

**Управление образования администрации
муниципального района «Сосногорск»**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2» пгт. Нижний Одес**

Рассмотрена
на методическом совете школы
Протокол №5 от 04.06.2020 г.

Утверждена
приказом № 117-ОД от 12.06.2020 г.

Принята
на педагогическом совете
Протокол №12 от 11.06.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«ФИЗИКА»**

**Уровень - основное общее образование (7-9 классы)
Срок реализации программы (нормативный срок освоения) - 3 года**

Рабочая программа учебного предмета разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования.

Рабочую программу учебного предмета составила учитель физики Кубасова М.Ф.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных

результатов;

- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

Механические явления

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;

- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов

(закон Гука, Архимеда и др.);

- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Тепловые явления

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;*

- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;*

- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу,

электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*

- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);*

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

- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Квантовые явления

Выпускник научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно

трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*

- *соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;*

- *приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;*

- *понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.*

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;

- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- *указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;*

- *различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;*

- *различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.*

Содержание учебного материала

Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Освоение учебного предмета «Физика» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи, на освоение обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Обучающиеся овладеют научными методами решения различных теоретических и практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с объективными реалиями жизни.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию у обучающихся умений безопасно использовать лабораторное оборудование, проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы.

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Физика и физические методы изучения природы

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы.

Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц.

Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. *Центр тяжести тела*. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. *Броуновское движение*. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. *Экологические проблемы использования тепловых машин*.

Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. *Напряженность электрического поля*. Действие электрического поля на электрические заряды. *Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора*.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. *Сила Ампера и сила Лоренца*. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. опыты Фарадея.

Электромагнитные колебания. *Колебательный контур. Электрогенератор. Переменный ток. Трансформатор*. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. *Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы*.

Свет – электромагнитные волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. *Оптические приборы*. Глаз как оптическая система. Дисперсия света. *Интерференция и дифракция света*.

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры.

Опыты Резерфорда.

Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. *Дефект масс и энергия связи атомных ядер*. Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. *Бета-излучение*. Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. *Экологические проблемы работы атомных электростанций*. Дозиметрия. *Влияние радиоактивных излучений на живые организмы*.

Строение и эволюция Вселенной

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Примерные темы лабораторных и практических работ

Лабораторные работы (независимо от тематической принадлежности) делятся следующие типы:

1. Проведение прямых измерений физических величин
2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения).
3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.
4. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
5. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).
6. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Любая рабочая программа должна предусматривать выполнение лабораторных работ всех указанных типов. Выбор тематики и числа работ каждого типа зависит от особенностей рабочей программы и УМК.

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение объема тела.
5. Измерение силы.
6. Измерение времени процесса, периода колебаний.
7. Измерение температуры.
8. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем.
9. Измерение силы тока и его регулирование.
10. Измерение напряжения.
11. Измерение углов падения и преломления.
12. Измерение фокусного расстояния линзы.
13. Измерение радиоактивного фона.

Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Измерение плотности вещества твердого тела.

2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
5. Определение момента силы.
6. Измерение скорости равномерного движения.
7. Измерение средней скорости движения.
8. Измерение ускорения равноускоренного движения.
9. Определение работы и мощности.
10. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Определение удельной теплоемкости.
14. Измерение работы и мощности электрического тока.
15. Измерение сопротивления.
16. Определение оптической силы линзы.
17. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела.
18. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.
3. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры.
4. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени.
5. Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.
6. Исследование явления электромагнитной индукции.
7. Наблюдение явления отражения и преломления света.
8. Наблюдение явления дисперсии.
9. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества.
10. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части.
11. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
12. Исследование зависимости массы от объема.
13. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
14. Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.
15. Исследование зависимости силы трения от силы давления.
16. Исследование зависимости деформации пружины от силы.
17. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины.
18. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от жесткости и массы.
19. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.
20. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.
21. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез

1. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры.
2. Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном

движении пройденному пути.

3. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).

4. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

5. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.

6. Конструирование ареометра и испытание его работы.

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

8. Сборка электромагнита и испытание его действия.

9. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

10. Конструирование электродвигателя.

11. Конструирование модели телескопа.

12. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.

13. Оценка своего зрения и подбор очков.

14. Конструирование простейшего генератора.

15. Изучение свойств изображения в линзах.

Тематическое планирование

7 класс (68 часов)

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|--|--|-----------------|---|
| ВВЕДЕНИЕ 4 часа | | | |
| 1.1 | Физика – наука о природе. Физические тела и явления. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических; — проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их |
| 2.2 | Физические величины и их измерение. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Различать методы изучения физики; — измерять расстояния, промежутки времени, температуру; — обрабатывать результаты измерений; — определять цену деления шкалы измерительного цилиндра; — определять объем жидкости с помощью измерительного цилиндра; — переводить значения физических величин в СИ |
| 3.3 | Точность и погрешность измерений. Физика и техника. Измерение размеров тел. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых; — определять место физики как науки, делать выводы о развитии физической науки и ее достижениях; — составлять план презентации |
| 4.4 | Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Определять цену деления любого измерительного прибора, представлять результаты измерений в виде таблиц; — определять погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности; — анализировать результаты по определению цены деления измерительного прибора, делать выводы; — работать в группе |
| ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА 6 часов | | | |
| 5.1 | Строение вещества. Атомы и молекулы. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, броуновское движение; — схематически изображать молекулы воды и кислорода; — определять размер малых тел; |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> — сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; — объяснять: основные свойства молекул, физические явления на основе знаний о строении вещества |
| 6.2 | Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел». | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — выполнять исследовательский эксперимент по определению размеров малых тел, делать выводы; — работать в группе |
| 7.3 | Движение молекул. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Объяснять явление диффузии и зависимость скорости ее протекания от температуры тела; - приводить примеры диффузии в окружающем мире; — анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии |
| 8.4 | Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Проводить и объяснять опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул; — наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул; — проводить эксперимент по обнаружению действия сил молекулярного притяжения, делать выводы |
| 9.5 | Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; — приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях; — выполнять исследовательский эксперимент по изменению агрегатного состояния воды, анализировать его и делать выводы |
| 10.6 | Зачет по теме «Первоначальные сведения о строении вещества» | 1 | Применять полученные знания при решении физических задач, исследовательском эксперименте и на практике |
| ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ 23 часа | | | |
| 11.1 | Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Относительность механического движения. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Определять траекторию движения тела; — переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм; — различать равномерное и неравномерное движение; — доказывать относительность движения тела; — определять тело, относительно которого происходит движение; — проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать |

| | | | |
|------|---|---|---|
| | перемещение, время движения). Равномерное прямолинейное движение. | | опытные данные, делать выводы |
| 12.2 | Скорость. Единицы скорости. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (скорость). | 1 | — Рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении; — выражать скорость в км/ч, м/с; — анализировать таблицу скоростей движения некоторых тел; — определять среднюю скорость движения заводного автомобиля; — графически изображать скорость, |
| 13.3 | Расчет пути и времени движения. Измерение скорости равномерного движения. Измерение средней скорости движения. | 1 | — Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; — определять: путь, пройденный за данный промежуток времени, скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени |
| 14.4 | Инерция. | 1 | — Находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; — приводить примеры проявления явления инерции в быту; — объяснять явление инерции; — проводить исследовательский эксперимент по изучению явления инерции; анализировать его и делать выводы |
| 15.5 | Взаимодействие тел | 1 | — Описывать явление взаимодействия тел; — приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; — объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы |
| 16.6 | Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах. | 1 | — Устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы; — переводить основную единицу массы вт, г, мг; — работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела; — различать инерцию и инертность тела |
| 17.7 | Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела на рычажных весах» | 1 | — Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела; — пользоваться разновесами; — применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами; — работать в группе |
| 18.8 | Плотность вещества. | 1 | — Определять плотность вещества; — анализировать табличные данные; — переводить значение плотности из кг/м ³ в г/см ³ ; - Применять знания из курса природоведения, математики, биологии |

| | | | |
|-------|--|---|--|
| 19.9 | Лабораторная работа № 4 «Измерение объема тела». Лабораторная работа № 5 «Измерение плотности вещества твердого тела» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; — измерять плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; — анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; — представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; — работать в группе |
| 20.10 | Расчет массы и объема тела по его плотности. Исследование зависимости массы от объема. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Определять массу тела по его объему и плотности; — записывать формулы для нахождения массы тела, его объема и плотности вещества; — работать с табличными данными |
| 21.11 | Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Использовать знания из курса математики и физики при расчете массы тела, его плотности или объема; — анализировать результаты, полученные при решении задач |
| 22.12 | Контрольная работа №1 по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества». | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Применять знания к решению задач |
| 23.13 | Сила. Единицы силы. Измерение силы. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Графически, в масштабе изображать силу и точку ее приложения; — определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы; — анализировать опыты по столкновению шаров, сжатию упругого тела и делать выводы |
| 24.14 | Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Приводить примеры проявления тяготения в окружающем мире; — находить точку приложения и указывать направление силы тяжести; — работать с текстом учебника, систематизировать и обобщать сведения о явлении тяготения и делать выводы |
| 25.15 | Сила упругости. Закон Гука. Исследование зависимости деформации пружины от силы. Определение жесткости пружины. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Отличать силу упругости от силы тяжести; — графически изображать силу упругости, показывать точку приложения и направление ее действия; — объяснять причины возникновения силы упругости; — приводить примеры видов деформации, встречающиеся в быту |
| 26.16 | Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Графически изображать вес тела и точку его приложения; — рассчитывать силу тяжести и вес тела; — находить связь между силой тяжести и массой тела; — определять силу тяжести по известной массе тела, массу тела по заданной силе тяжести |
| 27.17 | Сила тяжести на других планетах. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | и общие свойства); — применять знания к решению физических задач |
| 28.18 | Динамометр. Лабораторная работа № 6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром». | 1 | — Градуировать пружину; — получать шкалу с заданной ценой деления; — измерять силу с помощью силомера, медицинского динамометра; — различать вес тела и его массу; — работать в группе |
| 29.19 | Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила. | 1 | — Экспериментально находить равнодействующую двух сил; — анализировать результаты опытов по нахождению равнодействующей сил и делать выводы; — рассчитывать равнодействующую двух сил |
| 30.20 | Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Лабораторная работа № 7 «Измерение силы трения скольжения и силы трения качения с помощью динамометра». | 1 | — Измерять силу трения скольжения; — называть способы увеличения и уменьшения силы трения; — применять знания о видах трения и способах его изменения на практике; — объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, анализировать их и делать выводы — измерять силу трения с помощью динамометра |
| 31.21 | Трение в природе и технике. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади. Исследование зависимости силы трения от силы давления. Определение коэффициента трения скольжения. | 1 | — Объяснять влияние силы трения в быту и технике; - приводить примеры различных видов трения; — анализировать, делать выводы; — измерять силу трения с помощью динамометра |
| 32.22 | Решение задач по темам «Силы», «Равнодействующая сил» | 1 | — Применять знания из курса математики, физики, географии, биологии к решению задач; — переводить единицы измерения |
| 33.23 | Полугодовая контрольная работа. | 1 | — Применять знания к решению задач |
| ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ 20 час | | | |
| 34.1 | Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. | 1 | — Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры; — вычислять давление по известным массе и объему; — выражать основные единицы давления в кПа, гПа; — проводить исследовательский эксперимент по определению зависимости |

| | | | |
|------|---|---|--|
| | | | давления от действующей силы и делать выводы |
| 35.2 | Способы изменения давления. | 1 | — Приводить примеры увеличения площади опоры для уменьшения давления; - выполнять исследовательский эксперимент по изменению давления, анализировать его и делать выводы |
| 36.3 | Давление газа. Кратковременная контрольная работа № 2 по теме «Давление твердого тела» Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры. | 1 | — Отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей; — объяснять давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества; — анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, делать выводы; — применять знания к решению физических задач |
| 37.4 | Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. | 1 | — Объяснять причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково; — анализировать опыт по передаче давления жидкостью и объяснять его результаты |
| 38.5 | Давление жидкости на дно и стенки сосуда. | 1 | — Выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда; — работать с текстом учебника; — составлять план проведения опытов; - устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины |
| 39.6 | Решение задач. Кратковременная контрольная работа № 3 по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля» | 1 | — Применять формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда; — устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины |
| 40.7 | Сообщающиеся сосуды. | 1 | — Решать задачи на расчет давления жидкости и газа на дно и стенки сосуда — Приводить примеры сообщающихся сосудов в быту; — проводить исследовательский эксперимент с сообщающимися сосудами, анализировать результаты, делать выводы |
| 41.8 | Вес воздуха. Атмосферное давление. | 1 | — Вычислять массу воздуха; — сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли; — объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы; — проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы; |
| 42.9 | Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли | 1 | — Вычислять атмосферное давление; — объяснять измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли; — наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| 43.10 | Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида; — объяснять изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря; — применять знания из курса географии, биологии |
| 44.11 | Манометры. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Измерять давление с помощью манометра; - различать манометры по целям использования; — устанавливать зависимость изменения уровня жидкости в коленах манометра и давлением |
| 45.12 | Гидравлические механизмы (пресс, насос). | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Приводить примеры применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса; — работать с текстом учебника; — анализировать принцип действия указанных устройств |
| 46.13 | Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело; — приводить примеры, подтверждающие существование выталкивающей силы; — применять знания о причинах возникновения выталкивающей силы на практике |
| 47.14 | Архимедова сила. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Выводить формулу для определения выталкивающей силы; — рассчитывать силу Архимеда; — указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; — работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; — анализировать опыты с ведром Архимеда |
| 48.15 | Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело». Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части, от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; — рассчитывать выталкивающую силу по данным эксперимента; — работать в группе |
| 49.16 | Плавание тел. Конструирование ареометра и | 1 | <ul style="list-style-type: none"> — Объяснять причины плавания тел; — приводить примеры плавания различных тел и живых организмов; |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | испытание его работы. | | — конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления; — применять знания из курса биологии, географии, природоведения при объяснении плавания тел |
| 50.17 | Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел» | 1 | — Рассчитывать силу Архимеда; — анализировать результаты, полученные при решении задач |
| 51.18 | Лабораторная работа № 9 «Выявление условий плавания тела в жидкости» | 1 | - На опыте выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости; — работать в группе |
| 52.19 | Плавание судов. Воздухоплавание. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью. | 1 | — Объяснять условия плавания судов; — приводить примеры плавания и воздухоплавания; — объяснять изменение осадки судна; — применять на практике знания условий плавания судов и воздухоплавания |
| 53.20 | Зачет по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» | 1 | - Применять знания к решению физических задач в исследовательском эксперименте и на практике |
| РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ 12 часов | | | |
| 54.1 | Механическая работа. Единицы работы. | 1 | — Вычислять механическую работу; — определять условия, необходимые для совершения механической работы; — устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем |
| 55.2 | Мощность. Единицы мощности. Определение работы и мощности. | 1 | — Вычислять мощность по известной работе; — приводить примеры единиц мощности различных приборов и технических устройств; — анализировать мощности различных приборов; — выражать мощность в различных единицах; — проводить исследования мощности технических устройств, делать выводы |
| 56.3 | Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. | 1 | — Применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза; — определять плечо силы; — решать графические задачи |
| 57.4 | Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. | 1 | — Приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; — работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы об условиях равновесия |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | | | рычага |
| 58.5 | Рычаги в технике, быту и природе. Лабораторная работа № 10 «Выяснение условия равновесия рычага.» Определение момента силы. | 1 | - Проверить опытным путём, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; — проверять на опыте правило моментов; — применять знания из курса биологии, математики, технологии; — работать в группе |
| 59.6 | Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). | 1 | — Приводить примеры применения неподвижного и подвижного блоков на практике; — сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков; — работать с текстом учебника; — анализировать опыты с подвижным и неподвижным блоками и делать выводы |
| 60.7 | Решение задач по теме «Условия равновесия рычага» | 1 | — Применять знания из курса математики, биологии; — анализировать результаты, полученные при решении задач |
| 61.8 | <i>Центр тяжести тела. Условия равновесия тел</i> | 1 | — Находить центр тяжести плоского тела; — работать с текстом учебника; — анализировать результаты опытов по нахождению центра тяжести плоского тела и делать выводы; — применять знания к решению физических задач — Устанавливать вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела; — приводить примеры различных видов равновесия, встречающихся в быту; — работать с текстом учебника; — применять на практике знания об условиях равновесия тел |
| 62.10 | Коэффициент полезного действия механизмов. Лабораторная работа № 11 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости» Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД. | 1 | — Опытным путем устанавливать, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; — анализировать КПД различных механизмов; — работать в группе |
| 63.11 | Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия | 1 | — Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; — работать с текстом учебника; - устанавливать причинно-следственные связи; — устанавливать зависимость между работой и энергией |
| 64.12 | Преобразование одного вида механической энергии в другой. | 1 | — Приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой; тел, обладающих одновременно и кинетической и потенциальной энергией; |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | Закон сохранения полной механической энергии. | | - работать с текстом учебника |
| 65.13 | Зачет по теме «Работа. Мощность, энергия» | 1 | — Применять знания к решению физических задач в исследовательском эксперименте и на практике |
| 66. | Промежуточная аттестация. | 1 | - Применение знаний к решению задач |
| 67. | Повторение пройденного материала за курс физики 7 класса | 1 | - Участвовать в повторении и обобщении материала |
| 68. | Обобщение материала за курс физики 7 класса | 1 | — Демонстрировать презентации; — выступать с докладами; - участвовать в обсуждении докладов и презентаций |

8 класс (68 часов)

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|--------------------------------|---|--------------|--|
| ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (22 ч) | | | |
| 1.1 | Тепловое движение атомов и молекул. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Различать тепловые явления; – анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул; – наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; – приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении |
| 2.2 | Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Входная контрольная работа. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; – перечислять способы изменения внутренней энергии; – приводить примеры изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; – проводить опыты по изменению внутренней энергии |
| 3.3 | Виды теплопередачи. Теплопроводность | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; – приводить примеры теплопередачи путем теплопроводности; – проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы |
| 4.4 | Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры теплопередачи путем конвекции и излучения; – анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи; – сравнивать виды теплопередачи |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|---|
| 5.5 | Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени. Измерение температуры. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; – работать с текстом учебника; – устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты |
| 6.6 | Удельная теплоемкость | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; – анализировать табличные данные; – приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ |
| 7.7 | Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении; – преобразовывать количество теплоты, выраженной в Дж в кДж; кал, ккал в Дж |
| 8.8 | Лабораторная работа № 1 «Определение и сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры». Изменение температуры. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Разрабатывать план выполнения работы; – определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; – объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; – анализировать причины погрешностей измерений |
| 9.9 | Лабораторная работа № 2 «Определение удельной теплоемкости твердого тела». | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Разрабатывать план выполнения работы; – определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; – объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; – анализировать причины погрешностей измерений |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|---|
| 10.10 | Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее; – приводить примеры экологически чистого топлива; – классифицировать виды топлива по количеству теплоты, выделяемой при сгорании |
| 11.11 | Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; – приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; – систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы |
| 12.12 | Контрольная работа 1 по теме «Тепловые явления» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания к решению задач |
| 13.13 | Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры агрегатных состояний вещества; – отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; – отличать процесс плавления тела от кристаллизации и приводить примеры этих процессов; – проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты эксперимента; – работать с текстом учебника |
| 14.14 | График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и отвердевания; – рассчитывать количество теплоты, выделяющегося при кристаллизации; – устанавливать зависимость процесса плавления и температуры тела; – объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|---|
| 15.15 | Решение задач по теме «Нагревание тел. Плавление и кристаллизация» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Определять количество теплоты; – получать необходимые данные из таблиц; – применять знания к решению задач |
| 16.16 | Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять понижение температуры жидкости при испарении; – приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; – проводить исследовательский эксперимент по изучению испарения и конденсации, анализировать его результаты, делать выводы |
| 17.17 | Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Работать с таблицей учебника; – приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; – рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы; – проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы |
| 18.18 | Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Находить в таблице необходимые данные; – рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное) телом, удельную теплоту парообразования; – анализировать результаты, сравнивать их с табличными данными |
| 19.19 | Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха Лабораторная работа № 3 «Определение относительной влажности». | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; – измерять влажность воздуха; – работать в группе; – классифицировать приборы для измерения влажности воздуха |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|-------------------------------------|---|--------------|--|
| 20.20 | Работа газа и пара при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять принцип работы и устройство ДВС; – приводить примеры применения ДВС на практике; – объяснять экологические проблемы использования ДВС и пути их решения |
| 21.21 | Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина). КПД тепловой машины. <i>Экологические проблемы использования</i> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять устройство и принцип работы паровой турбины; – приводить примеры применения паровой турбины в технике; – сравнивать КПД различных машин и механизмов |
| 22.22 | Контрольная работа 2 по теме «Агрегатные состояния вещества» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания к решению задач |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (28 ч) | | | |
| 23.1 | Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; – анализировать опыты; – проводить исследовательский эксперимент |
| 24.2 | Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. <i>Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды.</i> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле; – пользоваться электроскопом; – определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|---|
| 25.3 | Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Строение атомов. Планетарная модель атома. Состав атомного | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять опыт Иоффе—Милликена; – доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; – объяснять образование положительных и отрицательных ионов; – применять знания из курса химии и физики для объяснения строения атома; – работать с текстом учебника |
| 26.4 | Объяснение электрических явлений | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять электризацию тел при соприкосновении; – устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на не наэлектризованное при соприкосновении; – обобщать способы электризации тел |
| 27.5 | Проводники, полупроводники и непроводники электричества. Полугодовая контрольная работа. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – На основе знаний строения атома объяснять существование проводников, полупроводников и диэлектриков; – приводить примеры применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; – наблюдать работу полупроводникового диода – контроль полученных знаний |
| 28.6 | Электрический ток. Источники электрического тока | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять устройство сухого гальванического элемента; – приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение; – классифицировать источники электрического тока; – применять на практике простейшие источники тока (гальванический элемент, аккумуляторы питания) |
| 29.7 | Электрическая цепь и ее составные части | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Собирать электрическую цепь; – объяснять особенности электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи; |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|--|-----------------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; <i>работать с текстом учебника</i> |
| 30.8 | Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике; – объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока; – работать с текстом учебника; – классифицировать действия электрического тока; |
| 31.9 | Сила тока. Единицы силы тока | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; – рассчитывать по формуле силу тока; – выражать силу тока в различных единицах |
| 32.10 | Амперметр. Измерение силы тока. Лабораторная работа № 4 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Включать амперметр в цепь; – определять цену деления амперметра и гальванометра; – чертить схемы электрической цепи; – измерять силу тока на различных участках цепи; – работать в группе |
| 33.11 | Электрическое напряжение. Единицы напряжения | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Выражать напряжение в кВ, мВ; – анализировать табличные данные, работать с текстом учебника; – рассчитывать напряжение по формуле; – устанавливать зависимость напряжения от работы тока и силы тока |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|--|-----------------|--|
| 34.12 | <p>Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Лабораторная работа № 5 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».</p> <p>Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Определять цену деления вольтметра; – включать вольтметр в цепь; – измерять напряжение на различных участках цепи; – чертить схемы электрической цепи |
| 35.13 | <p>Зависимость силы тока от напряжения. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Строить график зависимости силы тока от напряжения; – объяснять причину возникновения сопротивления; - исследовать зависимость силы тока через проводник от напряжения. |
| 36.14 | Закон Ома для участка цепи | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Устанавливать зависимость силы тока в проводнике от сопротивления этого проводника; – записывать закон Ома в виде формулы; – решать задачи на закон Ома; – анализировать результаты опытных данных, приведенных в таблице |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|--|
| 37.15 | Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества | | <ul style="list-style-type: none"> – Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; – вычислять удельное сопротивление проводника |
| 38.16 | Решение задач на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Чертить схемы электрической цепи; – рассчитывать электрическое сопротивление |
| 39.17 | Реостаты. Лабораторная работа № 6 «Регулирование силы тока реостатом». Измерение силы тока и его регулирование. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Собирать электрическую цепь; – пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи; – работать в группе; – представлять результаты измерений в виде таблиц; – обобщать и делать выводы о зависимости силы тока и сопротивления проводников |
| 40.18 | Лабораторная работа № 7 «Измерение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Собирать электрическую цепь; – измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; – представлять результаты измерений в виде таблиц; – работать в группе |
| 41.19 | Последовательное соединение проводников | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры применения последовательного соединения проводников; – рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном соединении; – обобщать и делать выводы о значении силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном соединении проводников |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|--|-----------------|---|
| 42.20 | Параллельное соединение проводников. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры применения параллельного соединения проводников; – рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при параллельном соединении; – обобщать и делать выводы о значении силы тока, напряжения и сопротивления при параллельном соединении проводников |
| 43.21 | Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников; – применять знания к решению задач |
| 44.22 | Контрольная работа 3 по темам «Электрический ток. Напряжение. Сопротивление. Соединение проводников» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания к решению задач |
| 45.23 | Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Рассчитывать работу и мощность электрического тока; – выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; – устанавливать зависимость работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени; – классифицировать электрические приборы по потребляемой ими мощности |
| 46.24 | Единицы работы электрического тока, применяемые на практике Лабораторная работа № 8 «Измерение работы и мощности электрического тока в лампе» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Выражать работу тока в Вт*ч; кВт*ч; – измерять мощность и работу тока – в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; – работать в группе; – обобщать и делать выводы о мощности и работе в электрической лампочке |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|---------------------------------------|--|-----------------|--|
| 47.25 | Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; – рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца |
| 48.26 | <i>Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.</i> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять назначения конденсаторов в технике; – объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; – рассчитывать емкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора |
| 49.27 | Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Различать по принципу действия лампы, используемые для освещения; – предохранители в современных приборах; – классифицировать лампочки, применяемые на практике; – анализировать и делать выводы о причинах короткого замыкания; – сравнивать лампу накаливания и энергосберегающие лампочки |
| 50.28 | Контрольная работа 4 по темам «Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания к решению задач |
| ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (5 ч) | | | |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|----------|---|-----------------|---|
| 51.1 | Магнитное поле. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитные линии | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем; – объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; – приводить примеры магнитных явлений; – устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем; – обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током |
| 52.2 | Магнитное поле катушки с током. Электромагнит. Применение электромагнитов. Лабораторная работа №9 «Сборка электромагнита и | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Называть способы усиления магнитного действия катушки с током; – приводить примеры использования электромагнитов в технике и быту; – устанавливать сходство между катушкой с током и магнитной стрелкой; – объяснять устройство электромагнита; – работать в группе |
| 53.3 | Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; – получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов; – описывать опыты по намагничиванию веществ; – объяснять взаимодействие полюсов магнитов; – обобщать и делать выводы о взаимодействии магнитов |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|--------------------------------|--|-----------------|---|
| 54.4 | <p>Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Лабораторная работа № 10 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)»</p> <p>Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.</p> <p>Конструирование электродвигателя.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять принцип действия электродвигателя и области его применения; – перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми; – собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); – определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; – работать в группе |
| 55.5 | Контрольная работа 5 по теме «Электромагнитные явления» | 1 | – Применять знания к решению задач |
| СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (10 ч) | | | |
| 56.1 | <p>Свет – электромагнитные волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Наблюдать прямолинейное распространение света; – объяснять образование тени и полутени; – проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; – обобщать и делать выводы о распространении света; – устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и солнечных затмений |
| 57.2 | Видимое движение светил | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы; – используя подвижную карту звездного неба, определять положение планет; – устанавливать связь между движением Земли и ее наклоном со сменой времен года с использованием рисунка учебника |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|-------|--|--------------|---|
| 58.3 | Отражение света. Закон отражения света. Наблюдение явления отражения света. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Наблюдать отражение света; – проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; – объяснять закон отражения света, делать выводы, приводить примеры отражения света, известные из практики |
| 59.4 | Плоское зеркало. Изображение предмета в зеркале. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; – строить изображение точки и предметов в плоском зеркале |
| 60.5 | Преломление света. Закон преломления света. Наблюдение явления преломления света. Измерение углов падения и преломления. Исследование зависимости угла преломления от угла падения. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Наблюдать преломление света; – работать с текстом учебника; – проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы |
| 61.6 | Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Различать линзы по внешнему виду; – определять какая, из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение |
| 62.7 | Изображения предмета в линзе. Изучение свойств изображения в линзах. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: $F > f$; $2F < f$; $F < f < 2F$; – различать мнимое и действительное изображения, – изучать изображения в линзах. |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|-------|---|--------------|---|
| 63.8 | Лабораторная работа № 11 «Получение изображения при помощи линзы» Измерение фокусного расстояния линзы. Определение оптической силы линзы. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; – анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; – работать в группе |
| 64.9 | Решение задач на закон отражения, преломления света. Построение изображений, даваемых плоским зеркалом и линзой. <i>Оптические приборы.</i> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания к решению задач на построение изображений, даваемых плоским зеркалом и линзой |
| 65.10 | Глаз как оптическая система. Кратковременная контрольная работа 6 по теме « Законы отражения и преломления света». Оценка своего зрения и подбор очков. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Объяснять восприятие изображения глазом человека; – применять знания из курса физики и биологии для объяснения восприятия изображения; – строить изображение в фотоаппарате; – подготовить презентацию «Очки, дальнозоркость и близорукость», «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития»; – применять знания к решению задач |
| 66 | Промежуточная аттестация | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Контроль знаний по решению физических заданий |
| 67 | Повторение пройденного материала за курс 8 класса | 1 | <ul style="list-style-type: none"> – Применение знаний к решению физических задач |

| № п/п | Темы уроков | Кол-во часов | Характеристика деятельности учащихся |
|-------|---|--------------|---|
| 68 | Обобщение и систематизация пройденного материала за 8 класс | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрировать презентации; - выступать с докладами и участвовать в их обсуждении |

9 класс (102 часа)

| № урока | Тема урока | Кол-во часов | Характеристика деятельности ученика |
|---|---|--------------|---|
| Раздел I. Законы движения и взаимодействия тел (34 часа) | | | |
| 1/1 | Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей - обосновывать возможность замены тележки её моделью (материальной точкой) для описания движения |
| 2/2 | Перемещение. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, время движения). Входная контрольная работа. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь |
| 3/3 | Определение координаты движущегося тела | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Определять модули и проекции векторов на координатную ось; - записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, - использовать его для решения задач |
| 4/4 | Равномерное прямолинейное движение. Скорость прямолинейного равномерного движения. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Давать определение прямолинейного равномерного движения - понимать, что характеризует скорость, - определять проекции вектора скорости на выбранную ось, - решать задачи на расчет скорости тела, строить графики скорости |
| 5/5 | Перемещение при прямолинейном равномерном движении | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; - записывать формулы для нахождения проекции и модуля вектора перемещения |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | | | <p>тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени,</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости, - строить графики скорости |
| 6/6 | Графики зависимости кинематических величин t времени при прямолинейном равномерном движении | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Строить графики скорости тела при прямолинейном равномерном движении, - Уметь по графикам определять вид движения, необходимые характеристики движения |
| 7/7 | Средняя скорость | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Решать задачи на расчет средней путевой скорости и модуля средней скорости перемещения |
| 8/8 | Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; - приводить примеры равноускоренного движения; - записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; - применять формулы $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$ <p>для решения задач, выражать любую из входящих в них величин через остальные</p> <ul style="list-style-type: none"> - выразить любую из входящих в формулу величин через остальные |
| 9/9 | Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Записывать формулы $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t, v_x = v_{0x} + a_x t, \quad v = v_0 \pm at$ <ul style="list-style-type: none"> - читать и строить графики зависимости $v_x = v_x(t)$; - решать расчетные и качественные задачи с применением указанных формул |
| 10/10 | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Решать расчетные задачи с применением формулы $S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> - приводить формулу $S = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$ - к виду $S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$ - доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | | | $x = x_0 + s_x$ может быть преобразовано в уравнение $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ |
| 11/11 | <p>Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.</p> <p>Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.</p> <p>Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.</p> <p>Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном движении пройденному пути.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать движение тележки с капельницей; - делать выводы о характере движения тележки; - вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за n-ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за k-ю секунду |
| 12/12 | <p>Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости».</p> <p>Измерение ускорения равноускоренного движения.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Пользуясь метрономом, определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки; - определять ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр; - представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; - по графику определять скорость в заданный момент времени; - работать в группе |
| 13/13 | Решение задач | 1 | - Решать расчетные задачи на прямолинейное равноускоренное движение |
| 14/14 | Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равноускоренном движении | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Строить графики скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении, - Уметь по графикам определять вид движения, необходимые характеристики движения |
| 15/15 | Решение задач | 1 | - Понимать, уметь анализировать и строить графики скорости и ускорения, график прямолинейного равноускоренного движения |
| 16/16 | Контрольная работа №1 по теме: «Прямолинейное равноускоренное движение» | 1 | - Применять знания о прямолинейном равноускоренном движении к решению задач |

| | | | |
|-------|--|---|--|
| 17/17 | Относительность механического движения. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; - сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; - приводить примеры, поясняющие относительность движения |
| 18/18 | Первый закон Ньютона и инерция. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать проявление инерции; - приводить примеры проявления инерции; - решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона |
| 19/19 | Второй закон Ньютона | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Записывать второй закон Ньютона в виде формулы; - решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона |
| 20/20 | Третий закон Ньютона | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; - записывать третий закон Ньютона в виде формулы; - решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона |
| 21/21 | Свободное падение тел | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; - делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести |
| 22/22 | Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; - сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости |
| 23/23 | Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения» | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать ускорение свободного падения по измеренному пути и времени; - работать в группе |
| 24/24 | Закон всемирного тяготения | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Понимать смысл закона всемирного тяготения и объяснять явление притяжения тел, - Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения |
| 25/25 | Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Из закона всемирного тяготения вывести формулу для расчета ускорения свободного падения тела |
| 26/26 | Прямолинейное и криволинейное движение. Равномерное движение по окружности. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; - называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволинейно; - вычислять модуль центростремительного ускорения по формуле |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | $a_{ц.с.} = \frac{v^2}{R}$ |
| 27/27 | Решение задач на движение по окружности | 1 | - Решать расчетные и качественные задачи; - слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Экспериментальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел»; - слушать доклад «Искусственные спутники Земли», - задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы |
| 28/28 | Искусственные спутники Земли | 1 | - Рассказывать о движении ИСЗ, - понимать и выводить формулу первой космической скорости |
| 29/29 | Импульс. | 1 | - Давать определение импульса тела, знать его единицу; - объяснять, какая система тел называется замкнутой, - приводить примеры замкнутой системы |
| 30/30 | Закон сохранения импульса | 1 | - Записывать закон сохранения импульса. |
| 31/31 | Реактивное движение. Ракеты | 1 | - Наблюдать и объяснять полет модели ракеты. - Приводить примеры реактивного движения в природе и технике |
| 32/32 | Решение задач на реактивное движение | 1 | - Понимать и уметь объяснять реактивное движение, - решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения импульса при реактивном движении |
| 33/33 | Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения механической энергии | 1 | - Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии |
| 34/34 | Контрольная работа №1 по теме «Законы сохранения в механике» | 1 | - Применять знания к решению задач |
| Раздел II. Механические колебания и волны. Звук (14 часов) | | | |
| 35/1 | Механические колебания. | 1 | - Определять колебательное движение по его признакам; - приводить примеры колебаний |
| 36/2 | Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. | 1 | - Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; - измерять жесткость пружины или резинового шнура |

| | | | |
|------|---|---|--|
| 37/3 | <p>Величины, характеризующие колебательное движение.</p> <p>Период, частота, амплитуда колебаний.</p> <p>Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.</p> <p>Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.</p> <p>Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от жесткости и массы.</p> <p>Определение частоты колебаний груза на пружине.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Называть величины, характеризующие колебательное движение; - записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; - проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от m и k |
| 38/4 | Гармонические колебания | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Определять гармонические колебания по их признакам, - приводить примеры гармонических колебаний в природе, быту, технике |
| 39/5 | <p>Лабораторная работа № 3</p> <p>«Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины».</p> <p>Измерение времени процесса, периода колебаний.</p> <p>Определение частоты колебаний груза на нити.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; - представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; - работать в группе |
| 40/6 | Затухающие колебания. Вынужденные колебания | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять причину затухания свободных колебаний; - называть условие существования незатухающих колебаний |
| 41/7 | <p>Резонанс.</p> <p>Полугодовая контрольная работа.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять, в чем заключается явление резонанса; - приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних |
| 42/8 | <p>Распространение колебаний в среде.</p> <p>Волны.</p> <p>Механические волны в однородных средах.</p> | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Различать поперечные и продольные волны; - описывать механизм образования волн; - называть характеризующие волны физические величины |
| 43/9 | Длина волны. Скорость | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Называть величины, характеризующие упругие волны; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | распространения волн | | - записывать формулы |
| 44/10 | Звук как механическая волна. Источники звука. Звуковые колебания. Распространение звука. | 1 | - Называть диапазон частот звуковых волн; - приводить примеры источников звука; - приводить обоснования того, что звук является продольной волной - Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры |
| 45/11 | Громкость и высота тона звука. | 1 | - На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука |
| 46/12 | Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс | 1 | - Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты |
| 47/13 | Решение задач на механические колебания и волны | 1 | - Решать расчетные и графические задачи на механические колебания и волны |
| 48/14 | Контрольная работа № 3 по теме «Механические колебания и волны. Звук» | 1 | - Применять знания к решению задач |
| Раздел III. Электромагнитное поле (25 часов) | | | |
| 49/1 | Магнитное поле и его графическое изображение | 1 | - Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током, - изображать графически линии магнитного поля |
| 50/2 | Однородное и неоднородное магнитные поля | 1 | - Делать выводы о замкнутости магнитных линий, - изображать графически линии однородного и неоднородного магнитного полей |
| 51/3 | Направление тока и направление линий его магнитного поля | 1 | - Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; - определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля |
| 52/4 | Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. <i>Сила Ампера и сила Лоренца</i> . Правило левой руки | 1 | - Применять правило левой руки; - определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; - определять знак заряда и направление движения частицы |
| 53/5 | Индукция магнитного поля. | 1 | - Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции B , магнитного поля с модулем силы F , действующей на проводник длиной l , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока I в |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | | | проводнике |
| 54/6 | Магнитный поток | 1 | - Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции |
| 55/7 | Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. | 1 | - Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы |
| 56/8 | Направление индукционного тока. Правило Ленца | 1 | - Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом; - объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; - применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока |
| 57/9 | Лабораторная работа № 4 «Исследование явления электромагнитной индукции» | 1 | - Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; - анализировать результаты эксперимента и делать выводы; - работать в группе |
| 58/10 | Явление самоиндукции | 1 | - Наблюдать и объяснять явление самоиндукции |
| 59/11 | Получение и передача переменного электрического тока. <i>Электрогенератор. Переменный ток.</i> <i>Трансформатор.</i> Конструирование простейшего генератора. | 1 | - Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; - называть способы уменьшения потерь электроэнергии передаче ее на большие расстояния; - рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении |
| 60/12 | Электромагнитное поле | 1 | - Описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями |
| 61/13 | Электромагнитные волны и их свойства. Передача электрической энергии на расстояние. | 1 | - Наблюдать опыты по излучению и приему электромагнитных волн, - уметь читать шкалу электромагнитных волн |
| 62/14 | Конденсатор | 1 | - Записывать формулу емкости и энергии конденсатора - приводить примеры различных видов конденсаторов и их применения в технике, |
| 63/15 | <i>Колебательный контур.</i> Электромагнитные колебания | 1 | - Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; - делать выводы; - решать задачи на формулу Томсона |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 64/16 | <i>Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.</i> | 1 | - Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; - слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней» |
| 65/17 | Свет – электромагнитные волна. Скорость света. | 1 | - Называть различные диапазоны электромагнитных волн |
| 66/18 | Скорость света. Закон преломления света. | 1 | - Объяснять физический смысл показателя преломления |
| 67/19 | Дисперсия света. Цвета тел. Наблюдение явления дисперсии. | 1 | - Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; - объяснять суть и давать определение явления дисперсии |
| 68/20 | <i>Интерференция и дифракция света.</i> Спектрограф и спектроскоп | 1 | - Рассказывать об устройстве, принципе действия и применении спектроскопа и спектрографа - раскрывать понятия интерференция и дифракция света. |
| 69/21 | Типы оптических спектров | 1 | - Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; - называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания |
| 70/22 | Лабораторная работа № 5 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания» | 1 | - Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания, - анализировать результаты эксперимента и делать выводы, - зарисовывать различные типы спектров |
| 71/23 | Поглощение и испускание света атомами. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. | 1 | - Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора |
| 72/24 | Решение задач на электромагнитные колебания и волны | 1 | - Решать расчетные и графические задачи на электромагнитные колебания и волны |
| 73/25 | Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитное поле» | 1 | - Применять знания к решению задач |
| Раздел IV. Строение атома и атомного ядра (21 час) | | | |
| 74/1 | Радиоактивность. | 1 | - Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния α -частиц строения атома |
| 75/2 | Модели атомов. | 1 | - Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | Строение атомов. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. | | радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния α -частиц строения атома. - Описывать модели атомов Томсона и Резерфорда |
| 76/3 | Радиоактивные превращения атомных ядер. Альфа-излучение. <i>Бета-излучение</i> . Гамма-излучение. | 1 | - Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; - применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций |
| 77/4 | Экспериментальные методы исследования частиц | 1 | - Рассказывать назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона |
| 78/5 | Лабораторная работа № 6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром». Измерение радиоактивного фона. | 1 | - Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; - сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; - работать в группе. |
| 79/6 | Открытие протона и нейтрона | 1 | - Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций |
| 80/7 | Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Ядерные силы | 1 | - Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа |
| 81/8 | Энергия связи. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. <i>Дефект масс и энергия связи атомных ядер</i> . | 1 | - Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс |
| 82/9 | Решение задач на энергию связи | 1 | - Решать расчетные задачи на дефект масс и энергию связи |
| 83/10 | Деление ядер урана. Цепная реакция | 1 | - Описывать процесс деления ядра атома урана; - объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; - называть условия протекания управляемой цепной реакции |
| 84/11 | Лабораторная работа № 7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков» | 1 | - Применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядер - применять законы сохранения зарядового и массового числа для записи уравнения ядерной реакции |
| 85/12 | Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию. | 1 | - Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Ядерная энергетика. | | |
| 86/13 | Атомная энергетика. <i>Экологические проблемы работы атомных электростанций.</i> | 1 | - Называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций |
| 87/14 | Биологическое действие радиации. Дозиметрия. <i>Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.</i> | 1 | - Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; - слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее» |
| 88/15 | Закон радиоактивного распада. Период полураспада. | 1 | - Давать определение периода полураспада, - записывать формулу закона радиоактивного распада |
| 89/16 | Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд. | 1 | - Называть условия протекания термоядерной реакции; - приводить примеры термоядерных реакций; - применять знания к решению задач |
| 90/17 | Элементарные частицы. Античастицы | 1 | - Понимать смысл слов: частицы, античастицы; - называть частицы; - рассказывать в чем заключается процесс аннигиляции |
| 91/18 | Лабораторная работа № 8 «Оценка периода полураспада, находящихся в воздухе, продуктов распада газа радона». Лабораторная работа № 9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» | 1 | - Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; - оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; - представлять результаты измерений в виде таблиц; - работать в группе |
| 92/19 | Контрольная работа № 5 по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер» | 1 | - Применять знания к решению задач |
| 93 | Промежуточная аттестация. | 1 | - Применять знания к решению задач по темам курса физики 9 класса |
| 94 | Анализ и работа над ошибками. | 1 | - Обсуждать и анализировать ошибки, допущенные в работе, - самостоятельно оценивать качество выполнения работы |
| Раздел V. Строение и эволюция Вселенной (5 часов) | | | |
| 95/1 | Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. | 1 | - Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; - называть группы объектов, входящих в солнечную систему - приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток |
| 96/2 | Физическая природа небесных тел | 1 | - Сравнивать планеты Земной группы; |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | Солнечной системы. | | - планеты-гиганты; - анализировать фотографии или слайды планет |
| 97/3 | Происхождение Солнечной системы. | 1 | - Описывать фотографии малых тел Солнечной системы |
| 98/4 | Физическая природа Солнца и звезд. | 1 | - Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; - называть причины образования пятен на Солнце; - анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней |
| 99/5 | Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. | 1 | - Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; - объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной; - записывать закон Хаббла |
| Раздел VI. Итоговое повторение (3 часа) | | | |
| 100/1 | Повторение: Законы взаимодействия и движения тел | 1 | - Решать задачи на законы взаимодействия |
| 101/2 | Повторение: Механические колебания и волны | 1 | - Решать задачи по теме: «Механические колебания и волны» |
| 102/3 | Повторение: Электромагнитное поле | 1 | - Решать задачи по теме: «Электромагнитное поле» |