2 + V_1^2)$

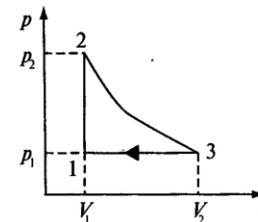
2) $\frac{1}{2} \alpha (V_2^2 - V_1^2)$ 4) $2\alpha (V_2^2 + V_1^2)$

B1. Некоторое количество газа (криптона) нагрели при постоянном давлении. Температура газа при этом повысилась в 3 раза. Затем газ изохорно охладили, уменьшив его количество теплоты на 9 кДж. Температура газа при этом снизилась в 2 раза. Сколько теплоты было сообщено газу при изобарном процессе?

B2. Мощность двигателя автомобиля равна 60 л. с. Сколько бензина он расходует на 100 км, при скорости движения 72 км/ч, если температура газов в цилиндре двигателя равна 1300 К, а температура охлаждающей жидкости равна 365 К? (Удельная теплота сгорания бензина равна $4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг.)

C1. В горизонтально расположенном цилиндре находится аргон, разделенный на две части теплопроводящим поршнем. Поршень может перемещаться без трения. У одной части аргона отняли 30 Дж теплоты. Давление при этом понизилось на 500 Па. Найдите объем цилиндра.

C2. Идеальный одноатомный газ, совершает круговой процесс, изображенный на рисунке. Найдите КПД η цикла, если при изотермическом расширении к газу было подведено количество теплоты $Q = 1,2 p_1 V_1$. (Учесть, что $V_2 = 2V_1$.)



Тест 17. Обобщение темы «Основы термодинамики»

Вариант 2

A1. В камере в результате сгорания топлива выделилась энергия, равная 600 Дж, а холодильник получил энергию, равную 400 Дж. Какую работу совершил двигатель?

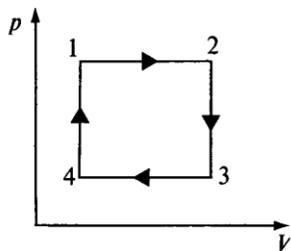
- 1) 1000 Дж 3) 400 Дж
 2) 600 Дж 4) 200 Дж

A2. В цилиндре под поршнем находится воздух массой 29 кг. Какую работу совершит воздух при изобарном расширении, если температура его увеличилась на 100 К? (Массу поршня не учитывать.)

- 1) 831 Дж 3) 0,83 МДж
 2) 8,31 кДж 4) 830 МДж

A3. На рисунке изображен круговой процесс некоторой массы идеального газа. Укажите, на каких стадиях газ получал тепло.

- 1) 1–2 и 2–3
 2) 3–4 и 4–1
 3) 1–2 и 4–1
 4) 2–3 и 3–4



A4. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя $T_1 = 380$ К, холодильника – $T_2 = 280$ К. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия цикла, если температуру нагревателя увеличить на $\Delta T = 200$ К?

- 1) в 2 раза 3) в 1,5 раза
 2) в 3 раза 4) в 2,5 раза

A5. В цилиндре компрессора сжимают 4 моль идеального одноатомного газа. На сколько поднялась температура

газа, если была совершена работа 500 Дж? (Процесс считать адиабатным.)

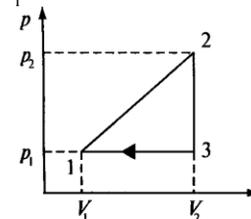
- 1) на 80 К 3) на 50 К
 2) на 10 К 4) на 100 К

B1. Тщательно очищенная вода может быть переохлаждена до температуры -8 °С. Какая часть воды превратится в лед, если начнется кристаллизация? (Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг·К). Удельная теплота плавления льда равна 333 кДж/кг.)

B2. Идеальная тепловая машина, работающая по обратному циклу, передает теплоту от холодильника с водой при температуре 0 °С кипятильнику с водой при температуре 100 °С. Сколько воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы в пар превратилась вода в кипятильнике массой 2 кг? (Удельная теплота плавления льда $\lambda = 333$ кДж/кг, удельная теплота парообразования воды $L = 2250$ кДж/кг.)

C1. Два пластилиновых шарика летят взаимно перпендикулярными курсами со скоростью v каждый. Массы шариков относятся как 4 : 3. На сколько градусов нагреются шарики после абсолютно неупругого удара? (Удельная теплоемкость пластилина равна c .)

C2. Тепловая машина, рабочим телом которой является идеальный одноатомный газ, совершает цикл, изображенный на рисунке. Найдите КПД тепловой машины η , если $p_2 = 4p_1$, $V_3 = 2V_1$.



Тест 15. Обобщение темы «Молекулярная физика»

Вариант 1

A1. В двух одинаковых сосудах находилось одинаковое количество воздуха при одинаковых начальных условиях. В первом сосуде уменьшили концентрацию молекул, не изменяя их средней кинетической энергии теплового движения, во втором сосуде уменьшили среднюю кинетическую энергию молекул без изменения их концентрации. В каком сосуде уменьшилось давление воздуха?

- 1) только в первом
 2) только во втором
 3) в первом и во втором
 4) ни в первом, ни во втором

A2. Как изменится температура T газа, если увеличить его объем в 2 раза в таком процессе, при котором соотношение между давлением и объемом газа $pV^3 = \text{const}$?

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

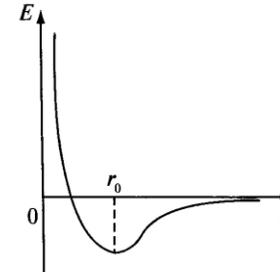
A3. В комнате при температуре 24°C воздух имел относительную влажность 80%. После включения электрического обогревателя температура воздуха поднялась до 29°C , давление воздуха не изменилось из-за выхода части воздуха из комнаты. Какой стала при этом относительная влажность в комнате? (Давление насыщенных паров воды при температуре 24°C равно $3 \cdot 10^3$ Па, при температуре 29°C — $4 \cdot 10^3$ Па.)

- 1) 50%
 2) 75%
 3) 60%
 4) 42,5%

A4. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии E от расстояния r при взаимодействии двух атомов в двухатомной молекуле. Какое из приве-

денных ниже утверждений об атомах в этой молекуле относится к значению r_0 , отмеченному на рисунке?

- 1) это минимально возможное расстояние между атомами в молекуле
 2) это максимально возможное расстояние между атомами в молекуле
 3) это расстояние, на котором сила взаимодействия между атомами равна нулю
 4) это расстояние соответствует минимуму кинетической энергии атомов в молекуле



B1. Оцените, во сколько раз увеличивается среднее расстояние между молекулами воды при переходе воды из жидкого в газообразное состояние при нормальном давлении.

B2. Из сосуда объемом 1 дм^3 выкачивается воздух. Рабочий объем цилиндра насоса $0,1 \text{ дм}^3$. Через сколько циклов работы насоса давление в сосуде уменьшится в 2 раза?

C1. По газопроводной трубе идет углекислый газ под давлением $P = 4 \cdot 10^5$ Па и при температуре $t = 7^\circ\text{C}$. Какова средняя скорость движения газа в трубе, если за время $\tau = 10$ мин протекает масса $m = 2$ кг углекислого газа? (Площадь сечения трубы $S = 5 \text{ см}^2$.)

C2. В цилиндре под поршнем площадью $S = 100 \text{ см}^2$ находится $m = 28$ г азота при температуре $T_1 = 273 \text{ К}$. Цилиндр нагревается до температуры $T_2 = 373 \text{ К}$. На какую высоту Δh поднимется поршень массой $M = 100 \text{ кг}$? (Атмосферное давление $p_0 = 10^5$ Па.)

**Тест 15. Обобщение темы
«Молекулярная физика»**

Вариант 2

A1. Герметически закрытая банка заполнена воздухом. При температуре 27°C давление в банке равно атмосферному. При какой температуре давление в банке станет в два раза выше атмосферного?

- 1) 327°C 3) $163,5^\circ\text{C}$
 2) 273°C 4) 54°C

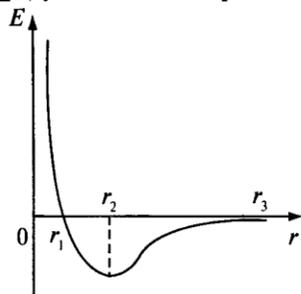
A2. В стеклянной трубке, запаянной с одного конца, находится воздух и столбик ртути, закрывающий воздух в трубке. Какие действия нужно произвести с этой трубкой для измерения давления атмосферного воздуха?

- 1) измерить длину воздушного столба и столба ртути при вертикальном положении трубки
 2) измерить длину воздушного столба и столба ртути при горизонтальном положении трубки
 3) опустить открытый конец стеклянной трубки в чашку с ртутью и измерить высоту ртутного столба в трубке при вертикальном положении
 4) измерить длину столба ртути и длину воздушного столба в вертикальном и горизонтальном положениях трубки

A3. Как изменится температура T газа, если уменьшить его объем в 2 раза в таком процессе, при котором соотношение между давлением и объемом газа $pV^3 = \text{const}$?

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

A4. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии E от расстояния r при взаимодействии двух атомов в двухатомной молекуле. На каком расстоянии r сила взаимодействия между молекулами равна нулю?



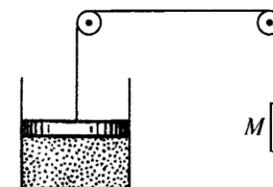
- 1) r_1 3) r_3
 2) r_2 4) $< r_1$

B1. Температура фотосферы Солнца равна примерно 6000 K , концентрация атомов примерно 10^{15} частиц в 1 см^3 . Оцените массу воды, которую можно нагреть до кипения за счет энергии теплового движения атомов водорода в 1 м^3 солнечной фотосферы.

B2. Для измерения влажности атмосферного воздуха в сосуд, содержащий воздух, капнули несколько капель воды, быстро закрыли сосуд пробкой и соединили с водяным манометром. Через несколько минут манометр обнаружил повышение давления в сосуде на 13 см водяного столба. Какова относительная влажность атмосферного воздуха? (Температура воздуха 19°C . Давление насыщенных водяных паров при 19°C равно $2,2\text{ кПа}$.)

C1. С какой максимальной силой прижимается к телу человека медицинская банка, если диаметр ее отверстия $D = 4\text{ см}$? В момент прикладывания к телу воздух в ней прогрет до температуры $t = 80^\circ\text{C}$, а температура окружающего воздуха $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Атмосферное давление $P_0 = 10^6\text{ Па}$. (Изменением объема воздуха в банке из-за втягивания кожи пренебречь.)

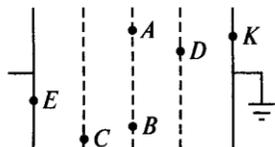
C2. В цилиндре под поршнем площадью $S = 100\text{ см}^2$ находится $m = 28\text{ г}$ азота при температуре $t_1 = 100^\circ\text{C}$. К поршню через систему блоков подвешен груз массой $M = 50\text{ кг}$. (См. рисунок.) Цилиндр охлаждается до $t_2 = 0^\circ\text{C}$. На какую высоту Δh поднимется груз? (Атмосферное давление $P_0 = 10^5\text{ Па}$. Массой поршня пренебречь.)



Тест 19. Обобщение темы «Электростатика»

Вариант 1

A1. Разность потенциалов между пластинами 100 В. Одна из пластин заземлена. (См. рисунок.) Определите потенциал точек A, B, C, D, E, K .



Ответ	φ_A	φ_B	φ_C	φ_D	φ_E	φ_K
<input type="checkbox"/> 1	50	50	75	25	100	0
<input type="checkbox"/> 2	50	50	25	75	0	100
<input type="checkbox"/> 3	100	100	100	100	0	0
<input type="checkbox"/> 4	0	0	75	25	100	0

A2. Точечный заряд $1 \cdot 10^{-7}$ Кл помещен в вакууме, а точечный заряд $3 \cdot 10^{-7}$ Кл – в некоторой жидкости. Напряженности поля в точках, равноотстоящих от зарядов, одинаковы. Определите диэлектрическую проницаемость жидкости.

- 1) 9
 2) 1/9
 3) 3
 4) 1/3

A3. Какую кинетическую энергию приобретет заряженная частица, пройдя в электрическом поле разность потенциалов 100 В? (Заряд частицы 2 мкКл. Начальная скорость равна нулю.)

- 1) 10^{-4} Дж
 2) 200 Дж
 3) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж
 4) 100 Дж

A4. Между горизонтальными пластинами воздушного конденсатора подано напряжение 100 В. Заряженная пы-

линка массой 10 мг висит неподвижно между пластинами конденсатора. Чему равен заряд пылинки, если расстояние между пластинами равно 50 мм?

- 1) 50 мкКл
 2) 50 нКл
 3) 50 мКл
 4) 0,02 нКл

A5. Два точечных электрических заряда на расстоянии R взаимодействуют с силой 20 Н в вакууме. Как изменится сила взаимодействия этих зарядов на том же расстоянии R в среде с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$?

- 1) на 40 Н
 2) на 10 Н
 3) на 5 Н
 4) не изменится

B1. В однородном электрическом поле напряженностью $E = 6,0 \cdot 10^5$ В/м перемещается заряд $q = 7,0 \cdot 10^{-8}$ Кл на расстояние $l = 8,0$ см под углом $\alpha = 60^\circ$ к линиям напряженности. Определите работу сил поля A по перемещению этого заряда.

B2. Шар емкостью $C = 5,5 \cdot 10^{-12}$ Ф заряжен до потенциала $\varphi = 180$ В. Найдите напряженность поля E в точке, удаленной от поверхности шара на $l = 9,0$ см.

C1. Два одинаковых воздушных конденсатора емкостью $C = 100$ пФ каждый соединены последовательно и подключены к источнику тока с напряжением $U = 10,0$ В. На сколько изменится заряд на каждом из конденсаторов Δq , если один из них погрузить в диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2,0$?

C2. Найдите количество теплоты Q , выделившееся при соединении одноименно заряженных обкладок конденсаторов с емкостями $C_1 = 2,0$ мкФ и $C_2 = 0,5$ мкФ. Напряжения до соединения были соответственно $U_1 = 100$ В и $U_2 = 50$ В.

67

Тест 19. Обобщение темы «Электростатика»

Вариант 2

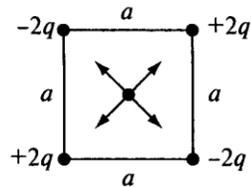
A1. Шарик массой 1 г и зарядом $9,8 \cdot 10^{-8}$ Кл подвешен в воздухе на тонкой шелковой нити. Нить составляет 45° с вертикалью, если на расстоянии 3 см от первого шарика поместить второй шарик с зарядом противоположного знака. Определите его заряд.

- 1) $9 \cdot 10^{-17}$ Кл
 2) $9 \cdot 10^{-15}$ Кл
 3) $9 \cdot 10^{-12}$ Кл
 4) 10^{-8} Кл

A2. Маленький шарик массой m и зарядом q_1 подвешен на шелковой нити в воздухе. Если под шариком на расстоянии R от него поместить некоторый заряд q_2 , сила натяжения нити уменьшится в 2 раза. Определите величину заряда q_2 .

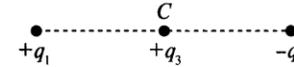
- 1) $\frac{mgR^2}{2kq_1}$ 3) $\frac{2mgR^2}{3kq_1}$
 2) $\frac{2kq_1}{mgR^2}$ 4) $\frac{3kq_1}{2mgR^2}$

A3. Чему равен модуль равнодействующей силы, действующей на заряд q , помещенный в центре квадрата, если в вершинах квадрата расположены заряды, показанные на рисунке?



- 1) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a^2}$ 3) 0
 2) $\frac{2q^2}{\pi\epsilon_0 a^2}$ 4) $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 a^2}$

A4. Электрическое поле создано зарядами $+q_1$ и $-q_2$, причем первый заряд по модулю больше второго. Найдите направление равнодействующей силы, действующей на заряд $+q_3$, помещенный в точке C между зарядами $+q_1$ и $-q_2$. (См. рисунок.)



- 1) вправо 3) вверх
 2) влево 4) вниз

A5. Два одноименных заряженных тела в вакууме взаимодействуют с силой 1 Н. Чему будет равна сила их взаимодействия, если расстояние между ними увеличить в 4 раза?

- 1) 0,5 Н 3) 2 Н
 2) 0,25 Н 4) 4 Н

B1. Вычислите емкость C земного шара.

B2. С какой силой F притягиваются друг к другу пластины плоского конденсатора, емкость которого $C = 20$ пФ, а расстояние между пластинами $d = 1,0$ мм? (Конденсатор заряжен до разности потенциалов $U = 400$ В.)

C1. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами $d = 5,0$ см и площадью $S = 500$ см² подсоединен к источнику с ЭДС $\xi = 2000$ В. Параллельно пластинам точно в середину между ними в конденсатор вводится металлическая плита толщиной $d_1 = 1,0$ см. Какую работу A совершат при этом сторонние силы?

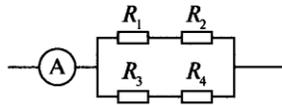
C2. Два неподвижных одинаковых шара удалены друг от друга на большое расстояние. Шары заряжены. Первый шар обладает энергией $W_1 = 1,6$ мДж, второй – энергией $W_2 = 3,6$ мДж. Какое количество теплоты Q выделится, если емкостью можно пренебречь?

**Тест 21. Обобщение темы
«Законы постоянного тока»**

Вариант 1

A1. На каких из резисторов R_1 , R_2 , R_3 и R_4 выделяется одинаковое количество теплоты в единицу времени, если амперметр показывает 3 А, а $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = R_3 = 20$ Ом и $R_4 = 40$ Ом? (См. рисунок.)

- 1) 1 и 2
 2) 2 и 3
 3) 3 и 4
 4) 4 и 1



A2. К амперметру, внутреннее сопротивление которого 0,1 Ом, подключен шунт сопротивлением 0,0111 Ом. Определите силу тока, протекающего через амперметр, если сила тока в общей цепи 0,27 А.

- 1) 2,7 А
 2) 0,27 А
 3) 0,027 А
 4) 0,0027 А

A3. КПД источника η . Определите внутреннее сопротивление источника тока, если внешнее сопротивление цепи R .

- 1) $r = \eta(R - 1)$ 3) $r = \frac{R}{\eta} - R$
 2) $r = \eta R$ 4) $r = \eta(R + 1)$

A4. Найдите отношение сопротивлений двух железных проволок одинаковой массы. Диаметр первой проволоки в 2 раза больше диаметра второй.

- 1) сопротивление более тонкой проволоки в 16 раз меньше
 2) сопротивление более тонкой проволоки в 16 раз больше
 3) сопротивление более тонкой проволоки в 4 раза меньше
 4) сопротивление более тонкой проволоки в 4 раза больше

A5. Аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом замкнут на сопротивление 4,8 Ом. Найдите мощность тока на внешнем участке цепи.

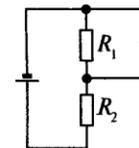
- 1) 1,92 Вт
 2) 0,8 Вт
 3) 0,16 Вт
 4) 0,77 Вт

B1. При подключении сопротивления $R_1 = 20$ Ом к сети в нем выделяется мощность P_1 . Какое сопротивление R_2 следует подключить последовательно к сопротивлению R_1 , чтобы мощность на нем уменьшилась в $n = 9,0$ раза?

B2. Батарея элементов, замкнутая на сопротивление $R_1 = 2,0$ Ом, дает ток $I_1 = 1,6$ А. Та же батарея, замкнутая на сопротивление $R_2 = 1,0$ Ом, дает ток $I_2 = 2,0$ А. Найдите мощность P , теряемую внутри батареи во втором случае.

C1. Электрочайник имеет в нагревателе две секции. При включении первой секции вода закипает за время $t_1 = 5,0$ мин, а при включении второй секции – за время $t_2 = 10$ мин. Через какое время t_3 и t_4 закипит вода, если включить обе секции параллельно? (КПД во всех случаях считать одинаковым.)

C2. Какова должна быть ЭДС батареи в схеме, изображенной на рисунке, если $r = R_1 = R_2$, а напряженность поля в конденсаторе $E = 2,0$ кВ/м? (Расстояние между пластинами в конденсаторе $d = 5,0$ мм.)



**Тест 21. Обобщение темы
«Законы постоянного тока»**

Вариант 2

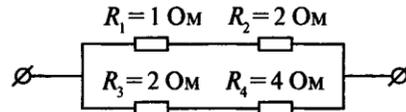
A1. Элемент с внутренним сопротивлением 0,6 Ом замкнут никелевой проволокой длиной 6 м и сечением 1 мм². Определите КПД элемента. (Удельное сопротивление никеля $73 \cdot 10^{-7}$ Ом·м.)

- 1) 42%
 2) 98%
 3) 44%
 4) 14%

A2. Электрический утюг рассчитан на напряжение 215 В и мощность 500 Вт. При включении его в сеть напряжение на розетке падает с 220 до 210 В. Определите сопротивление проводов, считая сопротивление утюга постоянным.

- 1) 4,3 Ом
 2) 0,43 Ом
 3) 23 Ом
 4) 2,3 Ом

A3. На каком из резисторов выделяется наибольшее количество теплоты в единицу времени? (См. рисунок.)



- 1) на первом
 2) на втором
 3) на третьем
 4) на четвертом

A4. Электрический чайник имеет две спирали. При каком соединении спиралей – параллельном или последовательном – вода в чайнике закипит быстрее?

- 1) при последовательном
 2) при параллельном
 3) тип соединения не играет роли
 4) не знаю

A5. Каждая из двух ламп рассчитана на 220 В. Мощность одной лампы $P_1 = 50$ Вт, а другой – $P_2 = 100$ Вт. Найдите отношение сопротивлений этих ламп.

- 1) $\frac{R_1}{R_2} = 2$
 2) $\frac{R_1}{R_2} = 0,5$
 3) $\frac{R_1}{R_2} = 4$
 4) $\frac{R_1}{R_2} = 0,25$

B1. Сколько метров / нихромовой проволоки диаметром $d = 3,0 \cdot 10^{-4}$ м надо включить последовательно с лампочкой, рассчитанной на напряжение $U_1 = 120$ В и имеющей мощность $P_1 = 40$ Вт, чтобы она давала нормальный накал при напряжении в сети $U_2 = 220$ В?

B2. Перегоревшую спираль электрического утюга мощностью $P_1 = 300$ Вт укоротили на одну четверть ($n = 1/4$). Какой при этом стала мощность P_2 ?

C1. Электрочайник имеет в нагревателе две секции. При включении первой секции вода закипает за время $t_1 = 5,0$ мин, а при включении второй секции – за время $t_2 = 10$ мин. Через какое время t_3 и t_4 закипит вода, если включить обе секции последовательно? (КПД во всех случаях считать одинаковым.)

C2. Лебедка поднимает из воды бетонную плиту прямоугольной формы толщиной h и площадью основания S , двигая ее без начальной скорости с ускорением a в течение времени t . Напряжение на зажимах мотора U . Плотность бетона D , плотность воды D_0 . Найдите максимальную силу тока I_{\max} в моторе лебедки. КПД механизма η . (Считать, что плита все время остается в воде.)

Тест 22. Электрический ток в различных средах

Вариант 1

A1. Какие частицы являются носителями электрического тока в металлах?

- 1) только электроны
- 2) электроны и протоны
- 3) электроны и положительные ионы
- 4) электроны, положительные и отрицательные ионы

A2. Чистую воду называют диэлектриком. Почему водный раствор соли NaCl является проводником?

- 1) соль в воде распадается на заряженные ионы Na^+ и Cl^-
- 2) после растворения соли молекулы NaCl переносят заряды
- 3) в растворе от молекулы NaCl отрываются электроны и переносят заряд
- 4) при взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода

A3. Каким образом освобождаются из катода электроны, создающие изображение в электронно-лучевой трубке телевизора?

- 1) в результате действия электрического поля между катодом и анодом
- 2) в результате электролиза
- 3) в результате термоэлектронной эмиссии
- 4) в результате ионизации атомов электронным ударом

A4. Что из перечисленного ниже используется для выпрямления переменного тока?

1. Полупроводниковый кристалл.
2. Полупроводниковый диод.
3. Полупроводниковый транзистор.

- 1) только 1
- 2) только 2
- 3) только 3
- 4) 1 и 2

B1. Какая масса (m) металла выделится из раствора азотно-кислого серебра за $t = 30$ мин при силе тока $I = 0,02$ А?

C1. Для серебрения ложек через раствор соли серебра в течение $t = 5,0$ ч пропускается ток $I = 1,8$ А. Катодом служат $n = 12$ ложек с площадью поверхности $S = 50$ см² каждая. Какой толщины h будет слой серебра на ложках? (Молярная масса серебра $M = 0,108$ кг/моль, его валентность $z = 1$.)

Тест 22. Электрический ток в различных средах

Вариант 2

A1. Какими частицами может создаваться электрический ток в вакууме?

- 1) только электронами
- 2) только положительными и отрицательными ионами
- 3) любыми электрически заряженными частицами
- 4) нейтронами

A2. В результате какого процесса в основном возникают свободные заряженные частицы при развитии грозового электрического разряда – молнии?

- 1) в результате нагревания воздуха электрическим током происходит термическая ионизация
- 2) молекулы газа ионизируются ударами электронов, разгоняемых электрическим полем
- 3) молекулы газа ионизируются ударами ионов, разгоняемых электрическим полем
- 4) под действием электрического поля высокой напряженности молекулы газа распадаются на положительные и отрицательные ионы

A3. Сколько молекул водорода выделится при пропускании через раствор хлористого водорода HCl тока силой 100 мА в течение 16 с?

- 1) 10^{22}
- 2) $5 \cdot 10^{21}$
- 3) 10^{19}
- 4) $5 \cdot 10^{18}$

A4. Если цилиндрическую катушку с проводом с замкнутыми концами привести в быстрое вращение вокруг оси цилиндра и затем резко остановить, то в цепи обнаруживается импульс электрического тока. Почему это происходит?

- 1) под влиянием магнитного поля Земли
- 2) в результате явления электростатической индукции
- 3) в результате явления электромагнитной индукции
- 4) в результате движения электронов по инерции

B1. Сколько N атомов металла выделится на катоде при пропускании через раствор азотнокислого цинка тока $I = 5,0$ А в течение $t = 30$ мин? (Валентность цинка $z = 1$.)

C1. При электролизе серной кислоты за $t = 1,0$ ч выделилось $m = 0,3$ г водорода. Определите мощность P , расходуемую на нагревание электролита, если его сопротивление $R = 0,4$ Ом. (Электрохимический эквивалент водорода – $k = 0,01 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл.)

**Тест 23. Обобщение темы
«Электрический ток в различных
средах»**

Вариант 1

A1. Какие эффекты из перечисленных ниже наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

1. Нагревание проводника.
2. Медленное убывание силы тока со временем.
3. Возникновение магнитного поля.

- 1) только 1
 2) только 2
 3) только 3
 4) 1 и 3

A2. Как и почему изменяется электрическое сопротивление полупроводников при увеличении температуры?

- 1) увеличивается из-за увеличения скорости движения электронов
 2) уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов
 3) уменьшается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки
 4) уменьшается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряда

A3. Откуда в основном берутся в основном заряженные частицы при искровом электрическом разряде?

- 1) в результате нагревания воздуха электрическим током происходит термическая ионизация
 2) молекулы газа ионизируются ударами электронов, разгоняемых электрическим полем
 3) молекулы газа ионизируются ударами ионов, разгоняемых электрическим полем
 4) под действием электрического поля высокой напряженности молекулы газа распадаются на положительные и отрицательные ионы

A4. Каким образом освобождаются из катода электроны, создающие изображение в электронно-лучевой трубке дисплея компьютера?

- 1) в результате термоэлектронной эмиссии
 2) в результате действия электрического поля между катодом и анодом
 3) в результате электролиза
 4) в результате бомбардировки катода положительными ионами

A5. Полупроводниковые материалы без примесей обладают проводимостью:

- 1) дырочной
 2) электронной
 3) дырочной и электронной
 4) ни одной из указанных выше проводимостей

B1. При серебрении пластинки через раствор электролита проходит ток плотностью $0,6 \text{ А/см}^2$. С какой скоростью растет толщина серебряного слоя, если плотность серебра $\rho = 10,5 \text{ г/см}^3$, а его электрохимический эквивалент равен $1,12 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$?

B2. Деталь надо покрыть слоем хрома толщиной 50 мкм . Сколько времени потребуется на покрытие, если плотность тока при хромировании 2 кА/м^2 ? (Плотность хрома $\rho = 7,2 \text{ г/см}^3$, а его электрохимический эквивалент равен $0,18 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$.)

C1. К электролитической ванне, содержащей раствор азотнокислого серебра, приложено напряжение 12 В . Сопротивление ванны 60 Ом . На электролиз расходуется 70% подводимой к ванне энергии. Сколько атомов серебра выделяется на катоде за 1 мин ?

C2. При электролизе воды через ванну прошел заряд $2,5 \cdot 10^3 \text{ Кл}$. Какова температура выделившегося кислорода, если он занимает объем $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ при давлении 127 кПа ?

**Тест 23. Обобщение темы
«Электрический ток в различных
средах»**

Вариант 2

A1. Какие частицы являются носителями электрического тока в газах?

- 1) только электроны
 2) электроны и протоны
 3) электроны и положительные ионы
 4) электроны, положительные и отрицательные ионы

A2. Какими частицами не может создаваться электрический ток в вакууме?

- 1) только электронами
 2) только положительными и отрицательными ионами
 3) любыми электрически заряженными частицами
 4) нейтронами

A3. Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли CuSO_4 является проводником?

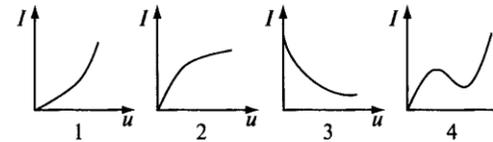
- 1) соль в воде распадается на заряженные ионы Cu^{2+} и SO_4^{2-}
 2) после растворения соли молекулы CuSO_4 переносят заряды
 3) в растворе от молекулы CuSO_4 отрываются электроны и переносят заряд
 4) при взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода

A4. Сколько молекул хлора выделится при пропускании через раствор хлористого водорода HCl тока силой 100 мА в течение 16 с?

- 1) 10^{22}
 2) $5 \cdot 10^{21}$
 3) $5 \cdot 10^8$
 4) 10^{19}

A5. На каком из графиков представлена вольт-амперная характеристика идеального полупроводникового диода.

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



B1. При никелировании изделия в течение одного часа отложился слой никеля толщиной 0.01 мм. Определите плотность тока, если атомная масса никеля $58,7 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, валентность ионов равна 2, плотность $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³.

B2. Найдите массу выделившейся меди, если для ее получения электролитическим путем затрачено 5 кВт·ч электроэнергии. Электролиз проводится при напряжении 10 В, КПД установки – 75%. Электрохимический эквивалент меди $3,3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

C1. При каком напряжении загорается неоновая лампочка, если энергия ионизации атома – 21,6 эВ, а средняя длина свободного пробега электрона в газе – 1 мм? (Расстояние между электродами в лампе 1 см.)

C2. С какой скоростью растет толщина покрытия стенки серебром при напылении, если атомы серебра, обладая энергией 10^{-17} Дж, производят давление на стенку 0,1 Па? Относительная атомная масса серебра – 108, его плотность – 10,5 г/см³.

Тест 24. Итоговый за 10 класс

Вариант 1

A1. По кольцевой автомобильной дороге длиной $L = 15$ км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоцикл со скоростями соответственно $V_1 = 40$ км/ч и $V_2 = 80$ км/ч. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, то автомобиль отстанет от мотоцикла на два круга, проехав:

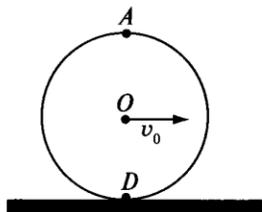
- 1) 30 км
 2) 45 км
 3) 54 км
 4) 62 км

A2. Автобус движется прямолинейно и равноускоренно с ускорением $a = 1,5$ м/с². Если за время $t = 6$ с скорость автобуса увеличилась до $v_2 = 18$ м/с, то первоначальное значение скорости автобуса v_1 равно:

- 1) 1 м/с
 2) 3 м/с
 3) 5 м/с
 4) 9 м/с

A3. Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги. Отношение скорости v_D точки D на ободе колеса к скорости v_A точки A на ободе колеса равно:

- 1) 0
 2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 3) 1
 4) $\sqrt{2}$



A4. Температура идеального газа понизилась от $t_1 = 567$ °С до $t_2 = 147$ °С. При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в 2 раза
 2) уменьшилась в 3,85 раза
 3) не изменилась
 4) увеличилась в 3,85 раза

A5. Плотность золота $\rho = 19,3 \cdot 10^3$ кг/м³, молярная масса $M = 197 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:

- 1) $0,7 \cdot 10^{-29}$ м³
 2) $1,7 \cdot 10^{-29}$ м³
 3) $2,7 \cdot 10^{-29}$ м³
 4) $3 \cdot 10^{-29}$ м³

A6. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с $p_1 = 70$ кПа до p_2 . Если температура в начале сжатия равнялась $T_1 = 250$ К, а в конце — $T_2 = 700$ К и отношение объемов до и после сжатия $\frac{V_1}{V_2} = 5$, то конечное давление

p_2 равно:

- 1) 350 кПа
 2) 482 кПа
 3) 562 кПа
 4) 980 кПа

A7. Идеальный одноатомный газ совершил работу $A = 300$ Дж. Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:

- 1) уменьшилась на 600 Дж
 2) уменьшилась на 300 Дж
 3) не изменилась
 4) увеличилась на 300 Дж

A8. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл холодильнику было передано количество теплоты $Q = 200$ Дж, то нагреватель передал газу количество теплоты:

- 1) 100 Дж
 2) 200 Дж
 3) 300 Дж
 4) 400 Дж

A9. В калориметре теплоемкостью $C = 63$ Дж/К находится $m_1 = 250$ г масла при температуре $t_1 = 12$ °С. В масло опустили медную деталь массой $m_2 = 500$ г при температуре $t_2 = 100$ °С. Удельная теплоемкость меди $c = 0,38$ кДж/кг·К. Если после установления равновесия температура в калориметре стала $t_3 = 33$ °С, то удельная теплоемкость масла равна:

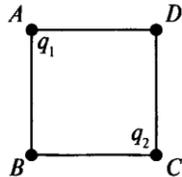
- 1) 2,2 кДж/кг·К
 2) 4,2 кДж/кг·К
 3) 4,9 кДж/кг·К
 4) 5,8 кДж/кг·К

A10. Одинаковые небольшие проводящие шарики, заряженные разноименными зарядами $q_1 = 5$ мКл и $q_2 = -25$ мКл, находятся на расстоянии L друг от друга (L намного больше радиуса шариков). Шарики привели в соприкосновение и вновь развели на расстояние в два раза меньшее, чем L . При этом сила взаимодействия между ними:

- 1) уменьшилась в 5 раз
 2) уменьшилась в 1,6 раза
 3) увеличилась в 1,6 раза
 4) увеличилась в 3,2 раза

A11. В вершинах A и C квадрата $ABCD$ со стороной $a = 5$ см находятся одноименные заряды $q_1 = 4$ мКл и $q_2 = 9$ мКл. Напряженность поля в центре квадрата равна:

- 1) $1 \cdot 10^6$ В/м
 2) $3,6 \cdot 10^7$ В/м
 3) $9,4 \cdot 10^7$ В/м
 4) $7,5 \cdot 10^8$ В/м



A12. От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой $m = 8$ мг, несущая положительный заряд $q = 1$ мКл. Емкость конденсатора C , заряд верхней пластины положителен $Q = 2$ Кл. Если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине $v = 50$ м/с, то емкость конденсатора C равна:

- 1) 5 мкФ
 2) 20 мкФ
 3) 50 мкФ
 4) 200 мкФ

B1. Два проводящих шара, радиусы которых $R_1 = 10$ мм и $R_2 = 60$ мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара равен ϕ , второй шар не заряжен. Во сколько раз уменьшится потенциал первого шара, если их соединить проводником?

B2. Вольтметр с пределом измерения напряжения $U_{\text{пред}} = 20$ В имеет некоторое внутреннее сопротивление r . При подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением $R = 237$ МОм предел измерения напряжения этим вольтметром увеличивается в 80 раз. Чему равно внутреннее сопротивление r вольтметра?

B3. Два резистора с сопротивлениями $R_1 = 6$ Ом и $R_2 = 18$ Ом, соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом. Какая мощность выделится на внутреннем сопротивлении r источника ЭДС?

B4. В сосуде находился идеальный газ при температуре $t_1 = 127$ °С. В результате утечки масса газа в сосуде уменьшилась на 30%, а давление газа сократилось в 2 раза. Чему равна конечная температура газа t_2 , в градусах Цельсия? (Ответ округлить до целых.)

C1. При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением $R_1 = 100$ Ом в цепи идет ток силой $I_1 = 0,31$ А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением в два раза меньшим, чем R_1 , — ток силой $I_2 = 0,6$ А. Найдите ЭДС источника тока.

C2. На горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m = 1,2$ кг. В него попадает пуля массой $m_0 = 20$ г, летящая горизонтально со скоростью v_0 , и застревает в нем. При коэффициенте силы трения скольжения, равном 0,3, брусок до полной остановки пройдет путь $L = 4$ м. Чему равна скорость пули v_0 ?

Тест 24. Итоговый за 10 класс

Вариант 2

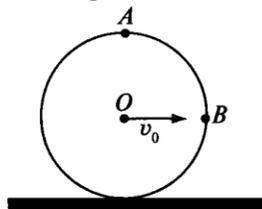
A1. По кольцевой автомобильной дороге длиной $L = 9$ км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна 72 км/ч. Известно, что скорость грузового автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через 15 мин, то скорость автомобиля равна:

- 1) 13 км/ч 3) 36 км/ч
 2) 24 км/ч 4) 65 км/ч

A2. Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением $a = 2$ м/с². Он уменьшил свою скорость с $v_1 = 20$ м/с до $v_2 = 14$ м/с за время:

- 1) 1 с 3) 3 с
 2) 2 с 4) 5 с

A3. Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги. Отношение скорости v_B точки B на ободе колеса к скорости v_A точки A на ободе колеса равно:

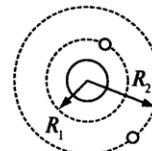


- 1) $\frac{1}{2}$ 3) 1
 2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 4) $\sqrt{2}$

A4. Груз лежит на полу лифта, движущегося с ускорением $a = 4$ м/с², направленным вверх. Если сила давления груза на пол $F = 280$ Н, то масса груза равна:

- 1) 20 кг 3) 35 кг
 2) 28 кг 4) 47 кг

A5. По круговым орбитам вокруг Земли летают два спутника, причем радиус орбиты R_1 первого спутника в два раза меньше радиуса орбиты R_2 второго. Если скорость движения v_1 первого спутника $v_1 = 28$ км/с, то скорость движения v_2 второго равна:



- 1) 10 км/с 3) 20 км/с
 2) 15 км/с 4) 28 км/с

A6. Груз массой m находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы F , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние $L = 16$ м за время $t = 4$ с. Если коэффициент трения груза по поверхности $k = 0,3$, а работа силы F по перемещению груза $A = 16$ кДж, то масса груза равна:

- 1) 15 кг 3) 150 кг
 2) 30 кг 4) 200 кг

A7. Температура идеального газа повысилась от $t_1 = 100$ °С до $t_2 = 300$ °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в $1,54$ раза
 2) уменьшилась в $1,24$ раза
 3) не изменилась
 4) увеличилась в $1,24$ раза

A8. Плотность меди $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³, молярная масса $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:

- 1) $1,2 \cdot 10^{-29}$ м³ 3) $2,7 \cdot 10^{-29}$ м³
 2) $1,2 \cdot 10^{-29}$ м³ 4) $3 \cdot 10^{-29}$ м³

A9. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с $p_1 = 125$ кПа до $p_2 = 800$ кПа. Если температура в начале сжатия $T_1 = 200$ К, а в конце $T_2 = 300$ К, и начальный объем $V_1 = 200$ л, то конечный объем V_2 равен:

- 1) 47 л 3) 88 л
 2) 54 л 4) 96 л

A10. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа увеличилась на $\Delta U = 300$ Дж, и газу сообщили $Q = 100$ Дж тепла. Это означает, что:

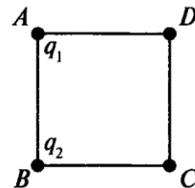
- 1) газ совершил работу, равную 400 Дж
 2) газ совершил работу, равную 200 Дж
 3) работы в этом процессе не было
 4) над газом совершили работу, равную 200 Дж

A11. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл газ совершил работу $A = 400$ Дж, то холодильнику было передано количество теплоты:

- 1) 100 Дж 3) 400 Дж
 2) 200 Дж 4) 600 Дж

A12. В вершинах A и B квадрата $ABCD$ со стороной $a = 8$ см находятся одноименные заряды $q_1 = 7$ мкКл и $q_2 = 12$ мкКл. Напряженность поля на середине стороны AB равна:

- 1) $2,67 \cdot 10^7$ В/м
 2) $8,72 \cdot 10^7$ В/м
 3) $9,34 \cdot 10^7$ В/м
 4) $1,25 \cdot 10^8$ В/м



B1. От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой $m = 8$ мг, несущая положительный заряд $q = 2$ мкКл. Емкость конденсатора $C = 50$ мкФ, а заряд верхней пластины положителен и равен Q . Найдите заряд верхней пластины конденсатора Q , если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине $v = 100$ м/с.

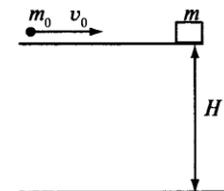
B2. Два проводящих шара, радиусы которых $R_1 = 15$ мм и $R_2 = 45$ мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара $\varphi = 8$ В, второй шар

не заряжен. Чему будет равен потенциал первого шара, если шары соединить проводником?

B3. Вольтметр с пределом измерения напряжения $U_{\text{пред}} = 20$ В имеет некоторое внутреннее сопротивление $r = 4$ МОм. Чему будет равен предел измерения напряжения этим вольтметром при подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением $R = 96$ МОм?

B4. Два резистора с сопротивлениями $R_1 = 16$ Ом и $R_2 = 24$ Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом. На сопротивлении R_1 выделяется мощность P_1 , на сопротивлении R_2 — мощность P_2 . Найдите отношение $\frac{P_1}{P_2}$.

C1. На краю гладкой крыши на высоте $H = 6$ м лежит брусок массой $m = 0,4$ кг. В него попадает пуля массой m_0 , летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 600$ м/с, и застревает в нем. В момент падения бруска на землю его скорость $v_1 = 16$ м/с. Чему равна масса пули m_0 ?



C2. При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением $R_1 = 160$ Ом в цепи идет ток силой $I_1 = 2$ А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением $R_2 = 75$ Ом ток увеличивается в два раза. Определите внутреннее сопротивление источника.

