

МКОУ «Ильинская средняя общеобразовательная школа»
Катайский район Курганская область

Принято на ПС
Протокол № 4 от
«27» октября 2022 года

Утверждено

Директор школы

Приказ № 354 от
«27» октября 2022 года



АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике
7 - 9 классы
(вариант 7)

Составители:

Березина О.В., учитель физики;

Хмыльниина С.С., учитель физики.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для обучающихся с задержкой психического развития (далее – ЗПР) на уровне основного общего образования подготовлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.07.2021 г., рег. номер 64101) (далее – ФГОС ООО), адаптированной основной образовательной программы основного общего образования обучающихся с задержкой психического развития (далее – АООП ООО ЗПР), рабочей программы основного общего образования по предмету «Физика», Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, программы воспитания, с учетом распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения Адаптированной основной образовательной программы основного общего образования обучающихся с задержкой психического развития.

Общая характеристика учебного предмета «Физика»

Учебный предмет «Физика» является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы мироздания являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает обучающихся научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Предмет максимально направлен на формирование интереса к природному и социальному миру, совершенствование познавательной деятельности обучающихся с ЗПР за счет овладения мыслительными операциями сравнения, обобщения, развитие способности аргументировать свое мнение, формирование возможностей совместной деятельности.

Изучение физики способствует развитию у обучающихся с ЗПР пространственного воображения, функциональной грамотности, умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах. Значимость предмета для развития жизненной компетенции обучающихся заключается в усвоении основы физических знаний, необходимых для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни; формировании экологической культуры.

Программа отражает содержание обучения предмету «Физика» с учетом особых образовательных потребностей обучающихся с ЗПР. Овладение данным учебным предметом представляет определенную трудность для обучающихся с ЗПР. Это связано с особенностями мыслительной деятельности, периодическими колебаниями внимания, малым объемом памяти, недостаточностью общего запаса знаний, пониженным познавательным интересом и низким уровнем речевого развития.

Для преодоления трудностей в изучении учебного предмета «Физика» необходима адаптация объема и характера учебного материала к познавательным возможностям данной категории обучающихся, учет их особенностей развития: использование алгоритмов, внутрипредметных и межпредметных связей, постепенное усложнение изучаемого материала.

Данная программа конкретизирует содержание предметных тем в соответствии с требованиями образовательного стандарта, рекомендуемую последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных и психологических особенностей обучающихся с ЗПР на уровне основного общего образования, определяет минимальный набор опытов, демонстраций, проводимых учителем в классе, лабораторных работ, выполняемых обучающимися.

Методической основой изучения курса «Физика» на уровне основного общего образования является системно-деятельностный подход, обеспечивающий достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов посредством организации активной познавательной деятельности обучающихся, что очень важно при обучении детей с ЗПР, для которых характерно снижение познавательной активности.

Цели и задачи изучения учебного предмета «Физика»

Общие цели изучения учебного предмета «Физика» представлены в рабочей программе основного общего образования.

Основной целью обучения детей с задержкой психического развития на данном предмете является: повышение социальной адаптации детей через применение физических знаний на практике.

Для обучающихся с ЗПР, так же, как и для нормативно развивающихся сверстников, осваивающих основную образовательную программу, доминирующее значение приобретают такие *цели*, как:

- освоение знаний о методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
- овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний, при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- использование полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих *задач*:

- знакомство обучающихся с ЗПР с методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение такими понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Особенности отбора и адаптации учебного материала по физике

Основой обучения обучающихся с ЗПР на предметах естественнонаучного цикла является развитие у них основных мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение) на основе выполнения развивающих упражнений, формирование приемов умственной работы: анализ исходных данных, планирование материала, осуществление поэтапного и итогового самоконтроля, а также осуществляется ликвидация пробелов в знаниях, закрепление изученного материала, отработка алгоритмов, повторение пройденного. Большое значение придается умению рассказать о выполненной работе с правильным употреблением соответствующей терминологии и соблюдением логических связей в излагаемом материале. Для обучающихся ЗПР на уровне основного общего образования по-прежнему являются характерными: недостаточный уровень развития отдельных психических процессов (восприятия, внимания, памяти, мышления), сниженный уровень интеллектуального развития, низкий уровень выполнения учебных заданий, низкая успешность обучения. Поэтому при изучении физики требуется целенаправленное интеллектуальное развитие обучающихся с ЗПР, отвечающее их особенностям и возможностям. Учет особенностей обучающихся с ЗПР требует, чтобы при изучении нового материала обязательно происходило многократное его повторение; расширенное рассмотрение тем и вопросов, раскрывающих связь физики с жизнью; актуализация первичного жизненного опыта обучающихся.

Усвоение программного материала по физике вызывает большие затруднения у обучающихся с ЗПР, поэтому теория изучается без выводов сложных формул. Задачи, требующие применения сложных математических вычислений и формул, в особенности таких тем, как «Механическое движение», «Архимедова сила», «Механическая энергия», «Электрические явления», «Электромагнитные явления», решаются в классе с помощью учителя.

Особое внимание при изучении курса физики уделяется постановке и организации эксперимента, а также проведению (преимущественно на каждом уроке) кратковременных демонстраций (возможно с использованием электронной демонстрации). Некоторые темы обязательно должны включать опорные лабораторные работы, которые развивают умение пользоваться простейшими приборами, анализировать полученные данные. В связи с особенностями поведения и деятельности обучающихся с ЗПР (расторжимость, неорганизованность) предусмотрен строжайший контроль за соблюдением правил техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ.

Большое внимание при изучении физики подростками с ЗПР обращается на овладение ими практическими умениями и навыками. Предусматривается уменьшение объема теоретических сведений, включение отдельных тем или целых разделов в материалы для обзорного, ознакомительного или факультативного изучения. Предлагается уменьшение объема математических вычислений за счет увеличения качественного описания явлений и процессов. Достаточное количество времени отводится на рассмотрение тем и вопросов, раскрывающих связь физики с жизнью, с теми явлениями, наблюдениями, которые хорошо известны ученикам из их жизненного опыта.

Максимально используются межпредметные связи с такими дисциплинами, как география, химия, биология, т.к. обучающиеся с ЗПР особенно нуждаются в преподнесении одного и того же учебного материала в различных аспектах, в его варьировании, в неоднократном повторении и закреплении полученных знаний и практических умений. Позволяя рассматривать один и тот же учебный материал с разных точек зрения, межпредметные связи способствуют его лучшему осмыслению, более прочному закреплению полученных знаний и практических умений.

Виды деятельности обучающихся с ЗПР, обусловленные особыми образовательными потребностями и обеспечивающие осмысленное освоение содержания образования по предмету «Физика»

Тематическая и терминологическая лексика по курсу физики соответствует ООП ООО.

Содержание видов деятельности обучающихся с ЗПР на уроках физики определяется их особыми образовательными потребностями. Помимо широко используемых в ООП ООО общих для всех обучающихся видов деятельности следует усилить виды деятельности, специфичные для данной категории детей, обеспечивающие осмысленное освоение содержания образования по предмету: усиление предметно-практической деятельности с активизацией сенсорных систем; освоение материала с опорой на алгоритм; «пошаговость» в изучении материала; использование дополнительной визуальной опоры (схемы, шаблоны, опорные таблицы); речевой отчет о процессе и результате деятельности; выполнение специальных заданий, обеспечивающих коррекцию регуляции учебно-познавательной деятельности и контроль собственного результата.

Для обучающихся с ЗПР существенным являются приемы работы с лексическим материалом по предмету. Проводится специальная работа по введению в активный словарь обучающихся соответствующей терминологии. Изучаемые термины вводятся на полисенсорной основе, обязательна визуальная поддержка, алгоритмы работы с определением, опорные схемы для актуализации терминологии.

В связи с особыми образовательными потребностями обучающихся с ЗПР, при планировании работы ученика на уроке следует придерживаться следующих моментов:

1. При опросе необходимо: давать алгоритм ответа; разрешать пользоваться планом, составленным при подготовке домашнего задания; давать больше времени готовиться к ответу у доски; разрешать делать предварительные записи, пользоваться наглядными пособиями.
2. По возможности задавать обучающимся наводящие и уточняющие вопросы, которые помогут им последовательно изложить материал.
3. Систематически проверять усвоение материала по темам уроков, для своевременного обнаружения пробелов в прошедшем материале.
4. В процессе изучения нового материала внимание учеников обращается на наиболее сложные разделы изучаемой темы. Необходимо чаще обращаться к ним с вопросами, выясняющими понимание учебного материала, стимулировать вопросы при затруднениях в усвоении нового материала.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования учебный предмет «Физика» входит в предметную область «Естественно - научные предметы» и является обязательным для изучения. Содержание учебного предмета «Физика», представленное в рабочей программе, соответствует ФГОС ООО, основной образовательной программе основного общего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика – наука о природе. Явления природы (МС¹). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. *Физические приборы*². *Погрешности измерений*. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. *Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.*

Предмет и методы физики.

Демонстрации³

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.
3. Определение погрешности эксперимента.

Фронтальные лабораторные работы или электронная демонстрация.

1. Определение цены деления измерительного прибора (используя технологическую карту эксперимента).
2. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела
3. *Определение размеров малых тел.*

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. *Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.*

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. *Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.*

Агрегатные состояния вещества: *строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.*

Демонстрации⁴

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (*электронная демонстрация*).

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. *Средняя скорость при неравномерном движении.* Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. *Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.*

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 (МС). Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. *Сила трения.*

Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).

Демонстрации³

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.
7. Демонстрация силы упругости на различных материалах.

Фронтальные лабораторные работы и опыты.

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.) (*электронная демонстрация*).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление. *Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.*

Атмосфера Земли и атмосферное давление. *Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления.*

Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации

¹МС – элементы содержания, включающие межпредметные связи, которые подробнее раскрыты в тематическом планировании.

²Здесь и далее курсивом обозначены темы, изучение которых проводится в ознакомительном плане. Педагог самостоятельно определяет объем изучаемого материала.

³Все Демонстрации и Лабораторные работы, представленные в содержании, допускается (можно) проводить, используя информационные и электронные технологии (цифровые образовательные ресурсы).

⁴Здесь и далее приводится расширенный перечень лабораторных работ и опытов, из которого учитель делает выбор по своему усмотрению.

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия

Механическая работа. Мощность.

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 технике.

Механическая энергия. *Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой.* Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации

1. Примеры простых механизмов.

Фронтальные лабораторные работы и опыты⁴

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости (*электронная демонстрация*).
4. Изучение закона сохранения механической энергии (*электронная демонстрация*).

8 КЛАСС

Раздел 6. Тепловые явления

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. *Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.*

Температура. *Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.*

Внутренняя энергия. *Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.*

Количество теплоты. *Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.*

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение (MC). Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.

Энергия топлива. *Удельная теплота сгорания.*

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (MC).

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (MC).

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
13. Модели тепловых двигателей.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (*электронная демонстрация*).
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
6. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
7. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
8. Исследование процесса испарения.
9. Определение относительной влажности воздуха.
10. *Определение удельной теплоты плавления льда.*

Раздел 7. Электрические и магнитные явления

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел.

Электрическое поле. *Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).*

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. *Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.*

Работа и мощность электрического тока. *Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту.* Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. *Удельное сопротивление вещества.* Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. *Короткое замыкание.*

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. *Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.*

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Демонстрации

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.

5. Закон сохранения электрических зарядов.
6. Проводники и диэлектрики.
7. Моделирование силовых линий электрического поля.
8. Источники постоянного тока.
9. Действия электрического тока.
10. Электрический ток в жидкости.
11. Газовый разряд.
12. Измерение силы тока амперметром.
13. Измерение электрического напряжения вольтметром.
14. Реостат и магазин сопротивлений.
15. Взаимодействие постоянных магнитов.
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
18. Опыт Эрстеда.
19. Магнитное поле тока. Электромагнит.
20. Действие магнитного поля на проводник с током.
21. Электродвигатель постоянного тока.
22. Исследование явления электромагнитной индукции.
23. Опыты Фарадея.
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
25. Электрогенератор постоянного тока.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. *Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.*
7. *Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.*
8. *Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.*
9. *Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.*
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
13. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
14. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
15. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
16. *Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.*
17. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
18. *Изучение работы электродвигателя.*
19. Измерение КПД электродвигательной установки.
20. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение.

Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. *Равноускоренное прямолинейное движение.* Свободное падение. *Опыты Галилея.*

Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. *Принцип суперпозиции сил.*

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. *Движение планет вокруг Солнца (МС). Первая космическая скорость.*

Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. *Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения.* Момент силы. *Центр тяжести.*

Импульс тела. *Изменение импульса. Импульс силы.* Закон сохранения импульса. Реактивное движение (МС).

Механическая работа и мощность. *Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы.* Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. *Потенциальная энергия сжатой пружины.* Кинетическая энергия. *Теорема о кинетической энергии.* Закон сохранения механической энергии.

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Наблюдение реактивного движения.
15. Сохранение механической энергии при свободном падении.
16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. *Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.*
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
5. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
6. Определение коэффициента трения скольжения.
7. Определение жёсткости пружины.
8. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
9. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
10. Изучение закона сохранения энергии.

Раздел 9. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. *Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.*

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Свойства механических волн. *Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).*

Звук. *Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.*

Демонстрации

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн.
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника (*электронная демонстрация*).
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза (*электронная демонстрация*).
5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
7. Измерение ускорения свободного падения (*электронная демонстрация*).

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. *Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.*

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

Демонстрации

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Волновые свойства света.

Фронтальные лабораторные³ работы и опыты⁴

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Раздел 11. Световые явления

Лучевая модель света. Источники света. *Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.*

Преломление света. Закон преломления света. *Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.*

Линза. Ход лучей в линзе. *Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа (МС). Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновидность.*

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов.

Демонстрации

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы (*электронная демонстрация*).
6. Опыты по разложению белого света в спектр (*электронная демонстрация*).
7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

Раздел 12. Квантовые явления

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты.

Радиоактивность. *Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.*

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд (МС).

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы (МС).

Демонстрации

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Фронтальные лабораторные работы и опыты

1. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям) (*электронная демонстрация*).
2. Измерение радиоактивного фона (*электронная демонстрация*).

Повторительно-обобщающий модуль

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественно-научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что учащиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

- на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;
- использовать под руководством педагога научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;
- объяснять с опорой на дидактический материал после обсуждения с педагогом научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

Каждая из тем данного раздела включает экспериментальное исследование обобщающего характера на усмотрение педагога и при его помощи. Раздел завершается проведением диагностической и оценочной работы за курс основной школы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования обеспечивает достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Патриотического воспитания:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных - физиков.

2. Гражданского и духовно-нравственного воспитания:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

- осознание важности морально - этических принципов в деятельности учёного.

3. Эстетического воспитания:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

4. Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

5. Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

6. Трудового воспитания:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

7. Экологического воспитания:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

8. Адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Овладение универсальными учебными познавательными действиями

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин

- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а так же выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание доброжелательности общения;

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;

- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

—делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль:

—давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

—объяснять причины достижения (не достижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

—вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

—оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

—ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

Принятие себя и других:

—признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

7 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

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

—различать **явления** (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) 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 природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание 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, используя физические **величины** (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия),

при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

—**характеризовать** свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

—**объяснять** физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико - ориентированного 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, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;

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

—проводить **опыты** по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, 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, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения 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, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

—проводить **косвенные измерения** физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

—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, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя 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 здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

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

—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 краткие **письменные и устные сообщения** на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

—при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное **взаимодействие**, учитывая мнение окружающих.

8 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

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

—различать **явления** (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) 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 природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

—описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические **величины** (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

—**характеризовать** свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно - кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

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

—**решать** расчётные задачи в 2—3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

—распознавать **проблемы**, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять 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 процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/ поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

—выполнять **прямые измерения** температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

—проводить **исследование** зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения, удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

—проводить **косвенные измерения** физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

—соблюдать правила **техники безопасности** при работе с лабораторным оборудованием;

—характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные 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 измерительные **приборы** по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

—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, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

—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 краткие устные сообщения**, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

—при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное **взаимодействие**, проявляя готовность разрешать конфликты.

9 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

—использовать **понятия**: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновидность, спектры испускания и поглощения; альфа-, бета- и гамма- излучения, изотопы, ядерная энергетика;

—различать **явления** (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающее и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) 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 природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства / признаки физических явлений;

—описывать, используя физические **величины** (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

—**характеризовать** свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его

математическое выражение;

— **объяснять** физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физические законов или закономерностей;

— **решать** расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2—3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные 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, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать 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; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать 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 скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

— проводить **косвенные измерения** физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;

— соблюдать правила **техники безопасности** при работе с лабораторным оборудованием;

— различать основные признаки изученных физических **моделей**: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

— характеризовать **принципы действия** изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: 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 использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

Общее количество — 68 часов.

| № п/п | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФИЗИКА И ЕЁ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА (6ч) | | | | | |
| Физика - наука о природе (2ч) | | | | | |
| 1. | Физика - наука о природе. | Физика - наука о природе. Явления природы. | Выявление различий между физическими и химическими превращениями. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2603/start/ |
| 2. | Физические явления | Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые. | Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых. Наблюдение и описание физических явлений | | |
| Физические величины (2ч) | | | | | |
| 3. | Физические величины. Л.р.№1 Определение цены деления шкалы измерительного прибора. | Физические величины. Измерение физических величин. Международная система единиц | Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/start/ |
| 4. | Погрешность измерений Л.р.№2. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. Л.р.№3 Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. | Физические приборы. Погрешность измерений. | Измерение объёма жидкости и твёрдого тела, температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Выполнение творческого задания по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов измерения | | |
| Естественно-научный метод познания (2ч) | | | | | |
| 5. | Естественно-научный метод познания | Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. | Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, например: — Почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело; — Почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной. Предложение способов проверки гипотез. Проведение исследования гипотез. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1526/start/ |
| 6. | Модели физических явлений | Описание физических явлений с помощью моделей. | Построение простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем). | | |
| ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА (5ч) | | | | | |
| Строение вещества (1ч) | | | | | |
| 7. | Строение вещества Л.р.№4 Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий). | Атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. | Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Оценивание размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ). Знакомство со способами определения размеров малых тел | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1526/start/ |
| Движение и взаимодействие частиц вещества (2ч) | | | | | |
| 8. | Движение частиц вещества. Л.р.№5 Опыты по наблюдению теплового | Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское | Наблюдение и объяснение броуновского движения. Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/s |

| | | | | | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | расширения газов. | движение. | | | tart/ |
| 9. | Диффузия. <i>Л.р.№6</i> Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. | Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание | Наблюдение и объяснение явления диффузии. Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания | | |
| Агрегатные состояния вещества (2ч) | | | | | |
| 10. | Агрегатные состояния вещества. Особенности агрегатных состояний воды | Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды | Описание с использованием простых моделей основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов, сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости. Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды, частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком. Установление взаимосвязи между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1532/start/ |
| 11. | Контрольная работа №1 по теме «Первоначальные сведения о строении вещества» | | Выполнение заданий по теме «Первоначальные сведения о строении вещества». | | |
| ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (21 ч) | | | | | |
| Механическое движение (3ч) | | | | | |
| 12. | Механическое движение. | Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. | Исследование равномерного движения и определение его признаков. Наблюдение неравномерного движения и определение его отличия от равномерного движения. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/ |
| 13. | Скорость. | Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении | Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1525/start/ |
| 14. | Решение задач по теме «Механическое движение» | Расчёт пути и времени движения | Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения. Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени | | tart/ |
| Инерция, масса, плотность (4ч) | | | | | |
| 15. | Инерция | Явление инерции. Закон инерции. | Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 16. | Масса | Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. | Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/ |
| 17. | Плотность <i>Л.р.№7</i> Определение плотности твёрдого тела. | Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества | Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2601/start/ |
| 18. | Решение задач по теме «Плотность вещества» | Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества | Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2974/start/ |
| Сила. Виды сил (14ч) | | | | | |
| 19. | Сила. | Сила как характеристика взаимодействия тел. | Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации. Описывание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/additional/ |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. | Сила упругости <i>Л.р.№8</i> Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы. | Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. | Изучение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнур или пружины (с построением графика). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/ |
| 21. | Решение задач по теме «Сила упругости» | Закон Гука. | Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости. Решение задач с использованием формул для расчёта силы упругости. | | |
| 22. | Сила тяжести. | Явление тяготения и сила тяжести. | Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/additional/ |
| 23. | Решение задач по теме «Сила тяжести» | Сила тяжести | Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести. | | |
| 24. | Сила тяжести на других планетах. | Сила тяжести на других планетах. | Объяснение орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции. | | |
| 25. | Вес тела. | Вес тела. Невесомость. | Измерение веса тела с помощью динамометра, обоснование этого способа измерения. Анализ и моделирование явления невесомости. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/ |
| 26. | Равнодействующая сил. | Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. | Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение величины равнодействующей сил. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/ |
| 27. | Сила трения. | Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. | Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/ |
| 28. | Способы изменения силы трения. | Способы увеличения и уменьшения силы трения | Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьшения или увеличения силы трения | | |
| 29. | <i>Л.р.№9</i> Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей | Зависимость силы трения от веса тела и свойств трущихся поверхностей | Исследование зависимости силы трения от веса тела и свойств трущихся поверхностей. | | |
| 30. | Трение в природе | Трение в природе. | Решение задач с использованием формул для расчёта силы трения. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/ |
| 31. | Решение задач по теме «Силы. Виды сил» | | Решение задач с использованием формул для расчёта силы упругости, тяжести, трения. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2972/start/ |
| 32. | Контрольная работа №2 «Силы. Взаимодействие тел» | | Выполнение заданий по теме «Силы. Виды сил» | | |
| ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (21 ч) | | | | | |
| Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами (3ч) | | | | | |
| 33. | Давление. | Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. | Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления. Предложение способов уменьшения и увеличения давления. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/ |
| 34. | Давление газа. | Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. | Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры. | | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35. | Закон Паскаля. | Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины | Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Объяснение результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Экспериментальное доказательство закона Паскаля. Решение задач на расчёт давления твёрдого тела | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2598/start/ |
| Давление жидкости (5ч) | | | | | |
| 36. | Давление жидкости | Зависимость давления жидкости от глубины погружения. | Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1537/start/ |
| 37. | Гидростатический парадокс. | Гидростатический парадокс. | Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля. | | |
| 38. | Сообщающиеся сосуды. | Сообщающиеся сосуды. | Изучение закона сообщающихся сосудов, его практическое использование. | | |
| 39. | Гидравлические механизмы | Гидравлические механизмы | Объяснение принципа действия гидравлического пресса. | | |
| 40. | Решение задач по теме «Давление жидкости» | Задачи на расчёт давления жидкости. Применение закона Паскаля для жидкостей. | Решение задач на расчёт давления жидкости. Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля. | | |
| Атмосферное давление (6ч) | | | | | |
| 41. | Атмосферное давление. | Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. | Экспериментальное обнаружение атмосферного давления. Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствие на других планетах и Луне. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/ |
| 42. | Опыт Торричелли | Опыт Торричелли. | Объяснение способа измерения атмосферного давления Торричелли. | | |
| 43. | Измерение атмосферного давления. | Измерение атмосферного давления. | Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления. | | |
| 44. | Зависимость атмосферного давления от высоты моря. | Зависимость атмосферного давления от высоты моря. | Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимость атмосферного давления от высоты | | |
| 45. | Приборы для измерения атмосферного давления | Приборы для измерения атмосферного давления | Изучение устройство барометра-анероида. | | |
| 46. | Решение задач по теме «Атмосферное давление» | | Решение задач на расчёт атмосферного давления. | | |
| 47. | Контрольная работа №3 по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» | | | | |
| Действие жидкости и газа на погружённое в них тело (7ч) | | | | | |
| 48. | Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Л.р.№10 Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела. | Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. | Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/ |
| 49. | Выталкивающая сила. Л.р.№11 Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. | Выталкивающая (архимедова) сила. | Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. | | |
| 50. | Закон Архимеда. Л.р.№12 .Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей | Закон Архимеда. | Проведение и обсуждение результатов опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. | | |
| | | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/ |

| | | | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. | | | | |
| 51. | Плавание тел. | Условия плавания тел. | Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/ |
| 52. | Воздухоплавание | История воздухоплавания. | | | |
| 53. | Решение задач по теме «Закон Архимеда и плавание тел» | Задачи по теме «Закон Архимеда и плавание тел» | Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2966/start/ |
| 54. | Контрольная работа №4 по теме «Закон Архимеда. Плавание тел» | | Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел. | | |
| РАБОТА И МОЩНОСТЬ.ЭНЕРГИЯ (12 ч.) | | | | | |
| Работа и мощность. (3 ч) | | | | | |
| 55. | Механическая работа. <i>Л.р.№13</i> Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности. | Механическая работа. | Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/ |
| 56. | Мощность | Мощность | Расчет мощности, развиваемой при подъёме по лестнице. | | |
| | Решение задач по теме «Работа и мощность» | Механическая работа. Мощность. | Решение задач и на расчёт механической работы и мощности | | |
| 57. | Простые механизмы (5ч) | | | | |
| 58. | Простые механизмы. | Простые механизмы: рычаг, и блок, наклонная плоскость. | Определение выигрыша в силе простых механизмов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2963/start/ |
| 59. | Условия равновесия рычага. <i>Л.р.№14</i> Исследование условий равновесия рычага. | Правило равновесия рычага | Исследование условия равновесия рычага. | | |
| 60. | Блоки. | Применение правила равновесия рычага к блоку. | Различие подвижных и неподвижных блоков. Использование при решении задач выигрыша в силе при использовании подвижного блока при подъеме тела . | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/ |
| 61. | «Золотое правило» механики. <i>Л.р.№15</i> Измерение КПД наклонной плоскости. | «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. | Экспериментальное доказательство равенства работы при применении простых механизмов. Определение КПД наклонной плоскости. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/ |
| 62. | Решение задач по теме «Условия равновесия рычага, КПД механизмов. | Рычаги в теле человека Простые механизмы в быту и технике. | Обнаружение свойства простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах Решение задач на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2596/start/ |
| Механическая энергия (4ч) | | | | | |
| 63. | Механическая энергия. | Кинетическая и потенциальная энергия. | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/ |

| | | | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 64. | Превращение одного вида механической энергии в другой. | Превращение одного вида механической энергии в другой. | Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2964/start/ |
| 65. | Закон сохранения и изменения энергии в механике | Закон сохранения и изменения энергии в механике | Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии. Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии. Решение задач с использованием закона сохранения энергии | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/ |
| 66. | Решение задач по теме «Механическая работа. Мощность. Энергия» | Механическая работа. Мощность. Механическая энергия. | Решение задач по теме «Механическая работа. Мощность. Энергия» | | |
| 67. | Решение задач по теме «Механическая работа. Мощность. Энергия» | Механическая работа. Мощность. Механическая энергия. | Решение задач по теме «Механическая работа. Мощность. Энергия» | | |
| 68. | Контрольная работа №4 по теме «Работа. Мощность. Энергия» | Механическая работа. Мощность. Механическая энергия. | | | |

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 КЛАСС

Общее количество — 68 часов.

| № п/п | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|
| ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (28ч) | | | | | |
| Строение и свойства вещества (7ч) | | | | | |
| 1. | Основные положения молекулярно - кинетической теории строения вещества. | Основные положения молекулярно - кинетической теории строения вещества. М.В.Ломоносов –создатель МКТ. | Изучение положений молекулярно - кинетической теории строения вещества. Приведение примеров, подтверждающих данные положения. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 2. | Масса и размеры атомов и молекул. | Масса и размеры атомов и молекул. | Использование метода ряда для определения размеров молекул по фотографии. Решение задач по теме. | | |
| 3. | Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно - кинетической теории. | Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно - кинетической теории. | Проведение опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения. | | |
| 4. | Л.р.№1 Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. | Притяжение и отталкивание молекул. | Объяснение сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости(в том числе, разницы в текучести для разных жидкостей), давления газа. | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. | Агрегатные состояния вещества. | Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. | Объяснение основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярно - кинетической теории строения вещества. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2987/start/ |
| 6. | Свойства вещества на основе МКТ | Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. | Анализ практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел | | |
| 7. | Тепловое расширение и сжатие. Смачивание и капиллярные явления. Л.р.№2. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения. | Тепловое расширение и сжатие. Смачивание и капиллярные явления. | Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих капиллярные явления и явление смачивания. Объяснение роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений. Наблюдение, проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел. | | |
| Тепловые процессы (21ч.) | | | | | |
| 8. | Температура. | Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. | Обоснование правил измерения температуры. Сравнение различных способов измерения и шкал температуры. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/ |
| 9. | Внутренняя энергия. | Внутренняя энергия. Связь внутренней энергии вещества с температурой вещества и скоростью движения молекул. | Объяснение связи внутренней энергии вещества с температурой вещества и скоростью движения молекул. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/ |
| 10. | Способы изменения внутренней энергии | Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. | Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/ |
| 11. | Виды теплопередачи. | Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение | Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2594/start/ |
| 12. | Количество теплоты. | Количество теплоты как изменение внутренней энергии. | Определение количества теплоты как изменение внутренней энергии. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/start/ |
| 13. | Удельная теплоёмкость вещества. Л.р.№3. Определение удельной теплоёмкости вещества. | Удельная теплоёмкость вещества. | Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/start/ |
| 14. | Тепловой баланс. Л.р.№4. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. | Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. | Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой. | | |
| 15. | Л.р.№5. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром | | Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. | | |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | Решение задач | | Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене. Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2988/start/ |
| 17. | Контрольная работа №1 по теме «Тепловые явления. Количество теплоты» | | Выполнение заданий, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене. Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов. | | |
| 18. | Энергия топлива | Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. | Вычисление количества теплоты, выделяющегося при сгорании различных видов топлива | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ |
| 19. | Плавление и отвердевание кристаллических веществ. | Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. | Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, на примере льда. Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел. Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда. Объяснение явления плавления и кристаллизации на основе атомно - молекулярного учения. Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1539/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2986/start/ |
| 20. | Парообразование и конденсация. | Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. | Наблюдение явления испарения и конденсации. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2985/start/ |
| 21. | Л.р. № 6. Исследование процесса испарения | Процесс испарения | Исследование процесса испарения различных жидкостей. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2985/start/ |
| 22. | Удельная теплота парообразования. | Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. | Объяснение явления испарения и конденсации на основе атомно - молекулярного учения. Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимость температуры кипения от давления. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2985/start/ |
| 23. | Влажность воздуха. | Абсолютная и относительная влажность воздуха. | Определение (измерение) относительной влажности воздуха. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2984/start/ |
| 24. | Принципы работы тепловых двигателей | Тепловые двигатели. Виды тепловых двигателей. Принципы работы тепловых двигателей | Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ |
| 25. | КПД теплового двигателя. | КПД теплового двигателя. | Вычисление КПД теплового двигателя. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ |
| 26. | Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Решение задач. | Тепловые двигатели и защита окружающей среды. | Обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ |
| 27. | Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. | Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. | Решение задач, связанных с законом сохранения и превращения энергии в тепловых процессах | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ |
| 28. | Решение задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества» | Изменение агрегатных состояний вещества | Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации. | | |
| 29. | Контрольная работа №2 по теме «Изменение агрегатных состояний вещества» | | Выполнение заданий, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации. | | |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (37 Ч) | | | | | |
| Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие(7ч) | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30. | Электризация тел. Два рода электрических зарядов. <i>Л.р.№7</i> Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении. | Электризация тел. Два рода электрических зарядов. | Распознавание и объяснение явления электризации в повседневной жизни. Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией. Наблюдение и объяснение взаимодействия одноимённо и разноимённо заряженных тел. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2983/start/ |
| 31. | Закон Кулона. | Взаимодействие заряженных тел. | Наблюдение и объяснение взаимодействия одноимённо и разноимённо заряженных тел. Объяснение принципа действия электроскопа. | | |
| 32. | Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. | Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне). | Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля. | | |
| 33. | Элементарный электрический заряд. | Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. | Объяснение явления электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе. | | |
| 34. | Строение атома. | Строение атома. Модель Томсона, ядерная модель строения атома Э.Резерфорда. | Обсуждение моделей строения атома. Описание строения атома. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1540/start/ |
| 35. | Проводники и диэлектрики. <i>Л.р.№8</i> Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. | | Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2983/start/ |
| 36. | Закон сохранения электрического заряда. | | Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1540/start/ | |
| Постоянный электрический ток (20 ч.) | | | | | |
| 37. | Электрический ток | Электрический ток. Условия существования электрического тока. | Анализ и установление условий существования электрического тока. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2591/start/ |
| 38. | Источники постоянного тока. | Источники постоянного тока. | Указание для каждого источника постоянного тока какой вид энергии преобразовался в электрическую. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2591/start/ |
| 39. | Действия электрического тока | Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). | Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни. | | |
| 40. | Электрический ток в жидкостях. и газах | Электрический ток в жидкостях. и газах | Наблюдение возникновения электрического тока в жидкостях | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2591/start/ |
| 41. | Электрическая цепь. <i>Л.р.№9</i> Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока. | Электрическая цепь. Элементы электрической цепи, их обозначение. Схемы электрических цепей. | Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2982/start/ |
| 42. | Сила тока. <i>Л.р.№10</i> Измерение и регулирование силы тока. | Сила тока. Единицы измерения. Амперметр. | Измерение силы тока с помощью амперметра. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2982/start/ |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43. | Электрическое напряжение. <i>Л.р.№11</i> Измерение и регулирование напряжения | Электрическое напряжение. Единицы измерения. Вольтметр. | Измерение электрического напряжения вольтметром. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3126/start/ |
| 44. | Сопротивление проводника | Сопротивление проводника. Причины сопротивления. Единицы измерения. | Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2590/start/ |
| 45. | <i>Л.р.№12</i> Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. | Зависимость силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. | Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. | | |
| 46. | Удельное сопротивление вещества. | Формула зависимости сопротивления от параметров проводника | Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2980/start/ |
| 47. | Закон Ома для участка цепи. | Закон Ома для участка цепи. | Решение задач с использованием закона Ома. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2590/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2589/start/ |
| 48. | Решение задач по теме «Закон Ома» | | Решение задач с использованием закона Ома. | | |
| 49. | Последовательное и параллельное соединение проводников. | Последовательное и параллельное соединение проводников. | Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3246/start/ |
| 50. | <i>Л.р.№13</i> Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов. | Правило сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов. | Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов. | | |
| 51. | <i>Л.р.№14</i> Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. | Правило для силы тока при параллельном соединении резисторов | Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников | | |
| 52. | Работа и мощность электрического тока. | Работа и мощность электрического тока. | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2981/start/ |
| 53. | <i>Л.р.№15</i> Определение работы электрического тока, идущего через резистор. <i>Л.р.№16</i> Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе | Работа и мощность электрического тока. | Определение работы электрического тока, протекающего через резистор. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе. | | |
| 54. | Закон Джоуля - Ленца. | Закон Джоуля - Ленца. | Определение КПД нагревателя. Решение задач с использованием закона Джоуля—Ленца | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2981/start/ |
| 55. | Короткое замыкание | Электрические цепи и потребители | Исследование преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем. | | https://resh.edu.ru/s |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | электрической энергии в быту. Короткое замыкание | Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов. Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей. | | subject/lesson/2588/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2979/start/ |
| 56. | Контрольная работа №3 по теме «Электрические явления» | | | | |
| Магнитные явления (6ч.) | | | | | |
| 57. | Постоянные магниты. <i>Л.р.№17</i> Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. | Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. | Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Проведение опытов по визуализации поля постоянных магнитов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/ |
| 58. | Магнитное поле | Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле | Изучение явления намагничивания вещества | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/ |
| 59. | Опыт Эрстеда. <i>Л.р.№18</i> Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. | Опыт Эрстеда. Действия электрического тока на магнитную стрелку. | Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/ |
| 60. | Магнитное поле электрического тока. | Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. | Изучение действия магнитного поля на проводник с током. Анализ ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2978/start/ |
| 61. | Электродвигатель постоянного тока. | Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. | Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке. Изучение действия электродвигателя. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1541/start/ |
| 62. | Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. <i>Л.р.№19</i> Конструирование и изучение работы электродвигателя. | Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте | Распознавание и анализ различных применений электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.) | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2587/start/ |
| Электромагнитная индукция(4ч) | | | | | |
| 63. | Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. | Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. | Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменения значения и направления индукционного тока | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3011/start/ |
| 64. | Правило Ленца. | Правило Ленца. | Определение направления индукционного тока | | |
| 65. | Электрогенератор. | Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. | Изучение устройства и принципа работы электрогенератора. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3011/start/ |
| 66. | Электростанции на возобновляемых источниках энергии. | Электростанции на возобновляемых источниках энергии. | Сравнение видов электростанций на возобновляемых источниках энергии с указанием преимуществ и проблем их использования. | | |
| 67. | Решение задач по теме ««Магнитные явления. Электромагнитная индукция» | Магнитные явления. Электромагнитная индукция | Решение задач по теме ««Магнитные явления. Электромагнитная индукция» Работа с текстовыми заданиями. | | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 68. | Контрольная работа №4 по теме «Магнитные явления. Электромагнитная индукция» | | Выполнение заданий по теме «Магнитные явления. Электромагнитная индукция» | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|--|--|

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 КЛАСС

Общее количество — 102 часа.

| № п/п | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (40ч) | | | | | |
| Механическое движение и способы его описания (10ч) | | | | | |
| 1. | Материальная точка. | Механическое движение. Материальная точка. | Анализ и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение границ применимости модели «материальная точка». | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3127/start/ |
| 2. | Система отсчёта. | Система отсчёта. Относительность механического движения | Описание механического движения различными способами (уравнение, таблица, график). Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта. Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). | | |
| 3. | Равномерное прямолинейное движение. | Равномерное прямолинейное движение. | Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.п.). Определение пути, пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3127/start/ |
| 4. | Неравномерное прямолинейное движение. | Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость движения при неравномерном движении | Анализ и обсуждение способов приближённого определения мгновенной скорости. Обсуждение возможных принципов действия приборов, измеряющих скорость (спидометров). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3128/start/ |
| 8. | Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. | Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. | Вычисление пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела. Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3128/start/ |
| 6. | Л.р.№1 Определение средней скорости и ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости | | Определение средней скорости движения шарика по наклонной плоскости. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2977/start/ |
| 7. | Свободное падение. | Свободное падение. Опыты Галилея | | | |
| 8. | Равномерное движение по окружности. | Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение. | Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. Определение скорости равномерного движения тела по окружности. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1530/start/ |

| | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. | Решение задач по теме «Механическое движение» | Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. | Решение задач на определение кинематических характеристик механического движения различных видов. Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.) | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3129/start/ |
| 10. | Контрольная работа №1 «Механическое движение» | | | | |
| Взаимодействие тел (20 ч) | | | | | |
| 11. | Первый закон Ньютона | Первый закон Ньютона | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2976/start/ |
| 12. | Второй закон Ньютона. | Второй закон Ньютона. | Наблюдение и / или проведение опытов, демонстрирующих зависимость ускорения тела от приложенной к нему силы и массы тела. Анализ и объяснение явлений с использованием второго закона Ньютона. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2976/start/ |
| 13. | Третий закон Ньютона | Третий закон Ньютона | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1542/start/ |
| 14. | Решение задач по теме «Законы Ньютона» | Законы Ньютона | Решение задач с использованием второго закона Ньютона. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2975/start/ |
| 15. | Принцип суперпозиции сил. | | Решение задач с использованием второго закона Ньютона и правила сложения сил | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/ |
| 16. | Сила упругости. Закон Гука. | Сила упругости. Закон Гука. | Анализ ситуаций, в которых наблюдаются упругие деформации, и их объяснение с использованием закона Гука. Решение задач с использованием закона Гука. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/ |
| 17. | Л.р.2. Определение жёсткости пружины. | Сила упругости | Определение жёсткости пружины. | | |
| 18. | Сила трения. | Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/ |
| 19. | Л.р.№3 Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления. | Зависимость силы трения от силы нормального давления. | Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления. Обсуждение результатов исследования. | | |
| 20. | Л.р.№4 Определение коэффициента трения скольжения | Коэффициент трения скольжения. | Определение коэффициента трения скольжения. Измерение силы трения покоя. Решение задач с использованием формулы для силы трения скольжения. | | |
| 21. | Сила тяжести и закон всемирного тяготения. | Сила тяжести и закон всемирного тяготения. | Оценка величины силы тяготения, действующей между двумя телами (для разных масс). Анализ оригинального текста, описывающего проявления закона всемирного тяготения; выполнение заданий по тексту(смысловое чтение) | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2586/start/ |
| 22. | Ускорение свободного падения. | Свободное падение. | Объяснение независимости ускорения свободного падения от массы тела. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start/ |
| 23. | Решение задач по теме «Свободное падение» | | Анализ движения тел только под действием силы тяжести—свободного падения. | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24. | Решение задач по теме «Силы в механике» | | Решение задач с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2972/start/ |
| 25. | Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. | Движение по окружности. Первая космическая скорость. | Анализ движения небесных тел под действием силы тяготения (с использованием дополнительных источников информации). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3022/start/ |
| 26. | Невесомость и перегрузки | Вес и невесомость. | Наблюдение и обсуждение опытов по изменению веса тела при ускоренном движении. Анализ условий возникновения невесомости и перегрузки. Решение задач на определение веса тела в различных условиях. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/ |
| 27. | Равновесие материальной точки. | Условие равновесия. Виды равновесия. | | | |
| 28. | Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения | Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения | Анализ сил, действующих на тело, покоящееся на опоре. | | |
| 29. | Момент силы. Центр тяжести. | Момент силы. Центр тяжести. | Определение центра тяжести различных тел | | |
| 30. | Решение задач по теме «Динамика» | | Решение задач с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести. | | |
| Законы сохранения (10 ч) | | | | | |
| 31. | Импульс тела. | Импульс тела. Изменение импульса. | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1542/start/ |
| 32. | Закон сохранения импульса. | Импульс силы. Закон сохранения импульса. | Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих передачу импульса при взаимодействии тел, закон сохранения импульса при абсолютно упругом и неупругом взаимодействии тел. Анализ ситуаций в окружающей жизни с использованием закона сохранения импульса. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1542/start/ |
| 33. | Реактивное движение | Реактивное движение | Распознавание явления реактивного движения в природе и технике. Применение закона сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел (на примерах неупругого взаимодействия, упругого центрального взаимодействия двух одинаковых тел, одно из которых неподвижно). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1542/start/ |
| 34. | Механическая работа и мощность. | Механическая работа и мощность. | Измерение мощности. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/ |
| 35. | Работа сил тяжести, упругости, трения. | Работа сил тяжести, упругости, трения. | | | |
| 36. | Л.р. №5. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков. | | Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков. | | |
| 37. | Связь энергии и работы | Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. | Измерение потенциальной энергии упруго деформированной пружины. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/ |
| 38. | Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии | Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии | Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/ |

| | | | | | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39. | Закон сохранения механической энергии. Решение задач по теме «Законы сохранения» | Закон сохранения механической энергии. Решение задач по теме «Законы сохранения» | Решение задач с использованием закона сохранения импульса. Применение закона сохранения механической энергии для расчёта потенциальной и кинетической энергий тела. Решение задач с использованием закона сохранения механической энергии. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2964/start/ |
| 40. | Контрольная работа № 2 по теме «Динамика. Законы сохранения» | | | | |
| МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (15ч) | | | | | |
| Механические колебания (7ч) | | | | | |
| 41. | Колебательное движение | Колебательное движение | Наблюдение колебаний под действием сил тяжести и упругости и обнаружение подобных колебаний в окружающем мире. Анализ колебаний груза на нити и на пружине. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3020/start/ |
| 42. | Основные характеристики колебаний. | Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. | Определение частоты колебаний математического и пружинного маятников. Решение задач, связанных с вычислением или оценкой частоты(периода)колебаний | | |
| 43. | Математический и пружинный маятники. <i>Л.р.№6</i> Определение частоты и периода колебаний математического маятника. <i>Л.р.№7</i> Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. | Математический и пружинный маятники. | Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3019/start/ |
| 44. | <i>Л.р.№8</i> Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника <i>Л.р.№9.</i> Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза. | Математический и пружинный маятники. | Проверка зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза | | |
| 45. | Превращение энергии при колебательном движении <i>Л.р.№10</i> Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза. | Превращение энергии при колебательном движении | Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза. | | |
| 46. | Затухающие колебания. Вынужденные колебания. <i>Л.р.№11</i> Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины. | Затухающие колебания. Вынужденные колебания. | Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины. Применение математического и пружинного маятников в качестве моделей для описания колебаний в окружающем мире. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3018/start/ |
| 47. | Резонанс. <i>Л.р.№12</i> | Резонанс. | Наблюдение и объяснение явления резонанса. | | https://resh.edu.ru/ |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Измерение ускорения свободного падения. | | | | subject/lesson/3018/start/ |
| Механические волны. Звук (8ч) | | | | | |
| 48. | Свойства механических волн. | Свойства механических волн. | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3017/start/ |
| 49. | Длина волны. | Длина волны. | Наблюдение распространения продольных и поперечных волн (на модели) и обнаружение аналогичных видов волн в природе (звук, водяные волны). | | |
| 50. | Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны | Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны | Обнаружение и анализ волновых явлений в окружающем мире. | | |
| 51. | Звук. | Звук. | Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний. Вычисление длины волны и скорости распространения звуковых волн. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2585/start/ |
| 52. | Громкость звука и высота тона. | Громкость звука и высота тона. | Наблюдение зависимости высоты звука от частоты (в том числе с использованием музыкальных инструментов). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3015/start/ |
| 53. | Отражение звука. Инфразвук и ультразвук | Отражение звука. Инфразвук и ультразвук | Наблюдение и объяснение явления акустического резонанса. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3014/start/ |
| 54. | Решение задач по теме «Механические волны. Звук» | | Анализ оригинального текста, посвящённого использованию звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.); выполнение заданий по тексту (смысловое чтение) | | |
| 55. | Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания и волны. Звук» | | | | |
| ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ (6 ч) | | | | | |
| Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. (6ч) | | | | | |
| 56. | Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. | Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. | Построение рассуждений, обосновывающих взаимосвязь электрического и магнитного полей. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3010/start/ |
| 57. | Свойства электромагнитных волн. <i>Л.р. №13</i> Изучение свойств электромагнитных волн | Свойства электромагнитных волн. | Распознавание и анализ различных применений электромагнитных волн в технике. Экспериментальное изучение свойств электромагнитных волн (в том числе с помощью мобильного телефона). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3008/start/ |
| 58. | Шкала электромагнитных волн. | Шкала электромагнитных волн. | Анализ рентгеновских снимков человеческого организма. | | |
| 59. | Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. | Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. | Анализ текстов, описывающих проявления электромагнитного излучения в природе: живые организмы, излучения небесных тел (смысловое чтение). | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3174/start/ |
| 60. | Скорость света. Волновые свойства света | Скорость света. Волновые свойства света | | | |
| 61. | Решение задач по теме «Электромагнитное поле. Электромагнитные волны». | | Решение задач с использованием формул для скорости электромагнитных волн, длины волны и частоты света. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2584/start/ |

| СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (15ч) | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Законы распространения света (6ч) | | | | |
| 62. | Прямолинейное распространение света | Источники света. Лучевая модель света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны | Наблюдение опытов, демонстрирующих явление прямолинейного распространения света (возникновение тени и полутени), и их интерпретация с использованием понятия светового луча. Объяснение и моделирование солнечного и лунного затмений. | 1,2,3,4,5,6,7,8 https://resh.edu.ru/subject/lesson/3007/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1543/start/ |
| 63. | Отражение света. Закон отражения света. Л.р.№14 Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения. | Отражение света. Закон отражения света | Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3006/start/ |
| 64. | Плоское зеркало. Л.р.№15 Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале. | Плоское зеркало. | Изучение свойств изображения в плоском зеркале. Наблюдение и объяснение опытов по получению изображений в вогнутом и выпуклом зеркалах. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3006/start/ |
| 65. | Преломление света. Закон преломления света. | Преломление света. Закон преломления света. | Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух—стекло». Наблюдение и объяснение опытов по преломлению света на границе различных сред. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3005/start/ |
| 66. | Полное внутреннее отражение света. | Полное внутреннее отражение света. Использование внутреннего отражения в оптических световодах | Наблюдение и объяснение опытов по преломлению света на границе различных сред, в том числе опытов с полным внутренним отражением | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3005/start/ |
| 67. | Решение задач по теме «Законы распространения света» | Законы распространения света | Решение задач с использованием законов отражения и преломления света. Распознавание явлений отражения и преломления света в повседневной жизни. Анализ и объяснение явления оптического миража. | |
| Линзы и оптические приборы (6ч) | | | | |
| 68. | Линза, ход лучей в линзе. Оптическая сила линзы. Л.р.№16 «Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы» | Линза, ход лучей в линзе. Фокусное расстояние, оптическая сила линзы. Линейное увеличение изображения. Формула тонкой линзы. | Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. | 1,2,3,4,5,6,7,8 https://resh.edu.ru/subject/lesson/3004/start/ |
| 69. | Л.р.№17 «Получение изображений с помощью собирающей линзы» | Изображения, даваемые собирающей линзой. | Получение изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3003/start/ |
| 70. | Решение задач по теме «Оптическая сила линзы» | Оптическая сила линзы | Решение задач на нахождение линейного увеличения изображения, оптической силы линзы, фокусного расстояния, на использование формулы тонкой линзы. | |
| 71. | Оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп и телескоп | Оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп и телескоп | Анализ устройства и принципа действия некоторых оптических приборов: фотоаппарата, микроскопа, телескопа. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/ |
| 72. | Глаз. | Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость. | Анализ явлений близорукости и дальнозоркости, принципа действия очков. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/ |
| 73. | Решение задач по теме «Построение изображений в линзах» | Построение изображений в линзах | Решение задач на построение изображений, даваемых собирающей и рассеивающей линзой. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/ |

| Разложение белого света в спектр (3 ч) | | | | |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 74. | Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов. | Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона Сложение спектральных цветов. | Наблюдение по разложению белого света в спектр. Наблюдение и объяснение опытов по получению белого света при сложении света разных цветов | 1,2,3,4,5,6,7,8 https://resh.edu.ru/subject/lesson/300/0/start/ |
| 75. | Дисперсия света. Л.р.№18 Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры. | Дисперсия света | Проведение и объяснение опытов по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (цветные очки) | https://resh.edu.ru/subject/lesson/300/0/start/ |
| 76. | Контрольная работа №4 по теме «Световые явления» | | | |
| КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (17 ч) | | | | |
| Испускание и поглощение света атомом (4 ч) | | | | |
| 77. | Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. | Модель Томсона. Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. | Обсуждение цели опытов Резерфорда по исследованию атомов, выдвижение гипотез о возможных результатах опытов в зависимости от предполагаемого строения атомов, формулирование выводов из результатов опытов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 https://resh.edu.ru/subject/lesson/299/7/start/ |
| 78. | Модель атома Бора. | Модель атома Бора. Постулаты Бора. | Обсуждение противоречий планетарной модели атома и оснований для гипотезы Бора о стационарных орбитах электронов. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/299/5/start/ |
| 79. | Испускание и поглощение света атомом. Кванты. | Испускание и поглощение света атомом. Кванты. | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/299/6/start/ |
| 80. | Линейчатые спектры Л.р.№19 Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения. | Линейчатые спектры | Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения различных веществ. Объяснение линейчатых спектров излучения | |
| Строение атомного ядра (6ч) | | | | |
| 81. | Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма - излучения. | Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма - излучения. | Сравнивают виды излучения. | 1,2,3,4,5,6,7,8 https://resh.edu.ru/subject/lesson/299/0/start/ |
| 82. | Строение атомного ядра. | Строение атомного ядра. | Обсуждение возможных гипотез о моделях строения ядра | |
| 83. | Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. | Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. | Определение состава ядер по заданным массовым и зарядовым числам и по положению в периодической системе элементов. | |
| 84. | Радиоактивные превращения. Л.р.№20 Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям). | Радиоактивные превращения. | Анализ изменения состава ядра и его положения в периодической системе при α -радиоактивности. Исследование треков частиц по готовым фотографиям. | |
| 85. | Период полураспада. Решение задач по теме «Период полураспада» | Период полураспада. | Решение задач по теме «Период полураспада» | |
| 86. | Действия радиоактивных излучений на живые | Действия радиоактивных излучений на живые организмы | Анализ биологических изменений, происходящих под действием радиоактивных излучений. Использование радиоактивных излучений в медицине | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | организмы | | | | | |
| Ядерные реакции (7ч) | | | | | | |
| 87. | Ядерные реакции. | Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. | Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1544/start/ | |
| 88. | Энергия связи атомных ядер. | Дефект масс. Энергия связи атомных ядер. | Оценка энергии связи ядер с использованием формулы Эйнштейна. | | | |
| 89. | Связь массы и энергии. | Связь массы и энергии. Энергетический выход реакции. | Решение задач на определение результатов ядерных реакций | | | |
| 90. | Источники энергии Солнца и звёзд. | Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. | Обсуждение перспектив использования управляемого термоядерного синтеза. | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2994/start/ |
| 91. | Ядерная энергетика | Ядерная энергетика | Обсуждение преимуществ и экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой. | | | |
| 92. | Решение задач по теме «Квантовые явления» | | Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции. | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2994/start/ |
| 93 | Контрольная работа №5 по теме «Квантовые явления» | | Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции. | | | |
| ПОВТОРИТЕЛЬНО – ОБОБЩАЮЩИЙ МОДУЛЬ (9ч) | | | | | | |
| 94. | Повторение раздела «Кинематика» | Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Равномерное движение по окружности. Характеристики движения. Решение задач по теме «Кинематика» | Обобщение содержания каждого из основных разделов курса физики. Научный метод познания и его реализация в физических исследованиях. Связь физики и современных технологий в области передачи информации, энергетике, транспорте Выполнение учебных заданий, требующих демонстрации компетентностей, характеризующих естественно-научную грамотность: применения полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе и повседневной жизни, а также выявления физических основ ряда современных технологий; | 1,2,3,4,5,6,7,8 | | |
| 95. | Повторение раздела «Динамика» | Сила тяжести. Сила упругости. Сила трения. Вес тела. Сила Архимеда. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Решение задач по теме «Динамика» | применения освоенных экспериментальных умений для исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и выявления закономерностей. Решение расчётных задач, в том числе предполагающих использование физической модели и основанных на содержании различных разделов курса физики. | | | |
| 96. | Повторение разделы «Законы сохранения» | Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Закон сохранения электрического заряда. Закон сохранения зарядового и массового чисел. Закон сохранения механической энергии. | Повторение теоретического материала раздела. Решение текстовых, графических, аналитических, табличных задач каждого раздела. Выполнение и защита групповых или индивидуальных проектов, связанных с содержанием курса физики. | | | |
| 97. | Повторение раздела «Давление». | Давление твердых тел. Давление в жидкости и газах. Закон Паскаля. Давление столба жидкости. Гидростатический парадокс. Атмосферное давление. | | | | |

| | | | | | |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 98. | Повторение раздела «Механическая работа. Мощность. Механическая энергия» | Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. | | | |
| 99. | Повторение раздела «Тепловые явления» | Количество теплоты. Нагревание и охлаждение. Испарение, кипение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Уравнение теплового баланса. КПД теплового двигателя. | | | |
| 100. | Повторение раздела «Электричество» | Электрический заряд. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Закон Кулона. Закон Джоуля- Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Мощность, выделяемая на проводнике. | | | |
| 101. | Повторение раздела «Магнетизм» | Магнитная индукция. Правило буравчика. Сила Ампера. Электродвигатель. Переменный ток. | | | |
| 102. | Повторение раздела «Оптика» | Законы оптики. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Ход лучей в линзе. Оптические приборы. | | | |

УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Обязательный учебный материал для ученика

А. В. Перышкин. Физика. 7 класс.- М.: «Дрофа», 2015;
А. В. Перышкин. Физика. 8 класс. -М.: «Дрофа», 2016;
А. В. Перышкин., Е. М. Гутник. Физика. 9 класс. – М.: «Дрофа», 2017.

Методический материал для учителя

Физика. 7 класс. Методическое пособие к уч. Перышкина. - Филонович Н.В.
<https://pdf.11klasov.net/15696-fizika-7-klass-metodicheskoe-posobie-k-uch-peryshkina-filonovich-nv.html>

Физика. 8 класс. Методическое пособие к уч. Перышкина. - Филонович Н.В.
<https://pdf.11klasov.net/15712-fizika-8-klass-metodicheskoe-posobie-k-uch-peryshkina-filonovich-nv.html>

Физика. 9 класс. Методическое пособие к уч. Перышкина. – Марон Е.А., Марон А.Е.
<https://pdf.11klasov.net/15726-fizika-9-klass-didakticheskie-materialy-maron-ae-maron-ea.html>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru>

<https://infourok.ru>

<https://multiurok.ru>

<https://nsportal.ru>

<http://www.myshared.ru>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебное оборудование

Компьютер, Мультимедийный проектор, Набор лабораторного оборудования для физического эксперимента.

Оборудование для проведения лабораторных, практических работ, демонстраций

Стандартный набор лабораторного оборудования ученика

КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7 класс

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1.

1. Изменение с течением времени положения тела относительно других тел называется

- 1) траектория
- 2) прямая линия
- 3) пройденный путь
- 4) механическое движение

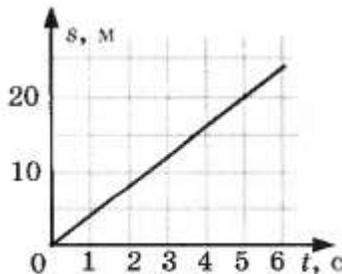
2. При равномерном движении за 2 минуты тело проходит путь, равный 240 см. Скорость тела равна

- 1) 0,02 м/с
- 2) 1,2 м/с
- 3) 2 м/с
- 4) 4,8 м/с

3. Дубовый брусок имеет массу 490 г и плотность 700 кг/м³. Определите его объем.

- 1) 0,7 м³
- 2) 1,43 м³
- 3) 0,0007 м³
- 4) 343 м³

4. По графику пути равномерного движения определите путь, пройденный телом за 5 с движения.



- 1) 4 м
- 2) 20 м
- 3) 10 м

4) 30 м

5. Установите соответствие между физическими величинами и их измерительными приборами.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

- | | |
|-------------|---------------|
| А) Масса | 1) Мензурка |
| Б) Объем | 2) Весы |
| В) Скорость | 3) Динамометр |
| | 4) Спидометр |
| | 5) Секундомер |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

6. Масса бетонного блока, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, равна 5 кг. Какой станет масса блока, если одну его сторону увеличить в 2 раза, другую - в 1,5 раза, а третью оставить без изменения?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2.

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Сила – это физическая величина, являющаяся причиной изменения

- 1) плотности
- 2) инерции
- 3) скорости
- 4) времени

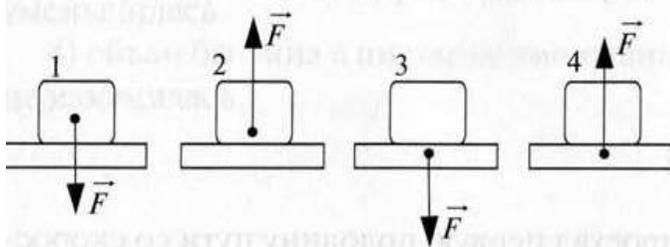
2. Сила измеряется прибором ...

- 1) барометром
- 2) спидометром
- 3) динамометром
- 4) весами

3. Сила тяжести – это сила, с которой ...

- 1) тело действует на опору
- 2) Земля притягивает тело
- 3) другие тела притягивают данное тело
- 4) тело деформируется

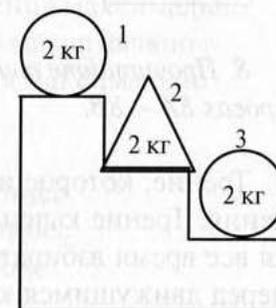
4. На каком рисунке показана сила упругости опоры?



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

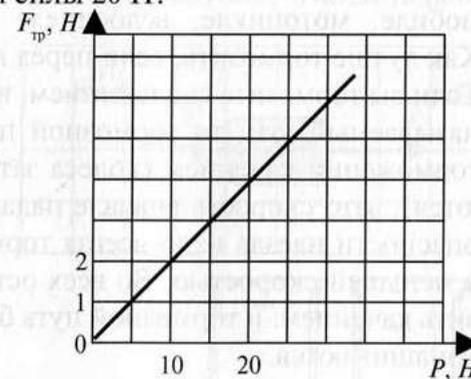
5. На рисунке изображены три тела. На какое из этих тел действует наименьшая сила тяжести?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) одинаковая для всех тел



6. Сила трения зависит от силы, прижимающей тело к поверхности. На рисунке показан график зависимости силы трения ($F_{\text{тр}}$) от прижимающей силы (P). Чему равна сила трения при значении прижимающей силы 20 Н?

- 1) 2 Н
- 2) 20 Н
- 3) 50 Н
- 4) 4 Н



7. На диаграмме показано распределение количества осадков в Москве в течение года. В каком летнем месяце вес выпавшей влаги максимален?

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 8



8Б. Торможение юзом – это торможение, при котором

- 1) колеса не вращаются, трение скольжения максимально
- 2) колеса не вращаются, трение качения максимально
- 3) колеса вращаются, трение скольжения максимально

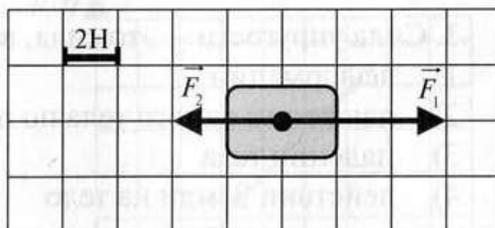
8В. При торможении качением

- 1) скорость больше, тормозной путь длиннее
- 2) скорость меньше, тормозной путь длиннее
- 3) скорость больше, тормозной путь короче

Решите задачи.

9. Гири весом 15 Н стоит на столе. Чему равна масса гири?

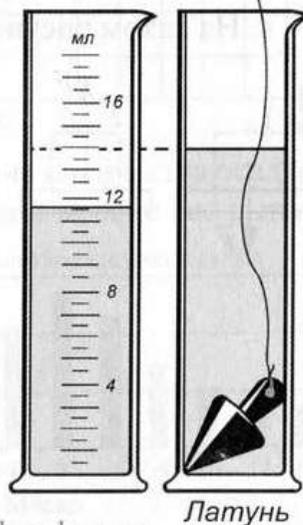
10. На тело действуют две силы (см. рисунок). Найдите равнодействующую сил.



ЧАСТЬ С

Решите задачу.

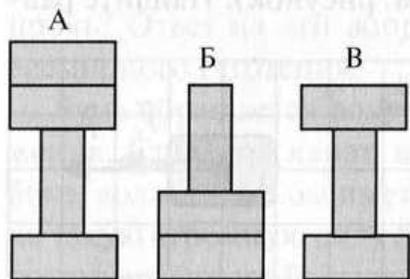
11. Определите силу тяжести, действующую на тело (см. рисунок).



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3.

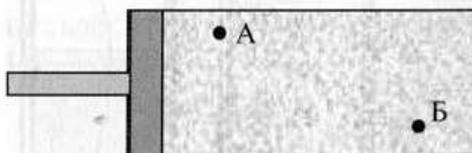
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Бруски, изображенные на рисунке, имеют одинаковые размеры и массы. В каких случаях бруски оказывают одинаковое давление на стол?



- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А, Б и В
- 4) А и В

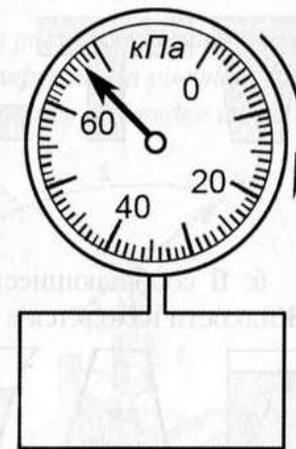
2. На газ, заключенный в сосуде, поршнем оказано дополнительное давление 10 кПа. Чему равны избыточные давление газа в точках А и Б?



- 1) в точке А—7,5 кПа, в точке Б—2,5 кПа
- 2) в точке А—5 кПа, в точке Б—5 кПа
- 3) в точке А—10 кПа, в точке Б—0 кПа
- 4) в точке А—10 кПа, в точке Б—10 кПа

3. К сосуду с газом прикреплен манометр (рисунок). Чему равно давление газа в сосуде, если атмосферное давление равно 100 кПа?

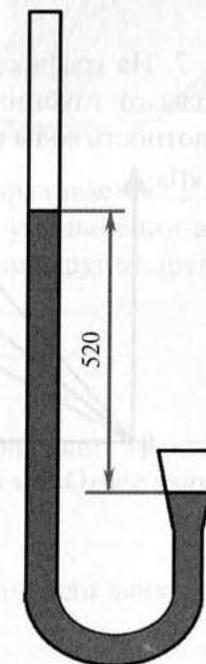
- 1) 33 кПа
- 2) 167 кПа
- 3) 67 кПа
- 4) 172 кПа



4. Ртутным барометром измеряют атмосферное давление на вершине горы и в шахте.

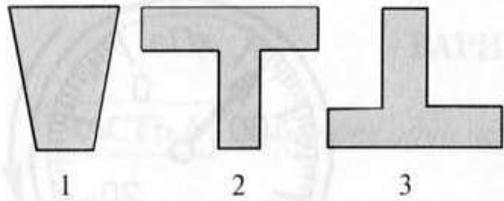
Согласно показаниям

- 1) атмосферное давление ниже нормального, барометр находится на вершине горы
- 2) атмосферное давление выше нормального, барометр находится на вершине горы
- 3) атмосферное давление ниже нормального, барометр находится в шахте
- 4) атмосферное давление выше нормального, барометр находится в шахте



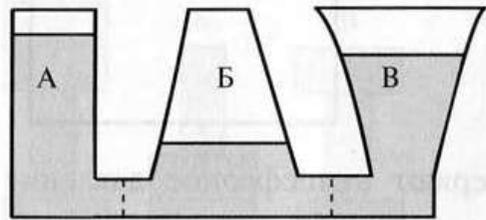
ЧАСТЬ В

5. В сосуды налита одинаковая жидкость. В каком сосуде жидкость оказывает наибольшее давление на дно?



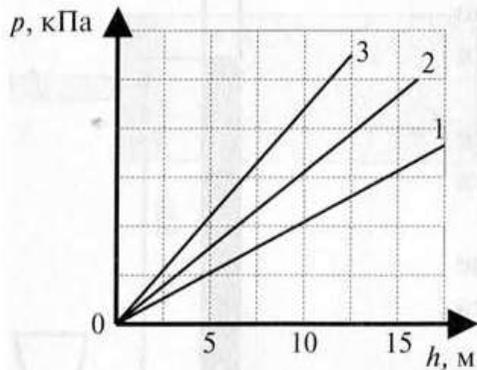
- 1) в первом
- 2) во втором
- 3) в третьем
- 4) во всех сосудах давление на дно одинаково

6. В сообщающиеся сосуды налиты вода, керосин и ртуть. Жидкости находятся в равновесии. В каком сосуде налита вода?



- 1) в А и Б
- 2) в Б
- 3) в А и В
- 4) в В

7. На графике представлена зависимость давления морской воды от глубины погружения для трех морей. В каком море плотность воды наибольшая?

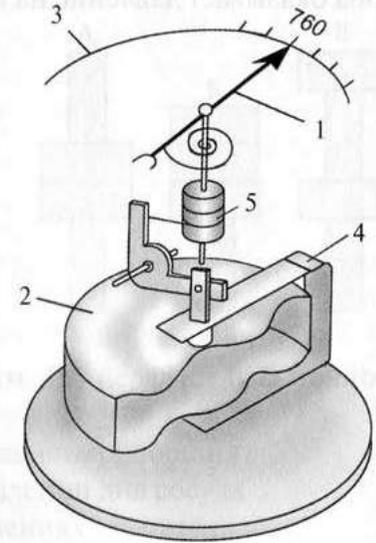


- 1) в первом
- 2) во втором
- 3) в третьем
- 4) во всех морях плотность воды одинаковая

8. Прочитайте текст и, согласуя его с рисунком, установите соответствия букв А, Б и В в тексте с цифрами на рисунке. Запишите ответ в виде последовательности цифр в порядке их упоминания в тексте.

Барометр-анероид представляет собой герметически закрытую металлическую коробочку А. Воздух из коробочки откачан. Для того чтобы ее не раздавило, поверхность коробочки делают волнистой. С ней соединяют стальную пружину 4, которая в данном случае имеет форму пластины.

Один конец пружины соединен со стрелкой Б с помощью специального устройства В, обеспечивающего его подвижность. При увеличении атмосферного давления концы пружины сближаются, и стрелка поворачивается, а ее конец перемещается вправо по шкале 3. При уменьшении атмосферного давления концы пружины удаляются друг от друга, и конец стрелки перемещается влево по шкале.



Решите задачи.

9. Масса трактора 15 т. Какое давление производит трактор на почву, если площадь опоры его гусениц 1,5 м²? Ответ выразить в кПа.

10. Определить высоту водонапорной башни, если давление на стенки труб у ее основания 420 кПа.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Из какого материала сделана стена высотой 2,6 м, если она оказывает давление на почву 20,8 кПа?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4.

ЧАСТЬ В Выберите один верный ответ.

1. Тело погружено целиком в жидкость. Выберите правильное утверждение.

- 1) на тело не действует сила тяжести
- 2) масса тела становится меньше
- 3) вес тела уменьшается
- 4) вес тела увеличивается

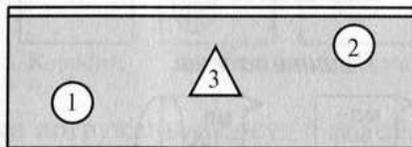
2. На какое из тел действует большая сила Архимеда (см. рис.)?

- 1) на первое
- 2) на второе
- 3) на третье
- 4) на все тела действует одинаковая сила Архимеда



3. В жидкость помещены три тела одинакового объема. На какое тело действует меньшая сила Архимеда (см. рис.)?

- 1) на первое
- 2) на второе
- 3) на третье
- 4) на все тела действует одинаковая сила Архимеда



4. В сосуд с водой поместили два тела одинаковой массы: первое из стали, второе из пробки. Как соотносятся силы Архимеда, действующие на эти тела?

- 1) сила Архимеда стального тела больше, чем пробкового
- 2) сила Архимеда пробкового тела больше, чем стального
- 3) силы Архимеда одинаковы
- 4) ответ зависит от плотности жидкости, в которую погружены тела

5. Если сила тяжести больше силы Архимеда, действующей на погруженное в жидкость тело, то тело...

- 1) тонет
- 2) всплывает
- 3) плавает внутри жидкости
- 4) возможны варианты

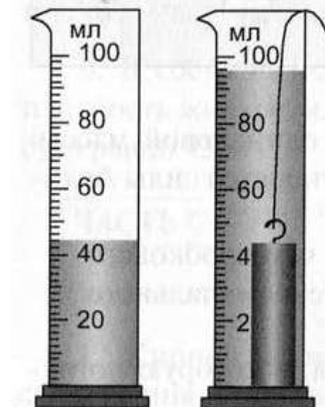
6. На диаграмме представлены значения выталкивающей силы, действующей на одно тело, погруженное в разные морские воды. В каком море вода наиболее соленая?



- 1) в Балтийском
- 2) в Черном
- 3) в Баренцевом
- 4) в Японском

ЧАСТЬ В

Решите задачи.



7. Используя данные рисунка, определите силу Архимеда, действующую на тело, погруженное в воду.

8. Какую силу надо приложить, чтобы поднять чугунную деталь под водой? Объем детали $0,02 \text{ м}^3$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5.

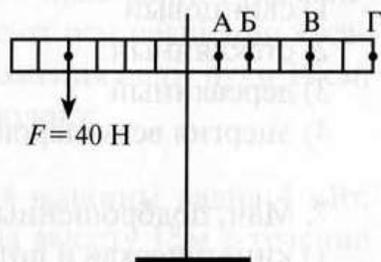
ЧАСТЬ В Выберите один верный ответ.

1. В каком из перечисленных случаев работу совершает сила тяжести?

- 1) вода давит на стенку сосуда
- 2) колонна поддерживает свод здания
- 3) яблоко, выпущенное из рук, падает на землю
- 4) человек передвигает стул по горизонтальной поверхности пола

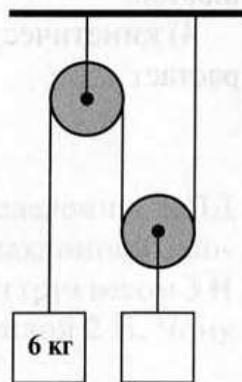
2. К какой точке рычага нужно прикрепить груз массой 8 кг, чтобы рычаг оказался в равновесии под действием приложенной силы?

- 1) к точке А
- 2) к точке Б
- 3) к точке В
- 4) к точке Г



3. Система блоков с подвешенными грузами находится в равновесии. Масса второго груза равна

- 1) 2 кг
- 2) 3 кг
- 3) 6 кг
- 4) 12 кг



4. Неподвижный блок не дает выигрыша в силе. В работе при отсутствии силы трения этот блок

- 1) дает выигрыш в 2 раза
- 2) дает выигрыш в 4 раза
- 3) не дает ни выигрыша, ни проигрыша
- 4) дает проигрыш в 2 раза

5. КПД простого механизма всегда меньше 100 % потому, что

- 1) выполняется «золотое» правило механики
- 2) простые механизмы не дают выигрыша в работе
- 3) всегда присутствует трение
- 4) выигрыш в силе приводит к проигрышу в пути

6. Три шара одинаковых размеров, свинцовый, стеклянный и деревянный, подняты на одинаковую высоту над столом. Какой шар обладает максимальной потенциальной энергией?

- 1) свинцовый
- 2) стеклянный
- 3) деревянный
- 4) энергия всех шаров одинакова

7. Мяч, подброшенный с земли, движется вверх. При этом

- 1) кинетическая и потенциальная энергия возрастают
- 2) кинетическая и потенциальная энергия уменьшаются
- 3) кинетическая энергия возрастает, потенциальная — уменьшается
- 4) кинетическая энергия уменьшается, потенциальная — возрастает

ЧАСТЬ В

8. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.

Кусачки — инструмент для разрезания проводов и проволоки.

8А. Какой простой механизм лежит в основе конструкции кусачек?

8Б. В чем преимущество (выигрыш) использования простого механизма в конструкции кусачек? Ответ поясните.



Решите задачи.

9. При помощи кусачек перекусывают проволоку. Рука сжимает кусачки с силой 90 Н. Расстояние от оси вращения кусачек до проволоки 3 см, а до точки приложения силы руки 18 см. Определите силу, действующую на проволоку.

10. Мощность двигателя подъемной машины равна 4 кВт. Груз какой массы она может поднять на высоту 15 м в течение 2 минут?

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Выполняя лабораторную работу по определению КПД наклонной плоскости, ученик измерил длину наклонной плоскости — 90 см и ее высоту — 30 см. После этого он груз весом 3 Н переместил по наклонной плоскости, действуя силой 2 Н. Чему равен КПД наклонной плоскости?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1.

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Что происходит с температурой тела, если оно поглощает энергии больше, чем излучает?

- 1) повышается
- 2) понижается
- 3) не изменяется
- 4) может повышаться, может понижаться

2. Один из двух одинаковых шариков лежит на земле, другой — на подставке на высоте 1 м над поверхностью земли. Температура шариков одинакова. Что можно сказать о внутренней энергии шариков?

- 1) внутренняя энергия одинакова
- 2) внутренняя энергия первого шарика больше, чем второго
- 3) внутренняя энергия первого шарика меньше, чем второго
- 4) ничего определенного сказать нельзя

3. На Земле в огромных масштабах осуществляется круговорот воздушных масс. С каким видом теплопередачи в основном связано движение воздуха?

- 1) теплопроводность и излучение
- 2) теплопроводность
- 3) излучение
- 4) конвекция

4. Металл на ощупь кажется холодным, потому что...

- 1) у металла хорошая теплопроводность, он быстро передает тепло от рук
- 2) у металла плохая теплопроводность, он быстро передает холод к рукам
- 3) у металла плохая теплопроводность, он плохо вырабатывает холод
- 4) в металлах невозможна конвекция

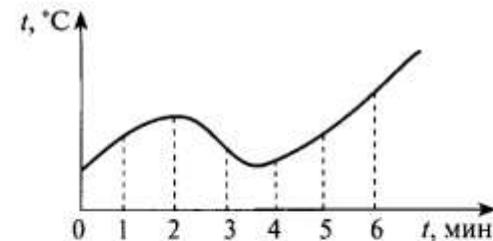
5. Удельная теплоемкость свинца равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$. Это значит, что

- 1) для нагревания свинца массой 1 кг на 140°C потребуется 1 Дж теплоты
- 2) для нагревания свинца массой 140 кг на 1°C потребуется 1 Дж теплоты
- 3) при охлаждении свинца массой 1 кг на 1°C выделится 140 Дж теплоты
- 4) при охлаждении свинца массой 140 кг на 1°C выделится 1 Дж теплоты

6. Алюминиевая и стальная ложки одинаковой массы, взятые при одинаковой температуре, получили одинаковое количество теплоты. При этом...

- 1) алюминиевая ложка нагрелась больше
- 2) стальная ложка нагрелась больше
- 3) стальная ложка нагрелась меньше
- 4) ложки нагрелись одинаково

7. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры твердого тела от времени. В течение второй минуты:



- 1) температура тела повышалась, внутренняя энергия не изменялась
- 2) температура тела понижалась, внутренняя энергия уменьшалась
- 3) температура тела повышалась, внутренняя энергия тела увеличивалась
- 4) температура тела не изменялась, внутренняя энергия тела не изменялась

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

| Величина | Изменение |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| А. Газ совершает механическую работу. Его температура при этом... | 1) увеличивается |
| Б. При нагревании тела его удельная теплоемкость... | 2) уменьшается |
| В. При увеличении массы тела количество теплоты, требуемое для его нагревания... | 3) не изменяется |

Решите задачи

9. При полном сгорании 2,5 кг каменного угля выделяется ... Дж энергии.

10. При включении в электрическую сеть железный утюг массой 3 кг получил 138 кДж теплоты, при этом он нагрелся на... °С.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Сколько килограммов сухих дров нужно сжечь, чтобы нагреть 10 кг воды от 30 °С до кипения. Потерями энергии пренебречь. Ответ представить целым числом граммов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2.

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

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

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

2. При испарении жидкость охлаждается. Это объясняется тем, что...

- 1) жидкость покидают частицы с наибольшей кинетической энергией
- 2) масса жидкости уменьшается
- 3) жидкость покидают самые легкие молекулы
- 4) жидкость покидают самые медленные молекулы

3. Как изменяется внутренняя энергия стали при отвердевании?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, затем уменьшается

4. Удельная теплота плавления платины равна 110 кДж/кг. Это значит, что при температуре плавления...

- 1) для плавления 2 кг платины потребуется 110 кДж теплоты
- 2) для плавления 400 г платины потребуется 44 кДж теплоты
- 3) при кристаллизации 2 кг платины выделится 22 кДж теплоты
- 4) при кристаллизации 1 г платины выделится 110 кДж теплоты

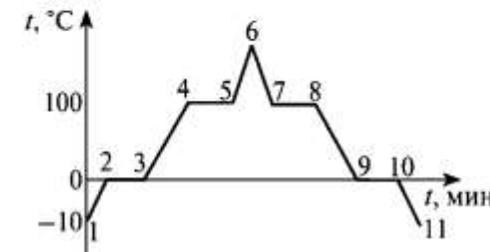
5. При какой влажности воздуха человек легче переносит высокую температуру воздуха и почему?

- 1) при низкой, т.к. при этом пот испаряется быстро
- 2) при низкой, т.к. при этом пот испаряется медленно
- 3) при высокой, т.к. при этом пот испаряется быстро
- 4) при высокой, т.к. при этом пот испаряется медленно

6. Как изменится удельная теплота плавления вещества при увеличении массы тела в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) не изменится
- 4) может увеличиться, может уменьшиться

7. На рисунке показан график зависимости температуры нагревания льда от времени. Какой участок графика соответствует процессу нагревания воды?



- 1) 1–2
- 2) 3–4
- 3) 5–6
- 4) 7–8

ЧАСТЬ В

8. К каждой позиции первого столбца таблицы подберите позицию второго столбца так, чтобы получились верные утверждения.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| А. При температуре 100°C вещество будет только в газообразном состоянии | 1) Вода |
| Б. При равных массах, остывая на 1°C , выделит наибольшее количество теплоты | 2) Ртуть |
| В. При температуре 100°C вещество будет только в жидком состоянии | 3) Спирт |

Решите задачи.

9. Какое количество теплоты потребуется для плавления 2 кг свинца, имеющего температуру 227°C ?

10. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара, имеющего температуру 100°C , и охлаждении образовавшейся воды до температуры 40°C ?

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.

При конденсации 1 кг водяного пара, взятого при температуре 100°C , выделяется энергия. Какую массу воды можно нагреть от 0°C до 60°C за счет выделившейся энергии. Потерями тепла пренебречь. Ответ представьте целым числом килограммов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3.

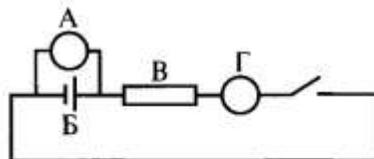
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Электрический ток в металлах – это..

- 1) беспорядочное движение электронов
- 2) беспорядочное движение ионов
- 3) упорядоченное движение электронов
- 4) упорядоченное движение ионов

2. Ученик собрал электрическую цепь (см. рис.), включив в нее амперметр, вольтметр, резистор, ключ и источник тока. На схеме амперметр и источник тока обозначены соответственно буквами

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) В и А
- 4) Г и Б



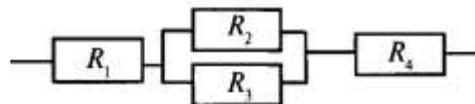
3. Два проводника имеют одинаковые геометрические размеры. Первый проводник сделан из алюминия, а второй из меди. Как соотносятся сопротивления этих проводников?

- 1) сопротивление алюминиевого проводника больше, чем медного
- 2) сопротивление медного проводника больше, чем алюминиевого
- 3) сопротивления одинаковы
- 4) ответ неоднозначный

4. Два одинаковых резистора соединены параллельно и подключены к источнику напряжения 8 В. Сопротивление каждого резистора равно 10 Ом. Выберите правильное утверждение.

- 1) напряжение на первом резисторе больше, чем на втором
- 2) сила тока в первом резисторе больше, чем во втором
- 3) общее сопротивление резисторов меньше 10 Ом
- 4) сила тока во втором резисторе больше, чем в первом

5. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$?

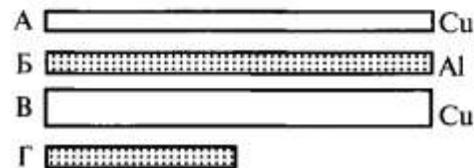


- 1) 9 Ом
- 2) 11 Ом
- 3) 16 Ом
- 4) 26 Ом

6. Опасность совмещения бритья электробритвой, работающей от электросети, с одновременным принятием ванны связана с тем, что ...

- 1) можно поранить распаренную кожу
- 2) можно сжечь бритву, случайно намочив ее
- 3) можно получить смертельный удар электрическим током
- 4) вредная вибрация через воду передается на внутренние органы

7. Необходимо экспериментально обнаружить зависимость электрического сопротивления круглого проводящего стержня от площади его поперечного сечения. Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели (см. рис.)?



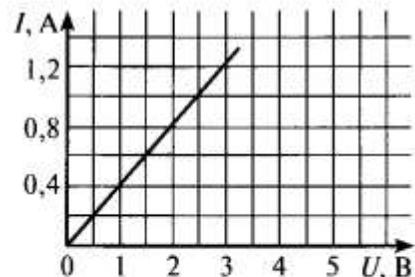
- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) Б и Г

ЧАСТЬ В

8. Каждой величине из первого столбца поставьте в соответствие единицу измерения из второго столбца. Ответ запишите в виде последовательности трех цифр

- | | |
|--------------------------------------------|-------|
| А. Сила тока | 1) А |
| | 2) В |
| Б. Количество теплоты, выделяемое током | 3) Кл |
| | 4) Вт |
| | 5) Дж |
| В. Сопротивление | 6) Ом |

9. Используя график зависимости силы тока от напряжения на концах проводника, определите сопротивление проводника.



10. Каждая строка таблицы описывает физические параметры одной электрической цепи. Определите недостающие значения в таблице. Ответы запишите в порядке их указанного места в таблице.

| I | U | R | t | A | P |
|--------|-------|-------|---------|-------|------|
| ① | 200 В | 5 кОм | 5 с | ② | 8 Вт |
| 100 мА | ③ | 40 Ом | 0,5 мин | 12 Дж | ④ |

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.

Участок электрической цепи содержит три проводника сопротивлением 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом, соединенных последовательно. Вычислите силу тока в каждом проводнике и напряжение на концах этого участка, если напряжение на концах второго проводника равно 40 В.

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Какая связь существует между электрическим током и магнитным полем?

- 1) магнитное поле существует вокруг неподвижных заряженных частиц
- 2) магнитное поле существует вокруг любого проводника с током
- 3) магнитное поле действует на неподвижные заряженные частицы
- 4) магнитное поле действует на магнитные заряды

2. Как называются магнитные полюсы магнита?

- 1) положительный, отрицательный
- 2) синий, красный
- 3) северный, южный
- 4) правый, левый

3. Где находятся магнитные полюсы Земли?

- 1) вблизи географических полюсов
- 2) на географических полюсах
- 3) могут быть в любой точке Земли
- 4) один на экваторе, другой на географическом полюсе

4. Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные?

- 1) изменить направление электрического тока в катушке
- 2) изменить число витков в катушке
- 3) ввести внутрь катушки железный сердечник
- 4) увеличить силу тока

5. Какое преобразование энергии происходит в электрическом двигателе?

- 1) внутренняя энергия пара преобразуется в энергию электрического тока
- 2) энергия электрического тока преобразуется во внутреннюю энергию проводников
- 3) энергия электрического тока преобразуется в энергию механического движения
- 4) энергия механического движения преобразуется в энергию электрического тока

6. Какой из приведенных ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) отклонение магнитной стрелки при протекании по проводнику электрического тока
- 2) нагревание проводника при пропускании по нему электрического тока
- 3) появление тока в замкнутой катушке при опускании в нее постоянного магнита
- 4) преломление света на границе двух сред

7. К электромагнитным волнам относятся:

А. Звуковые волны.

Б. Радиоволны.

В. Световые волны.

Выберите верный ответ.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) Б и В

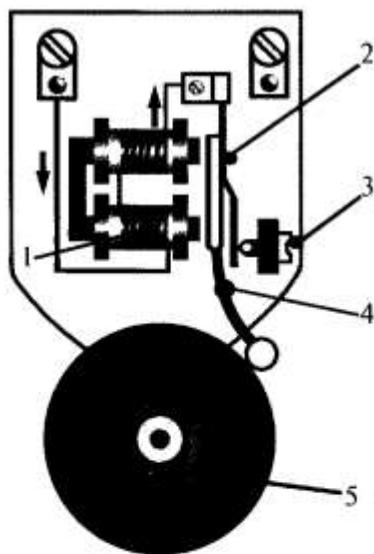
ЧАСТЬ В

8. Приведите в соответствие экспериментальные факты, приведенные в таблице с их физическими названиями.

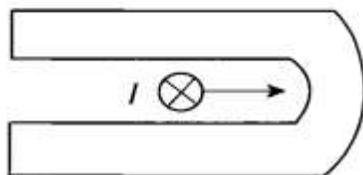
| | Экспериментальный факт | | Физическое название |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------|
| А | Место на магните, где его поле является наиболее сильным, ... | 1 | является северным магнитным полюсом. |
| Б | Конец стрелки, указывающий на южный магнитный полюс Земли, ... | 2 | называется силовой линией магнитного поля. |
| В | Магнитный полюс Земли, расположенный вблизи Северного географического полюса, ... | 3 | называется полюсом магнита. |
| | | 4 | является южным магнитным полюсом. |

9. Прочитайте текст и, согласуя его с рисунком, установите соответствия букв А, Б и В в тексте с цифрами на рисунке. Запишите ответ в виде последовательности цифр в порядке их упоминания в тексте.

На рисунке показана схема устройства электрического звонка. При замыкании электрической цепи ток течет по катушке А, якорь Б притягивается к электромагниту, молоточек В ударяет о звонковую чашу, после чего цепь размыкается.

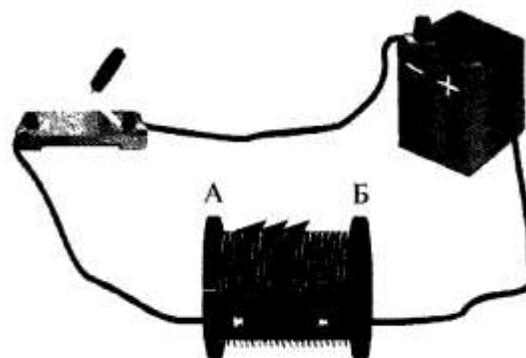


10. Определите полюса магнита, если известно, что при направлении тока от наблюдателя, проводник перемещается вправо.



ЧАСТЬ С

11. Приведите полный развернутый ответ на вопрос.



Какой конец (А или В) катушки приобретает свойство северного магнитного полюса? Стрелками показана навивка провода.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

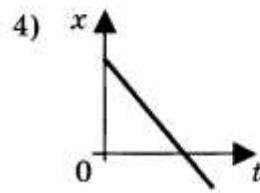
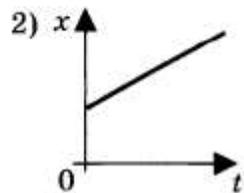
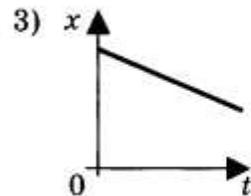
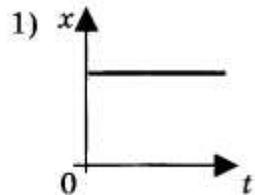
1. Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только слона
- 2) только мухи
- 3) и слона, и мухи в разных исследованиях
- 4) ни слона, ни мухи, поскольку это живые существа

2. Вертолет Ми-8 достигает скорости 250 км/ч. Какое время он затратит на перелет между двумя населенными пунктами, расположенными на расстоянии 100 км?

- 1) 0,25 с
- 2) 0,4 с
- 3) 2,5 с
- 4) 1440 с

3. На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси Ox . Какое из тел движется с наибольшей по модулю скоростью?



4. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста $0,5 \text{ м/с}^2$. Сколько времени длится спуск?

- 1) 0,05 с
- 2) 2 с
- 3) 5 с
- 4) 20 с

5. Лыжник съехал с горки за 6 с, двигаясь с постоянным ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость лыжника была равна 18 км/ч.

- 1) 39 м
- 2) 108 м
- 3) 117 м
- 4) 300 м

6. Моторная лодка движется по течению реки со скоростью 5 м/с относительно берега, а в стоячей воде — со скоростью 3 м/с. Чему равна скорость течения реки?

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

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) Ускорение

1) $v_{0x} + a_x t$

Б) Скорость при равномерном прямолинейном движении

2) $\frac{s}{t}$

В) Проекция перемещения при равноускоренном прямолинейном движении

3) $v \cdot t$

4) $\frac{\bar{v} - \bar{v}_0}{t}$

5) $v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

8. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в 3 раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.
9. Из населенных пунктов А и В, расположенных вдоль шоссе на расстоянии 3 км друг от друга, в одном направлении одновременно начали движение велосипедист и пешеход. Велосипедист движется из пункта А со скоростью 15 км/ч, а пешеход со скоростью 5 км/ч. Определите, на каком расстоянии от пункта А велосипедист догонит пешехода.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. Утверждение, что материальная точка покоится или движется равномерно и прямолинейно, если на нее не действуют другие тела или воздействие на нее других тел взаимно уравновешено,

- 1) верно при любых условиях
- 2) верно в инерциальных системах отсчета
- 3) верно для неинерциальных систем отсчета
- 4) неверно ни в каких системах отсчета

2. Спустившись с горки, санки с мальчиком тормозят с ускорением 2 м/с^2 . Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 45 кг .

- 1) $22,5 \text{ Н}$
- 2) 45 Н
- 3) 47 Н
- 4) 90 Н

3. Земля притягивает к себе подброшенный мяч силой 3 Н . С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю?

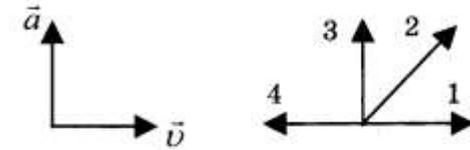
- 1) $0,3 \text{ Н}$
- 2) 3 Н
- 3) 6 Н
- 4) 0 Н

4. Сила тяготения между двумя телами увеличится в 2 раза, если массу

- 1) каждого из тел увеличить в 2 раза
- 2) каждого из тел уменьшить в 2 раза
- 3) одного из тел увеличить в 2 раза
- 4) одного из тел уменьшить в 2 раза

5. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?

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



6. Мальчик массой 30 кг , бегущий со скоростью 3 м/с , вскакивает сзади на неподвижную платформу массой 15 кг . Чему равна скорость платформы с мальчиком?

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

7. Установите соответствие между физическими законами и их формулами.

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

| ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ | ФОРМУЛЫ |
|-------------------------------|------------------------------|
| А) Закон всемирного тяготения | 1) $\vec{F} = m\vec{a}$ |
| Б) Второй закон Ньютона | 2) $F = kx$ |
| В) Третий закон Ньютона | 3) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ |
| | 4) $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ |
| | 5) $\sum \vec{F}_i = 0$ |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

8. К неподвижному телу массой 20 кг приложили постоянную силу 60 Н. Какой путь пройдет это тело за 12 с?
9. Радиус планеты Марс составляет 0,5 радиуса Земли, а масса — 0,12 массы Земли. Зная ускорение свободного падения на Земле, найдите ускорение свободного падения на Марсе. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

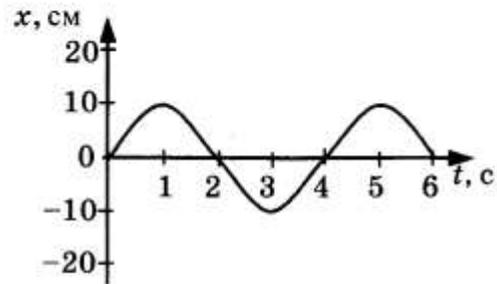
1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 минуту. Определите период сокращения сердечной мышцы.

- 1) 0,8 с 2) 1,25 с 3) 60 с 4) 75 с

2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 3 см. Какой путь прошло это тело за 1/2 периода колебаний?

- 1) 3 см 2) 6 см 3) 9 см 4) 12 см

3. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Определите амплитуду колебаний.



- 1) 2,5 см 3) 10 см
2) 5 см 4) 20 см

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

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

5. Какие изменения отмечает человек в звуке при увеличении амплитуды колебаний в звуковой волне?

- 1) повышение высоты тона
2) понижение высоты тона
3) повышение громкости
4) уменьшение громкости

6. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- 1) 0,5 с 2) 1 с 3) 2 с 4) 4 с

7. Установите соответствие между физическими явлениями и их названиями.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

НАЗВАНИЯ

- А) Сложение волн в пространстве
Б) Отражение звуковых волн от преград
В) Резкое возрастание амплитуды колебаний

- 1) Преломление
2) Резонанс
3) Эхо
4) Гром
5) Интерференция звука

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

8. За одно и то же время первый математический маятник совершил 40 колебаний, а второй 60. Определите отношение длины первого маятника к длине второго.

9. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника положение равновесия, если жесткость пружины 400 Н/м, а амплитуда колебаний 2 см? Масса груза 1 кг.

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Примером прямолинейного распространения света является

- 1) радуга
- 2) солнечное затмение
- 3) мираж в пустыне
- 4) видимость Луны в ночное время

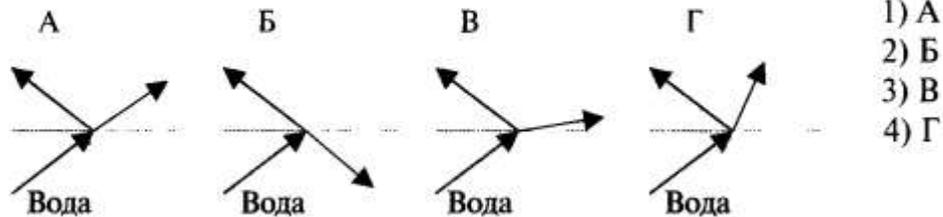
2. Угол между отраженным лучом и отражающей поверхностью равен 30° . Чему равен угол падения светового луча?

- 1) 10°
- 2) 30°
- 3) 60°
- 4) 120°

3. Изображение предмета в плоском зеркале

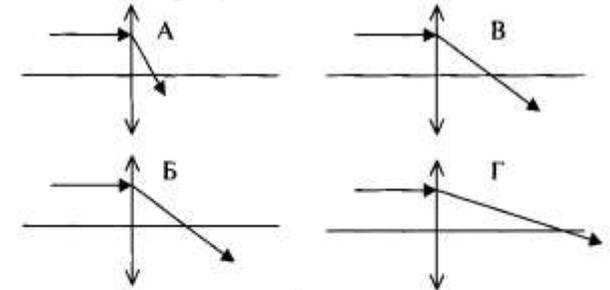
- 1) мнимое, перевернутое
- 2) мнимое, прямое
- 3) действительное, перевернутое
- 4) действительное, перевернутое

4. На каком рисунке правильно показан ход луча при переходе из воды в воздух?



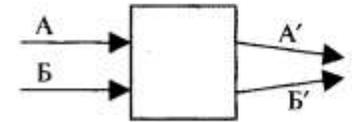
5. Какие из представленных на рисунке линз имеют одинаковые оптические силы?

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) В и Г
- 4) Г и А



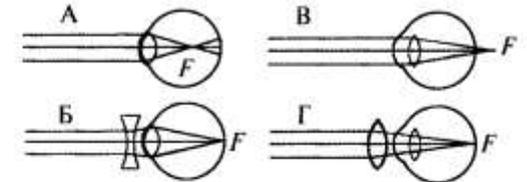
6. После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей А и Б изменился на А' и Б'. Что находится за ширмой?

- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина



7. Какая из схем хода лучей в глазу человека соответствует случаю близорукости глаза с очками?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



ЧАСТЬ В

8. Дополните таблицу недостающими данными. Запишите недостающие слова в порядке их номера в таблице.

Изображения, даваемые собирающей линзой.

(d – расстояние от предмета до линзы, F – фокусное расстояние)

| | | | |
|--------------|-------------|--------------|----------------|
| $d < F$ | увеличенное | ① | мнимое |
| $F < d < 2F$ | увеличенное | перевернутое | ② |
| $d > 2F$ | ③ | перевернутое | действительное |

- γ-излучение — это
 - поток ядер гелия
 - поток протонов
 - поток электронов
 - электромагнитные волны большой частоты
- Планетарная модель атома обоснована
 - расчетами движения небесных тел
 - опытами по электризации
 - опытами по рассеянию α - частиц
 - фотографиями атомов в микроскопе
- В какой из строчек таблицы правильно указана структура ядра олова $^{110}_{50}\text{Sn}$?

| | p — число протонов | n — число нейтронов |
|----|----------------------|-----------------------|
| 1) | 110 | 50 |
| 2) | 60 | 50 |
| 3) | 50 | 110 |
| 4) | 50 | 60 |

- Число электронов в атоме равно
 - числу нейтронов в ядре
 - числу протонов в ядре
 - разности между числом протонов и нейтронов
 - сумме протонов и электронов в атоме
- Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β-распада ядра элемента с порядковым номером Z ?
 - $Z + 2$
 - $Z + 1$
 - $Z - 2$
 - $Z - 1$

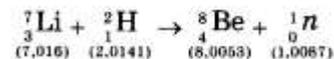
- Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции $X + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0n$?
 - α-частица ${}^4_2\text{He}$
 - дейтерий ${}^2_1\text{H}$
 - протон ${}^1_1\text{H}$
 - электрон ${}^0_{-1}e$
- Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

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

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|---------------------|--------------------------|
| А) Энергия покоя | 1) Δmc^2 |
| Б) Дефект массы | 2) $(Zm_p + Nm_n) - M_x$ |
| В) Массовое число | 3) mc^2 |
| | 4) $Z + N$ |
| | 5) $A - Z$ |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- Определите энергию связи ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ (α-частицы). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра гелия 4,0026 а.е.м., 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м) участвующих в ней частиц.



Какая энергия выделяется в этой реакции? Учтите, что 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.