

Рабочая программа по физике

10 класс

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта и Примерной основной образовательной программой. Учебники данной линии прошли экспертизу, включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение образовательной программы среднего общего образования.

1. Пояснительная записка

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Цели изучения физики в средней школе следующие:

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

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

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

сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни. Содержание и структура курса физики 10—11 классов, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования. Курс представляет собой завершённую предметную линию. В учебнике осуществляются не только межпредметные, но и внутрипредметные связи: материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в основной школе. В каждой главе учебника представлен материал, посвященный истории становления и развития физической науки, что позволяет решать задачи общего развития учащихся и формирования их научного мировоззрения. Задачи политехнического образования и поддержания интереса учащихся к изучению физики решаются путем включения прикладного материала, основное внимание уделено применению физических законов в

современных технике и технологиях (спутниковая связь, жидкие кристаллы, нанотехнологии и пр.). Идеи, заложенные в содержании курса физики основной школы, в данном курсе получают свое развитие. В соответствии с идеей генерализации учебного материала в качестве стержня выступают физические теории как фундаментальные, так и частные. Учебный материал объединен вокруг фундаментальных теорий, что отражено в общей структуре курса: классическая механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика и элементы астрофизики. Соответственно, на первых уроках учащиеся знакомятся со структурой физической теории, а затем материал рассматривается в соответствии с этой структурой (основание — ядро — следствия). Такой подход позволяет четко определить роль физического эксперимента, в том числе фундаментального, в становлении научного знания, статус физических законов, границы их применимости, сформировать у учащихся знания о методах познания, о роли теории в структуре как физического знания, так и методов познания. В учебниках и в рабочих тетрадях реализована идея вариативности: учебный материал делится на два уровня — обязательный, соответствующий требованиям стандарта среднего (полного) общего образования, и повышенный (выделен в рубрику «За страницами учебника»), который изучается при соответствующей подготовке учащихся и наличии свободного времени. Физический эксперимент представлен в курсе демонстрационными опытами и лабораторными работами. Лабораторные работы, в зависимости от существующей материальной базы, уровня подготовки учащихся и графика учебного процесса, могут выполняться как фронтально, так и в форме физического практикума. 5 Особое внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии. Учащиеся знакомятся с циклом и методами научного познания; со структурой физического знания: структурой физической теории, физической картиной мира, с ролью и значением фундаментальных экспериментов в процессе познания и в структуре физической теории. У учащихся формируются представления о погрешностях измерения, их причинах и способах уменьшения, умения вычислять погрешности. Этому посвящено предисловие тетради для лабораторных работ для 10 класса. Большое внимание уделяется формированию модельных представлений учащихся и представлений о границах применимости физических законов и теорий. Усилена направленность содержания учебного материала и заданий на формирование умений учащихся работать с информацией, представленной в виде таблиц и графиков зависимостей физических величин, в том числе полученных экспериментально. Большое внимание уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся, что осуществляется в процессе текущей работы, а также после изучения разделов и составляющих их глав. Обобщение в конце глав представлено в виде структурно-логических схем и таблиц, в конце разделов в логике структуры физической теории. Структура раздела «Классическая механика» соответствует структуре физической теории. В разделе «Молекулярная физика» сначала рассматриваются методы изучения систем, состоящих из большого числа частиц, а затем эти методы применяются к рассмотрению разных моделей макроскопических систем, что позволяет наглядно показать зависимость свойств веществ от их внутреннего строения и продемонстрировать связь молекулярно-кинетической теории и термодинамики как иллюстрацию принципа дополнительности. Раздел «Электродинамика» строится традиционно, однако при изучении электростатики в 10 классе внимание учащихся обращается на то, что электростатика представляет собой частную физическую теорию, структура которой аналогична структуре фундаментальной теории.

2. Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- 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 государственных символов (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;
- 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 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;

- 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; способности к сопереживанию и формированию 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); формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, 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 ранее цели; сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; определять несколько путей достижения цели, выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться). 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); при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.); 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; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

12 Предметные результаты обучения физике в средней школе 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 т. д.) 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.

Механика

На уровне запоминания

Называть: физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение (s), скорость (v), ускорение (a), масса (m), сила (F), импульс (p), механическая энергия (E), механическая работа (A), момент силы (M), циклическая частота (ω), частота (ν), фаза (ϕ), длина волны (λ); единицы этих величин: м, м/с, м/с², кг, Н, кг•м/с, Дж, Н•м, рад/с, Гц, м; • понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс; методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование

Воспроизводить: исторические сведения о развитии представлений о механическом движении, системах мира; определения понятий: система отсчета, механическое движение, материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело, плечо силы, момент силы, замкнутая система тел, свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс;

• формулы: для расчета кинематических и динамических характеристик движения; зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях; периода колебаний математического и пружинного маятника; длины волны;

• законы: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон Бернулли

• понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс; • методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

• обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;

• применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач; применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту. На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

• полученные при изучении классической механики знания, представлять их в структурированном виде.

Молекулярная физика и термодинамика

На уровне запоминания

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: относительная молекулярная масса (M_r), молярная масса (M), количество вещества (ν), концентрация молекул (n), постоянная Ломоносова (L), постоянная Авогадро (N_A), давление (p), универсальная газовая постоянная (R), постоянная Больцмана (k), абсолютная влажность (p), относительная влажность (ϕ), механическое напряжение (σ), относительное удлинение (ϵ), модуль Юнга (E), поверхностное натяжение (σ), температура (t , T), внутренняя энергия (U), количество теплоты (Q), удельная теплоемкость (c), удельная теплота сгорания топлива (q), удельная теплота плавления (λ), удельная теплота парообразования (L), коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя (η); единицы этих величин: кг/моль, моль, м⁻³, моль⁻¹, Па, Дж/(моль•К), Дж/К, Па, Н/м, °С, К, Дж, Дж/(кг•К), Дж/кг;
- порядок: размеров и массы молекул, числа молекул в единице объема; методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование; физический прибор: термометр, гигрометр, психрометр.

Воспроизводить:

- исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества;
- определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, концентрация молекул, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, средний квадрат скорости молекул, диффузия, идеальный газ, изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы, критическая температура, насыщенный пар, точка росы, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия свойств, деформация, упругая деформация, пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга, сила поверхностного натяжения, поверхностное натяжение, тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температуры, внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, необратимый процесс, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя; основные положения молекулярно-кинетической теории; формулировки закона Гука, первого и второго законов термодинамики;
- формулы: относительной молекулярной массы, количества вещества, концентрации молекул, давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа, законов Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, относительной влажности, закона Гука, поверхностного натяжения, высоты подъема жидкости в капилляре, работы в термодинамике, первого закона термодинамики; количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для превращения жидкости в пар (конденсации); КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя; уравнения: уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона; графики изотермического, изохорного, изобарного и адиабатного процессов; зависимости температуры вещества от времени при его нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации) и кипении (конденсации).

Описывать:

- броуновское движение; явление диффузии; опыт Штерна; график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества;
- график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами); способы измерения массы и размеров молекул; модели: идеальный газ, реальный газ, идеальный кристалл, аморфное состояние твердого тела, жидкое состояние; условия осуществления изотермического, изохорного, изобарного, адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью; различные виды кристаллических решеток; механические свойства твердых тел; опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел, поверхностное натяжение жидкости, изменение внутренней энергии при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции и излучения;
- устройство тепловых двигателей (двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, турбореактивного двигателя) и холодильной машины; негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения; наблюдаемые в природе и в быту явления поверхностного натяжения, смачивания, капиллярности; явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Различать:

- способы теплопередачи.

На уровне понимания

Приводить примеры:

- явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории; проявления газовых законов;
- применения газов в технике; сжатого воздуха, сжиженных газов; полиморфизма; анизотропии свойств монокристаллов; различных видов деформации; веществ, находящихся в аморфном состоянии;
- превращения кристаллического состояния в аморфное и обратно; проявления поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности в природе и в быту; изменения внутренней энергии путем совершения работы и путем теплопередачи; теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту; агрегатных превращений вещества.

Объяснять:

- сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополнительность; результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; опыта Штерна; отличие понятия средней скорости теплового движения молекул от понятия средней скорости движения материальной точки; природу межмолекулярного взаимодействия, давления газа; графики: зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами, зависимости температуры вещества от времени при его нагревании, плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации; характер зависимости давления идеального газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; физический смысл постоянной Больцмана и универсальной газовой постоянной; условия

и границы применимости: уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона, газовых законов; формулу внутренней энергии идеального газа; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе молекулярно-кинетической теории процесс парообразования, образование и свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления; способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; особенность температуры как параметра состояния системы; механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; процессы: плавления и отвердевания кристаллических и аморфных тел; парообразования (испарения, кипения) и конденсации; графическое представление работы в термодинамике; эквивалентность теплоты и работы; статистический смысл необратимости; принцип работы тепловых двигателей; принцип действия и устройство двигателя внутреннего сгорания, холодильной машины.

Доказывать:

- что тела обладают внутренней энергией; • что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами; что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно; невозможность создания вечного двигателя; необратимость процессов в природе, анизотропию свойств кристаллов; механизм упругости твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории;
- на основе молекулярно-кинетической теории свойства: твердых тел (прочность, хрупкость, твердость), аморфного состояния твердого тела, жидкости; • существование поверхностного натяжения; • смачивание и капиллярность; • зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры. Выводить: • формулу работы газа в термодинамике.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

выводить: уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; газовые законы, используя уравнение Клапейрона; строить индуктивные выводы на основе результатов выполненного экспериментального исследования зависимости между параметрами состояния идеального газа; использовать гигрометр и психрометр для измерения влажности воздуха; измерять экспериментально поверхностное натяжение жидкости; переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; пользоваться термометром; строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении; находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты; обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

- закон Гука (формулу зависимости механического напряжения от относительного удлинения) к решению задач; формулу поверхностного натяжения к решению задач; знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятий температуры и внутренней энергии; уравнение теплового баланса к решению задач на теплообмен; формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании или отданного при охлаждении; количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации; формулу работы в термодинамике к решению вычислительных и графических задач; первый закон термодинамики к решению задач; изученные зависимости к решению вычислительных задач и графических задач; полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- знания: о строении и свойствах твердых тел и жидкостей, агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания, удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования); полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Сравнивать:

- строение и свойства кристаллических и аморфных тел; аморфных тел и жидкостей; удельную теплоту плавления (кристаллизации) и парообразования (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени; процессы испарения и кипения.

Иллюстрировать:

- проявление принципа дополнительности при описании тепловых явлений и тепловых свойств газов.

Электродинамика

На уровне запоминания

Называть:

- понятия: электрический заряд, электризация, электрическое поле, проводники и диэлектрики;
- физические величины и их условные обозначения: электрический заряд (q), напряженность электростатического поля (E), диэлектрическая проницаемость (ϵ), потенциал электростатического поля (ϕ), разность потенциалов, или напряжение (U), электрическая емкость (C)

Воспроизводить:

- определения понятий: электрическое взаимодействие, электрические силы, элементарный электрический заряд, точечный заряд, электризация тел, проводники и диэлектрики, электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии

напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов (напряжение), электрическая емкость.

- законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; принцип суперпозиции сил, принцип суперпозиции полей;
- формулы: напряженности электростатического поля, потенциала, разности потенциалов, электрической емкости, взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля,

Описывать:

- наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, картины электростатических полей;
- опыты: Кулона с крутильными весами

Объяснять:

- физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, электризация тел, электризация проводника через влияние (электростатическая индукция), поляризация диэлектрика, электростатическая защита;
- модели: точечный заряд, линии напряженности электростатического поля; • природу электрического заряда и электрического поля;
- причину отсутствия электрического поля внутри металлического проводника;
- механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков.

Понимать:

- факт существования в природе электрических зарядов противоположных знаков, элементарного электрического заряда;
- свойство дискретности электрического заряда;
- смысл закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции полей и их фундаментальный характер; эмпирический характер закона Кулона; существование границ применимости закона Кулона; объективность существования электрического поля; возможность модельной интерпретации электрического поля в виде линий напряженности.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля; строить изображения линий напряженности электростатических полей;

Применять: полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру (объект наблюдения или экспериментирования, средства, возможные выводы); формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы;

анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента; анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие проблемы.

Использовать: методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция). Применять: полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов. Обобщать: полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия.

3. Тематическое планирование

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ 10 класс (70 ч, 2 ч в неделю)

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
Введение (1 ч)	
<p>Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Физика и культура. Естественно-научная и гуманитарная культура. Физические законы и теории. Структура и эволюция физической картины мира</p>	<p>— Различать научные методы познания окружающего мира; — применять различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование; — формулировать отличие гипотезы от научной теории; — объяснять различие частных и фундаментальных физических законов</p>
Классическая механика (22 ч)	
<p>Из истории становления классической механики. Основная задача механики. Кинематические характеристики движения. Законы движения. Динамические характеристики движения. Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной массы). Сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда). Импульс тела и импульс силы. Идеализированные объекты. Модели, используемые в классической механике: материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело. опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения Браге, законы Кеплера. Применение научного метода Ньютоном. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Гравитационные силы. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Закон всемирного тяготения. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Принцип</p>	<p>— Выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики; — объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики; законы Кеплера, применяя законы классической механики; — анализировать научные методы Галилея и Ньютона — давать определения основным понятиям классической механики; — вычислять основные кинематические характеристики движения; линейную скорость и центростремительное ускорение при движении по окружности; механическую работу различных сил; — применять: модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модели равномерного и равноускоренного движения к реальным движениям; закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; принцип независимости действия сил при решении задач; модель замкнутой системы к реальным системам; модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности</p>

относительности Галилея. Изменение импульса. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условие равновесия твердого тела. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Бернулли. Небесная механика. Движение спутников. Круговая скорость. Параболическая и гиперболическая скорости. Объяснение и обобщение законов Кеплера с точки зрения классической механики. Открытие Нептуна и Плутона. Баллистика внутренняя и внешняя. Движение тела под действием силы тяжести. Космические скорости. Реактивное движение. Ракеты. Из истории космонавтики. Контрольные работы по теме «Кинематика»; по теме «Динамика»; по теме «Классическая механика».

Лабораторные работы 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы. 2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости. 3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела. 4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости. Тема проекта: Спроектируйте и изготовьте прибор, фиксирующий изменение скорости подвижной системы отсчета, в которой он находится относительно неподвижной системы отсчета, связанной с землей, в случае, когда визуально зафиксировать изменение скорости нельзя (например, нет окон). Проверьте его работу во время поездки в автомобиле или на любом другом виде наземного транспорта. Исследовательское задание Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость дальности полета тела от направления начальной скорости. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения

применения закона сохранения механической энергии; физические законы к решению технических задач: повышение обороноспособности государства, освоение космического пространства; законы сохранения для объяснения принципов реактивного движения; законы классической механики к движению небесных тел; — определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения; — сравнивать различные виды движения по их характеристикам; изменение потенциальной энергии упругой деформации с потенциальной энергией груза, вызвавшего эту деформацию; значение работы равнодействующей сил, действующих на тело, с изменением его кинетической энергии; — строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения и ускорения от времени; — формулировать основные задачи кинематики и динамики; законы Ньютона, принципы классической механики: принцип независимости действия сил и принцип относительности Галилея; — систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; знания о физических величинах: механическая работа, потенциальная и кинетическая энергия; информацию о роли научных открытий и развития техники; — описывать натурные и мысленные эксперименты Галилея, явление инерции, движение небесных тел; опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — классифицировать системы отсчета по их основным признакам; — наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и неупругом взаимодействиях; — устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов; — рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона

	<p>всемирного тяготения; движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики; — оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства; — применять полученные знания к решению задач; — систематизировать и обобщать знания по динамике; — исследовать движение тела под действием постоянной силы; — экспериментально доказывать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением; экспериментально доказывать существование связи между равнодействующей сил, действующих на тело и ускорением, которое тело получает в результате их действия; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
--	--

Молекулярная физика (34 ч)

<p>Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (3 ч) Макроскопическая система. Состояние макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул. Постоянная Ломоносова. Постоянная Авогадро. Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана*. Силы взаимодействия между молекулами и атомами. Природа межмолекулярного взаимодействия. График зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул*. График зависимости потенциальной энергии взаимодействия</p>	<p>— Давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул; — приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории; — объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополнительность; результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов; — описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества, — Давать определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур; внутренняя</p>
---	---

атомов от расстояния между ними

Основные понятия и законы термодинамики (6 ч) История развития и становления термодинамики. Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Соотношение между значениями температуры по шкале Цельсия и по термодинамической шкале. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул. Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества*. Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики. Эквивалентность теплоты и работы. Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое объяснение необратимости.

Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики»

Лабораторная работа 5. Измерение удельной теплоты плавления льда. Исследовательское задание Предложите эксперимент, позволяющий наблюдать броуновское движение. Опишите свои наблюдения. Докажите экспериментально, что скорость движения броуновской частицы зависит от температуры

Свойства газов (17 ч) Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая

энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; — переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; — применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры; — применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений; формулу для расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач; — различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи; — объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; эквивалентность теплоты и работы; — доказывать, что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, его агрегатного состояния; необратимость процессов в природе; — выводить формулу работы газа в термодинамике; — формулировать первый и второй законы термодинамики; — обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода; — применять полученные знания к решению задач — измерять удельную теплоту плавления льда; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности; — Давать определения понятий: идеальный газ, критическая температура, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя; — применять при решении задач формулу для расчета давления идеального газа, формулу для расчета внутренней энергии идеального газа, уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона; — описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; модель реального газа; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью; — описывать устройство тепловых двигателей: ДВС, паровая турбина, турбореактивный двигатель;

энергия теплового движения молекул и температура тела. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Уравнение Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Изопроцессы. Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака, температурный коэффициент объемного расширения газа. Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Модель реального газа. Критическое состояние вещества. Критическая температура. Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность. Относительная влажность воздуха. Измерение влажности. Влияние влажности воздуха на жизнь живых организмов. Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз. Получение и применение сжиженных газов. Тепловой двигатель. Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя. Паровые турбины. Двигатели внутреннего сгорания: карбюраторные и дизельные. Реактивные двигатели. Перспективы развития тепловых двигателей. Принцип работы холодильной машины. КПД холодильной машины. Компрессорная холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Контрольная работа по теме «Свойства идеального газа».

Лабораторные работы 6. Изучение уравнения состояния идеального газа.

7. Измерение относительной влажности воздуха. Темы проектов 1. Экологически чистые виды городского транспорта. 2. Космический «мусор». 3. Спроектируйте и изготовьте волосной гигрометр. 4. Экологически чистые тепловые двигатели. 5. Солнечные батареи: принцип работы и применение. Исследовательское задание Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных

устройство холодильной машины; — описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения; — объяснять природу давления газа, характер зависимости давления газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; условия и границы применимости уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ процесс парообразования, свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления, способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; принцип действия ДВС, паровой турбины и турбореактивного двигателя; принцип работы теплового двигателя; принцип действия холодильной машины; — выводить уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение МКТ идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; уравнения газовых законов из уравнения Менделеева—Клапейрона; — формулировать законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Шарля; — анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов; — обозначать границы применимости газовых законов, — систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность; — приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов; — вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя; — применять полученные знания к решению задач; — исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа; — графически интерпретировать полученный результат; — измерять влажность воздуха; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности. — Давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный

поверхностного натяжения от примесей.
2. Исследование зависимости
поверхностного натяжения от
температуры жидкости

Электродинамика (11 ч)

Электростатика (11 ч) Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и на производстве. опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами. Электрическое поле и его свойства. Электростатическое поле. Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда. Линии напряженности электростатического поля. Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей. Вычисление сил Кулона. Примеры расчета напряженности поля, созданного одним и двумя точечными зарядами. Проводники. Отсутствие поля внутри проводника. Электростатическая защита. Диэлектрики. Полярные диэлектрики. Электрический диполь. Поляризация полярного диэлектрика. неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере однородного поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности электростатического поля. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора. Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.

— Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра; — давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, электризация; понятия электрических сил; электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности, однородное электростатическое поле; — описывать опыт Кулона с крутильными весами; явление электризации; картины электростатических полей; — объяснять явление электризации, свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда, возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности, электризацию проводника через влияние (электростатическая индукция), причину отсутствия электрического поля внутри проводника, механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков; — формулировать закон Кулона, принцип независимости действия сил, принцип суперпозиции полей; — проводить аналогию между электрическими и гравитационными силами; — определять границы применимости закона Кулона; — применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, работы электростатического однородного и неоднородного полей, формулу взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля; закон Кулона; принцип суперпозиции полей; — строить изображения линий напряженности электростатических полей; — систематизировать знания о физических величинах: потенциал, разность потенциалов, электрическая емкость уединенного проводника, электрическая емкость конденсатора; — доказывать потенциальный характер

<p>Контрольная работа по теме «Электростатика».</p> <p>Лабораторная работа 10. Измерение электрической емкости конденсатора. Темы проектов 1. Применение электростатической защиты в быту. 2. Дактилоскопия как метод получения и анализа информации. 3. Электрическое поле Земли. 4. Шаровая молния.</p> <p>Исследовательские задания</p> <p>1. Электризация различных тел.</p> <p>2. Исследование зависимости угла наклона подвешенных на нитях тел, находящихся в электрическом поле, от массы тел.</p> <p>3. Потрите газетой надутый воздухом воздушный шарик, поднесите к потолку и отпустите. Зафиксируйте время, в течение которого шарик оставался висеть у потолка. Объясните причину подобного поведения шарика. 4. Проанализируйте предложенную физическую ситуацию и ответьте на поставленные вопросы. «В однородное электрическое поле вносят две соединенные и не заряженные пластинки, укрепленные на изолирующих ручках. В электрическом поле пластинки разъединяют и определяют наличие зарядов на них. 1. Появятся ли заряды на пластинках, и если вы считаете, что появятся, то откуда и почему? Одинакового ли они знака? 2. Будут ли пластинки заряжены, если их разъединить после вынесения из поля? Почему? 3. Какой вывод можно сделать на основании такого опыта?» Оцените правильность своих ответов в реальном эксперименте. Для создания однородного поля можно использовать разборный конденсатор, для определения заряда на пластинах — электрометр или электроскоп</p>	<p>электростатического поля, — вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора; — обосновывать объективность существования электростатического поля; — применять полученные знания к решению задач; — экспериментально определять электрическую емкость конденсатора; — анализировать и оценивать результаты эксперимента; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности</p>
--	--

Повторение и обобщение (2 ч)

4. Учебно-методическое обеспечение

Программа курса физики для 10—11 классов. Базовый уровень (авторы Н. С. Пурышева, Е. Э. Ратбиль)

УМК «Физика. 10 класс. Базовый уровень»

1. Физика. Базовый уровень. 10 класс. Учебник (авторы Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев).
2. Физика. Базовый уровень. 10 класс. Рабочая тетрадь (авторы Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев).
3. Физика. Базовый уровень. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы Н. С. Пурышева, С. В. Степанов).
4. Физика. Базовый уровень. 10 класс. Методическое пособие (авторы Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев).
5. Электронная форма учебника.