

**Частное общеобразовательное учреждение
«ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»**

РАССМОТРЕНА
на заседании МО
Протокол
от 20.08.2021 г. № 1

ПРИНЯТА
на Педагогическом совете
Протокол 26.08.2021 .№ 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора ЧОУ
«ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»
от 27.08.2021г. № 8-ОД

Рабочая программа
по предмету «Решение нестандартных задач по физике»
(подготовка к ЕГЭ)

Уровень: среднего общее образование

для обучающихся 10-11 классов

Количество часов: всего: 138 ч., в неделю 2ч.
Плановых контрольных работ 6ч.

Составитель:
Одинцов Ф.Ю.

Новосибирск

Пояснительная записка

Программа элективного курса предусматривает более широкое использование физических знаний учащихся, знакомство с индуктивным способом установления основных законов природы и дедуктивного пути получения следствий из фундаментальных теоретических положений. Программа элективного курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием программы курса физики базового уровня. Элективный курс призван углубить и расширить знания учащихся по физике.

Рабочая программа элективного курса по физике «Решение нестандартных задач» (подготовка к ЕГЭ) составлена на основе

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, в действующей редакции.

3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением от 12 мая 2016 года. Протокол №2/16.

4. Устав ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ №1» и локальные акты, регламентирующие организацию образовательной деятельности

5. Авторской программы «Методы решения физических задач»: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров, - М.: Дрофа.

Для реализации программы использовано учебное пособие:

– В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2010 г.

– Зорин Н. И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы. – М.: ВАКО, 2020. – 336 с. – (Мастерская учителя).

Цели элективного курса:

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

2. Совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений, формирование навыков о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;

Задачи курса:

– совершенствовать умения обучающихся применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования физических явлений;

– систематизировать знания обучающихся об общенаучных понятиях: явление природы, эмпирически установленный факт, гипотеза, теоретический вывод, экспериментальная проверка следствий из гипотезы;

– формировать у обучающихся умения наблюдать физические явления, выполнять физические опыты, лабораторные работы и осуществлять простейшие экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, оценивать погрешность проводимых измерений;

– совершенствовать знания обучающихся об отличиях научных данных от непроверенной информации;

– систематизировать умениями обучающихся использовать дополнительные источники информации, в частности, всемирной сети Интернет.

2. Общая характеристика курса

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника *научным методом познания*, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе основного общего образования структурируется на основе рассмотрения различных форм движения материи в порядке их усложнения: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления, квантовые явления. Физика в школе изучается на уровне рассмотрения явлений природы, знакомства с основными законами физики и применением этих законов в технике и повседневной жизни.

Программа предусматривает формирование у школьников метапредметных умений, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

- *Познавательная деятельность*:
 - использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
 - формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
 - овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
 - приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.
- *Информационно-коммуникативная деятельность*:
 - владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
 - использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.
- *Рефлексивная деятельность*:
 - владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
 - организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

3. Место учебного предмета в учебном плане

По учебному плану предмет изучается в 10 – 11 классах по 2 час в неделю. 10-11 классах в количестве 138 часов.

Класс	Количество часов в неделю	Количество недель	Всего часов
10	2	35	70
11	2	34	68
Итого			138

Реализация программы курса осуществляется посредством повторения теоретического материала курса физики средней школы, разбора решений типовых задач из всех изучаемых разделов физики, тестов ЕГЭ прошлых лет и задач повышенной трудности, требующих комплексного применения физических знаний из различных разделов школьного курса физики.

В ходе обучения методам решения задач происходит формирование научных знаний, получают развитие умения создавать физические и математические модели явлений и процессов, отрабатываются навыки использования основных математических приемов, поднимается на новый уровень осознанная целесообразность применения основных или производных единиц измерения физических величин.

Решение задач технического и исторического содержания несет в себе и воспитательные функции.

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа элективного курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики (в соответствии с кодификаторами ЕГЭ), в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Если в начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики, то в дальнейшем решаются задачи из разделов курса физики 11 класса.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

При решении задач главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности.

В конце изучения тем проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике. Работы рассчитаны на два часа, содержат от 10 до 15 задач, два варианта.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

- соответствие содержания задач уровню классической физики, выдержавших проверку временем, а также уровню развития современной физики, с возможностью построения в процессе решения физических и математических моделей изучаемых объектов с различной степенью детализации, реализуемой на основе применения: конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;

- соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;
- возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;
- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю мышления, в рамках которого может быть решена задача;
- жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Предлагаемый курс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) четкое формулирование физической части проблемы (задачи) выдвижение гипотез разработка моделей (физических, математических) прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений проверка и корректировка гипотез → нахождение решений проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения

Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует государственному образовательному стандарту физического образования, в связи, с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонент содержания.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к единому национальному тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную познавательную деятельность.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. В зависимости от индивидуального плана учитель должен предлагать учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности.

Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

Средства обучения

Основными средствами обучения при изучении прикладного курса являются (виртуальные):

- Физические приборы.
- Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).
- Дидактические материалы.
- Учебники физики для старших классов средней школы.

- Учебные пособия по физике, сборники задач.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач.

Планируемые результаты освоения учебного курса

В соответствии с ООП СОО ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»:

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 русского 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.

Метапредметные результаты

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.

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.

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 результаты

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.

Конкретизируем планируемые результаты освоения учебного предмета по классам

Планируемые личностные и метапредметные результаты обучения по программе.

Личностные

1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и

познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) критичность и креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении задач;

6) способность к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

7) способность к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений

Метапредметные:

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ - компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических проблем, и представлять её в понятной форме;

12) умение понимать и использовать средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

15) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных физических проблем;

16) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные:

10 класс

Изучение программного материала учебного курса способствует выполнению требований к результатам освоения программы среднего общего образования:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании физических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса физики; знаний основных физических законов и умения их применять;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.

11 класс

Планируемые результаты изучения элективного курса:

- приобретение определенной техники решения задач по физике в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня процессов во всех областях жизнедеятельности человека,

- анализ структуры решения задач,

- сформировать порядок состава операций, которые должны быть выполнены в процессе решения задачи,

- научить основным операциям, из которых складывается процесс решения задач,

- познакомить со структурой рациональной последовательности выполнения операций,

- научить переносить усвоенный метод решения задач по одному разделу на решение задач на другие разделы предмета,

- добиться определенного уровня сформированности умения решения задач.

3. Содержание курса

Содержание курса определяется кодификаторами и спецификацией заданий по ЕГЭ

Введение (4 ч)

Физическая задача.

Классификация задач (2 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Правила и приемы решения физических задач (2 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Механика – 38 часов

Кинематика (6 ч)

Основные законы и понятия кинематики.

Решение расчетных и графических задач на равномерное движение. Математическая запись уравнения движения. График движения. График скорости. Решение задач на равноускоренное движение.

Движение по окружности. Решение задач.

Динамика и статика (16 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

Законы сохранения (16 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

Основы МКТ и термодинамики – 22 часа

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (12 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики (10 ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

Электрическое и магнитное поля (4 часа)

Электрическое поле – 4 часа

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

11 класс

Электрическое и магнитное поля (продолжение) (12 ч)

Постоянный электрический ток в различных средах (6 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

Магнитное поле (6 часов)

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

Электромагнитные колебания и волны (20 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

Квантовая физика (18 часов)

Задачи различных видов на законы квантовой физики.

Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де-Бройля для классической и релятивистской частиц.

Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач. Повторение. (18 часов)

Тематическое планирование

Название раздела	Название темы	Количество часов	Количество часов на решение задач по материалам ЕГЭ	Плановые сроки прохождения	
1 Введение	Физическая задача. Классификация задач	2			10 класс
	Правила и приемы решения физических задач	2			
2. Механика	Кинематика материальной точки	6			
	Основы динамики	16	1		
	Законы сохранения	16	1		
3. Основы МКТ и термодинамики	Молекулярная физика	12			
	Основы термодинамики	10	2		
4. Основы электродинамики	Электростатика	4			11 класс
	Постоянный ток Магнитные взаимодействия.	12	2		
5. Электромагнитные колебания и волны	Электромагнитные колебания Механические и электромагнитные волны	20	1		
6. Квантовая физика	Квантовая теория света. Ядерная физика	18			
7. Повторение	Решение тестовых вариантов ЕГЭ	4	4		
	Механика	6			
	Основы МКТ И начала термодинамики	5			
	Основы электродинамики	3			
Резерв		4			
Всего		136	11		

Календарно – тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
Введение (4 час)				
1/1	Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для

				чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
2/2	Примеры задач всех видов.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
3/3	Правила и приёмы решения физических задач	1		Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение;
4/4	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.	1		
Механика				
Кинематика (6 часов)				
5/1	Основные законы и понятия кинематики.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение;
6/2	Решение расчетных и графических задач на равномерное движение.	1		Применяет на уроке интерактивных формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога и др
7/3	Графические задачи	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
8/4	Решение задач на равноускоренное движение.	1		Применяет на уроке интерактивных формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога и др
9/5	Графические задачи	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
10/6	Движение по окружности. Решение задач.	1		
Динамика и статика (16 часов)				
11/1	Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
12/2	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения,	1		Использовать воспитательные возможности

	упругости, трения, сопротивления. Решение задач			содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
13/3	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач	1		
14/4	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач	1		
15/5	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач	1		
16/6	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Решение задач	1		Побуждает проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
17/7	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Решение задач части	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
18/8	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Решение задач части	1		
19/9	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Элементы статики. Задания части А.	1		
20/10	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Элементы статики. Момент силы. Условия равновесия	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
21/11	Решение задач на условие равновесия.	1		
22/12	Решение задач на условие равновесия.	1		
23/13	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	1		Привлекает внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;
24/14	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
25/15	Подбор, составление и решение задач по интересам.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения,

				задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
26/16	Самостоятельная работа по теме: Движение материальной точки. Тест.	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Законы сохранения (16 часов)				
27/1	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	1		Привлекает внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;
28/2	Решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения части А	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
29/3	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1		Привлекает внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;
30/4	Задачи на определение работы и мощности.	1		
31/5	Решение задач с помощью законов сохранения	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
32/6	Решение задач с помощью законов сохранения	1		
33/7	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.	1		
34/8	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.	1		
35/9	Решение задач с помощью законов сохранения	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
36/10	Решение задач с помощью законов сохранения	1		
37/11	Решение задач с помощью законов сохранения.	1		
38/12	Решение задач с помощью законов сохранения			
39/13	Знакомство с примерами решения задач по механике региональных и школьных олимпиад.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
40/14	Механические колебания. Превращение энергии при колебаниях.	1		Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально

41/15	Колебательные системы. Способ решения задач.	1		значимой информации – обсуждать, высказывать мнение;
42/16	Самостоятельная работа по теме : Законы сохранения.	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Основы МКТ и термодинамики – 22 часа				
Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (12 часов)				
43/1	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1		Демонстрирует решение прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п., т.е. формирует силу и гибкость, конструктивность и критичность мышления. Помогает вырабатывать навыки соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.), т.е. формирует силу и гибкость, конструктивность и критичность мышления.
44/2	Задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1		
45/3	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопротессах.	1		
46/4	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопротессах.	1		
47/5	Графические задачи на изопротессы.	1		
48/6	Графические задачи на изопротессы.	1		
49/7	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния.	1		
50/8	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния.	1		
51/9	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния. Задания (качественные) и способы их решения	1		
52/10	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.	1		
53/11	Качественные и количественные задачи. Графические и	1		Помогает вырабатывать навыки соотносить графики реальных процессов

	экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.			и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.), т.е. формирует силу и гибкость, конструктивность и критичность мышления.
54/12	Задачи на инструментальные, абсолютные и относительные погрешности.	1		
Основы термодинамики (10 часов)				
55/1	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
56/2	Задачи на первый закон термодинамики	1		Формировать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
57/3	Задачи на первый закон термодинамики	1		
58/4	Задачи на первый закон термодинамики	1		
59/5	Графические задачи	1		Помогает вырабатывать навыки соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.), т.е. формирует силу и гибкость, конструктивность и критичность мышления.
60/6	Графические задачи	1		
61/7	Задачи на тепловые двигатели.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
62/8	Комбинированные задачи	1		Формировать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
63/9	Самостоятельная работа по теме Молекулярная физика и термодинамика	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
64/10	Самостоятельная работа по теме Молекулярная физика и термодинамика	1		
Электрическое поле (4 часа)				
65/1	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
66/2	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью.	1		Формирование навыков постановки задачи при полной и неполной имеющейся информации. Формировать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
67/3	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: разностью потенциалов, энергией.	1		
68/4	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1		

69, 70	Резерв	2		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
71, 72	Промежуточная аттестация	2		
	Всего	72		

Календарно – тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	
Электрическое и магнитное поля (продолжение) (12 ч)				
Постоянный электрический ток в различных средах – 6 часов				
1/1	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
2/2	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	1		Формирование навыков постановки задачи при полной и неполной имеющейся информации
3/3	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
4/4	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.	1		Формирование навыков постановки задачи при полной и неполной имеющейся информации
5/5	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.	1		
6/6	Самостоятельная работа по теме Постоянный электрический ток	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Магнитное поле (6 часов)				
7/1	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
8/2	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. Формирование навыков постановки задачи при полной и неполной имеющейся информации; планирования деятельности; контроля, анализа, самоанализа результатов деятельности; коррекции деятельности: внесения необходимых дополнений и корректив в план действий.
9/3	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1		
10/4	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1		
11/5	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на движущийся заряд: сила Лоренца.	1		

12/6	Самостоятельная работа по теме: Магнитное поле тока и его действие на движущийся заряд: сила Лоренца. Тест	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Электромагнитные колебания и волны (20 часов)				
13/1	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
14/2	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
15/3	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1		
16/4	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1		
17/5	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1		
18/6	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1		Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
19/7	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	1		
20/8	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	1		
21/9	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
22/10	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
23/11	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы	1		
24/12	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы	1		
25/13	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
26/14	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
27/15	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление,	1		

	интерференция, дифракция, поляризация.			
28/16	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		
29/17	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		
30/18	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1		
31/19	Классификация задач по СТО и примеры их решения.	1		Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
32/20	Самостоятельная работа по теме Электромагнитные колебания и волны. Тест.	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Квантовая физика – 18 часов				
Кванты и атомы – 10 часов				
33/1	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Планка. Решение задач части А.	1		Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке физических явлений, понятий, приемов
34/2	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		
35/3	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов в области физики
36/4	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		
37/5	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		
38/6	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		
39/7	Практическое занятие по определению постоянной Планка.	1		
40/8	Явление фотоэффекта. Решение задач	1		
41/9	Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Решение задач	1		
42/10	Постулаты Бора. Решение задач	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения,

				задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
Атомное ядро и элементарные частицы – 8 часов				
43/1	Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Решение задач	1		Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке физических явлений, понятий, приемов. Инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
44/2	Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Решение задач	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
45/3	Закон радиоактивного распада. Решение задач	1		Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
46/4	Закон радиоактивного распада. Решение задач	1		
47/5	Энергия связи. Энергетический выход ядерных реакций. Решение задач	1		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
48/6	Энергия связи. Энергетический выход ядерных реакций. Решение задач	1		Применяет на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
49/7	Законы сохранения импульса и энергии в ядерных реакциях. Решение задач	1		
50/8	Законы сохранения импульса и энергии в ядерных реакциях. Решение задач	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
Повторение – 18 часов				
Решение тренировочных вариантов ЕГЭ – (4 часа)				
51/1	Повторение курса физики. Решение тестовых заданий.	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
52/2	Повторение курса физики. Решение тестовых заданий.	1		
53/3	Повторение курса физики. Решение тестовых заданий.	1		
54/4	Повторение курса физики. Решение тестовых заданий.	1		
Повторение темы. Механика. (6 часов)				
55/5	Задачи на основные уравнения кинематики	1		Помогает овладеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
56/6	Задачи на основные законы динамики.	1		
57/7	Задачи на принцип относительности.	1		
58/8	Задачи на закон сохранения импульса.	1		
59/9	Задачи на закон сохранения энергии.	1		
60/10	Комбинированные задачи	1		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации

Молекулярная физика. Термодинамика. (5 часов)			
61/11	Задачи на описание поведения идеального газа.	1	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. Помогает овладеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
62/12	Задачи на свойства паров. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1	
63/13	Задачи на первый закон термодинамики.	1	
64/14	Задачи на тепловые двигатели.	1	
65/15	Задачи на уравнение теплового баланса.	1	
Электричество. (3 часа)			
66/16	Общая характеристика решения задач по электростатике.	1	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
67/17	Задачи на приёмы расчёта сопротивления сложных электрических цепей. Задачи на расчёт участка цепи, имеющей ЭДС	1	
68/18	Обобщающее занятие Промежуточная аттестация	1	
Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации			

Перечень учебно-методических средств обучения

по учебному пособию Громцева О.И. ЕГЭ. Физика. Полный курс. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ.- 6-е издание. - М.: Издательство «Экзамен», 2015. Составлена на основе, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования,

Литература для учителя

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. ЕГЭ по физике. 11 класс: учебное пособие / Е. М. Шулежко.- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 334 с. 6 ил. – (Готовимся к итоговой аттестации).
4. ЕГЭ. Физика : Тематические и тренировочные варианты : 22 варианта : 9- 11 классы под ред. М. Ю. Демидовой. М. : Национальное образование, 2011. – 176 с. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
5. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 32 варианта: 9-11 классы/ под редакцией М. Ю. Демидовой.- М. 6 Национальное образование, 2011
6. Орлов В. А. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2012. Физика. Учебное пособие./ В. А. Орлов, М. Ю. Демидова, Г. Г. Никифоров, Н. К. Ханнанов. – Москва: Интеллект – Центр, 2012
7. М. Ф. Дмитриев, М. Я. Юшина Сборник задач по элементарной физике под редакцией М. Ф. Дмитриева Москва 2004
8. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач под редакцией В. А. Макарова, М. В. Семёнова, А. А. Якуты; ФИПИ. – М.: Интеллект – Центр, 2011 – 368 с.

Литература для учеников

1. ЕГЭ по физике. 11 класс : учебное пособие / Е. М. Шулежко, А. Т. Шулежко. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
2. Тематические и тренировочные варианты тестов ЕГЭ под редакцией ФИПИ.

3. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2014 г.;
4. . Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2016 г.; 39
5. . Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике 2018 года. . ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ» [Электронный ресурс] / http://fipi.ru/sites/default/files/document/1411655135/fiz_11_2018.zip;
6. . Открытый банк заданий ЕГЭ. Физика. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ. «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс] / <http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afirms.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38>;
7. Примеры защиты проектов по различным темам (видео). Персональный сайт учителя математики и физики Поповой Ирины Александровны [электронный ресурс] / http://fizmatklass.ucoz.ru/index/video_ehksperimenty/0-27
8. Решение задач ЕГЭ части С. Персональный сайт учителя математики и физики Поповой Ирины Александровны [Электронный ресурс] / http://fizmatklass.ucoz.ru/index/egeh_chast_s/0-13
9. Спецификация элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике 2018 года. ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ» [Электронный ресурс] / http://fipi.ru/sites/default/files/document/1411655135/fiz_11_2018.zip; 11. Тульчинский, М.Е. Качественные задачи по физике. [Электронный ресурс] / javascript:window.document.location ='http://depositfiles.com/files/04reqdmmmy';

Электронные образовательные интернет-ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>
2. Открытая физика <http://www.physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm>
3. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» <http://festival.1september.ru/>
4. Физика.ru <http://www.fizika.ru>
5. КМ-школа <http://www.km-school.ru/>
6. Электронный учебник <http://www.physbook.ru/>
7. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов <http://bookfi.org/>.
8. Аналитические отчеты. Результаты ГИА и ЕГЭ. Федеральный институт педагогических измерений; Министерство образования и науки РФ, Федеральная Служба по надзору в сфере образования и науки.
9. <http://alexlarin.net/> информационная поддержка абитуриентам при подготовке к ГИА по физике,
10. <http://сдамгиа.рф> Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Физика.
11. <http://reshuege.ru/> - образовательный портал для подготовки к экзаменам
12. <http://experiment.edu.ru/> - коллекция видеозаписей экспериментов федерального портала общего образования,
13. <http://ege.edu.ru/>- федеральный портал единого государственного экзамена
14. <http://www.abitura.com/> #1 - физика для абитуриента. Решение задач
15. <http://ivanovo.ac.ru/phys/index2.htm> - интернет-место физика

16. <http://physics.nad.ru/physics.htm> - анимация физических процессов
17. <http://www.krugosvet.ru/> - энциклопедия «Кругосвет»
18. <http://www.spin.nw.ru/> физика для школ через Интернет
19. <http://physica-vsem.narod.ru/> физика для всех
20. <http://fizzzika.narod.ru/> - Физика для всех. Задачи с решениями.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

- fipi.ru — портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный открытый банк заданий
- <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>, а также демоверсии заданий ЕГЭ и ОГЭ по всем предметам;
- edu.ru — Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена;
- gia.edu.ru/ — Официальный портал Государственной итоговой аттестации, содержит общую информацию о ГИА, экзаменационные материалы, нормативные документы;
- reshuoge.ru — образовательный портал для подготовки к ГИА по 14 предметам! Онлайн тесты и подробное пояснение к задачам и вопросам
- oge.yandex.ru — официальный проект Яндекс.ОГЭ. Здесь опубликованы пробные варианты тестов с ответами, пояснениями и возможностью решения онлайн. Тесты предназначены для подготовки к ЕГЭ и ГИА-2021: они помогут получить представление о содержании и формулировках заданий, оценить свои знания и уровень подготовки, научиться решать отдельные типы вопросов. Все задания разработаны специально для Яндекса группой экспертов и соответствуют требованиям Министерства образования и науки Российской Федерации.
- 4ege.ru — ЕГЭ портал, всё последнее к ЕГЭ и ОГЭ. Вся информация о ЕГЭ и ОГЭ
- examen.ru/ — Все о ГИА и ЕГЭ. Онлайн тестирование.
- school.edu.ru — Российский общеобразовательный портал: основная и средняя школа
- <https://neznaika.pro/oge/> На «Незнайке» вы можете удобно решать варианты ОГЭ по всем основным дисциплинам, скачивать их в pdf, работая с бумагой, тренироваться на отдельных типах заданий;
- <https://neznaika.pro/> варианты ЕГЭ по всем предметам и подготовка к итоговому сочинению.

Аппаратные средства

- компьютер (основная конфигурация современного компьютера обеспечивает учащемуся мультимедиа-возможности: видео-изображение, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.);
- телекоммуникационный блок, устройства, обеспечивающие подключение к сети – дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести переписку с обучающимися, педагогами;
- устройства вывода звуковой информации – наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения)

Контрольно-измерительные материалы. Шкала оценивания. Критерии оценивания.

Виды и формы промежуточного, итогового контроля:

Виды и формы организации контроля должны обеспечивать следующие функции:

- всестороннюю проверку знаний;
- определение уровня усвоения знаний;
- проверку умений и навыков познавательного и практического характера;
- оперативность и своевременность проверки;
- не только контролирующую, но также обучающую и воспитывающую функции.

Текущий контроль осуществляется в повседневной учебной работе, во время урока, при выполнении тренировочных работ. Он заключается в систематическом наблюдении за работой класса в целом и каждого обучающегося в отдельности.

Этот вид контроля успеваемости имеет большое значение для стимулирования у обучающихся лично ориентированного подхода на уроках, является одним из реальных путей нормализации учебной нагрузки учащихся.

Основные формы контроля реализации программы:

- опрос (устная и письменная формы); - самостоятельная и практическая работа (по разноуровневым вариантам);

- самостоятельные работы;

Виды и формы практической части программы

В ходе освоения содержания физического образования, учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- построения и исследования физических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

- выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на физическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования физических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

- самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

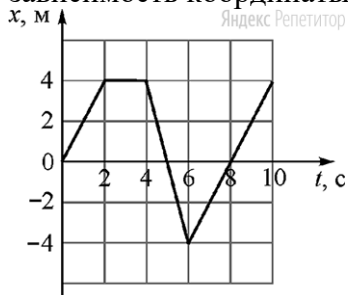
- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников, подготовка сообщений и докладов, участие в олимпиадах, конкурсах, викторинах.

Набор заданий для самостоятельных работ, взяты со [«СтатГрада»](#)

1. Задание#Т3828

Точечное тело начинает прямолинейное движение вдоль оси x . На рисунке показана зависимость координаты этого тела от времени



Определите проекцию скорости этого тела на ось x в интервале времени от t_1 до t_2 секунд. Ответ запишите в м/с.

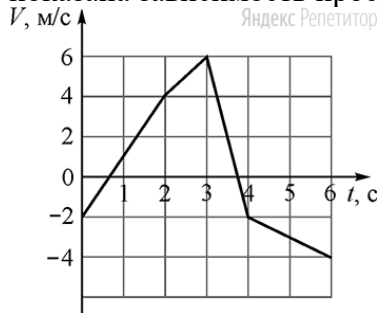
2. Задание#Т3830

По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой m кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом α к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен F . Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

Ответ запишите в Н.

3. Задание#Т3831

Точечное тело массой m кг начинает прямолинейное движение вдоль оси x . На рисунке показана зависимость проекции скорости этого тела на ось x от времени t .



Чему равна проекция на ось x изменения импульса этого тела в интервале времени от t_1 до t_2 секунд?

Ответ запишите в кг м/с.

4. Задание#Т3832

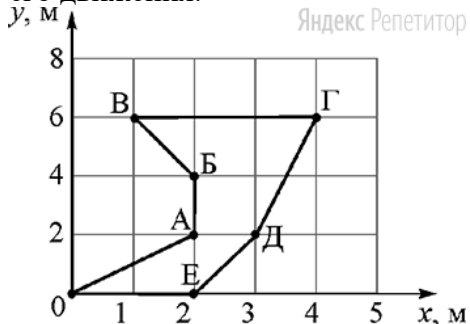
В сосуд налито V_1 л жидкости плотностью ρ_1 кг/м³. В этой жидкости в равновесии плавает тело, объём погружённой части которого равен V_2 см³. В сосуд доливают ещё V_3 л жидкости плотностью ρ_2 кг/м³ и перемешивают их. Чему после этого будет равен объём погружённой части тела при плавании в равновесии, если известно, что тело продолжает плавать?

В обоих случаях плавающее тело не касается стенок и дна сосуда. Обе жидкости хорошо смешиваются, и при смешивании их суммарный объём сохраняется.

Ответ запишите в см³.

5. Задание#Т3833

Точечное тело начинает движение в координатной плоскости Oxy из точки с координатой $(0, 0)$. Точками A, B, C, D, E, F, G на рисунке отмечены положения тела через каждую секунду после начала его движения.



На основании анализа представленного графика выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения.

1. Модуль проекции скорости тела на ось x на участке BC в 2 раза больше, чем на участке AB .
2. На участке BC тело покоится.
3. На участке DE модуль проекции скорости тела на ось x в 2 раза больше, чем модуль проекции скорости этого тела на ось y .

4. Тело двигалось равномерно только на участке .
5. При движении тела от точки до точки путь, пройденный телом вдоль оси , больше пути, пройденного телом вдоль оси .

Запишите их номера без пробелов и запятых.

6. Задание#Т3834

Пружинный маятник, состоящий из груза и лёгкой пружины, совершает колебания. В момент, когда груз находится в крайнем положении, его немного подталкивают вдоль оси пружины в направлении от положения равновесия. Как в результате этого изменяются максимальная кинетическая энергия груза маятника и частота его колебаний?

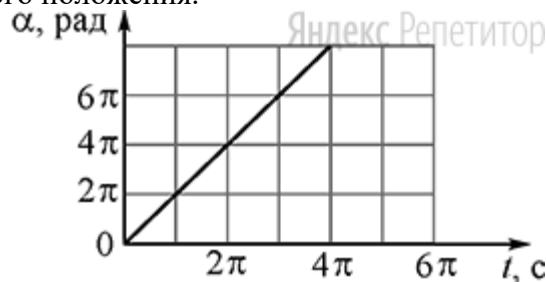
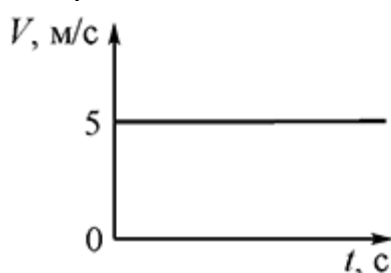
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. Максимальная кинетическая энергия груза маятника
 2. Частота колебаний маятника
1. увеличивается
 2. уменьшается
 3. не изменяется

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ. Цифры в ответе могут повторяться.

7. Задание#Т3835

В момент времени с точечное тело начинает движение по окружности. На графиках показаны зависимости от времени модуля скорости этого тела и угла поворота относительно начального положения.



Используя эти графики, установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

1. модуль центростремительного ускорения тела
2. частота вращения тела

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СИ

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

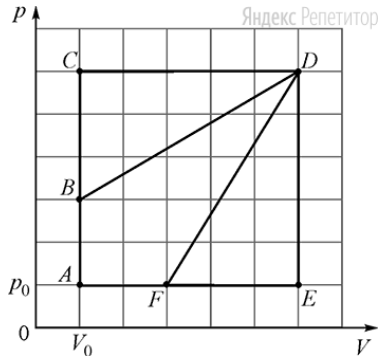
8. Задание#Т3836

В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём л при температуре К и давлении кПа. Из оболочки выпустили некоторое количество газа и охладили её содержимое. В результате занимаемый газом объём уменьшился в раза, давление выросло на , а абсолютная температура упала до К. На сколько уменьшилось количество газа внутри оболочки?

Ответ запишите в молях.

9. Задание#T3837

На p -диаграмме изображены циклические процессы, совершаемые идеальным газом в количестве молей.



Определите отношение работы газа в циклическом процессе к работе газа в циклическом процессе .

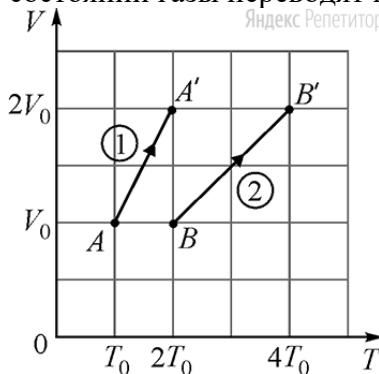
10. Задание#T3864

В калориметр, в котором находилась вода массой кг при температуре , бросили г льда при температуре . Какая масса льда окажется в калориметре после установления теплового равновесия?

Ответ запишите в граммах.

11. Задание#T3839

В двух сосудах и объёмом каждый находятся одинаковые идеальные одноатомные газы. Исходные состояния этих газов соответствуют точкам и на p -диаграмме (см. рисунок). Известно, что сначала давление в обоих сосудах одинаковое. Затем из исходных состояний газы переводят в новые конечные состояния .



Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

1. В исходном состоянии концентрация молекул газа в сосуде больше концентрации молекул газа в сосуде .
2. В конечном состоянии средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа в сосуде равна средней кинетической энергии хаотического движения молекул газа в сосуде .
3. Масса газа в сосуде меньше массы газа в сосуде .
4. Изменение внутренней энергии газа, находящегося в сосуде , при его переходе из состояния в состояние меньше изменения внутренней энергии газа, находящегося в сосуде , при его переходе из состояния в состояние .
5. Работа, совершённая газом, находящимся в сосуде в процессе , равна работе, совершённой газом, находящимся в сосуде в процессе .

Запишите их номера без пробелов и запятых.

12. Задание#T3840

В закрытом сосуде с жёсткими стенками находятся в равновесии друг с другом жидкая вода и её пар. Содержимое сосуда немного охлаждают. Как изменятся в результате этого плотность пара в сосуде и масса жидкой воды?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

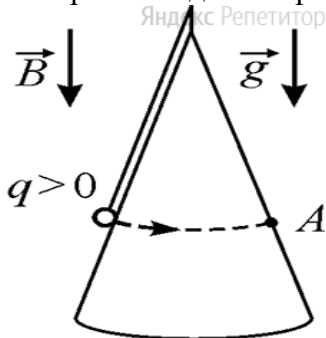
1. Плотность пара в сосуде
 2. Масса жидкой воды
1. увеличится
 2. уменьшится
 3. не изменится

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

Цифры в ответе могут повторяться.

13. Задание#T3841

Маленький шарик с зарядом q , закреплённый на невесомой нерастяжимой непроводящей нити, равномерно вращается, двигаясь в горизонтальной плоскости по гладкой поверхности диэлектрического конуса (см. рисунок).



Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Лоренца, действующая на этот заряженный шарик в момент его нахождения в точке А?

Ответ запишите словом (словами).

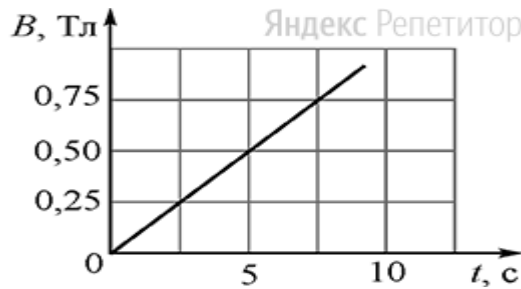
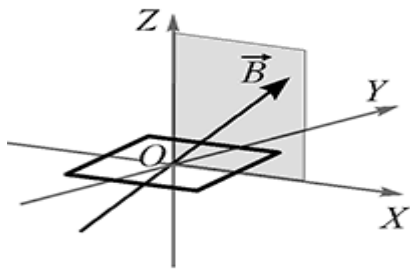
14. Задание#T3842

Известно, что первая лампочка, подключённая к источнику постоянного напряжения V , потребляет мощность W_1 , а вторая лампочка, подключённая к источнику постоянного напряжения V , потребляет мощность W_2 .

Во сколько раз сила тока, текущего через вторую лампочку, больше силы тока, текущего через первую?

15. Задание#T3844

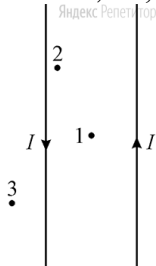
Плоская квадратная проволочная рамка со стороной a расположена в плоскости Oxy и находится в однородном магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля лежит в плоскости Oxy и направлен под углом α к оси Ox (см. рисунок слева). На рисунке справа показана зависимость модуля вектора магнитной индукции от времени t .



Найдите магнитный поток, пронизывающий рамку в момент времени $t = 10$ с. Ответ запишите в мкВб.

16. Задание#T3845

По двум очень длинным тонким параллельным проводам текут одинаковые постоянные токи, направления которых показаны на рисунке. В плоскости этих проводов лежат точки 1, 2, и 3, причём точка 1 находится посередине между проводами.



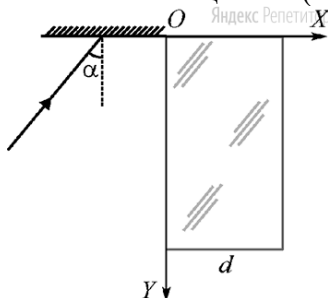
Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

1. Провода притягиваются друг к другу.
2. Провода отталкиваются друг от друга.
3. В точке 1 индукция магнитного поля равна нулю.
4. В точке 2 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».
5. В точке 3 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».

Запишите их номера без пробелов и запятых.

17. Задание#T3847

На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси X , падает луч света под углом α . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоскопараллельной стеклянной пластины толщиной d (см. рисунок).



Угол падения луча на поверхность зеркала уменьшают. Как в результате этого изменятся угол преломления луча при входе в пластину и расстояние вдоль оси X между точками входа луча в пластину и выхода из неё?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. Угол преломления луча при входе в пластину
 2. Расстояние вдоль оси X между точками входа луча в пластину и выхода из неё
1. увеличится
 2. уменьшится

3. не изменится

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ. Цифры в ответе могут повторяться.

18. Задание#T3849

В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания с частотой ω . В момент времени t сила тока, текущего через катушку, была максимальной и равной I_0 .

Установите соответствие между физическими величинами и законами их изменения с течением времени: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

1. зависимость от времени заряда конденсатора
2. зависимость от времени силы тока, текущего через конденсатор

ФОРМУЛА

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

19. Задание#T3850

Ядро A_ZX испустило протон, а затем захватило электрон. Сколько протонов и сколько нейтронов входит в состав ядра, которое образовалось в результате этих реакций?

В поле для ответа запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20. Задание#T3851

В 1885 г. английским физиком Альфредом Фаулером при изучении излучения вакуумных трубок, заполненных смесью водорода и гелия, была открыта спектральная серия, которую Фаулер ошибочно приписал водороду. Расчёты показывают, что одна из спектральных линий этой серии соответствует переходу электрона в атоме водорода с энергетического уровня с номером n_1 на энергетический уровень с номером n_2 (хотя энергетического уровня с нецелым номером, конечно же, быть не может). Чему была равна длина волны, соответствовавшая данной спектральной линии?

Ответ выразите в нм и округлите до целого числа.

21. Задание#T3852

Ядро некоторого химического элемента содержит Z протонов и N нейтронов. Ядро некоторого химического элемента содержит Z' протонов и N' нейтронов.

Установите соответствие между ядрами этих химических элементов и их изотопами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ЯДРА ЭЛЕМЕНТОВ

1. ядро
2. ядро

ИХ ИЗОТОПЫ

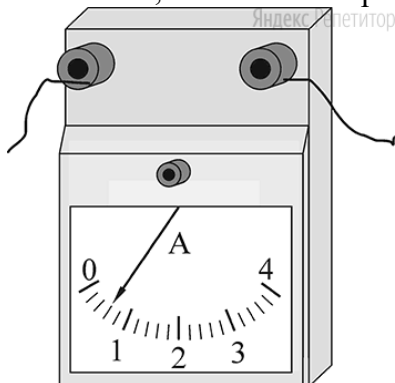
1. ядро с числом протонов Z и числом нуклонов A
2. ядро с числом протонов Z' и числом нуклонов A'
3. ядро с числом протонов Z и числом нуклонов A'

4. ядро с числом протонов и числом нуклонов

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

22. Задание#T3853

Последовательно с резистором, сопротивление которого равно Ω и известно с высокой точностью, включён амперметр (см. рисунок).



Чему равно напряжение на этом резисторе, если абсолютная погрешность амперметра равна половине цены его деления?

Формат ответа: (_____) В. В поле для ответа запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

23. Задание#T3854

При выполнении лабораторной работы по физике ученики должны были экспериментально определить удельную теплоёмкость вещества, из которого изготовлено некоторое тело. Данное тело сначала помещали в калориметр с холодной водой и дожидались установления теплового равновесия. Затем тело погружали в другой калориметр – с горячей водой – и также дожидались установления теплового равновесия. В ходе работы проводились необходимые измерения, пользуясь результатами которых, в дальнейшем можно было определить удельную теплоёмкость вещества.

Для выполнения этой лабораторной работы ученикам было выдано следующее оборудование: два пустых калориметра, мензурка, сосуд с холодной водой, исследуемое тело на нити, рычажные весы, термометр.

Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента, если теплоёмкостью калориметров экспериментаторы пренебрегли и удельная теплоёмкость воды считается известной?

1. линейку
2. сосуд с горячей водой
3. часы
4. набор гирь для рычажных весов
5. штатив

Запишите их номера без пробелов и запятых.

24. Задание#T3855

Комета движется вокруг Солнца по орбите с большой полуосью a .е. и эксцентриситетом e . Выберите два утверждения, которые соответствуют характеру движения этой кометы.

1. Эта комета может столкнуться с Землёй.
2. Эта комета никогда не бывает ближе к Солнцу, чем Юпитер.
3. В афелии комета удаляется от Солнца больше чем на a .е.
4. Период обращения кометы вокруг Солнца меньше, чем у Нептуна.
5. Хвост этой кометы наибольший в афелии орбиты.

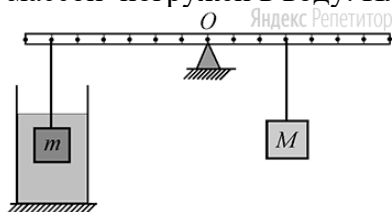
Справочная информация:

Планета	Большая полуось, а.е.
Земля	
Юпитер	
Нептун	

Запишите их номера без пробелов и запятых.

25. Задание#T3856

На невесомой рейке, способной вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O , уравновешены два груза массами m и M из одинакового материала (см. рисунок). Груз m погружён в воду. Плотность тел одинакова и равна ρ кг/м³. Оценка



Определите отношение масс тел m и M .

26. Задание#T3857

Тепловая машина за один цикл совершает работу A Дж и отдаёт холодильнику количество теплоты Q_2 Дж. Температура нагревателя этой машины T_1 К, а температура холодильника T_2 К. Во сколько раз КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же температурах нагревателя и холодильника, больше КПД рассматриваемой тепловой машины?

27. Задание#T3858

Сопротивление одного резистора в n раз больше, чем сопротивление другого. В первый раз эти резисторы соединяют последовательно, а во второй раз – параллельно. Чему равно отношение сопротивлений цепей в первом и во втором случаях?

28. Задание#T3859

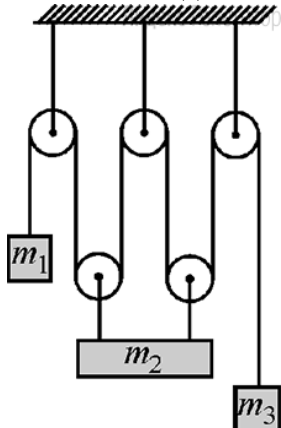
Известно, что вечерняя роса на траве – это к хорошей, ясной погоде, а сухая трава – к пасмурной. Объясните с точки зрения физических законов и закономерностей, почему это так.

Юный физик в летний вечер решил отправиться на прогулку и оценить, какая масса воды содержится в 1 дм влажного атмосферного воздуха. Какие приборы ему необходимо взять с собой для того, чтобы провести необходимые измерения? Какие справочные (табличные) значения понадобятся ему для проведения вычислений?

29. Задание#T3860

В системе, изображённой на рисунке, трения нет, блоки невесомы, нити невесомы и нерастяжимы, их участки, не лежащие на блоках, вертикальны, массы грузов

равны m_1 кг, m_2 кг, m_3 кг. Точки подвеса груза m_3 – однородной горизонтальной балки – находятся на равных расстояниях от её концов.



Найдите модуль и направление ускорения груза массой m_3 .

30. Задание#T3861

В вертикальный теплоизолированный стакан калориметра объёмом V см налили до краёв воду при температуре t_1 , а затем опустили туда кусок алюминия массой m г, находящийся при температуре t_2 .

Какой объём льда окажется в стакане после установления теплового равновесия?

Теплоёмкостью стакана и поверхностным натяжением воды можно пренебречь.

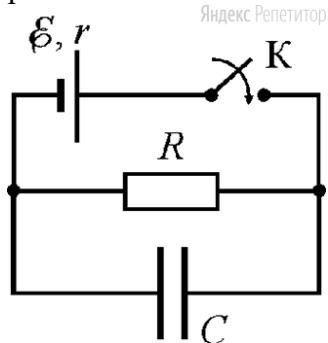
Плотность льда ρ г/см.

31. Задание#T3862

В постоянном однородном магнитном поле с индукцией B Тл находится прямоугольная проволочная рамка, сделанная из проволоки длиной l см, по которой пропускают ток силой I А. Какое максимальное значение может иметь действующий на эту рамку момент сил Ампера?

32. Задание#T3863

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, сила тока через источник сразу после замыкания ключа в n раза больше силы тока, установившейся спустя большое время после этого замыкания. Установившийся заряд на конденсаторе ёмкостью C мкФ равен Q мкКл.



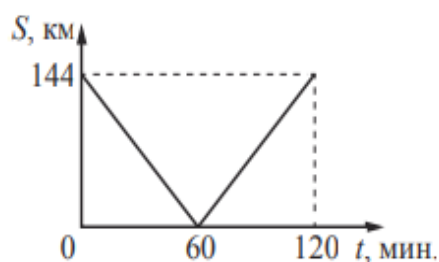
Найдите ЭДС источника.

№	Тесовые баллы (стобальная шкала)	Аттестационная отметка (пятибалльная шкала)
	0-32	«2»
	33-50	«3»
	51-70	«4»
	71-100	«5»

Часть 1

Ответами на задания 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Из двух городов навстречу друг другу с постоянной скоростью движутся два автомобиля. На графике показано изменение расстояния между автомобилями с течением времени. Каков модуль скорости первого автомобиля в системе отсчёта, связанной со вторым автомобилем?



Ответ: _____ м/с.

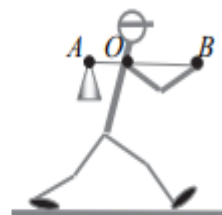
- 2 Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $0,2$ пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них равна $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$?

Ответ: _____ пН.

- 3 Максимальная высота, на которую шайба массой 40 г может подняться по гладкой наклонной плоскости относительно начального положения, равна $0,2$ м. Определите кинетическую энергию шайбы в начальном положении. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

- 4 Человек несёт груз на лёгкой палке (см. рисунок). Чтобы удержать в равновесии груз весом 80 Н, он прикладывает к концу B палки вертикальную силу 30 Н. $OB = 80$ см. Чему равно OA ?



Ответ: _____ см.

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

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, \text{ мм}$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно этих колебаний.

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

Ответ:

- 6 Деревянный шарик плавает в стакане с водой. Как изменятся сила тяжести, действующая на шарик, и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в подсолнечном масле?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

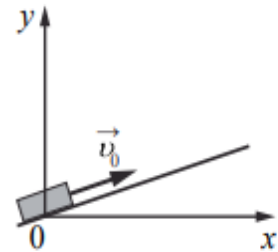
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тяжести, действующая на шарик	Глубина погружения шарика в жидкость

7

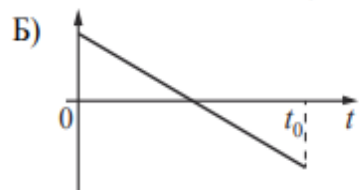
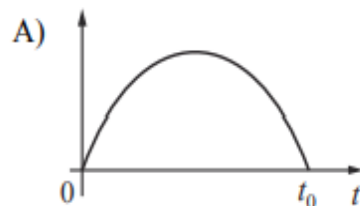
После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью \vec{v}_0 , как показано на рисунке. В момент t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$
- 2) проекция импульса p_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) координата y

Ответ:

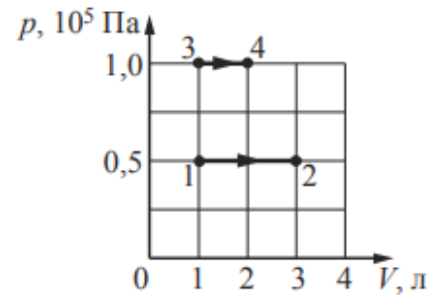
А	Б

8

В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом концентрация молекул газа в сосуде?

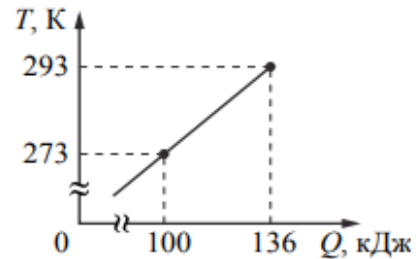
Ответ: в _____ раз(а).

- 9 На рисунке показано расширение газообразного гелия двумя способами: 1–2 и 3–4. Найдите отношение $\frac{A_{12}}{A_{34}}$ работ газа в процессах 1–2 и 3–4.



Ответ: _____.

- 10 На рисунке показана зависимость температуры металлической детали массой 2 кг от переданного ей количества теплоты. Чему равна удельная теплоёмкость металла?



Ответ: _____ Дж/(кг · К).

- 11 Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой – 40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной. Выберите **два** верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем аргона.
- 2) Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 3 раза.

Ответ:

12

Температуру холодильника тепловой машины Карно понизили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

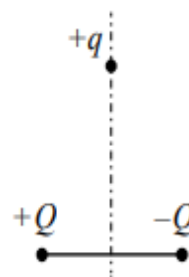
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

13

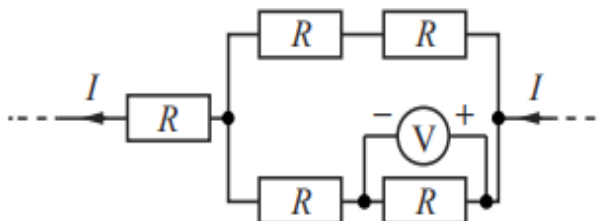
Положительный точечный заряд $+q$ находится в поле двух неподвижных точечных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) ускорение заряда $+q$ в этот момент времени, если на него действуют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



Ответ: _____.

14

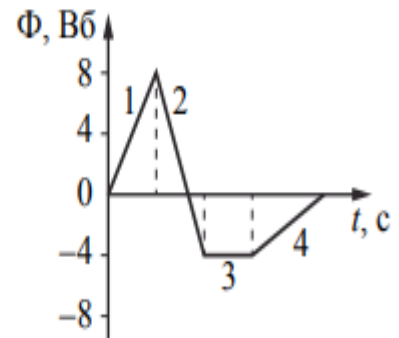
Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $R = 1$ Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток $I = 2$ А (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



Ответ: _____ В.

15

На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика (1, 2, 3 или 4) в контуре возникает максимальная по модулю ЭДС индукции?

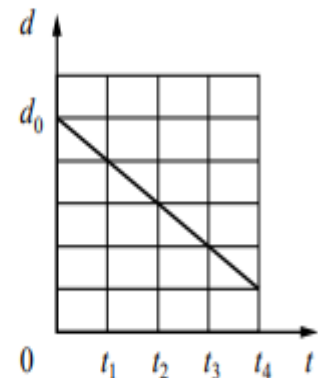


Ответ: на участке _____.

16

Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих описанию опыта.



- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_4 энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

Ответ:

--	--

17

Альфа-частица движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся ускорение альфа-частицы и частота её обращения, если уменьшить её кинетическую энергию?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

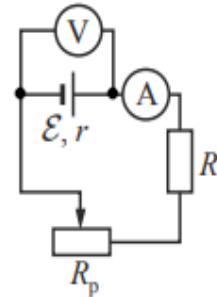
Ускорение α -частицы	Частота обращения α -частицы

18

Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке.

Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными.

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



ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ

- А) показания амперметра
- Б) показания вольтметра

ФОРМУЛЫ

- 1) $\mathcal{E}(R + R_p - r)$
- 2) $\frac{\mathcal{E}r}{R + R_p + r}$
- 3) $\frac{\mathcal{E}(R + R_p)}{R + R_p + r}$
- 4) $\frac{\mathcal{E}}{R + R_p + r}$

Ответ:

А	Б

- 19 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 ЛИТИЙ $7_{93} \ 6_7$	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9_{100}	5 B БОР $11_{80} \ 10_{20}$
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23_{100}	Mg 12 МАГНИЙ $24_{79} \ 26_{11} \ 25_{10}$	13 Al АЛЮМИНИЙ 27_{100}
4	IV	K 19 КАЛИЙ $39_{93} \ 41_{6,7}$	Ca 20 КАЛЬЦИЙ $40_{97} \ 44_{2,1}$	Sc 21 СКАНДИЙ 45_{100}
	V	29 Cu МЕДЬ $63_{69} \ 65_{31}$	30 Zn ЦИНК $64_{49} \ 66_{28} \ 68_{19}$	31 Ga ГАЛЛИЙ $69_{60} \ 71_{40}$

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого стабильного изотопа лития.

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 20 Образец радиоактивного висмута находится в закрытом сосуде. Ядра висмута испытывают α -распад с периодом полураспада пять суток. Какая доля (в процентах) от исходно большого числа ядер этого изотопа висмута распадётся за 15 суток?

Ответ: _____ %.

21

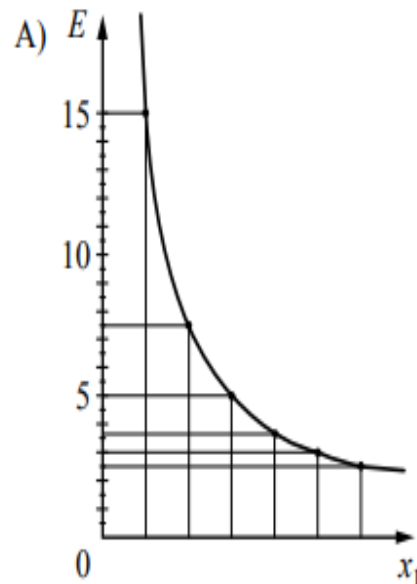
На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта.

На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины x_1 , а на графике Б – зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины x_2 .

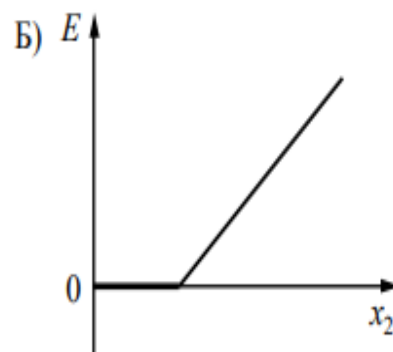
Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая – на графике Б?

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

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА x

- 1) длина волны
- 2) массовое число
- 3) заряд ядра
- 4) частота



Ответ:

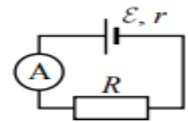
А	Б

- 22 Пакет, в котором находится 200 шайб, положили на весы. Весы показали 60 г. Чему равна масса одной шайбы по результатам этих измерений, если погрешность весов равна ± 10 г? Массу самого пакета не учитывать.

Ответ: (_____ \pm _____) г.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 23 Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внешнего сопротивления?



№ цепи	ЭДС источника \mathcal{E} , В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	9	1	5
2	6	2	10
3	12	2	15
4	6	1	10
5	9	1	15

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:

Часть 2

Ответом на каждое из заданий 25 и 26 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 25 Медный прямой проводник расположен в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого равен 20 мТл. Силовые линии магнитного поля направлены перпендикулярно проводнику. К концам проводника приложено напряжение 3,4 В. Определите площадь поперечного сечения проводника, если сила Ампера, действующая на него, равна 6 Н. Удельное сопротивление меди равно $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом \cdot м.

Ответ: _____ мм².

- 26 В опыте по изучению фотоэффекта фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. При этом измеряется запирающее напряжение. В таблице представлены результаты исследования зависимости запирающего напряжения U , от длины волны λ падающего света.

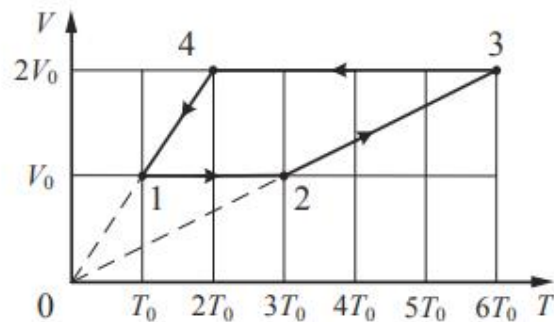
Запирающее напряжение U , В	0,4	0,6
Длина волны света λ , нм	546	491

Чему равна постоянная Планка по результатам этого эксперимента? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ $\cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с.

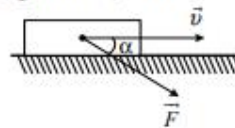
Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 27 1 моль разреженного гелия участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах V – T , где V – объём газа, T – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах p – V , где p – давление газа, V – объём газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз работа газа в процессе 2–3 больше модуля работы внешних сил в процессе 4–1.



Полное правильное решение каждой из задач 28–32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 28 Брусок массой 2 кг движется по горизонтальному столу. На тело действует сила \vec{F} под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3. Каков модуль силы \vec{F} , если модуль силы трения, действующей на тело, равен 7,5 Н?

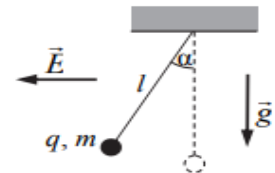


- 29 Два небольших шара массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг закреплены на концах невесомого стержня AB , расположенного горизонтально на опорах C и D (см. рисунок). Расстояние между опорами $l = 0,6$ м, а расстояние AC равно $0,2$ м. Чему равна длина стержня L , если сила давления стержня на опору D в 2 раза больше, чем на опору C ? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень – шары».

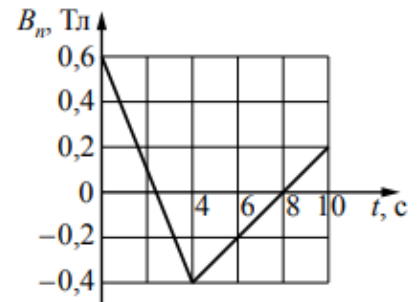


- 30 Гелий в количестве $\nu = 3$ моль изобарно сжимают, совершая работу $A_1 = 2,4$ кДж. При этом температура гелия уменьшается в 4 раза: $T_2 = \frac{T_1}{4}$. Затем газ адиабатически расширяется, при этом его температура изменяется до значения $T_3 = \frac{T_1}{8}$. Найдите работу газа A_2 при адиабатном расширении. Количество вещества в процессах остаётся неизменным.

- 31 Маленький шарик массой m с зарядом $q = 5$ нКл, подвешенный к потолку на лёгкой шёлковой нитке длиной $l = 0,8$ м, находится в горизонтальном однородном электростатическом поле \vec{E} с модулем напряжённости поля $E = 6 \cdot 10^5$ В/м (см. рисунок). Шарик отпускают с нулевой начальной скоростью из положения, в котором нить вертикальна. В момент, когда нить образует с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$, модуль скорости шарика $v = 0,9$ м/с. Чему равна масса шарика m ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



- 32 Квадратная проволочная рамка со стороной $l = 10$ см находится в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} . На рисунке изображена зависимость проекции вектора \vec{B} на перпендикуляр к плоскости рамки от времени. Какое количество теплоты выделится в рамке за время $t = 10$ с, если сопротивление рамки $R = 0,2$ Ом?



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Система оценивания экзаменационной работы по физике

Задания 1–24

Правильные ответы на задания 1–4, 8–10, 13–15, 19, 20, 22 и 23 части 1 и на задания 25 и 26 части 2 оцениваются 1 баллом. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число, два числа или слово.

Ответы на задания 5–7, 11, 12, 16–18 и 21 части 1 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки или ответ отсутствует. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ставится 0 баллов. Ответ на задание 24 оценивается 2 баллами, если указаны все верные элементы ответа; 1 баллом, если допущена одна ошибка (в том числе указана одна лишняя цифра наряду со всеми верными элементами или не записан один элемент ответа); 0 баллов, если допущено две ошибки или ответ отсутствует. В заданиях 5, 11, 16 и 24 порядок записи цифр в ответе не имеет принципиального значения.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	40	14	1
2	0,2	15	2
3	0,08	16	12
4	30	17	23
5	23	18	43
6	31	19	34
7	42	20	87,5
8	2,5	21	14
9	1	22	0,300,05
10	900	23	15
11	25	24	245
12	11	25	1,5
13	вправо	26	5,2

Задание	Ответ
27	$A_{23}/ A_{41} =3$
28	10Н
29	$L=1\text{м}$
30	$A_2=600\text{Дж}$
31	$m=8,1 \times 10^{-4}\text{кг}$
32	$Q=0,155\text{мДж}$

Максимальное количество баллов за каждое задание

№ задания	Балл максимальный	№ задания	Балл максимальный	№ задания	Балл максимальный
1	1	12	2	23	1
2	1	13	1	24	2
3	1	14	1	25	1
4	1	15	1	26	1
5	2	16	2	27	3
6	2	17	2	28	2
7	2	18	2	29	3
8	1	19	1	30	3
9	1	20	1	31	3
10	1	21	2	32	3
11	2	22	1		