### 

### Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

#### Личностные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

* + развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
  + убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
  + самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
  + готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
  + мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
  + формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

#### Метапредметные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

* + овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
  + понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических мо- делей процессов или явлений;
  + формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять ос- новное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
  + приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с ис- пользованием различных источников и новых информационных технологий для ре- шения познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать пра- во другого человека на иное мнение;
* освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ро- лей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### Регулятивные УУД.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей по- знавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

* анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
* идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
* выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать ко- нечный результат;
* ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
* формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятель ности;
* обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

* определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавателной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
* обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
* определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
* выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
* выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
* составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
* определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
* описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;

планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

1. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять кон- троль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы дей- ствий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

* определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результа- тов и критерии оценки своей учебной деятельности;
* систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых ре- зультатов и оценки своей деятельности;
* отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самокон- троль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
* оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
* находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
* работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
* устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
* сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоя тельно.

1. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

* определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
* анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно опреде-лённым критериям в соответствии с целью деятельности;
* обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
* фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществле ния осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

* наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
* принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
* самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
* ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
* демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состо- яний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжён- ности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта ак- тивизации (повышения психофизиологической реактивности).

#### Познавательные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, клас- сифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, уста- навливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключе- ние (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

* подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
* выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
* выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
* объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* выделять явление из общего ряда других явлений;
* определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причи- ной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
* строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
* строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
* излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
* самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
* вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познаватель- ной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением фор- мы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
* выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
* делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

* обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
* определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
  + создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
  + строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
  + создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением су- щественных характеристик объекта для определения способа решения задачи в со- ответствии с ситуацией;
  + преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих дан- ную предметную область;
  + переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
  + строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ра- нее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
  + строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
  + анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблем- ной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ре- зультата.

1. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

* находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятель- ности);
* ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структу- рировать текст;
* устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
* резюмировать главную идею текста;
* критически оценивать содержание и форму текста.

1. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в по- знавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориента- ции.

Обучающийся сможет:

* определять своё отношение к природной среде;
* анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организ- мов;
* проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
* прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
* распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
* выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

1. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

* определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
* осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
* формировать множественную выборку из поисковых источников для объективиза ции результатов поиска;
* соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

#### Коммуникативные УУД.

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учи- телем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулиро- вать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

* определять возможные роли в совместной деятельности;
* играть определённую роль в совместной деятельности;
* принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мне- ние (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
* определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или пре- пятствовали продуктивной коммуникации;
* строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
* корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
* критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
* предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
* выделять общую точку зрения в дискуссии;
* договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
* организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
* устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

1. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

* определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
* отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
* представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
* соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
* высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
* принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
* создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
* использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
* использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;
* делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

1. Формирование и развитие компетентности в области использования информацион- но-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

Обучающийся сможет:

* целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;
* выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для пере- дачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
* выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать мо- дель решения задачи;
* использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инстру- ментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информаци- онных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание пи- сем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
* использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
* создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблю- дать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

#### Предметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

* знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
* умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, прово- дить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результа- ты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей резуль- татов измерений;
* умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физиче- ские задачи на применение полученных знаний;
* умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов дей- ствия важнейших технических устройств, решения практических задач повседнев- ной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природополь- зования и охраны окружающей среды;
* формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений приро- ды, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии матери- альной и духовной культуры людей;
* развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавли- вать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экс- периментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
* коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, уча- ствовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справоч- ную литературу и другие источники информации.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

#### класс

Предметные результаты должны отражать сформирован- ность у обучающихся умений:

—использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физи- ческих величин; атом, молекула, агрегатные состояния веще- ства (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

—различать явления (диффузия; тепловое движение частиц ве- щества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с за- креплённой осью вращения; передача давления твёрдыми те- лами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плава- ние тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирую- щих данное физическое явление;

—распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в при- роде: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и техни- ке; влияние атмосферного давления на живой организм; пла- вание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

—описывать изученные свойства тел и физические явления, ис- пользуя физические величины (масса, объём, плотность ве- щества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упру- гости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдо- го тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенци- альная энергия); при описании правильно трактовать физи- ческий смысл используемых величин, их обозначения и еди- ницы физических величин, находить формулы, связываю- щие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических вели- чин;

—характеризовать свойства тел, физические явления и процес- сы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой),

закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равно- весия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон со- хранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое вы- ражение;

—объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентирован- ного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

—решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, под- ставлять физические величины в формулы и проводить рас- чёты, находить справочные данные, необходимые для реше- ния задач, оценивать реалистичность полученной физиче- ской величины;

—распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять про- веряемое предположение (гипотезу), различать и интерпре- тировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;

—проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые пред- положения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;

—выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;

—проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, каче- ства обработки поверхностей тел и независимости силы тре- ния от площади соприкосновения тел; силы упругости от уд линения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, соби-

рать установку и выполнять измерения, следуя предложен- ному плану, фиксировать результаты полученной зависимо- сти физических величин в виде предложенных таблиц и гра- фиков, делать выводы по результатам исследования;

—проводить косвенные измерения физических величин (плот- ность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения сколь- жения; давление воздуха; выталкивающая сила, действую- щая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезно- го действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой вели- чины;

—соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

—указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

—характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), ис- пользуя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

—приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здо- ровья и соблюдения норм экологического поведения в окру- жающей среде;

—осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источни- ков выделять информацию, которая является противоречи- вой или может быть недостоверной;

—использовать при выполнении учебных заданий научно-по- пулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами кон- спектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

—создавать собственные краткие письменные и устные сообще- ния на основе 2—3 источников информации физического со-

держания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат кур- са физики, сопровождать выступление презентацией;

—при выполнении учебных проектов и исследований распреде- лять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекват- но оценивать собственный вклад в деятельность группы; вы- страивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мне- ние окружающих.

## класс

Предметные результаты должны отражать сформирован- ность у обучающихся умений:

—использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасы- щенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, по- стоянный электрический ток, магнитное поле;

—различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопе- редача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные яв- ления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыка- ние, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

—распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в при- роде: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерза- ние водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электриче- ство живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полю- сов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное си- яние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических яв- лений;

—описывать изученные свойства тел и физические явления, ис- пользуя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость веще- ства, удельная теплота плавления, удельная теплота парооб- разования, удельная теплота сгорания топлива, коэффици- ент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, элек- трическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физи- ческих величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графи- ки изученных зависимостей физических величин;

—характеризовать свойства тел, физические явления и про- цессы, используя основные положения молекулярно-кинети- ческой теории строения вещества, принцип суперпозиции по- лей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, за- кон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулиров- ку закона и записывать его математическое выражение;

—объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характе- ра: выявлять причинно-следственные связи, строить объяс- нение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических законов или зако- номерностей;

—решать расчётные задачи в 2—3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выяв- лять недостаток данных для решения задачи, выбирать зако- ны и формулы, необходимые для её решения, проводить рас- чёты и сравнивать полученное значение физической величи- ны с известными данными;

—распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, вы- делять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

—проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости про- цесса остывания/нагревания при излучении от цвета излу- чающей/поглощающей поверхности; скорость испарения во- ды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация маг- нитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свой- ства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предло- женного оборудования; описывать ход опыта и формулиро- вать выводы;

—выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использовани- ем аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсо- лютной погрешности;

—проводить исследование зависимости одной физической ве- личины от другой с использованием прямых измерений (за- висимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напря- жения на проводнике; исследование последовательного и па- раллельного соединений проводников): планировать исследо- вание, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по ре- зультатам исследования;

—проводить косвенные измерения физических величин (удель- ная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, ра- бота и мощность электрического тока): планировать измере- ния, собирать экспериментальную установку, следуя предло- женной инструкции, и вычислять значение величины;

—соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо- раторным оборудованием;

—характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис- ле: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, элек- троосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

—распознавать простые технические устройства и измеритель- ные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкост- ный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схе- мы электрических цепей с последовательным и параллель- ным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

—приводить примеры/находить информацию о примерах прак- тического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с прибо- рами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

—осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём срав- нения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недосто- верной;

—использовать при выполнении учебных заданий научно-по- пулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

—создавать собственные письменные и краткие устные сообще- ния, обобщая информацию из нескольких источников физи- ческого содержания, в том числе публично представлять ре- зультаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный ап- парат курса физики, сопровождать выступление презента- цией;

—при выполнении учебных проектов и исследований физиче- ских процессов распределять обязанности в группе в соответ- ствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать ком- муникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

## 9 класс

Предметные результаты должны отражать сформирован- ность у обучающихся умений:

—использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, де- формация (упругая, пластическая), трение, центростреми- тельное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяже- сти; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфраз- вук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электро- магнитных волн, свет, близорукость и дальнозоркость, спек- тры испускания и поглощения; альфа-, бета- и гамма-излуче- ния, изотопы, ядерная энергетика;

—различать явления (равномерное и неравномерное прямоли- нейное движение, равноускоренное прямолинейное движе- ние, свободное падение тел, равномерное движение по окруж- ности, взаимодействие тел, реактивное движение, колеба- тельное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, электромаг- нитная индукция, прямолинейное распространение, отраже- ние и преломление света, полное внутреннее отражение све- та, разложение белого света в спектр и сложение спектраль- ных цветов, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характер- ных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

—распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в при- роде: приливы и отливы, движение планет Солнечной систе- мы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цу- нами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биоло- гическое действие видимого, ультрафиолетового и рент- геновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных ми- нералов; действие радиоактивных излучений на организм че- ловека), при этом переводить практическую задачу в учеб- ную, выделять существенные свойства/признаки физиче- ских явлений;

—описывать изученные свойства тел и физические явления, ис- пользуя физические величины (средняя и мгновенная ско- рость тела при неравномерном движении, ускорение, переме-

щение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, им- пульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетиче- ская энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, ско- рость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых вели- чин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с дру- гими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

—характеризовать свойства тел, физические явления и процес- сы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относитель- ности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импуль- са, законы отражения и преломления света, законы сохране- ния зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записы- вать его математическое выражение;

—объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характе- ра: выявлять причинно-следственные связи, строить объяс- нение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или зако- номерностей;

—решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2— 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи за- писывать краткое условие, выявлять недостающие или избы- точные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

—распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, вы- делять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпре- тировать результаты наблюдений и опытов;

—проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний

пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямоли- нейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; на- блюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): са- мостоятельно собирать установку из избыточного набора обо- рудования; описывать ход опыта и его результаты, формули- ровать выводы;

—проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;

—проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной ско- рости; периода колебаний математического маятника от дли- ны нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследо- вание, самостоятельно собирать установку, фиксировать ре- зультаты полученной зависимости физических величин в ви- де таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследо- вания;

—проводить косвенные измерения физических величин (сред- няя скорость и ускорение тела при равноускоренном дви- жении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей лин- зы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, сле- дуя предложенной инструкции; вычислять значение величи- ны и анализировать полученные результаты с учётом задан- ной погрешности измерений;

—соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо- раторным оборудованием;

—различать основные признаки изученных физических моде- лей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель ато- ма, нуклонная модель атомного ядра;

—характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис- ле: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

—использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

—приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

—осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

—использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

—создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно ис- пользовать изученный понятийный аппарат изучаемого раз- дела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

# Содержание учебного предмета «Физика»

Содержание учебного предмета соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

# 7класс (68 ч, 2 ч в неделю)

**Введение (4 ч)**

Физика — наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика техника.

# Лабораторные работы и опыты

Измерение расстояний. Измерение времени. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

# Демонстрации

Наблюдение механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлений: движение стального шарика по желобу колебания маятника, таяние льда, кипение воды, отражение света от зеркала, электризация тел.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* **понимание** физических терминов: тело, вещество, материя.
* **умение** проводить наблюдения физических явлений; измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру;
* **владение** экспериментальными методами исследования при определении цены деления прибора и погрешности измерения;
* **понимание** роли ученых нашей страны в развитие современной физики и влияние на технический и социальный прогресс.

# Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

# Лабораторные работы и опыты

Определение размеров малых тел. Обнаружение действия сил молекулярного притяжения. Выращивание кристаллов поваренной соли. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

# Демонстрации

Диффузия в газах и жидкости. Растворение краски в воде. Расширение тел при нагревании. Модель хаотического движения молекул. Модель броуновского движения. Модель кристаллической решетки. Модель молекулы воды. Сцепление свинцовых цилиндров. Демонстрация расширения твердого тела при нагревании. Сжатие и выпрямление упругого тела. Сжимаемость газов. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел.
* владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел;
* понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;
* умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

# Взаимодействия тел (23 ч)

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы

# Лабораторные работы и опыты

Измерение плотности твердого тела. Измерение массы тела на рычажных весах. Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы. Сложение сил, направленных по одной прямой. Исследование условий равновесия рычага. Нахождение центра тяжести плоского тела. Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.

# Демонстрации

Траектория движения шарика на шнуре и шарика, подбрасываемого вверх. Явление инерции. Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с водой. Различные виды весов. Сравнение масс тел с помощью равноплечных весов. Взвешивание воздуха. Сравнение масс различных тел, имеющих одинаковый объем; объемов тел, имеющих одинаковые массы. Измерение силы по деформации пружины. Свойства силы трения. Сложение сил. Равновесие тела, имеющего ось вращения. Способы уменьшения и увеличения силы трения. Подшипники различных видов.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение
* умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность, тела равнодействующую двух сил, действующих на тело в одну и в противоположные стороны
* владение экспериментальными методами исследования в зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления
* понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука
* владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой в соответствие с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики
* умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела
* умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот
* понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, быту, охране окружающей среды.

# Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч)

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающие сосуды. Атмосферное давление. Методы измерение атмосферного давления. Барометр, манометр, насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

# Лабораторные работы и опыты

Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.

Выяснение условий плавания тела в жидкости. Измерение атмосферного давления.

# Демонстрации

Зависимость давления от действующей силы и площади опоры. Разрезание пластилина тонкой проволокой. Давление газа на стенки сосуда. Шар Паскаля. Давление внутри жидкости. Сообщающиеся сосуды. Устройство манометра. Обнаружение атмосферного давления. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Устройство и действие гидравлического пресса. Устройство и действие насоса. Действие на тело архимедовой силы в жидкости и газе. Плавание тел. Опыт Торричелли

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность объяснить физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Землю, способы уменьшения и увеличения давления
* умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда
* владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда
* понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда
* понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, насоса, гидравлического пресса, с которыми человек встречается в повседневной жизни и способов обеспечения безопасности при их использовании
* владение способами выполнения расчетов для нахождения давления, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствие с поставленной задачи на основании использования законов физики
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# Работа и мощность. Энергия (14 ч)

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

# Лабораторные работы и опыты

Выяснение условия равновесия рычага. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости. Нахождение центра тяжести плоского тела.

# Демонстрации

Простые механизмы. Превращение энергии при колебаниях маятника, раскручивании пружины заводной игрушки. Измерение работы при перемещении тела. Устройство и действие рычага, блоков. Равенство работ при использовании простых механизмов. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел превращение одного вида механической энергии другой
* умение измерять: механическую работу, мощность тела, плечо силы, момент силы. КПД, потенциальную и кинетическую энергию
* владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага
* понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии
* понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости, с которыми человек встречается в повседневной жизни и способов обеспечения безопасности при их использовании.
* владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# класс (68 ч, 2 ч в неделю) Тепловые явления (23 ч)

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсации. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования и конденсации. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

# Лабораторные работы и опыты

Изучение явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Наблюдение изменений внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.

Измерение удельной теплоемкости твердого тела. Измерение удельной теплоты плавления льда.

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры. Исследование процесса испарения.

Исследование тепловых свойств парафина. Измерение влажности воздуха.

# Демонстрации

Нагревание жидкости в латунной трубке. Нагревание жидкостей на двух горелках.

Нагревание воды при сгорании сухого горючего в горелке. Охлаждение жидкости при испарении.

Наблюдение процесса нагревания и кипения воды в стеклянной колбе. Принцип действия термометра.

Теплопроводность различных материалов. Конвекция в жидкостях и газах.

Теплопередача путем излучения. Явление испарения.

Наблюдение конденсации паров воды на стакане со льдом. Устройство калориметра.

Модель кристаллической решетки.

**Предметными результатами** при изучении темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, конденсация, кипение, выпадение росы
* умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, удельная теплоту парообразования, влажность воздуха
* владение экспериментальными методами исследования зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре и давления насыщенного водяного пара: определения удельной теплоемкости вещества
* понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины с которыми человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании
* понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике
* овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# Электрические явления (29 ч)

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Электрический ток. Действие электрического поля на электрические заряды. Источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Правила безопасности при работе с электроприборами.

# Лабораторные работы и опыты

Опты по наблюдению электризации тел при соприкосновении. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Изготовление и испытание гальванического элемента. Измерение силы электрического тока.

Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра*.* Изучение последовательного соединения проводников.

Изучение параллельного соединения проводников. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе. Изучение работы полупроводникового диода.

Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках. Регулирование силы тока реостатом.

# Демонстрации

Электризация тел.

Взаимодействие наэлектризованных тел. Два рода электрических зарядов.

Устройство и действие электроскопа. Обнаружение поля заряженного шара.

Делимость электрического заряда.

Взаимодействие параллельных проводников при замыкании цепи. Устройство конденсатора.

Проводники и изоляторы. Измерение силы тока амперметром.

Измерение напряжения вольтметром. Реостат и магазин сопротивлений.

**Предметными результатами** при изучении темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления в позиции строения атома, действия электрического тока
* умение измерять силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление
* владение экспериментальными методами исследования зависимости силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала
* понимание смысла закона сохранения электрического заряда, закона Ома для участка цепи. Закона Джоуля-Ленца
* понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания, с которыми человек сталкивается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании
* владение различными способами выполнения расчетов для нахождения силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# Электромагнитные явления (5 ч)

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током.

Электрический двигатель.

# Лабораторные работы и опыты

Исследование явления магнитного взаимодействия тел. Исследование явления намагничивания вещества.

Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

Изучение действия электродвигателя.

Сборка электромагнита и испытание его действия.

Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

# Демонстрации

Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока.

Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие постоянных магнитов.

Устройство и действие компаса. Устройство электродвигателя.

* понимание и способность объяснять физические явления: намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током
* владение экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# Световые явления (10 ч)

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. *Отражение света*. Закон отражения света. *Плоское зеркало.* Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

# Лабораторные работы и опыты

Изучение явления распространения света.

Исследование зависимости угла отражения света от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений при помощи линзы.

# Демонстрации

Прямолинейное распространение света. Получение тени и полутени.

Отражение света. Преломление света.

Ход лучей в собирающей линзе. Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия проекционного аппарата и фотоаппарата. Модель глаза.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространения света, образование тени и полутени, отражение и преломление света
* умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы
* владение экспериментальными методами исследования зависимости изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало
* понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения и преломления света, закон прямолинейного распространения света
* различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой
* умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности.

# Резервное время — 1 ч

**9класс (102 ч, 3 ч в неделю)**

# Законы взаимодействия и движения тел (23 ч)

Материальная точка. Система отсчета.

Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение.

Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.

Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Инерциальная система отсчета. Первый, второй и третий законы Ньютона.

Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. [Искусственные спутники Земли.]

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

*Фронтальные лабораторные работы*

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность описывать и объяснять ***физические явления*:** поступательное движение (назвать отличительный признак), смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел. невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;
* знание и способность давать определения /описания ***физических понятий*:** относительность движения (перечислить, в чём проявляется), геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; [первая космическая скорость], реактивное движение; ***физических*** *моделей:* материальная точка, система отсчёта, ***физических величин:*** перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;
* понимание смысла ***основных физических законов*:** динамики Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения энергии), умение применять их на практике и для решения учебных задач;
* умение приводить примеры **технических устройств** и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения. **Знание и умение объяснять** устройство и действие космических ракет-носителей;
* **умение использовать** полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, техника безопасности и др.);
* умение измерять мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности.

# Механическое колебание и волны. Звук (12 ч)

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. [Гармонические колебания].

Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и

периодом (частотой).

Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. [Интерференция звука]

*Фронтальные лабораторные работы*

1. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность описывать и объяснять ***физические явления*:** колебания нитяного (математического) и пружинного маятников, резонанс (в т. ч. звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;
* знание и способность давать определения ***физических понятий*:** свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; ***физических величин*:** амплитуда, период, частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, [тембр], громкость звука, скорость звука; ***физических моделей*:** [гармонические колебания], математический маятник;
* владение экспериментальными методами исследования зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.

# Электромагнитное поле (16 ч)

Однородное и неоднородное магнитное поле.

Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки.

Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние.

Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.

[Интерференция света.] Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. [Спектрограф и спектроскоп.] Типы оптических спектров. [Спектральный анализ.] Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

*Фронтальные лабораторные работы*

1. Изучение явления электромагнитной индукции.
2. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

* понимание и способность описывать и объяснять ***физические явления/процессы*:** электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров излучения и поглощения;
* умение давать определения / описание ***физических понятий*:** магнитное поле, линии магнитной индукции; однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; ***физических величин*:** магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;
* знание формулировок, понимание смысла и умение применять ***закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора*;**
* знание назначения, устройства и принципа действия ***технических устройств*:** электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур; детектор, спектроскоп, спектрограф;
* понимание сути ***метода спектрального анализа*** и его возможностей.

# Строение атома и атомного ядра (11 ч)

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма- излучения.

Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.

Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел Экспериментальные методы исследования частиц.

Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел.

Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана.

Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций.

Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

*Фронтальные лабораторные работы*

1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
2. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
3. Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона.
4. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

**Предметными результатами** изучения темы являются:

понимание и способность описывать и объяснять ***физические явления*:** радиоактивное излучение, радиоактивность,

знание и способность давать определения/описания ***физических понятий*:** радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; ***физических моделей*:** модели строения атомов, предложенные Д. Д. Томсоном и Э. Резерфордом; ***физических величин*:** период полураспада, дефект масс, энергия связи,

понимание смысла ***основных физических законов*:** закон сохранения массового числа и заряд, закон радиоактивного распада.

**использование** полученных знаний, умений и навыков в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, техника безопасности и др.);

назначения и понимание сути ***экспериментальных методов исследования частиц***; знание и описание устройства и умение объяснить принцип действия ***технических***

***устройств и установок*:** счётчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора.

# Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы.

Строение, излучение и эволюция Солнца и звёзд. Строение и эволюция Вселенной.

**Частными предметными результатами** изучения темы являются:

* представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;
* умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы,
* знать, что существенными параметрами, отличающими звёзды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звёзд и радиоактивные в недрах планет);
* сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное;
* объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом.

# Резервное время -2ч

# Учебно-тематическое планирование для 7 класса

**68 часов в год (34 рабочих недели из расчёта 2 часа в неделю).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
| **Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира (6 ч)** | | |
| **Физика — наука о природе (2 ч)** | Физика — наука о природе Явления природы Физиче- ские явления: механиче- ские, тепловые, электриче- ские, магнитные, световые, звуковые | Выявление различий между физическими и химическими превращениями (МС — химия)  Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых  Наблюдение и описание физических явлений |
| **Физические** | Физические величины | Определение цены деления шкалы измерительного прибора |
| **величины (2 ч)** | Измерение физических | Измерение линейных размеров тел и промежутков времени |
| величин Физические | с учётом погрешностей |
|  |
|  | приборы Погрешность | Измерение объёма жидкости и твёрдого тела |
|  | измерений Международная | Измерение температуры при помощи жидкостного термо- |
|  | система единиц | метра и датчика температуры |
|  |  | Выполнение творческих заданий по поиску способов измере- |
|  |  | ния некоторых физических характеристик, например |
|  |  | размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых |
|  |  | объектов, больших расстояний, малых промежутков |
|  |  | времени Обсуждение предлагаемых способов |
| **Естественно-** | Как физика и другие | Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, |
| **научный метод** | естественные науки изуча- | например: |
| **познания (2 ч)** | ют природу Естествен- но-научный метод позна- | — почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ния: наблюдение, постанов- ка научного вопроса, объяснение наблюдаемого явления в виде гипотезы, эксперимент по проверке гипотез Описание физиче- ских явлений с помощью моделей | — почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной  Предложение способов проверки гипотез  Проведение исследования по проверке какой-либо гипоте- зы, например: дальность полёта шарика, пущенного гори- зонтально, тем больше, чем больше высота пуска Построение простейших моделей физических явлений  (в виде рисунков или схем), например падение предмета; прямолинейное распространение света |
| **Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества (5 ч)** | | |
| **Строение вещества (1 ч)** | Атомы и молекулы, их раз- меры Опыты, доказываю- щие дискретное строение вещества | Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с рас- творением различных веществ в воде  Оценка размеров атомов и молекул с использованием фото- графий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ) Определение размеров малых тел |
| **Движение**  **и взаимодей- ствие частиц вещества (2 ч)** | Движение частиц вещества Связь скорости движения частиц с температурой Броуновское движение Диффузия Взаимодействие частиц вещества: притяже- ние и отталкивание | Наблюдение и объяснение броуновского движения и явле- ния диффузии  Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов  Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания |
| **Агрегатные состояния вещества (2 ч)** | Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел | Описание (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
|  | Взаимосвязь между свой- ствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным стро- ением Особенности агрегат- ных состояний воды | Объяснение сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости  Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоя- нии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком  Установление взаимосвязи между особенностями агрегат- ных состояний воды и существованием водных организмов (МС — биология, география) |
| **Раздел 3. Движение и взаимодействие тел (21 ч)** | | |
| **Механическое движение (3 ч)** | Механическое движение Равномерное и неравномер- ное движение Скорость Средняя скорость при не- равномерном движении Расчёт пути и времени движения | Исследование равномерного движения и определение его признаков  Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения  Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения  Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени |
| **Инерция, масса, плот- ность (4 ч)** | Явление инерции Закон инерции Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел Масса как мера инертности тела Плотность вещества Связь плотности с количе- ством молекул в единице объёма вещества | Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например: что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т д Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел  Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависи- мость изменения скорости тела от его массы при взаимодей- ствии тел Измерение массы тела различными способами Определение плотности тела в результате измерения его мас- сы и объёма |
| **Сила. Виды сил (14 ч)** | Сила как характеристика взаимодействия тел Сила упругости и закон Гука Измерение силы с помощью динамометра Явление тяготения и сила тяжести Сила тяжести на других планетах Вес тела Невесо- мость Сложение сил, направленных по одной прямой Равнодействующая сил Сила трения Трение скольжения и трение покоя Трение в природе и технике | Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации  Описание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы Изучение силы упругости Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины  (с построением графика)  Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др )  Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения Объяснение орбитального движения планет с использовани- ем явления тяготения и закона инерции (МС — астрономия) Измерение веса тела с помощью динамометра Обоснование этого способа измерения  Анализ и моделирование явления невесомости Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой Определение величины равнодействующей сил  Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя Исследование зависимости силы трения от веса тела  и свойств трущихся поверхностей  Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьше- ния или увеличения (катание на лыжах, коньках, торможе- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
|  |  | ние автомобиля, использование подшипников, плавание водных животных и др ) (МС — биология)  Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения |
| **Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов (21 ч)** | | |
| **Давление. Пе- редача давле- ния твёрдыми телами, жидко- стями и газами (3 ч)** | Давление Способы умень- шения и увеличения давления Давление газа Зависимость давления газа от объёма и температуры Передача давления твёрды- ми телами, жидкостями и газами Закон Паскаля Пневматические машины | Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления  Обоснование способов уменьшения и увеличения давления Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком  и газообразном состояниях  Экспериментальное доказательство закона Паскаля Решение задач на расчёт давления твёрдого тела |
| **Давление жидкости (5 ч)** | Зависимость давления жидкости от глубины погружения Гидростатиче- ский парадокс Сообщаю- щиеся сосуды Гидравлические механизмы | Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости  Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля  Изучение сообщающихся сосудов  Решение задач на расчёт давления жидкости Объяснение принципа действия гидравлического пресса  Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстриру- ющих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например процессов в организме при глубоководном ныря- нии (МС — биология) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Атмосферное давление (6 ч)** | Атмосфера Земли и атмос- ферное давление Причины существования воздушной оболочки Земли Опыт Торричелли Измерение атмосферного давления Зависимость атмосферного давления от высоты  над уровнем моря Приборы для измерения атмосферно- го давления | Экспериментальное обнаружение атмосферного давления Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления Объяснение существования атмосферы на Земле и некото- рых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне (МС — география, астрономия)  Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты Решение задач на расчёт атмосферного давления Изучение устройства барометра-анероида |
| **Действие жидкости и газа на погружённое в них тело (7 ч)** | Действие жидкости и газа на погружённое в них тело Выталкивающая (архимедо- ва) сила Закон Архимеда Плавание тел Воздухопла- вание | Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело  Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость  Проведение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости  Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела  Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел  Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности |
| **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия (12 ч)** | | |
| **Работа и мощ- ность (3 ч)** | Механическая работа Мощность | Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
|  |  | Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице Решение задач на расчёт механической работы и мощности |
| **Простые механизмы (5 ч)** | Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость Правило равновесия  рычага Применение правила равновесия рычага к блоку «Золотое правило» механики КПД простых механизмов Простые механизмы в быту и техни- ке Рычаги в теле человека | Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости  Исследование условия равновесия рычага Обнаружение свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту  и технике, а также в живых организмах (МС — биология) Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов  Определение КПД наклонной плоскости  Решение задач на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД |
| **Механическая энергия (4 ч)** | Кинетическая и потенци- альная энергия Превраще- ние одного вида механиче- ской энергии в другой Закон сохранения и измене- ния энергии в механике | Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости  Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии  Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии  Решение задач с использованием закона сохранения энер- гии |
| **Резервное время (3 ч)** | | |

**КТП 8 класс.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, темы** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
| **Тепловые явления (26 ч)** | Температура Связь темпе- ратуры со скоростью теплового движения частиц  Внутренняя энергия Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совер- шение работы Виды теплопередачи: теплопрово- дность, конвекция, излуче- ние  Количество теплоты Удельная теплоёмкость вещества Теплообмен и тепловое равновесие Уравнение теплового баланса | Обоснование правил измерения температуры Сравнение различных способов измерения и шкал температуры Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопере- дачи и работы внешних сил  Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение практиче- ских ситуаций, демонстрирующих различные виды тепло- передачи: теплопроводность, конвекцию, излучение Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды  Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой  Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилин- дром  Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества Решение задач, связанных с вычислением количества тепло- ты и теплоёмкости при теплообмене |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Плавление и отвердевание кристаллических веществ Удельная теплота плавле- ния Парообразование  и конденсация Испарение Кипение Удельная теплота парообразования Зависи- мость температуры кипения от атмосферного давления Влажность воздуха Энергия топлива Удельная теплота сгорания Принципы работы тепло- вых двигателей КПД теплового двигателя Тепловые двигатели и защи- та окружающей среды Закон сохранения и превра- щения энергии в механиче- ских и тепловых процессах | Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов, например в целях энергосбе- режения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т д  Наблюдение явлений испарения и конденсации Исследование процесса испарения различных жидкостей Объяснение явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения  Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления Определение (измерение) относительной влажности воздуха Наблюдение процесса плавления кристаллического веще- ства, например льда  Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел  Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда Объяснение явлений плавления и кристаллизации на основе атомно-молекулярного учения  Решение задач, связанных с вычислением количества тепло- ты в процессах теплопередачи при плавлении и кристалли- зации, испарении и конденсации  Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверх- чистых материалов, солевая грелка и др  Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя  Вычисление количества теплоты, выделяющегося при сго- рании различных видов топлива, и КПД двигателя Обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлек- тростанций (МС — экология, химия) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический блок, темы** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
| **Раздел 7. Электрические и магнитные явления (36 ч)** | | |
| **Электрические заряды. Заря- женные тела**  **и их взаимодей- ствие (4 ч)** | Электризация тел Два рода электрических зарядов Взаимодействие заряжен- ных тел Электрическое поле Носители электрических зарядов Элементарный электрический заряд Строение атома Проводни- ки и диэлектрики Закон сохранения электрического заряда | Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией  Наблюдение и объяснение взаимодействия одноимённо и разноимённо заряженных тел  Объяснение принципа действия электроскопа Объяснение явлений электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе  Распознавание и объяснение явлений электризации в по- вседневной жизни  Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда  Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля  Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики |
| **Постоянный электрический ток (20 ч)** | Электрический ток Усло- вия существования электри- ческого тока Источники постоянного тока Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное) | Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни  Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока  Измерение силы тока амперметром  Измерение электрического напряжения вольтметром Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Электрическая цепь Сила тока Электрическое напряжение Сопротивле- ние проводника Удельное сопротивление вещества Закон Ома для участка цепи Последовательное  и параллельное соединение проводников  Работа и мощность электри- ческого тока Закон Джоу- ля–Ленца Электропровод- ка и потребители электри- ческой энергии в быту Короткое замыкание | зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала  Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения  на резисторе  Проверка правила сложения напряжений при последова- тельном соединении двух резисторов  Проверка правила для силы тока при параллельном соеди- нении резисторов  Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последователь- ном и параллельном соединении проводников Определение работы электрического тока, протекающего через резистор  Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе  Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней  Определение КПД нагревателя  Исследование преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем  Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов  Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей  Решение задач с использованием закона Джоуля—Ленца Наблюдение возникновения электрического тока в жид- кости |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, темы** | **Основное содержание** | | **Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)** |
| **Магнитные** | Постоянные магниты | | Исследование магнитного взаимодействия постоянных |
| **явления (6 ч)** | Взаимодействие постоян- | | магнитов |
| ных магнитов Магнитное | | Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их |
|  |
|  | поле Магнитное поле Земли | | объединении и разделении |
|  | и его роль для жизни | | Проведение опытов по визуализации поля постоянных |
|  | на Земле Опыт Эрстеда | | магнитов |
|  | Магнитное поле электриче- | | Изучение явления намагничивания вещества |
|  | ского тока Применение | | Исследование действия электрического тока на магнитную |
|  | электромагнитов в технике | | стрелку |
|  | Действие магнитного поля | | Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы |
|  | на проводник с током | | взаимодействия катушки с током и магнита от силы и на- |
|  | Электродвигатель постоян- | | правления тока в катушке |
|  | ного тока Использование | | Анализ ситуаций практического применения электромагни- |
|  | электродвигателей в тех- | | тов (в бытовых технических устройствах, промышленности, |
|  | нических устройствах | | медицине) |
|  | и на транспорте | | Изучение действия магнитного поля на проводник с током |
|  |  | | Изучение действия электродвигателя |
|  |  | | Измерение КПД электродвигательной установки |
|  |  | | Распознавание и анализ различных применений электро- |
|  |  | | двигателей (транспорт, бытовые устройства и др ) |
| **Световые явления(6ч)** | Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. *Отражение света*. Закон отражения света. *Плоское зеркало.* Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. | Изучение явления распространения света.  Исследование зависимости угла отражения **света** от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале.  Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений при помощи линзы. | |
|  | | | |

**КТП 9класс.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока, тема | Содержание урока | Вид деятельности ученика |
| ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕЛ (36 ч) | | |
| **1/1.** Материальная точка. Система отсчета (§ 1) | Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета.  ***Демонстрации*.** Определение ко- ординаты (пути, траектории, скоро- сти) материальной точки в заданной системе отсчета | * Наблюдать и описывать прямоли- нейное равномерное движение те- лежки с капельницей; * определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки; * обосновывать возможность заме- ны тележки ее моделью — матери- альной точкой — для описания дви- жения |
| **2/2.** Перемещение (§ 2) | Вектор перемещения и необходи- мость его введения для определения положения движущегося тела в любой момент времени. Различие | — Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | между понятиями «путь» и «пере- мещение».  ***Демонстрации.*** Путь и перемеще- ние | координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь |
| **3/3.** Определение координаты движу- щегося тела (§ 3) | Векторы, их модули и проекции на выбранную ось. Нахождение коор- динаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения | * Определять модули и проекции векторов на координатную ось; * записывать уравнение для определения координаты движуще- гося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для реше- ния задач |
| **4/4.** Скорость прямолинейного равномерного движения (§ 4) | Прямолинейное равномерное движение, скорость, направление вектора скорости, проекции вектора скорости на выбранную ось, едини- цы скорости, формула для расчета скорости | * Давать определение прямолиней- ного равномерного движения; * понимать, что характеризует скорость; * определять проекции вектора скорости на выбранную ось; * решать задачи на расчет скорости тела при прямолинейном равномер- ном движении; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | — строить график скорости тела при прямолинейном равномерном движении |
| **5/5.** Перемещение при прямолиней- ном равномерном движении (§ 4) | Для прямолинейного равномерного движения: определение вектора скорости, формулы для нахождения проекции и модуля вектора переме- щения тела, формула для вычисле- ния координаты движущегося тела в любой момент времени (уравнение движения), равенство модуля векто- ра перемещения (пути) и площади под графиком скорости.  ***Демонстрации.*** Равномерное дви- жение, измерение скорости тела при равномерном движении, построение графика скорости и вычисление по  нему пройденного пути | * Наблюдать и описывать прямоли- нейное равномерное движение тележки с капельницей; * записывать формулы: для нахо- ждения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; * доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; * строить график скорости |
| **6/6.** Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолиней- ном равномерном движении (§ 4) | График скорости тела при прямоли- нейном равномерном движении и его анализ, графический способ нахождения пройденного пути по графику скорости, график прямоли- нейного равномерного движения и его анализ | * Строить график скорости тела при прямолинейном равномерном движении; * строить график прямолинейного равномерного движения; * уметь по графикам определять вид движения, необходимые харак- теристики движения |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7/7.** Средняя скорость (§ 5) | Средняя путевая скорость, модуль средней скорости перемещения | — Решать задачи на расчет средней путевой скорости и модуля средней скорости перемещения |
| **8/8.** Прямолиней- ное равноускорен- ное движение.  Ускорение (§ 5) | Мгновенная скорость. Равноуско- ренное движение. Ускорение.  ***Демонстрации.*** Определение ускорения прямолинейного равно- ускоренного движения | * Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; * приводить примеры равноуско- ренного движения; * записывать формулу для опреде- ления ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; * применять формулу для расчета ускорения при решении расчетных задач |
| **9/9.** Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости (§ 6) | Формулы для определения вектора скорости и его проекции. График зависимости проекции вектора скорости от времени при равноуско- ренном движении для случаев, когда векторы скорости и ускоре- | * Записывать формулу скорости тела при прямолинейном равноуско- ренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; * читать и строить графики скоро- сти; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ния сонаправлены и направлены в противоположные стороны.  ***Демонстрации.*** Зависимость скорости от времени при прямоли- нейном равноускоренном движении | — решать расчетные и качествен- ные задачи с применением этих формул |
| **10/10.** Перемеще- ние тела при прямолинейном равноускоренном движении (§ 7) | Вывод формулы перемещения геометрическим путем.  ***Демонстрации.*** Зависимость скорости от времени при прямоли- нейном равноускоренном движении | * Записывать формулу проекции перемещения тела при прямолиней- ном равноускоренном движении; * приводить формулу пути; * записывать уравнение прямоли- нейного равноускоренного движе- ния *х*(*t*); * решать расчетные и качествен- ные задачи с применением этих формул |
| **11/11.** Перемеще- ние тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скоро- сти (§ 8) | Закономерности, присущие прямо- линейному равноускоренному движению без начальной скорости. ***Демонстрации.*** Зависимость модуля перемещения от времени при прямолинейном равноускорен- ном движении с нулевой начальной скоростью (по рис. 2 или 24 учебни- ка) | * Наблюдать движение тележки с капельницей; * делать выводы о характере движения тележки; * вычислять модуль вектора пере- мещения, совершенного прямоли- нейно и равноускоренно движущим- ся телом за *n*-ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за *k*-ю секунду |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **12/12.** Лаборатор- ная работа № 1 | Определение ускорения движения бруска по наклонной плоскости  и его мгновенной скорости в конце заданного пути, пройденного за определенный промежуток време- ни, при его прямолинейном равно- ускоренном движении без начальной скорости.  Лабораторная работа № 1 «Исследо- вание равноускоренного движения без начальной скорости».  ***Демонстрации.*** Прямолинейное равноускоренное движение бруска по наклонной плоскости без началь- ной скорости | * Измерять пройденный путь и вре- мя движения бруска; * рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную скорость при прямолинейном равноускоренном движении; * работать в группе (парами); * использовать знания и навыки измерения пути и времени движе- ния в быту; * приводить примеры прямолиней- ного равноускоренного движения   в быту и технике, различных чис- ловых значений ускорения движе- ния тел |
| **13/13.** Решение задач | Решение расчетных задач на прямо- линейное равноускоренное движе- ние | — Решать расчетные задачи на прямолинейное равноускоренное движение |
| **14/14.** Графики зависимости кинематических | Графики скорости, ускорения при прямолинейном равноускоренном движении и их анализ, графиче- | — Строить графики скорости  и ускорения при прямолинейном равноускоренном движении; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| величин от времени при прямолиней- ном равноускорен- ном движении | ский способ нахождения пройден- ного пути по графику скорости, график прямолинейного равноуско- ренного движения и его анализ | * строить график прямолинейного равноускоренного движения; * уметь по графикам определять вид движения, необходимые харак- теристики движения |
| **15/15.** Решение задач | Решение графических задач на прямолинейное равноускоренное движение | * Понимать и уметь анализировать графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноуско- ренного движения; * строить графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноускоренного движения |
| **16/16.** Контроль- ная работа № 1 | Контрольная работа по теме «Пря- молинейное равноускоренное движение» | — Применять знания о прямоли- нейном равноускоренном движении к решению задач |
| **17/17.** Относитель- ность движения  (§ 9) | Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентриче- ская системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентри- ческой системе).  ***Демонстрации.*** Относительность траектории, перемещения, скорости с помощью маятника | * Наблюдать и описывать движе- ние маятника в двух системах отсче- та, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движу- щейся равномерно относительно земли; * сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | * приводить примеры, поясняю- щие относительность движения; * пользоваться полученными зна- ниями об относительности механи- ческого движения в повседневной жизни |
| **18/18.** Инерциаль- ные системы отсчета. Первый закон Ньютона  (§ 10) | Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО).  ***Демонстрации.*** Явление инерции | * Наблюдать проявление инерции; * приводить примеры проявления инерции; * решать качественные задачи на применение первого закона Ньюто- на |
| **19/19.** Второй закон Ньютона (§ 11) | Второй закон Ньютона. Единица измерения силы.  ***Демонстрации.*** Второй закон Ньютона | * Записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде; * решать расчетные и качествен- ные задачи на применение второго закона Ньютона |
| **20/20.** Третий за- кон Ньютона (§ 12) | Третий закон Ньютона. Силы, возникающие при взаимодействии | — Наблюдать, описывать и объяс- нять опыты, иллюстрирующие |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | тел: а) имеют одинаковую природу; б) приложены к разным телам.  ***Демонстрации.*** Третий закон Ньютона (по рис. 25—27 учебника) | справедливость третьего закона Ньютона;  — записывать третий закон Ньюто- на в виде формулы; решать качест- венные и расчетные задачи на применение этого закона |
| **21/21.** Свободное падение тел (§ 13) | Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разрежен- ном пространстве.  ***Демонстрации.*** Падение тел в воздухе и в разреженном простран- стве (опыт с трубкой Ньютона по рис. 32 учебника) | * Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве; * делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при дейст- вии на них только силы тяжести |
| **22/22.** Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость (§ 14) | Уменьшение модуля вектора скоро- сти при противоположном направ- лении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения.  Невесомость.  ***Демонстрации.*** Невесомость (по рис. 34 учебника) | * Наблюдать опыты, свидетельст- вующие о состоянии невесомости тел; * сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости; * приводить примеры свободного падения в быту и технике, числово- го значения ускорения свободного падения тел |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **23/23.** Лаборатор- ная работа № 2 | Определение ускорения свободного падения при его прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.  Лабораторная работа № 2 «Измере- ние ускорения свободного падения». ***Демонстрации.*** Прямолинейное равноускоренное движение бруска по вертикали без начальной скорости | * Измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска; * рассчитывать ускорение свобод- ного падения бруска; * работать в группе (парами); * использовать знания и навыки измерения пути и времени движе- ния в быту |
| **24/24.** Закон все- мирного тяготения (§ 15) | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. ***Демонстрации.*** Падение на землю тел, не имеющих опоры или подвеса | * Понимать смысл закона всемир- ного тяготения; * объяснять явление притяжения тел и использовать эти знания   в повседневной жизни;   * записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения; * решать расчетные задачи на применение этого закона |
| **25/25.** Ускорение свободного падения на Земле и других | Формула для определения ускоре- ния свободного падения. Зависи- мость ускорения свободного паде- | — Выводить формулу для опреде- ления ускорения свободного паде- ния; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| небесных телах (§ 16) | ния от географической широты места и высоты над поверхностью Земли | * понимать, как зависит ускорение свободного падения от географиче- ской широты места и высоты тела над поверхностью Земли; * использовать эти знания в по- вседневной жизни; * решать расчетные задачи на применение формулы для определе- ния ускорения свободного падения |
| **26/26.** Сила упру- гости (§ 17) | Следствие взаимодействия тел — изменение скорости тел и возникно- вение деформации. Упругая дефор- мация. Сила упругости. Закон Гука для случая малых упругих деформа- ций (формулировка, математиче- ская запись). Жесткость тела, единица жесткости тела.  Примеры решения задач на закон Гука.  ***Демонстрации.*** Груз на пружине | * Давать определение деформации тела, силы упругости, жесткости тела; * записывать единицу измерения жесткости тела в СИ; * записывать закон Гука в виде математического уравнения для случая малых упругих деформаций; * понимать границы применимо- сти закона Гука; * использовать знания о деформа- ции тела, силе упругости и законе Гука в повседневной жизни |
| **27**/**27.** Сила трения (§ 18) | Сила трения, причины ее возникно- вения, виды силы трения. Формула модуля максимальной силы трения | * Давать определение силы трения; * понимать причины ее возникно- вения; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | покоя, коэффициент трения, его зависимость от материалов и каче- ства обработки поверхностей, соприкасающихся тел. Положи- тельное и отрицательное влияние силы трения в природе, технике и быту. Примеры решения задач на второй закон Ньютона с учетом действия силы трения.  ***Демонстрации*.** Движение бруска с прикрепленным к нему динамоме- тром по горизонтальной поверхно- сти (по рис. 41, *а* учебника) | * перечислять виды трения; * записывать формулу модуля максимальной силы трения покоя; * понимать, от чего зависит сила трения и коэффициент трения; * использовать знания о положи- тельном и отрицательном влиянии силы трения в повседневной жизни |
| **28/28.** Прямоли- нейное и криволи- нейное движение.  Движение тела по окружности с постоянной  по модулю скоро- стью (§ 19, 20) | Условие криволинейности движе- ния. Направление вектора скорости тела при его криволинейном движе- нии (в частности, по окружности). Центростремительное ускорение.  ***Демонстрации.*** Примеры прямо- линейного и криволинейного движения: свободное падение мяча, | * Приводить примеры прямоли- нейного и криволинейного движе- ния тел; * называть условия, при которых тела движутся прямолинейно и криволинейно; * вычислять модуль центростреми- тельного ускорения; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | который выронили из рук, и движе- ние мяча, брошенного горизонталь- но. Направление скорости при движении тела по окружности (по рис. 50 учебника) | * изображать на рисунках векторы скорости и центростремительного ускорения при движении точки по окружности; * объяснять причину возникнове- ния центростремительного ускоре- ния при равномерном движении точки по окружности |
| **29/29.** Решение задач | Решение задач по кинематике на равномерное движение точки по окружности с постоянной по моду- лю скоростью | * Понимать и уметь объяснять причину возникновения центро- стремительного ускорения при равномерном движении точки по окружности; * решать расчетные и качествен- ные задачи на равномерное движе- ние точки по окружности |
| **30/30.** Искусствен- ные спутники Земли (§ 21) | Искусственные спутники Земли, первая космическая скорость, вторая космическая скорость | * Рассказывать о движении ИСЗ; * понимать и выводить формулу первой космической скорости; * называть числовые значения первой и второй космических скоростей; * слушать доклады об истории развития космонавтики |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **31/31.** Импульс тела. Закон сохра- нения импульса (§ 22) | Причины введения в науку физиче- ской величины — импульс тела.  Импульс тела (формулировка, математическая запись). Единица импульса тела. Замкнутая система тел. Изменение импульса тела.  Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Вывод закона сохранения импульса.  ***Демонстрации.*** Импульс тела, закон сохранения импульса (по рис. 56 учебника) | * Давать определение импульса тела, знать его единицу; * объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; * записывать закон сохранения импульса в виде математического уравнения; * понимать смысл закона сохране- ния импульса; * использовать знания об импульсе тела и его изменении, о законе сохранения импульса в повседнев- ной жизни |
| **32/32.** Реактивное движение. Ракеты (§ 23) | Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструк- ция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты.  ***Демонстрации.*** Реактивное движение. Ракеты | * Наблюдать и объяснять полет мо- дели ракеты; * приводить примеры реактивного движения в природе и технике; * использовать знания о реактив- ном движении и ракетах в повсе- дневной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **33/33.** Работа силы (§ 24) | Работа силы. Формула для расчета работы постоянной силы при пря- молинейном движении. Единица механической работы в СИ. Поло- жительная, отрицательная и равная нулю работа силы. Примеры вычи- сления работы силы тяжести и силы упругости.  ***Демонстрации*.** Падение шарика с некоторой высоты на поверхность стола (по рис. 64 учебника). Гори- зонтально расположенная сжатая пружина одним концом прикрепле- на к стене, а другим — к грузу (по рис. 66 учебника) | * Давать определение работы силы; * записывать формулу для расчета работы постоянной силы при прямо- линейном движении; * объяснять, когда работа силы положительна, отрицательна или равна нулю; * использовать знания о механиче- ской работе в повседневной жизни |
| **34/34.** Потенциаль- ная и кинетическая энергия (§ 25) | Потенциальная энергия взаимодей- ствия тела с Землей вблизи ее поверхности. Связь механической работы силы тяжести и изменения потенциальной энергии тела. Потен- циальная энергия упруго деформи- рованной пружины. Связь механи- ческой работы силы упругости и изменения потенциальной энергии | * Давать определение консерватив- ной силы, потенциальной и кинети- ческой энергии; * приводить примеры консерватив- ных сил; * выводить формулы связи: меха- нической работы силы тяжести и изменения потенциальной энергии тела, механической работы силы |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | тела. Единица потенциальной энергии в СИ. Кинетическая энер- гия и ее единица в СИ. Теорема  об изменении кинетической энергии.  ***Демонстрации*.** Падение тела, растяжение или сжатие пружины | упругости и изменения потенциаль- ной энергии тела;   * записывать теорему об измене- нии кинетической энергии тела; * решать расчетные задачи на вы- числение потенциальной и кинети- ческой энергии тел |
| **35/35.** Закон сохранения меха- нической энергии (§ 26) | Закон сохранения механической энергии. Вывод закона и его приме- нение к решению задач.  ***Демонстрации.*** Свободное паде- ние шарика с некоторой высоты на пол | * Использовать знания о превраще- нии механической энергии в повсе- дневной жизни; * приводить примеры превраще- ния одного вида механической энергии в другой; * понимать смысл закона сохране- ния механической энергии; * решать расчетные и качествен- ные задачи на применение закона сохранения механической энергии |
| **36/36.** Контроль- ная работа № 2 | Контрольная работа по теме «Зако- ны сохранения в механике» | — Применять знания о законе со- хранения импульса и законе сохра- нения механической энергии к ре- шению задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК (15 ч) | | |
| **37/1.** Колебатель- ное движение (§ 27) | Примеры колебательного движе- ния. Общие черты разнообразных колебаний.  ***Демонстрации.*** Примеры колеба- тельных движений (по рис. 70 учебника) | * Определять колебательное дви- жение по его признакам; * приводить примеры колебаний в природе, быту и технике |
| **38/2.** Свободные колебания. Колеба- тельные системы. Маятник (§ 27) | Динамика колебаний горизонталь- ного пружинного маятника. Свобод- ные колебания, колебательные системы, маятник.  ***Демонстрации.*** Эксперименталь- ная задача на повторение закона Гу- ка и измерение жесткости пружины. Нитяной (математический) маятник | * Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математи- ческого маятников; * измерять жесткость пружины |
| **39/3.** Величины, характеризующие колебательное движение (§ 28) | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты нитяного маятника от его длины.  ***Демонстрации.*** Период колеба- ний пружинного маятника; экспе- риментальный вывод зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы колеблющегося груза и жесткости пружины | * Называть величины, характери- зующие колебательное движение; * записывать формулу взаимосвя- зи периода и частоты колебаний; * проводить экспериментальное исследование зависимости периода пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **40/4.** Гармониче- ские колебания (§ 29) | Примеры гармонических колеба- ний. Общие черты гармонических колебаний.  ***Демонстрации.*** Примеры гармо- нических колебаний (по рис. 83 учебника) | * Определять гармонические колебания по их признакам; * приводить примеры гармониче- ских колебаний в природе, быту и технике |
| **41/5.** Лабораторная работа № 3 | Экспериментальное исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от его длины.  Лабораторная работа № 3 «Исследо- вание зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от его длины».  ***Демонстрации.*** Свободные колебания нитяного маятника | * Определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний, рассчитывать период и частоту колебаний маятника; * работать в группе (парами); * использовать знания зависимо- сти периода и частоты колебаний маятника от его длины в быту |
| **42/6.** Затухающие колебания. Выну- жденные колеба- ния (§ 30) | Превращение механической энер- гии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колеба- ния. Вынужденные колебания.  Частота установившихся вынужден- ных колебаний. | * Объяснять причину затухания свободных колебаний; * называть условие существования незатухающих колебаний; * пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Преобразование энергии в процессе свободных коле- баний. Затухание свободных коле- баний. Вынужденные колебания |  |
| **43/7.** Резонанс (§ 31) | Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.  ***Демонстрации.*** Резонанс маятни- ков (по рис. 86 учебника) | * Понимать физическую сущность явления резонанса; * объяснять, в чем заключается явление резонанса; * приводить примеры полезных   и вредных проявлений резонанса и пути устранения вредных проявле- ний резонанса |
| **44/8.** Распростра- нение колебаний в среде. Волны (§ 32) | Механизм распространения упру- гих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах.  ***Демонстрации.*** Образование и распространение поперечных и продольных волн (по рис. 88—90 учебника) | * Различать поперечные и продоль- ные волны; * описывать механизм образования волн; * называть физические величины, характеризующие волновой про- цесс; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **45/9.** Длина волны. Скорость распро- странения волн  (§ 33) | Характеристики волн: скорость, длина волны, частота и период колебаний. Связь между этими величинами. | * Называть физические величины, характеризующие упругие волны; * записывать формулы взаимосвя- зи между ними; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Длина волны (по рис. 91 учебника) | — применять полученные знания в повседневной жизни |
| **46/10.** Источники звука. Звуковые колебания (§ 34) | Источники звука — тела, колеблющи- еся с частотой 16 Гц — 20 кГц.  Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. ***Демонстрации.*** Колеблющееся тело как источник звука  (по рис. 93—95 учебника) | * Называть диапазон частот звуко- вых волн; * приводить примеры источников звука; * приводить обоснование того, что звук является продольной волной; * использовать полученные знания в повседневной жизни |
| **47/11.** Высота, тембр и громкость звука (§ 35) | Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды и некоторых других причин. Тембр звука.  ***Демонстрации.*** Зависимость высоты звука от частоты (по рис. 98 учебника). Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний  (по рис. 95 учебника) | * Называть физические величины, характеризующие звуковые волны; * на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от часто- ты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука; * применять полученные знания в   повседневной жизни |
| **48/12.** Распростра- нение звука.  Звуковые волны (§ 36) | Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных сре- дах. | — На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Необходимость упругой среды для передачи звуко- вых колебаний (по рис. 99 учебни- ка) | * объяснять, почему в газах ско- рость звука возрастает с повышени- ем температуры; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **49/13.** Отражение звука. Звуковой резонанс (§ 37) | Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.  ***Демонстрации.*** Отражение зву- ковых волн. Звуковой резонанс (по рис. 103 учебника) | * Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же час- тоты; * уметь объяснять принцип дейст- вия рупора; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **50/14.** Решение задач | Решение задач на механические колебания и волны | — Решать расчетные и графические задачи на механические колебания и волны |
| **51/15.** Контроль- ная работа № 3 | Контрольная работа по теме «Меха- нические колебания и волны. Звук» | — Применять знания о характери- стиках механических колебаний и волн к решению задач |
| ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (24 ч) | | |
| **52/1.** Магнитное поле и его графиче- ское изображение (§ 38) | Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного  поля. | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле проводника с то- ком; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Пространственная модель магнитного поля постоянно- го магнита. Демонстрация спектров магнитного поля токов | * делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении магнитного поля с удалением от проводника с током; * изображать графически линии магнитного поля постоянного полосового магнита, прямого проводника с током, соленоида |
| **53/2.** Однородное и неоднородное магнитные поля (§ 38) | Однородное и неоднородное магнит- ные поля. Графическое изображе- ние магнитного поля. Линии неод- нородного и однородного магнитно- го поля.  ***Демонстрации.*** Демонстрация спектров однородного и неоднород- ного магнитных полей | * Делать выводы о замкнутости магнитных линий; * изображать графически линии однородного и неоднородного магнитных полей |
| **54/3.** Направление тока и направление линий его магнит- ного поля (§ 39) | Связь направления линий магнитно- го поля с направлением тока в про- воднике. Правило буравчика.  Правило правой руки для соленоида. | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле прямого провод- ника с током и соленоида; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Направление ли- ний магнитного поля, созданного прямым проводником с током  (по рис. 113 учебника). Применение правила буравчика: проводник с то- ком расположен перпендикулярно плоскости чертежа и проводник с током расположен в плоскости чертежа (по рис. 114, 115 учебника) | * формулировать правило бурав- чика для прямого проводника с то- ком; * формулировать правило правой руки для соленоида; * определять направление электри- ческого тока в проводниках и на- правление линий магнитного поля |
| **55/4.** Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки (§ 40) | Действие магнитного поля на проводник с током и на движущую- ся заряженную частицу. Правило левой руки.  ***Демонстрации.*** Действие магнит- ного поля на проводник с током  (по рис. 120 учебника) | * Применять правило левой руки; * определять направление силы, действующей на электрический за- ряд, движущийся в магнитном поле; * определять знак заряда и направ- ление движения заряженной частицы в магнитном поле |
| **56/5.** Индукция магнитного поля (§ 41) | Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции.  Линии магнитной индукции. Единицы магнитной индукции. ***Демонстрации.*** Действие магнит- ного поля полосового магнита на железные кнопки или железные опилки (по рис. 130 учебника) | — Записывать формулу взаимосвя- зи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с моду- лем силы, действующей на провод- ник длиной *l*, расположенный перпендикулярно линиям магнит- ной индукции, и силой тока в про- воднике |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **57/6.** Магнитный поток (§ 42) | Магнитный поток. Зависимость магнитного потока, пронизывающе- го площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля.  ***Демонстрации.*** Зависимость магнитного потока от модуля вектора    *B*, от площади контура и от его ориентации по отношению к вектору    *B* (по рис. 135 и 136 учебника) | * Понимать, что такое магнитный поток, что он характеризует; * описывать зависимость магнит- ного потока от индукции магнитно- го поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции |
| **58/7.** Явление элек- тромагнитной индукции (§ 43) | Опыты Фарадея. Причина возник- новения индукционного тока.  Определение явления электромаг- нитной индукции. Техническое применение явления электромаг- нитной индукции.  ***Демонстрации.*** Электромагнит- ная индукция (по рис. 138—140 учебника) | * Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление элек- трического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, делать выводы; * приводить примеры технического использования явления электромаг- нитной индукции |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **59/8.** Лабораторная работа № 4 | Экспериментальное изучение явле- ния электромагнитной индукции. Лабораторная работа № 4 «Изуче- ние явления электромагнитной индукции».  ***Демонстрации.*** Электромагнит- ная индукция (по рис. 220—222 учебника) | * Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; * анализировать результаты экспе- римента и делать выводы; * работать в группе (парами) |
| **60/9.** Направление индукционного тока. Правило Ленца (§ 44) | Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при измене- нии проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Правило Ленца. ***Демонстрации.*** Взаимодействие алюминиевых колец (сплошного и  с прорезью) с постоянным полосо- вым магнитом (по рис. 142—146 учебника) | * Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с постоянным магнитом; * объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; * применять правило Ленца и пра- вило правой руки для определения направления индукционного тока в проволочном витке и катушке |
| **61/10.** Явление самоиндукции (§ 45) | Физическая суть явления самоин- дукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.  ***Демонстрации.*** Проявление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 147, 148 учебника) | * Наблюдать и объяснять явление самоиндукции; * понимать физический смысл индуктивности и то, что появление индукционного тока при размыка- нии цепи свидетельствует об энер- гии магнитного поля тока |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **62/11.** Получение  и передача перемен- ного электрическо- го тока. Трансфор- матор (§ 46) | Переменный электрический ток. Электромеханический индукцион- ный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии  в линиях электропередачи (ЛЭП), способы уменьшения потерь. Назна- чение, устройство и принцип дейст- вия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии.  ***Демонстрации.*** Трансформатор универсальный | * Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; * называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния; * рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении |
| **63/12.** Электромаг- нитное поле (§ 47) | Электромагнитное поле, его источ- ник. Различие между вихревым электрическим и электростатиче- ским полями | * Понимать причину возникнове- ния электромагнитного поля; * описывать различия между вихревым электрическим и электро- статическим полями |
| **64/13.** Электромаг- нитные волны  (§ 48) | Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причи- на возникновения волн. Шкала электромагнитных волн. | * Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн; * понимать, что скорость распро- странения электромагнитных волн |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***Демонстрации.*** Излучение и прием электромагнитных волн | есть самая большая скорость в природе, что она равна скорости света в вакууме;  — уметь читать шкалу электромаг- нитных волн |
| **65/14.** Колебатель- ный контур.  Получение элек- тромагнитных колебаний (§ 49) | Высокочастотные электромагнит- ные колебания и волны — необходи- мые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона.  ***Демонстрации.*** Регистрация свободных электрических колеба- ний (по рис. 156 учебника) | * Наблюдать свободные электро- магнитные колебания в колебатель- ном контуре; * делать выводы; * решать расчетные задачи на фор- мулу Томсона |
| **66/15.** Принципы радиосвязи  и телевидения (§ 50) | Блок-схема передающего и прием- ного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуля- ция и детектирование высокоча- стотных колебаний | * Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; * слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»; * применять полученные знания в повседневной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока, тема | Содержание урока | Вид деятельности ученика |
| **67/16.** Интерферен- ция и дифракция света (§ 51) | Опыт Томаса Юнга по сложению пучков света от двух источников. Условия когерентности световых волн. Интерференция света. Длина световой волны. Дифракция света. Дифракционная решетка.  ***Демонстрации*.** Интерференция света. Дифракция света | * Описывать опыт Т. Юнга и делать выводы из него; * приводить примеры интерферен- ции света, дифракции света; * давать определение дифракции света; * уметь получать и различать интерференционную и дифракцион- ную картины; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **68/17.** Электромаг- нитная природа света (§ 52) | Свет как частный случай электро- магнитных волн. Диапазон видимо- го излучения на шкале электромаг- нитных волн. Частицы электромаг- нитного излучения — фотоны (кванты) | * Называть различные диапазоны электромагнитных волн; * понимать двойственность свойств света, т. е. его дуализм; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **69/18.** Преломле- ние света. Физиче- ский смысл показа- теля преломления (§ 53) | Закон преломления света. Физиче- ский смысл показателя преломления. ***Демонстрации.*** Преломление све- тового луча (по рис. 165 учебника) | * Объяснять физический смысл показателя преломления; * применять полученные знания в повседневной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **70/19.** Дисперсия света. Цвета тел (§ 54) | Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спект- ральных цветов. Устройство двух- трубного спектроскопа, его назначе- ние, принцип действия. Спектро- граф, спектрограмма.  ***Демонстрации.*** Опыты по рисун- кам 169—173 учебника.  Опыты по рисункам 175, 176 учеб- ника | * Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектраль- ных цветов с помощью линзы; * объяснять суть и давать опреде- ление дисперсии света; * применять полученные знания в повседневной жизни; * рассказывать об устройстве и принципе действия двухтрубного спектроскопа, его применении; * рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия спектрографа и его применении |
| **71/20.** Типы оптических спект- ров (§ 55) | Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Атомы — источники излучения и поглощения света.  ***Демонстрации.*** Сплошной или непрерывный спектр испускания (излучения), линейчатые спектры испускания | * Наблюдать сплошной и линейча- тые спектры испускания; * называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **72/21.** Лаборатор- ная работа № 5 | Экспериментальное изучение типов оптических спектров испускания: сплошного и линейчатых.  Лабораторная работа № 5 «Наблю- дение сплошного и линейчатых спектров испускания».  ***Демонстрации.*** Сплошной или непрерывный спектр испускания (излучения), линейчатые спектры испускания | * Наблюдать сплошной и линейча- тые спектры испускания; * анализировать результаты эксперимента и делать выводы; * зарисовывать различные типы спектров испускания; * работать в группе (парами) |
| **73/22.** Поглощение и испускание света атомами. Происхо- ждение линейча- тых спектров (§ 56) | Объяснение излучения и поглоще- ния света атомами и происхожде- ния линейчатых спектров на основе постулатов Бора | — Объяснять излучение и поглоще- ние света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора |
| **74/23.** Решение задач | Решение задач на электромагнит- ные колебания и волны | — Решать расчетные и графические задачи на электромагнитные коле- бания и волны |
| **75/24.** Контроль- ная работа № 4 | Контрольная работа № 4 по теме  «Электромагнитное поле» | — Применять знания о электромаг- нитных колебаниях и волнах к ре- шению задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ АТОМНЫХ ЯДЕР (19 ч) | | |
| **76/1.** Радиоактив- ность (§ 57) | Сложный состав радиоактивного излучения: -, - и -частицы | — Описывать опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения |
| **77/2.** Модели атомов (§ 57) | Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. Планетарная модель атома | * Описывать опыты Резерфорда по исследованию с помощью рассеяния альфа-частиц строения атома; * описывать модели атомов Томсо- на и Резерфорда |
| **78/3.** Радиоактив- ные превращения атомных ядер (§ 58) | Превращения ядер при радиоактив- ном распаде на примере -распада радия. Обозначение ядер химиче- ских элементов. Массовое и зарядо- вое числа. Закон сохранения массо- вого числа и заряда при радиоактив- ных превращениях.  ***Демонстрации.*** Таблица «Перио- дическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | * Понимать и объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; * применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций |
| **79/4.** Эксперимен- тальные методы исследования частиц (§ 59) | Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и каме- ры Вильсона | — Рассказывать об назначении, устройстве и принципе действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока, тема | Содержание урока | Вид деятельности ученика |
| **80/5.** Лабораторная работа № 6 | Лабораторная работа № 6 «Измере- ние естественного радиационного фона дозиметром» | * Измерять мощность радиацион- ного фона дозиметром; * сравнивать полученный резуль- тат с наибольшим допустимым для человека значением; * работать в группе (парами) |
| **81/6.** Открытие протона и нейтрона (§ 60) | Выбивание -частицами прото- нов из ядер атомов азота. Наблюде-  ние по фотографиям образовавших- ся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона.  ***Демонстрации.*** Фотография треков заряженных частиц, полу- ченных в камере Вильсона  (по рис. 185 учебника) | — Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций |
| **82/7.** Состав атомного ядра. Ядерные силы (§ 61) | Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы.  ***Демонстрации.*** Таблица «Перио- дическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | * Объяснять физический смысл понятий «массовое число» и «заря- довое число»; * понимать, чем различаются ядра изотопов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **83/8.** Энергия связи. Дефект массы (§ 62) | Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект массы. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях.  ***Демонстрации.*** Таблица «Перио- дическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | — Объяснять физический смысл понятий «энергия связи», «дефект массы» |
| **84/9.** Решение задач | Решение задач на дефект массы и энергию связи атомных ядер | — Решать расчетные задачи на дефект массы и энергию связи атомных ядер |
| **85/10.** Деление ядер урана. Цепная реакция (§ 63) | Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса.  ***Демонстрации.*** Таблица «Цепная ядерная реакция», фотография треков (по рис. 226 учебника) | * Описывать процесс деления ядра атома урана; * объяснять физический смысл понятий «цепная реакция», «кри- тическая масса»; * называть условия протекания управляемой цепной реакции |
| **86/11.** Лаборатор- ная работа № 7 | Лабораторная работа № 7 «Изучение деления ядра атома урана по фото- графии треков» | * Применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана; * применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнения ядерной реакции |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **87/12.** Ядерный реактор. Преобра- зование внутрен- ней энергии атом- ных ядер в элек- трическую энергию (§ 64) | Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразо- вание энергии ядер в электрическую энергию.  ***Демонстрации.*** Таблица «Ядер- ный реактор» | — Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и прин- ципе действия |
| **88/13.** Атомная энергетика (§ 65) | Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростан- ций. Дискуссия на тему «Экологи- ческие последствия использования тепловых, атомных и гидроэлектро- станций» | * Называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций; * применять полученные знания в повседневной жизни |
| **89/14.** Биологиче- ское действие радиации (§ 66) | Физические величины: поглощен- ная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза.  Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Способы защиты от радиации | * Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалент- ная доза; * слушать доклад о биологическом действии радиоактивных излучений; * применять полученные знания в повседневной жизни |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **90/15.** Закон радиоактивного распада (§ 66) | Период полураспада радиоактив- ных веществ. Закон радиоактивного распада | * Давать определение физической величины «период полураспада»; * понимать физический смысл закона радиоактивного распада; * записывать формулу закона радиоактивного распада |
| **91/16.** Термоядер- ная реакция (§ 67) | Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии и перспективы ее использо- вания. Источники энергии Солнца и звезд | * Называть условия протекания термоядерной реакции; * приводить примеры термоядер- ных реакций |
| **92/17.** Элементар- ные частицы.  Античастицы | Элементарные частицы, позитрон, процесс аннигиляции, антипротон, антинейтрон, антивещество.  ***Демонстрации*.** Фотография треков электрон-позитронной пары в магнитном поле (по рис. 190 учеб- ника) | * Понимать смысл слов «элемен- тарный», «антивещество»; * называть частицы: позитрон, антинейтрон, антипротон; * рассказывать, в чем заключается процесс аннигиляции |
| **93/18.** Решение задач | Решение задач на дефект массы и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактивного распада | — Решать расчетные задачи на дефект массы и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактив- ного распада |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **94/19.** Контроль- ная работа № 5 | Контрольная работа по теме «Строе- ние атома и атомного ядра. Исполь- зование энергии атомных ядер» | — Применять знания к решению задач по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер» |
| СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч) | | |
| **95/1.** Состав, строение и проис- хождение Солнеч- ной системы (§ 68) | Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формиро- вание Солнечной системы.  ***Демонстрации.*** Слайды или фото- графии небесных объектов | * Наблюдать слайды или фотогра- фии небесных объектов; * называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; * приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток |
| **96/2.** Большие планеты Солнечной системы (§ 69) | Земля и планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов.  ***Демонстрации.*** Слайды или фотографии Земли, планет земной группы и планет-гигантов | * Анализировать слайды или фотографии планет; * сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **97/3.** Малые тела Солнечной системы (§ 70) | Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Ради- ант. Метеорит. Болид | — Описывать фотографии малых тел Солнечной системы |
| **98/4.** Строение, излучения и эво- люция Солнца и звезд (§ 71) | Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источ- ники энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Самосто- ятельная работа по теме «Малые тела Солнечной системы».  ***Демонстрации***. Таблица «Строе- ние Солнца». Фотографии солнеч- ных пятен, солнечной короны | * Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; * называть причины образования пятен на Солнце; * анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней |
| **99/5.** Строение и эволюция Вселен- ной (§ 72) | Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные  А. А. Фридманом. Эксперименталь- ное подтверждение Хабблом расши- рения Вселенной. Закон Хаббла.  ***Демонстрации***. Фотографии галактик | * Описывать три модели нестацио- нарной Вселенной, предложенные Фридманом; * объяснять, в чем проявляется не стационарность Вселенной; * записывать закон Хаббла |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока, тема | Содержание урока | Вид деятельности ученика |
| ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ (6 ч) | | |
| **100/1.** Законы взаимодействия и движения тел | Повторение основных определений и формул, решение задач на законы взаимодействия и движения тел | — Решать задачи на законы взаимо- действия и движения тел |
| **101/2.** Механиче- ские колебания  и волны | Повторение основных определений и формул, решение задач по теме  «Механические колебания и волны» | — Решать задачи по теме «Механи- ческие колебания и волны» |
| **102/3.** Электромаг- нитное поле | Повторение основных определений и формул, решение задач по теме  «Электромагнитное поле» | — Решать задачи по теме «Электро- магнитное поле» |
| **103/4.** Итоговая контрольная работа | Выполнение контрольной работы за курс основной школы | — Применять знания к решению за- дач по темам курса физики 9 класса |
| **104/5.** Анализ ошибок итоговой контрольной работы | Решение задач. Анализ ошибок итоговой контрольной работы | * Обсуждать и анализировать ошибки, допущенные в контроль- ной работе; * самостоятельно оценивать качество выполнения работы |
| **105/6.** Повторение | Повторение и обобщение | — Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презента- ций |