

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Дондыкарская средняя общеобразовательная школа»
Глазовского района Удмуртской республики**

Выписка

из основной образовательной программы среднего общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике
для 10 - 11 классов**

Составитель: Васильев Д.М.,
учитель физики

Выписка верна:
Директор:

31.08.2023г.
Н.С.Коротаева

2022 год

Данная рабочая программа по физике для 10 - 11 классов составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; Концепции духовно – нравственного развития и воспитания личности гражданина России; основной образовательной программы основного общего образования МОУ «Дондыкарская СОШ»; примерной программы среднего (полного) общего образования по физике 10-11 классы (Базовый уровень). Программа ориентирована на учебники: «Физика 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В.М. Чаругин» и «Физика 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В.М. Чаругин»

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

– единству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

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 предметные результаты освоения ООП

Предметные результаты по физике на конец 10 класса

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин.

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

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

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.

Предметные результаты по физике на конец 11 класса

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин.

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

- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;

- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

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

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;

- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;

- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;

- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

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

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.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности. В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников. Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебноисследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях. Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни. В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук. Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Программа содержит перечень практических и лабораторных работ.

Физика и естественно-научный метод познания природы

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

Механика

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

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

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

Молекулярная физика и термодинамика

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

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

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

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

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

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

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

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

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

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

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.
Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Содержание курса физики в 10 классе

Физика и естественно-научный метод познания природы

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

Механика

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

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Молекулярная физика и термодинамика

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

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

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

Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Лабораторные работы

Прямые измерения:

– измерение ЭДС источника тока;

Косвенные измерения:

– измерение внутреннего сопротивления источника тока;

Исследования:

– исследование изопротекса;

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

– напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

Тематическое планирование

Название раздела программы	№ п/п урока	Название темы урока	Количество часов, отводимых на освоение темы
Физика и естественно-научный метод познания природы (2 часа)	1	Инструктаж ТБ. Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.	1
	2	Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.	1
Механика (30 часов)	3	Границы применимости классической механики. Основные модели тел и движений.	1
	4 - 5	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение.	2
	6 - 7	Важнейшие кинематические характеристики – скорость.	2
	8 - 9	Важнейшие кинематические характеристики – ускорение.	2
	10	Обобщающее по теме: «Кинематика точки»	1
	11	Контрольная работа №1 «Кинематика точки»	1
	12	Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета.	1
	13	Законы механики Ньютона.	1
	14	Закон Всемирного тяготения.	1
	15	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.	1
	16	Закон Гука.	1
	17	Закон сухого трения.	1
18	Обобщающее по теме: «Динамика»	1	
19	Контрольная работа № 2 «Динамика»	1	

	20	Равновесие твердого тела. Равновесие материальной точки.	1
	21	Момент силы. Условия равновесия.	1
	22	Равновесие жидкости и газа.	1
	23	Движение жидкостей и газов.	1
	24	Обобщающее по теме: «Статика. Гидростатика»	1
	25	Контрольная работа № 3 «Статика. Гидростатика»	1
	26	Механическая энергия системы тел.	1
	27	Работа силы.	1
	28	Закон сохранения механической энергии.	1
	29	Импульс материальной точки и системы.	1
	30	Изменение и сохранение импульса.	1
	31	Обобщающее по теме: «Законы сохранения в механике»	1
	32	Контрольная работа № 4 «Законы сохранения в механике»	1
Молекулярная физика и термодинамика (15 часов)	33	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.	1
	34	Модель строения жидкостей.	1
	35	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1
	36	Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа.	1
	37	Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1
	38	Лабораторная работа №1 «Исследование изопроцесса». Техника безопасности.	1
	39	Обобщающее занятие по теме: «Основное уравнение МКТ. Газовые законы».	1
	40	Контрольная работа № 5 «Основное уравнение МКТ. Газовые законы».	1
	41	Внутренняя энергия.	1
	42	Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	1
	43	Первый закон термодинамики.	1
	44	Необратимость тепловых процессов.	1
	45	Принципы действия тепловых машин.	1
	46	Обобщающее занятие по теме: «Основы термодинамики»	1
	47	Контрольная работа № 6 «Основы термодинамики».	1
Электро-	48	Электрическое поле. Закон Кулона.	1

динамика (21 часов)	49	Напряженность электростатического поля.	1
	50	Диэлектрики.	1
	51	Потенциал электростатического поля.	1
	52	Конденсатор.	1
	53	Обобщающее занятие по теме: «Электростатика».	1
	54	Контрольная работа № 7 «Электростатика».	1
	55	Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила.	1
	56	Проводники. Электрический ток в проводниках.	1
	57	Закон Ома для полной цепи.	1
	58	Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Техника безопасности.	1
	59	Лабораторная работа №3 «Проверка гипотезы: напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе». Техника безопасности.	1
	60	Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках.	1
	61	Электрический ток в электролитах.	1
	62	Электрический ток в газах.	1
	63	Электрический ток в вакууме.	1
	64	Сверхпроводимость	1
	65	Обобщающее занятие «Электрический ток»	1
	66	Контрольная работа № 8 «Электрический ток»	1
67 - 68	Обобщающее занятие за курс 10 класса	2	

Содержание курса физики в 11 классе

Механика

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

Электродинамика

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

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

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

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

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

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

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

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Лабораторные работы

Косвенные измерения:

- измерение ускорения свободного падения;
- определение показателя преломления среды;
- определение длины световой волны;
- измерение фокусного расстояния собирающей линзы;

Наблюдения:

- наблюдение явления электромагнитной индукции;

Исследования:

- исследование явления электромагнитной индукции;

Тематическое планирование

Название раздела программы	№ п/п урока	Название темы урока	Количество часов, отводимых на освоение темы
Электродинамика (9 часов)	1	Инструктаж по ТБ. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.	1
	2	Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.	1
	3	Закон электромагнитной индукции.	1
	4	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение явления электромагнитной индукции». Техника безопасности.	1
	5	Электромагнитное поле.	1

	6	Явление самоиндукции.	1
	7	Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	1
	8	Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции». Техника безопасности.	1
	9	Контрольная работа №1 «Закон электромагнитной индукции»	1
Механика (5 часов)	10	Механические колебания и волны.	1
	11	Превращения энергии при колебаниях.	1
	12	Энергия волны.	1
	13	Лабораторная работа № 3 «Измерение ускорения свободного падения». Техника безопасности.	1
	14	Контрольная работа № 2 «Механические колебания»	1
Электро- динамика (16 часов)	15	Электромагнитные колебания.	1
	16 - 17	Колебательный контур.	2
	18 - 19	Переменный ток.	2
	20 - 21	Электромагнитные волны.	2
	22	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
	23	Контрольная работа № 3 «Электромагнитные колебания»	1
	24 - 25	Волновые свойства света.	2
	26 - 27	Геометрическая оптика.	2
	28	Лабораторная работа № 4 «Определение показателя преломления среды». Техника безопасности.	1
	29	Лабораторная работа № 5 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы». Техника безопасности.	1
	30	Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны». Техника безопасности.	1
Основы специальной теории относительности	31	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	1
	32 - 33	Принцип относительности Эйнштейна.	2
	34 - 35	Связь массы и энергии свободной частицы.	2

(7 часов)	36	Энергия покоя.	1
	37	Контрольная работа № 4 «Оптика»	1
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (20 часов)	38 - 39	Гипотеза М. Планка.	2
	40 - 41	Фотоэлектрический эффект.	2
	42 - 43	Фотон.	2
	44	Корпускулярно-волновой дуализм.	1
	45	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1
	46	Планетарная модель атома.	1
	47	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.	1
	48	Состав и строение атомного ядра.	1
	49	Энергия связи атомных ядер.	1
	50	Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	1
	51	Закон радиоактивного распада.	1
	52	Ядерные реакции.	1
	53	Цепная реакция деления ядер.	1
	54	Элементарные частицы.	1
	55 - 56	Фундаментальные взаимодействия.	2
57	Контрольная работа № 5 «Квантовая физика»	1	
Строение Вселенной (11 часов)	58	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца	1
	59	Современные представления о происхождении и эволюции звезд.	1
	60	Классификация звезд.	1
	61	Звезды и источники их энергии.	1
	62 - 63	Галактика.	2
	64	Представление о строении Вселенной.	1
	65	Представление о эволюции Вселенной.	1
	66	Контрольная работа № 7 «Строение Вселенной»	1
	67 - 68	Обобщающее занятие за курс 11 класса	2

Критерии оценивания

Оценка устных ответов

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка лабораторных работ

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

Оценка тестовых заданий.

Оценка 5 ставится за выполнение более 90 % заданий.

Оценка 4 ставится за выполнение более 80 % заданий.

Оценка 3 ставится за выполнение более 70 % заданий.

Оценка 2 ставится за выполнение менее 70 % заданий.

Перечень ошибок.

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
2. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
3. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Контрольно – измерительный материал 10 класс

Контрольная работа №1 «Кинематика точки»

ВАРИАНТ № 1

А1. Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

- 1) Камень, падающий в горах
- 2) Мяч во время игры
- 3) Лыжник, прокладывающий новую трассу
- 4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

А2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами $(-2; 3)$ в точку с координатами $(1; 7)$. Определите проекции вектора перемещения на оси координат.

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) 3 м; 4 м | 3) 3 м; -4 м |
| 2) -3 м; 4 м | 4) -3 м; -4 м |

А3. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

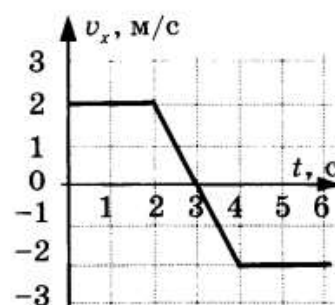
- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) $-0,25 \text{ м/с}^2$ | 3) $-0,9 \text{ м/с}^2$ |
| 2) $0,25 \text{ м/с}^2$ | 4) $0,9 \text{ м/с}^2$ |

А4. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1) 2 раза | 2) 3 раза | 3) 4 раза | 4) 9 раз |
|-----------|-----------|-----------|----------|

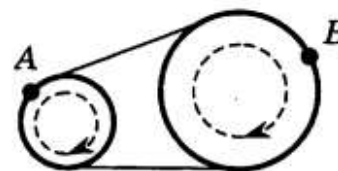
А5. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Какое перемещение совершило тело к моменту времени $t = 5 \text{ с}$?

- | | |
|--------|---------|
| 1) 2 м | 3) 8 м |
| 2) 6 м | 4) 10 м |



В1. Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 15 м/с, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Смещение отверстий в стенах вагона относительно друг друга 6 см. Найдите скорость пули.

В2. Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) линейная скорость
- Б) период вращения
- В) угловая скорость

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

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

А	Б	В

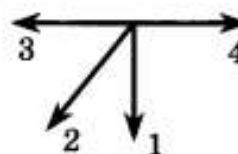
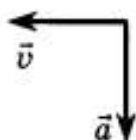
С1. В течение 20 с ракета поднимается с постоянным ускорением 8 м/с^2 , после чего двигатели ракеты выключаются. На какой максимальной высоте побывала ракета?

ВАРИАНТ № 1

A1. Система отсчета связана с мотоциклом. Она является инерциальной, если мотоцикл

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется равномерно по извилистой дороге
- 4) по инерции вкатывается на гору

A2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



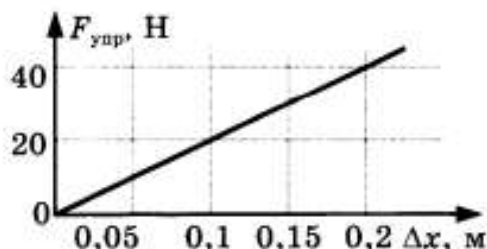
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A3. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 640 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии одного земного радиуса от ее поверхности?

- 1) 320 Н
- 2) 213 Н
- 3) 160 Н
- 4) 80 Н

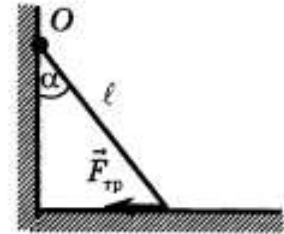
A4. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Жесткость этой пружины равна

- 1) 0,02 Н/м
- 2) 2 Н/м
- 3) 20 Н/м
- 4) 200 Н/м



ВАРИАНТ № 1

A1. Однородная лестница массой m и длиной ℓ опирается на стену, образуя с ней угол α (см. рис.). Найдите момент силы трения $F_{\text{тр}}$, относительно точки O .



- 1) $F_{\text{тр}} \ell \sin \alpha$
- 2) $F_{\text{тр}} \ell \cos \alpha$
- 3) 0
- 4) $F_{\text{тр}} \ell$

A2. Ученик выполнил лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты, которые он получил, занесены в таблицу:

$F_1, \text{Н}$	$\ell_1, \text{м}$	$F_2, \text{Н}$	$\ell_2, \text{м}$
30	?	15	0,4

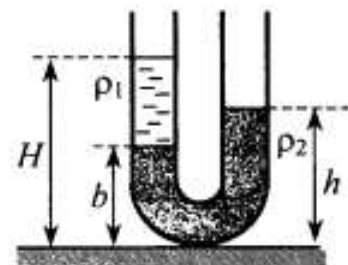
Каково плечо первой силы, если рычаг находится в равновесии?

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

A3. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты керосин плотностью $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$ и вода плотностью $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$

(см. рис.). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Расстояние h равно

- 1) 16 см
- 2) 20 см
- 3) 24 см
- 4) 26 см



A4. Два ученика выдвинули гипотезы возникновения выталкивающей (архимедовой) силы. Выберите правильную.

A) Жидкость или газ сжимают тело со всех сторон одинаково, оно деформируется и стремится «вылететь» наружу

Б) Нижняя часть тела располагается на большей глубине, поэтому давление жидкости на нее больше, чем на верхнюю. Из-за разницы в силах давления возникает выталкивающая сила

1) А

3) А и Б

2) Б

4) ни А, ни Б

A5. Аэростат объемом 1000 м^3 заполнен гелием. Плотность гелия $0,18 \text{ кг/м}^3$, плотность воздуха $1,29 \text{ кг/м}^3$. На аэростат действует выталкивающая сила, равная

1) $1,29 \text{ кН}$

3) $12,9 \text{ кН}$

2) $1,8 \text{ кН}$

4) 180 кН

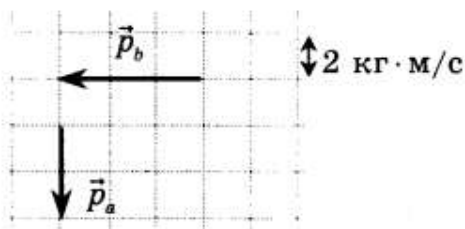
B1. Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см . На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?

B2. Чему равна плотность керосина, если плавающей в нем сплошной деревянный куб плотностью 700 кг/м^3 с длиной ребра 8 см выступает над поверхностью жидкости на 1 см ?

C1. К стене прислонена лестница массой 15 кг . Центр тяжести лестницы находится на расстоянии $1/3$ длины от верхнего ее конца. Какую силу, направленную горизонтально, надо приложить к середине лестницы, чтобы верхний ее конец не оказывал давления на стену? Угол между лестницей и стеной 45° .

ВАРИАНТ № 1

- A1.** Система состоит из двух тел a и b . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

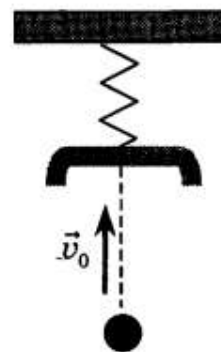
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $2,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ | 3) $7,2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ |
| 2) $3,6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ | 4) $10,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ |
- A2.** Человек массой m прыгает с горизонтальной скоростью v с берега в неподвижную лодку массой M . Каким суммарным импульсом обладают лодка с человеком? Сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало.
- | | |
|---------|-----------------------|
| 1) 0 | 3) $(m + M)v$ |
| 2) mv | 4) $\frac{mv}{M + m}$ |
- A3.** Кинетическая энергия тела 16 Дж и импульс $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равна масса тела?
- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) 1 кг | 3) $0,5 \text{ кг}$ |
| 2) 2 кг | 4) 4 кг |
- A4.** Для сжатия буферной пружины железнодорожного вагона на 2 см требуется сила 60 кН . Какую работу следует совершить для ее дальнейшего сжатия на 5 см ?
- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) 600 Дж | 3) 3150 Дж |
| 2) 3750 Дж | 4) 4350 Дж |

A5. Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 20 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом 30° к горизонту? Трением пренебречь.

- | | |
|---------|---------|
| 1) 10 м | 3) 80 м |
| 2) 20 м | 4) 40 м |

B1. Найдите работу, которую надо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень, масса которого 4 кг и длина 3 м, расположить под углом 30° к горизонтали.

B2. Кусок пластилина массой 200 г бросают вверх с начальной скоростью $v_0 = 8$ м/с. Через 0,4 с свободного полета пластилин встречает на своем пути чашу массой 200 г, укрепленную на невесомой пружине (см. рис.). Чему равна кинетическая энергия чаши вместе с прилипшим к ней пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.



C1. Шарик соскальзывает без трения с верхнего конца наклонного желоба, переходящего в «мертвую петлю» радиусом R . Чему равна сила давления шарика на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а верхний конец желоба поднят на высоту $3R$ по отношению к нижней точке «мертвой петли»?

ВАРИАНТ № 1

А1. «Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются)». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел
- 2) только жидкостей
- 3) твердых тел и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и твердых тел

А2. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

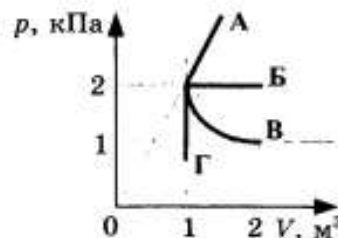
- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 9 раз
- 4) не изменилось

А3. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре 27 °С?

- 1) $6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 2) $4,1 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 3) $2,8 \cdot 10^{-21}$ Дж
- 4) $0,6 \cdot 10^{-21}$ Дж

А4. Какой из графиков, изображенных на рисунке, соответствует процессу, проведенному при постоянной температуре газа?

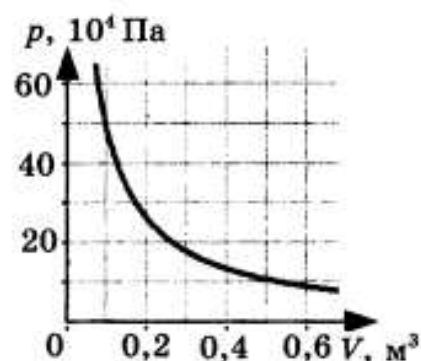
- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



А5. При одной и той же температуре насыщенный пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара в таком же сосуде

- 1) давлением
- 2) скоростью движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

В1. На рисунке показан график изменения давления идеального газа при его расширении. Какое количество газообразного вещества (в молях) содержится в этом сосуде, если температура газа равна 300 К? Ответ округлите до целого числа.



В2. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) парциальное давление первого газа	1) увеличилось
Б) парциальное давление второго газа	2) уменьшилось
В) давление газа в сосуде	3) не изменилось

А	Б	В

С1. Поршень площадью 10 см^2 может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Когда лифт поедет вверх с ускорением равным 4 м/с^2 , поршень сместится на 2,5 см. Какова масса поршня, если изменение температуры можно не учитывать?

A5. Тепловая машина с КПД равным 60% за некоторое время получает от нагревателя количество теплоты равное 50 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за это время окружающей среде?

- 1) 20 Дж 2) 30 Дж 3) 50 Дж 4) 80 Дж

B1. Какое количество дров потребуется, чтобы вскипятить 50 кг воды, имеющей температуру 10 °С, если КПД нагревателя 25%? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота сгорания дров 10 МДж/кг.

B2. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
A) все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа	1) изотермический
B) изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует	2) изобарный
B) все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения	3) изохорный
	4) адиабатный

А	Б	В

C1. В калориметре находился лед при температуре (-5 °С). Какой была масса льда, если после добавления в калориметр 4 кг воды, имеющей температуру 20 °С, и установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной 0 °С, причем в калориметре была только вода? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), льда 2100 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

ВАРИАНТ № 1

A1. На двух одинаковых металлических шарах находятся положительный заряд $+Q$ и отрицательный заряд $-5Q$. При соприкосновении шаров заряд на каждом шаре станет равен

- | | |
|----------|----------|
| 1) $-4Q$ | 3) $-2Q$ |
| 2) $+6Q$ | 4) $+3Q$ |

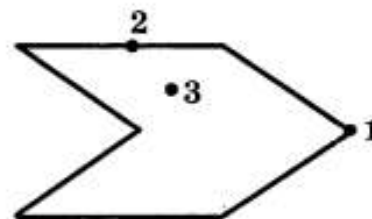
A2. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
- 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

A3. Потенциал в точке A электрического поля равен 350 В, потенциал точки B равен 150 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда $2,5$ мКл из точки A в точку B ?

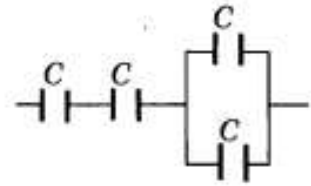
- | | |
|--------------|--------------|
| 1) $0,5$ Дж | 3) $1,5$ Дж |
| 2) $-0,5$ Дж | 4) $-1,5$ Дж |

A4. Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено в однородное электростатическое поле?



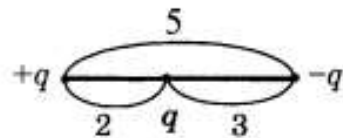
- 1) $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- 2) $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$
- 3) $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
- 4) $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 < \varphi_3$

A5. Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора C .



- 1) $\frac{3C}{5}$ 2) $\frac{2C}{5}$ 3) $\frac{4C}{3}$ 4) $\frac{3C}{4}$

B1. Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд q .



B2. Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, емкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

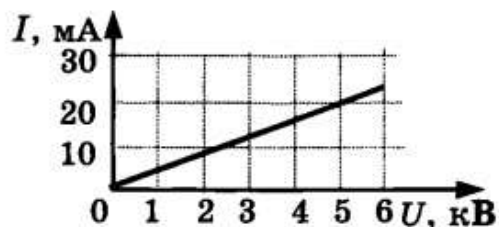
- | | |
|----------------------------|-----------------|
| А) заряд конденсатора | 1) увеличится |
| Б) емкость | 2) уменьшится |
| В) напряжение на обкладках | 3) не изменится |

А	Б	В

C1. Пылинка, имеющая положительный заряд 10^{-11} Кл и массу 10^{-6} кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 10^6 В/м? Действием силы тяжести пренебречь.

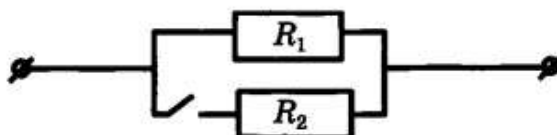
ВАРИАНТ № 1

A1. На рисунке изображён график зависимости силы тока от напряжения на одной секции телевизора. Каково сопротивление этой секции?



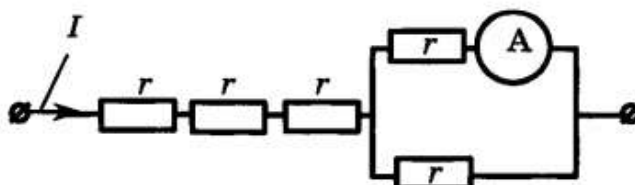
- 1) 250 кОм 2) 0,25 Ом 3) 10 кОм 4) 100 Ом

A2. Как изменится сопротивление цепи, изображённой на рисунке, при замыкании ключа?



- 1) Уменьшится
 2) Увеличится
 3) Не изменится
 4) Уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями R_1 и R_2

A3. Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток $I = 10$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



- 1) 2 А 2) 3 А 3) 5 А 4) 10 А

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

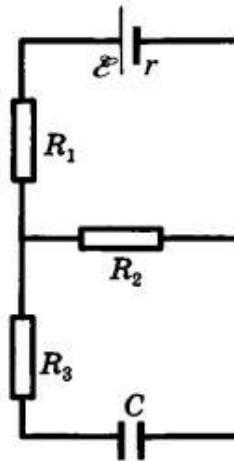
ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- А) сопротивление проводника
 Б) сила тока в проводнике
 В) выделяющаяся
 на проводнике мощность

- 1) увеличится
 2) уменьшится
 3) не изменится

А	Б	В

С1. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом (см. рис.). Сопротивления резисторов $R_1= 4$ Ом, $R_2= 7$ Ом, $R_3= 3$ Ом. Каков заряд на правой обкладке конденсатора?



Ответы:

№ К.р.	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	1	1	4	1	600 м/с	312	2880 м
2	1	1	3	4	2	432	9 Н	200 кг
3	2	2	4	2	3	60 см	800 кг/м ³	200 Н
4	3	2	3	3	4	30 Дж	0,8 Дж	1 Н
5	3	2	1	3	1	20 Мошь	123	5,56 кг
6	2	4	1	2	1	7,56 кг	341	0,9868 кг
7	3	4	1	1	2	0,36кq ²	223	0,3 м/с
8	1	1	3	1	2	4 Ом	211	4,2 мкКл

ВАРИАНТ № 1

A1. К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный магнит. При этом стрелка

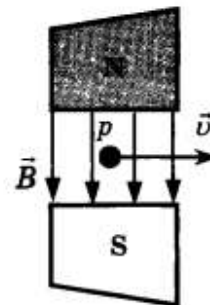


- 1) повернется на 180°
- 2) повернется на 90° по часовой стрелке
- 3) повернется на 90° против часовой стрелки
- 4) останется в прежнем положении

A2. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 0,004 Дж. Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) 0,0005 Тл | 3) 0,032 Тл |
| 2) 0,005 Тл | 4) 0,05 Тл |

A3. Протон p , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля, направленного вниз (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца \vec{F} ?

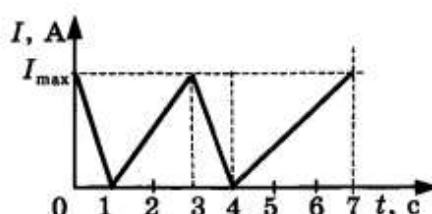


- 1) Вертикально вниз
- 2) Вертикально вверх
- 3) Горизонтально на нас
- 4) Горизонтально от нас

A4. За 5 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

- | | |
|----------|----------|
| 1) 0,6 В | 3) 1,6 В |
| 2) 1 В | 4) 25 В |

A5. На рисунке показано изменение силы тока в катушке индуктивности от времени.



Модуль ЭДС самоиндукции принимает равные значения в промежутках времени

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 0–1 с и 1–3 с | 3) 1–3 с и 4–7 с |
| 2) 3–4 с и 4–7 с | 4) 0–1 с и 3–4 с |

B1. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 30 см друг от друга. На них лежит стержень массой 100 г перпендикулярно рельсам. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. При пропускании по стержню тока 2 А, он движется с ускорением 2 м/с^2 . Найдите коэффициент трения между рельсами и стержнем.

B2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

А) радиус орбиты

1) увеличится

Б) период обращения

2) уменьшится

В) кинетическая энергия

3) не изменится

А	Б	В

- С1. Проволочный виток, имеющий площадь 10 см^2 , разрезан в некоторой точке, и в разрез включён конденсатор ёмкости 10 мкФ . Виток помещён в однородное магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны к плоскости витка. Индукция магнитного поля равномерно убывает за $0,2 \text{ с}$ на $0,01 \text{ Тл}$. Определите заряд на конденсаторе.

ВАРИАНТ № 1

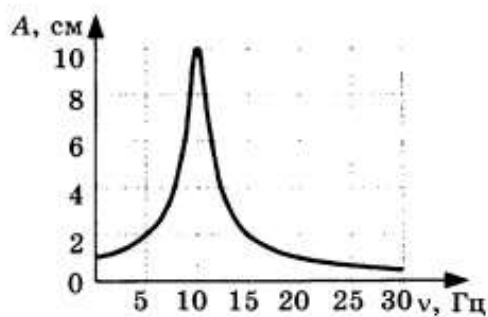
A1. Тело совершает гармонические колебания по закону $x = 0,2 \sin(4\pi t)$. Определите амплитуду колебаний.

- | | |
|----------|--------|
| 1) 2 см | 3) 2 м |
| 2) 20 см | 4) 5 м |

A2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени.

$x, \text{ см}$
↑
20

A4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы.



Резонанс происходит при частоте

- | | |
|----------|----------|
| 1) 0 Гц | 3) 20 Гц |
| 2) 10 Гц | 4) 30 Гц |

A5. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 8 м/с. Длина волны равна

- 1) 0,5 м
- 2) 2 м
- 3) 32 м
- 4) для решения не хватает данных

B1. Груз массой 0,08 кг, подвешенный на пружине, совершает свободные гармонические колебания. Какой массы новый груз нужно подвесить вместо первого, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?

B2. Тело массой 5 кг совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела равна 2,5 Дж. Определите период колебаний.

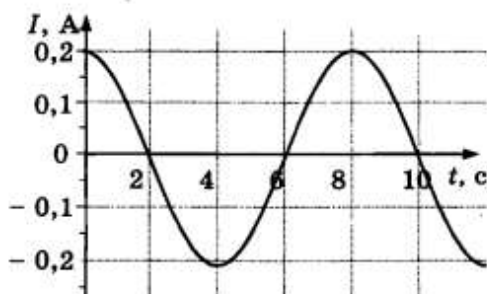
C1. Математический маятник с длиной нити 24 см находится в лифте, который движется с ускорением 2 м/с^2 , направленным вверх. Рассчитайте период колебаний маятника.

ВАРИАНТ № 1

A1. В уравнении гармонического колебания $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ величина, стоящая под знаком косинуса, называется

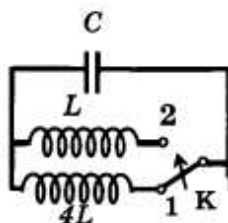
- 1) фазой
- 2) начальной фазой
- 3) амплитудой заряда
- 4) циклической частотой

A2. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.



- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

A3. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рис.), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 2 раза
- 2) Увеличится в 2 раза
- 3) Уменьшится в 4 раза
- 4) Увеличится в 4 раза

Контроль
ная
работа №
3
«Электро
магнитны
е
колебания
»

A4. По участку цепи с сопротивлением R течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

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

A5. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- 1) 105 % 3) 85 %
2) 95 % 4) 80 %

B1. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

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

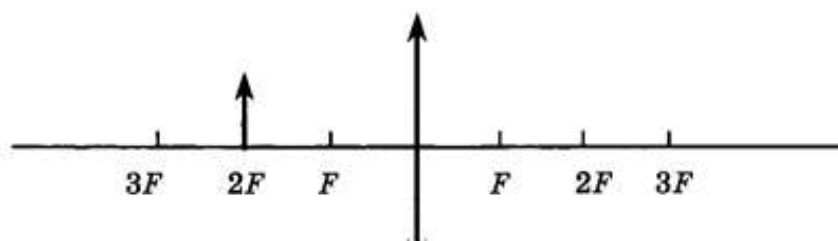
Вычислите ёмкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн. Ответ выразите в пикофарадах и округлите до десятых.

B2. Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкостью 0,1 нФ и катушку индуктивностью 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Ответ округлите до целых.

C1. Определите период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если амплитуда силы тока равна I_m , а амплитуда электрического заряда на пластинах конденсатора q_m .

ВАРИАНТ № 1

- A1.** Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 24° . Угол между падающим лучом и зеркалом
- 1) 12°
 - 2) 102°
 - 3) 24°
 - 4) 66°
- A2.** Если расстояние от плоского зеркала до предмета равно 10 см, то расстояние от этого предмета до его изображения в зеркале равно
- 1) 5 см
 - 2) 10 см
 - 3) 20 см
 - 4) 30 см
- A3.** Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию (см. рис.), то его изображение будет
- 1) действительным, перевёрнутым и увеличенным
 - 2) действительным, прямым и увеличенным
 - 3) мнимым, перевёрнутым и уменьшенным
 - 4) действительным, перевёрнутым, равным по размеру предмету



A4. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску крыльев стрекозы?

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) Дисперсия | 3) Интерференция |
| 2) Дифракция | 4) Поляризация |

A5. В основу специальной теории относительности были положены

- 1) эксперименты, доказывающие независимость скорости света от скорости движения источника и приёмника света
- 2) эксперименты по измерению скорости света в воде
- 3) представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира
- 4) гипотезы о взаимосвязи массы и энергии, энергии и импульса

B1. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена люминесцентная лампа длиной 2 м. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Найдите максимальное расстояние между крайними точками полутени на полу.

B2. Расстояние от предмета до экрана, где получается четкое изображение предмета, 4 м. Изображения в 3 раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

C1. В дно водоёма глубиной 2 м вбита свая, на 50 см выступающая из воды. Найдите длину тени сваи на дне водоёма, если угол падения лучей 30° , показатель преломления воды 1,33.

ВАРИАНТ № 1

A1. Внешний фотоэффект — это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

A2. Какой заряд имеет свет с частотой $4,5 \cdot 10^{18}$ Гц?

- 1) 0 Кл
- 2) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 4) $4,5 \cdot 10^{18}$ Кл

A3. Излучение лазера — это

- 1) тепловое излучение
- 2) вынужденное излучение
- 3) спонтанное (самопроизвольное) излучение
- 4) люминесценция

A4. Изотоп ксенона ${}_{54}^{112}\text{Xe}$ после спонтанного α -распада превратился в изотоп

- 1) ${}_{52}^{108}\text{Te}$
- 2) ${}_{50}^{110}\text{Sn}$
- 3) ${}_{55}^{112}\text{Cs}$
- 4) ${}_{54}^{113}\text{Xe}$

A5. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{20}^{48}\text{Ca}$?

	p — число протонов	n — число нейтронов
1)	48	68
2)	48	20
3)	20	48
4)	20	28

Контрольная работа № 6 «Квантовая физика»

В1. Сколько квантов содержится в 1 Дж излучения с длиной волны 0,5 мкм?

В2. Ядро атома претерпевает спонтанный α -распад. Как изменяются перечисленные ниже характеристики атомного ядра при таком распаде?

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

ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) масса ядра	1) не изменяется
Б) заряд ядра	2) увеличивается
В) число протонов в ядре	3) уменьшается

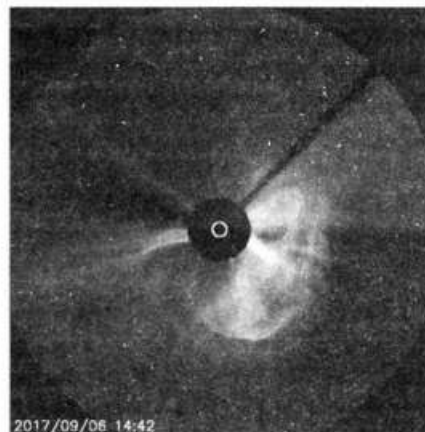
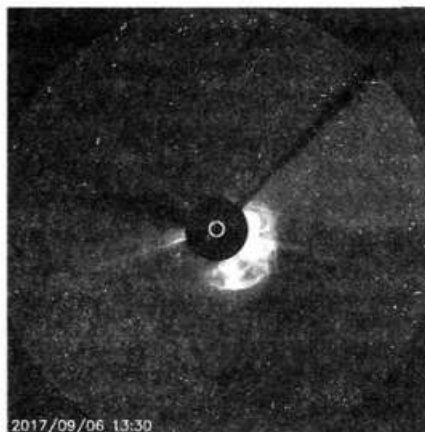
А	Б	В

С1. При какой температуре газа средняя энергия теплового движения атомов одноатомного газа будет равна энергии электронов, выбиваемых из металлической пластинки с работой выхода $A_{\text{вых}} = 2$ эВ при облучении монохроматическим светом с длиной волны 300 нм? Учтите: $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

3. Почему спиральные рукава отличаются от других областей галактики более голубым цветом?

4. Каков примерно период обращения кометы, у которой большая полуось 1000 а. е.?

5*. Проанализируйте изображения проявления солнечной активности (корональный выброс массы — КВМ), полученные в сентябре 2017 г. с помощью коронографа LASCO C3. Оцените среднюю скорость КВМ. Размеры Солнца показаны белым кружком. Линейный диаметр Солнца $1,39 \cdot 10^9$ м. Время указано внизу слева.



6. Какие типы галактик вам известны? К какому типу галактик относятся наша Галактика, галактики М31, ММО, БМО?

7*. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов и карликовых планет.

Астероид/ карликовая планета	Радиус, км	Большая полуось орбиты, а. е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцен- триситет орбиты*	Масса, кг
Веста	265	2,37	3,63	0,091	$2,6 \cdot 10^{20}$
Эвномия	136	2,65	4,30	0,185	$3,3 \cdot 10^{19}$

Контроль
ная работа
№ 6
«Строение
Вселенной
»

Окончание

Астероид/ карликовая планета	Радиус, км	Большая полуось орбиты, а. е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцен- триситет орбиты*	Масса, кг
Церера	466	2,78	4,60	0,077	$9,3 \cdot 10^{20}$
Паллада	261	2,78	4,61	0,235	$2,1 \cdot 10^{20}$
Юнона	123	2,68	4,36	0,256	$2,8 \cdot 10^{19}$
Геба	100	2,42	3,76	0,202	$1,4 \cdot 10^{19}$
Аквитания	54	2,79	4,53	0,238	$1,1 \cdot 10^{18}$

*Эксцентриситет эллипса определяется по формуле: $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$,
где b — малая полуось, a — большая полуось эллипса ($e = 0$ — окружность).

Выберите два верных утверждения.

1) астероид Геба вращается по более «вытянутой» орбите, чем астероид Веста

2) большие полуоси орбит карликовой планеты Церера и астероида Паллада одинаковы, значит, они движутся по одной орбите друг за другом

3) средняя плотность карликовой планеты Церера составляет 40 кг/м^3

4) первая космическая скорость для астероида Юнона составляет более 8 км/с

5) орбита астероида Аквитания находится между орбитами Марса и Юпитера

Ответы:

№ К.р.	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	1	4	4	2	4	0,1	223	$5 \cdot 10^{-10}$ Кл
2	2	2	3	2	2	0,32 кг	0,628 с	0,89 с
3	1	2	1	3	2	50,7 пФ	18,84 м	$T=2\pi q_m/I_m$
4	4	3	4	2	1	6 м	75 см	1,09 м
5	2	1	2	1	4	$2,5 \cdot 10^{18}$	333	16425 К

1. Космические лучи — потоки заряженных элементарных частиц и ядер атомов высокой энергии (протоны, электроны, α -частицы), распространяющиеся в межзвёздном пространстве. Основными источниками космических лучей являются остатки сверхновых, а также некоторые тесные двойные системы, где частицы разгоняются до больших энергий вблизи нейтронных звёзд.

2. $g = G \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{30}}{(13 \cdot 10^3)^2} \approx 9,9 \cdot 10^{11} \text{ м/с}^2$. **3.** В спиральных рукавах происходит формирование звёзд. В них сосредоточены

голубые сверхгиганты — молодые горячие и яркие звёзды. **4.** Из

третьего закона Кеплера следует, что $T = \sqrt{a^3} = \sqrt{1000^3} \approx 32\,000$ лет.

5. В масштабе снимков диаметр Солнца составляет 2 мм, а изменение размера области расширения — 6 мм (измеряется линейкой). Значит, за время наблюдения (между 13 ч 30 мин и 14 ч 42 мин) вещество перемещается на расстояние $s = 1,39 \cdot 10^9 \cdot 3 \text{ м} = 4,17 \cdot 10^9 \text{ м}$. Время наблюдения составляет $t = 72 \text{ мин} = 4320 \text{ с}$. Искомая средняя скорость $v = s/t \approx 1000 \text{ км/с}$. **6.** Известны спиральные (наиболее многочислен- ные), эллиптические, линзовидные, неправильные галактики. Есть и другие, более редкие, например галактики кольцеобразные. Наша Галактика и галактика Андромеды (М31) — спиральные. Галактики ММО и БМО — неправильные. **7.** 1) У астероида Гебы эксцентриситет $e = 0,202$, а у Весты — $e = 0,091$, поэтому у астероида Гебы более вытянутая орбита, утверждение верное. 2) Большие полуоси орбит асте- роидов Церера и Паллада одинаковы, но эксцентриситеты орбит раз-

личны. Действительно, $0,235 > 0,077$ — орбита Паллады более вытянутая. Утверждение ошибочно. 3) Средняя плотность карликовой планеты Церера $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3}$, $\rho = \frac{9,3 \cdot 10^{20}}{4,19 \cdot (4,66 \cdot 10^5)^3} \approx 2,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Утверждение ошибочно. Можно было и не вычислять. Плотность 400 кг/м^3 очень низкая, соответствует большому количеству лёгких веществ в составе карликовой планеты, а это не так. Самая низкая средняя плотность у газового гиганта Сатурна. Она составляет 700 кг/м^3 . 4) Первая космическая скорость для Юноны $v = \sqrt{GM/R} = \sqrt{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{19} / (1,23 \cdot 10^5)} \approx 1,2 \cdot 10^2 \text{ м/с} < 8 \text{ км/с}$. Утверждение ошибочно. 5) Сидерические периоды обращения планет: Земля — 1 год, Марс — 1,8 года, Юпитер — 11 лет. Поэтому все представленные в данной таблице астероиды и карликовая планета Церера принадлежат главному поясу астероидов, расположенному между Марсом и Юпитером. Утверждение верное.