



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №24»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

на заседании предметной ка-  
федры протокол № 1  
от «30» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
МБОУ СОШ №24  
№ 29-3-ОД  
от «30» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика. Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

Озерск  
2023

## **Пояснительная записка**

### ***Перечень нормативно-правовых актов, регламентирующих разработку рабочей программы учебного предмета «Физика».***

- 1) Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- 2) Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения РФ от 22.03.2021 № 115;
- 3) ФГОС среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения РФ от 12.08.2022 № 732;
- 4) Приказа Минпросвещения РФ от 23.11.2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- 5) Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 21.09.2022 № 858 (с изменениями и дополнениями);
- 6) Письмо № 5474 Министерства образования и науки Челябинской области «Об особенностях преподавания учебных предметов по образовательным программам в соответствии с обновлённым ФГОС СОО и ФОП СОО в 2023/2024 учебном году» от 25.05.2023 г.

### ***Цель и задачи изучения учебного предмета «Физика»***

Изучение физики на уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование естественно - научной картины мира обучающихся 10-11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода;

- формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания

естественно -научных явлений и процессов;

- формирование умений применять научный метод познания при выполнении обучающимися учебных исследований;

- использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами;

- знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

### ***Место учебного предмета «Физика» в учебном плане школы***

В соответствии с ФГОС СОО предмет «Физика» входит в предметную область «Естественные науки» и является обязательным для изучения.

Общее число часов, рекомендованных для изучения физики, — 136 часов: в 10 классе — 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе — 68 часов (2 часа в неделю).

### ***Учебно-методический комплекс учебного предмета***

Программа учебного предмета «Физика» реализуется в соответствии с УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой для 10-11 классов.

## **Содержание учебного предмета «Физика»**

### **10 КЛАСС**

#### **Раздел 1. Физика и методы научного познания (2ч)**

Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### ***Демонстрации***

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчи-

ки.

## **Раздел 2. Механика *Тема 1. Кинематика (5ч)***

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с

начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

## ***Тема 2. Динамика (7ч)***

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

## ***Демонстрации***

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

## ***Ученический эксперимент, лабораторные работы***

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резинообразном образце, от их деформации.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

### ***Тема 3. Законы сохранения в механике (6ч)***

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

#### *Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

## **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (9ч)***

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

### *Демонстрации*

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы. *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

## ***Тема 2. Основы термодинамики (10ч)***

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

### *Демонстрации*

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём). Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Измерение удельной теплоёмкости.

### **Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (5ч)**

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств



кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

### *Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества. Демонстрация кристаллов.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Измерение относительной влажности воздуха.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### ***Тема 1. Электростатика (10ч)***

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

## *Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

## *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение электроёмкости конденсатора.

## ***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах (12ч)***

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.

Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

### *Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, линейная функция, парабола,

гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

*Биология:* механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

*Физика:* дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

*География:* влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

*Технология:* преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

## **11 КЛАСС**

### **Раздел 4. Электродинамика**

#### ***Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция (11ч)***

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

### *Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

## Раздел 5. Колебания и волны

### *Тема 1. Механические и электромагнитные колебания (9ч)*

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

#### *Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

## ***Тема 2. Механические и электромагнитные волны (5ч)***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $v$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

### *Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

### ***Тема 3. Оптика (10ч)***

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

### ***Демонстрации***

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.



Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности (4ч)**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### ***Тема 1. Элементы квантовой оптики (6ч)***

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. опыты П.Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент,

фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

### *Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### **Тема 2. Строение атома (4ч)**

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

### *Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы* Наблюдение линейчатого спектра.

### **Тема 3. Атомное ядро (5ч)**

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

### *Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики (7ч)**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс - светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса - светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.

Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение (4ч)**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно -научных представлений о природе.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология*: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Физика*: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых

тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География:* магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология:* линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

*Требования к личностным, метапредметным и предметным результатам*

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изуче-

ния физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

### **Базовые исследовательские действия:**

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **Работа с информацией:**

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;



принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их сниже-

нию; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электриче-

ский заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые

для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения **в 11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе за-

конов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света,

законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости 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;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно -исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую

цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

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

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10-11 КЛАСС

Раздел	Тема	Всего кол-во часов	Из них: теория	Из них: практика	Самостоятельное изучение / дистанционное обучение	Оценочные процедуры	ЦОР
<b>10 класс</b>							
<b>Физика и методы научного познания (2ч.)</b>	1. Что изучает физика. Научные методы познания окружающего мира. Физические законы и теории. Первичный инструктаж по ТБ.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
<b>Кинематика (5ч)</b>	1. Механическое движение, виды движений, его характеристики.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Равномерное и движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
	3. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение при неравномерном движении.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
	4. Решение задач.	<b>1</b>		<b>1</b>	-	-	
	5. Проверочная работа №1.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	

		по теме «Кинематика»					
<b>Динамика (7ч)</b>		1. Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.	1	1		-	-
		2. Понятие силы – как меры взаимодействия тел. Решение задач.	1	1	1	-	-
		3. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Самостоятельная работа.	1	1	-	-	-
		4. Силы в механике. Гравитационные силы. Силы упругости. Решение задач.	1	1	1	-	-
		5. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Решение задач. Самостоятельная работа.	1	1	1	-	-
		6. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Условия равновесия твёрдого тела.	1	1	-	-	-
		7. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Проверочная работа №2. по теме «Динамика»	1	1			
<b>Законы сохранения (6ч.)</b>		1. Повторный инструктаж по ТБ. Импульс и импульс силы. Закон сохранения импульса.	1	1	-	-	-
		2. Реактивное движение.	1	1	1	-	-
							Якласс Учи.ру SkySmart

	Решение задач					
	3. Работа силы. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая. Мощность.	1	1	-	-	-
	4. Закон сохранения и превращения энергии в механики. Решение задач.	1	1	1	-	-
	5. ТБ. Лабораторная работа №1 «Изучение закона сохранения механической энергии».	1		1	-	-
	6. Обобщающее занятие по теме «Законы сохранения». Контрольная работа №1 по теме «Динамика».	1	-	1	-	-
<b>Основы молекулярно-кинетической теории (9ч)</b>	1. Строение вещества. Молекула. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.	1	1	-	-	-
	2. Экспериментальное доказательство основных положений теории. Броуновское движение. Масса молекул. Количество вещества.	1	1	-	-	-
	3. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.	1	1	-	-	-
	4. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Реше-	1	1	1	-	-

	ние задач.					
	5. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопрцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Решение задач.	1	1	1	-	-
	6. Графическое представление изопрцессов. Самостоятельная работа.	1	1	-	-	-
	7. Проверочная работа №3. по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».	1	1	-	-	
	8. ТБ. Лабораторная работа №2 «Изопрцессы».	1		1		
	9. Контрольная работа №2 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».	1				1
<b>Основы термодинамики (10ч.)</b>	1. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.	1	1	-	-	-
	2. Количество теплоты и работа идеального газа. Решение задач.	1	1	1	-	-
	3. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Самостоятельная работа.	1	1	-	-	-
	4. Удельная теплоёмкость вещества. Решение задач.	1		1		

Якласс  
Учи.ру  
SkySmart

5. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Самостоятельная работа.	1	1	1			
6. Графическая интерпретация работы газа. Решение задач.	1		1			
7. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Самостоятельная работа.	1	1				
8. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Решение задач.	1	1	1			
9. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.	1	1				
10. Контрольная работа №3 по теме «Основы термодинамики».	1					1
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (5ч.)	1. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.	1	1	-	-	-
	2. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Решение задач.	1	1	1	-	-
	3. Твёрдое тело. Плавление и кристаллизация. Удельная	1	1			

Якласс  
Учи.ру  
SkySmart

	теплота плавления. Самостоятельная работа.						
	4. Уравнение теплового баланса. Решение задач.	1		1			
	5. Контрольная работа №4 по теме «Уравнение теплового баланса».	1				1	
Электростатика(10ч )	1. Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда.	1	1				Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Решение задач.	1	1	1			
	3. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Самостоятельная работа.	1	1				
	4. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Решение задач.	1	1	1			
	5. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Самостоятельная работа.	1	1				
	6. Электроёмкость. Конденсатор. Решение задач.	1	1	1			
	8. Соединение конденсаторов. Решение задач.	1	1	1			
	9. ТБ. Лабораторная работа №3 «Определение	1		1			

		электроемкости конденсатора».						
		10. Контрольная работа №5 по теме «Электростатика».	<b>1</b>					<b>1</b>
<b>Постоянный электрический ток. Токи в различных средах (12ч)</b>	Якласс Учи.ру SkySmart	1. Электрический ток. Условия существования электрического тока.	<b>1</b>	<b>1</b>				
		2. Сила тока. Постоянный ток. Решение задач.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
		3. Закон Ома для участка цепи. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>				
		4. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Решение задач.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
		5. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>				
		6. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Решение задач.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
		7. Мощность электрического тока. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>				
		8. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Решение задач.	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
		9. Зависимость сопротивления металлов от	<b>1</b>	<b>1</b>				

		температуры. Сверхпроводимость. Самостоятельная работа.						
		10. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в газах.	1	1				
		11. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы.	1	1				
		12. Контрольная работа №6 по теме «Постоянный электрический ток».	1				1	
Всего:			68	38	25		5	
		<b>11 класс</b>						
<b>Магнитное поле (13ч.)</b>		1. Магнитное поле. Постоянные магниты. Вектор магнитной индукции.	1	1	-	-	-	Якласс Учи.ру SkySmart
		2. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.	1	1	-	-	-	
		3. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.	1	1	-	-	-	
		4. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера. Решение задач.	1		1	-	-	
		5. Сила Лоренца. Движение	1	1	-	-	-	



	заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Самостоятельная работа.						
	6. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Решение задач.	<b>1</b>		<b>1</b>	-	-	
	7. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
	8. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Решение задач.	<b>1</b>		<b>1</b>	-	-	
	9. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
	10. Энергия магнитного поля катушки с током. Решение задач.	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	
	11. Вихревое электрическое поле. Самостоятельная работа.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	
	12. ТБ. Лабораторная работа №1 «Опыты Фарадея».	<b>1</b>		<b>1</b>	-	-	
	13. Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	<b>1</b>		-	-	<b>1</b>	
<b>Механические и электромагнитные колебания</b>	1. Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	

<b>(9ч.)</b>	маятник. Математический маятник.					
	3. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-
	4. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-
	5. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. затухающих колебаниях. Вынужденные механические и электрические колебания. Резонанс.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-
	6. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.	<b>1</b>	<b>1</b>		-	-
	7. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-
	8. ТБ. Лабораторная работа №2 «Математический и пружинный маятники».	<b>1</b>		<b>1</b>	-	-
	9. Контрольная работа №2 по теме «Механические и электрические колебания».	<b>1</b>		-	-	<b>1</b>
	<b>Механические и электромагнитные волны</b>	1. Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Продольные и поперечные волны. Решение задач.	<b>1</b>		<b>1</b>	-
						Якласс Учи.ру SkySmart

(5ч)	2. Интерференция дифракция волн. Самостоятельная работа.	1	1	-	-	-	
	3. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Решение задач.	1		1	-	-	
4. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Самостоятельная работа.	1	1	-	-	-		
5. Контрольная работа №3 по теме «Механические и электрические волны».	1	-		-	1		
Оптика (10ч)	1. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник	1	1				
	2. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.	1	1				
	3. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение.	1	1				
	4. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет прозрачного и не прозрачного тела.	1	1				
	5. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.	1	1				
	6. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы.	1	1				

	Увеличение, даваемое линзой.						
	7. Интерференция света. Когерентные источники. Дифракция света. Дифракционная решётка.	1	1				
	8. Поляризация света. Оптические приборы.	1	1				
	9. ТБ. Лабораторная работа №3 «Определение показателя преломления оптических сред».	1		1			
	10. Контрольная работа №4 по теме «Оптика».	1					1
<b>Основы специальной теории относительности (4ч)</b>	1. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме.	1	1				Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Решение задач.	1		1			
	3. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. Самостоятельная работа.	1	1				
	4. Контрольная работа №5 по теме «СТО».	1					
<b>Элементы квантовой оптики (7ч)</b>	1. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.	1	1				Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Внешний фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.	1	1				

		3. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.	1	1			
		4. Давление света. опыты П.Н. Лебедева.	1	1			
		5. Химическое действие света.	1	1			
		6. Контрольная работа №5 по теме «Внешний фотоэффект».	1				1
<b>Строение атома (4ч)</b>		1. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц.	1	1			
		2. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Решение задач.	1		1		
		3. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Самостоятельная работа.	1	1			
		4. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Проверочная работа.	1	1			
<b>Атомное ядро (5ч)</b>		1. Строение атома. Радиоактивность.	1	1			
		2. заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Решение задач.	1		1		
		3. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Решение задач.	1	1			
		4. Ядерные реакции. Деление и	1	1			

	синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Самостоятельная работа.						
	5. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Проверочная работа.	1	1				
<b>Элементы астрономии и астрофизики (7ч)</b>	1. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.	1	1				
	2. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.	1	1	-	-	1	
	3. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс - светимость». Звёзды главной последовательности.	1	1	-	-	-	
	4. Млечный Путь - наша Галактика.	1	1				
	5. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.	1	1	-	-	-	
	6. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.	1	1				
	7. Контрольная работа №6 по теме «Элементы астрономии и астрофизики».	1		-	-	1	
<b>Обобщающее повторение (4ч)</b>	1. Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика».	1	1				Якласс Учи.ру SkySmart
	2. Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика»	1	1				

	3. «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики»	<b>1</b>	<b>1</b>			
	4. Решение задач повышенной сложности.	<b>1</b>		<b>1</b>		
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	<b>46</b>	<b>14</b>		<b>8</b>

## **Формы учёта рабочей программы воспитания в рабочей программе по физике**

Рабочая программа воспитания МБОУ «СОШ №24», реализуется в том числе и через использование воспитательного потенциала уроков физики.

Эта работа осуществляется в следующих формах:

- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

- Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений, событий через обращение внимания на ярких деятелей науки, связанных с изучаемыми в данный момент темами, на тот вклад, который они внесли в развитие нашей страны и мира, на достойные подражания примеры их жизни, на мотивы их поступков.

- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения и анализа, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

- Инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям.

- Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.

- Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся.

- Применение групповой работы или работы в парах, которые



способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися.

- Выбор и использование на уроках методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания.

- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включения в урок различных исследовательских заданий, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

- Установление уважительных, доверительных, неформальных отношений между учителем и учениками, создание на уроках эмоционально-комфортной среды.

**Оценочные материалы. 10 класс**

Материалы контроля по уровню усвоения материала программы обучающимися содержатся в изданиях учебно-методического обеспечения, указанного в программе.

Проверка знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется посредством устных и письменных форм. Устные формы контроля: беседы вопрос - ответ, устные вычислительные навыки, чтение наизусть правил, формулировок формул, алгоритмов решения различных заданий, решения заданий у доски с последующим комментарием и другое. Письменные формы: тесты на проверку понимания и запоминания материала, контрольные работы промежуточной и тематической проверки ЗУН, самостоятельные работы, дифференцированные задания, индивидуальные карточки, домашние задания.

**Физические диктанты.** В физических диктантах оцениваются не только знания обучающегося, но и умение его работать на слух и за ограниченное время. Физические диктанты учат работать быстро, а это в жизни очень пригодится. Оценки выставляются на усмотрение учителя и обучающегося.

**Тесты** предложены двух видов: на установление истинности утверждений и на выбор правильного ответа. Первые проверяют умение старшеклассников обосновывать или опровергать утверждения. Такие тесты позволяют акцентировать внимание школьников на формулировках определений, свойств, законов и связей органических соединений. На их выполнение отводится от 3 до 5 минут.

Тесты второго вида (с выбором ответа из трех или четырех вариантов) проверяют усвоение материала каждого пункта, в той последовательности, в которой он там представлен. Тесты содержат по 10-15 заданий, их можно предлагать целиком или частями, в зависимости от объема пройденного материала к моменту проведения. На выполнение каждого задания теста отводится около 1 минуты.

Оценка теста проводится следующим образом: верно выполнено 12-15 заданий – оценка «5», 10-11 заданий – оценка «4», 8-9 заданий – оценка «3», менее 7 заданий – оценка «2».

**Самостоятельные работы** содержат от 4 до 6 заданий и рассчитаны примерно на 15-20 минут. Для итогового повторения составлены тематические самостоятельные работы. Выставление оценок за самостоятельную работу проводится, когда материал достаточно отработан.

**Контрольные работы** составлены по крупным блокам материала или главам учебника, есть итоговая контрольная работа. В каждой работе по 5-6 заданий, первые три из них соответствуют уровню обязательной подготовки, последние задания, более продвинутые по уровню сложности. На выполнение контрольной работы отводится 30-35 минут, остальное время урока используется для разбора заданий, вызвавших трудности. С учетом конкретных условий учитель может вносить в тексты контрольных работ коррективы.

### *11 класс*

С введением ЕГЭ в школьной практике приобретает значение совершенствование методики контроля учебных достижений обучающихся. Контрольно-оценочная деятельность строится по традиционной системе, включающей проверку предметных компетенций: теоретических знаний (устный ответ, самостоятельная работа, физический диктант, семинарские занятия), умений применять полученные знания при решении типовых расчётных задач (контрольная работа, самостоятельная работа) и экспериментальных умений (лабораторные опыты и практические работы). Поэтому при изучении химии проводится текущая, промежуточная и итоговая аттестация обучающихся.

Текущая аттестация предполагает установление соответствия результатов учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов и программ по соответствующей теме урока с выставлением отметок. Поурочный и тематический контроль являются основными видами контроля результатов учебной деятельности обучающихся по физике при осуществлении текущей аттестации. Тематический контроль предполагает проверку и оценку уровня достижений

обучающихся по соответствующей теме программы и выставление отметки в журнал.

Тематический контроль по физике может осуществляться как в виде обязательных контрольных работ (продолжительностью 40 минут), так и в виде самостоятельных проверочных работ (10-15 мин.), количество которых определяется учителем. Виды, содержание и объем контрольных и самостоятельных работ определяет учитель на основании заданий учебников, дидактических материалов и учебно-методических пособий с учетом образовательного стандарта.

Многие измерители по своей форме представляют собой задания частей «А», «В», «С» государственной (итоговой) аттестации и Единого государственного экзамена по физике. К каждому заданию части «А» даются четыре варианта ответа, из которых только один правильный. На задания части «В» нужно дать краткий ответ, который представляет собой последовательность цифр, в редких случаях ответ в виде слова. Часть «С» предполагает ответ в свободном виде.

Правильный ответ на тест группы «А» оценивается в 1 балл, на тест группы «В» - в 2 балла. Ответы части «С» дифференцированы от 3 баллов до 6-7 баллов. Для перевода тестовой оценки в пятибалльную систему используется следующая шкала:

100-90 % - «5», 80 – 65 % - «4», 64-35 % - «3», менее 35 % - «2».

Обучая школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий.

**Демонстрационный вариант  
Физика (итоговая работа)  
10 класс**

Продолжительность работы: 60 минут

Дополнительные материалы: непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций (cos, sin, tg) и линейка

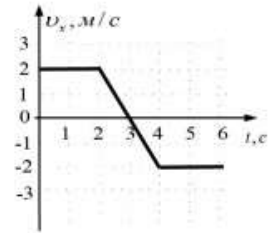
Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться при выполнении работы.

<b>Плотность</b>		подсолнечного масла	900 кг/м <sup>3</sup>
воды	1000 кг/м <sup>3</sup>	алюминия	2700 кг/м <sup>3</sup>
древесины (сосна)	400 кг/м <sup>3</sup>	железа	7800 кг/м <sup>3</sup>
керосина	800 кг/м <sup>3</sup>	свинца	11 300 кг/м <sup>3</sup>

<b>Удельная теплоёмкость</b>					
воды	4,2·10 <sup>3</sup>	Дж/(кг·К)	алюминия	900	Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 <sup>3</sup>	Дж/(кг·К)	меди	380	Дж/(кг·К)
железа	460	Дж/(кг·К)	чугуна	500	Дж/(кг·К)
свинца	130	Дж/(кг·К)			
<b>Удельная теплота</b>					
парообразования воды		2,3·10 <sup>6</sup> Дж/кг			
плавления свинца		2,5·10 <sup>4</sup> Дж/кг			
плавления льда		3,3·10 <sup>5</sup> Дж/кг			
сгорания керосина		4,2·10 <sup>7</sup> Дж/кг			
сгорания бензина		4,4·10 <sup>7</sup> Дж/кг			
сгорания спирта		3,1·10 <sup>7</sup> Дж/кг			

1

На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ , от времени. Какой путь прошло тело к моменту времени  $t = 4$  с?



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

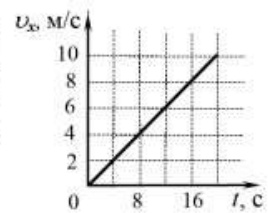
2

Тело свободно падает с нулевой начальной скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. На сколько увеличится скорость тела за шестую секунду от начала падения? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

3

Скорость автомобиля массой  $1000 \text{ кг}$ , движущегося вдоль оси  $Ox$ , изменяется со временем в соответствии с графиком (см. рисунок). Систему отсчёта считать инерциальной. Определите равнодействующую всех сил, действующих на автомобиль.



Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

4

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	0,6'	3,01
Венера	0,72	12 104	177° 22'	7,33
Земля	1,00	12 756	23° 27'	7,91
Марс	1,52	6794	25° 11'	3,55
Юпитер	5,20	142 984	3° 08'	42,1
Сатурн	9,58	120 536	26° 44'	25,1
Уран	19,19	51 118	97° 46'	15,1
Нептун	30,02	49 528	28° 19'	16,8

Используя данные таблицы, определите ускорение свободного падения на поверхности Сатурна. Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

5

Пуля летит горизонтально, попадает в деревянный брусок, неподвижно лежащий на гладкой горизонтальной поверхности, и застревает в нём.

Скорость бруска после этого становится равной 5 м/с. Масса бруска в 39 раз больше массы пули. Определите скорость пули до попадания в брусок.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

6

Скорость теннисного мяча непосредственно перед ударом о стену была втрое больше его скорости сразу после удара. При ударе выделилось количество теплоты, равное 32 Дж. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

7

На поверхности воды плавает деревянный брусок, частично погружённый в жидкость. Как изменится сила Архимеда, действующая на брусок, и вес вытесненной им жидкости, если он будет плавать на поверхности керосина?

Установите соответствие между физической величиной и её возможным изменением: для каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой. Цифры в ответе могут повторяться.

**ФИЗИЧЕСКАЯ  
ВЕЛИЧИНА**

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ  
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) сила Архимеда  
Б) вес вытесненной жидкости

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

8

С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением лёгкая коробочка, в которой находится груз массой  $m$  (см. рисунок). Как изменятся модуль ускорения движения и модуль работы силы тяжести, если с той же наклонной плоскости будет скользить та же коробочка с грузом массой  $3m$ ?



Установите соответствие между физическими величинами и их возможным изменением: для каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой. Цифры в ответе могут повторяться.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ  
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) модуль ускорения  
Б) модуль работы силы тяжести

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

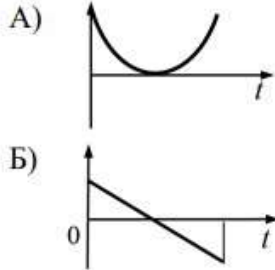


9

Камень брошен вертикально вверх с поверхности земли. Считая сопротивление воздуха пренебрежительно малым, установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять: для каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.



## ГРАФИКИ



## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости камня  $v_y$
- 2) кинетическая энергия камня
- 3) проекция ускорения камня  $a_y$
- 4) энергия взаимодействия камня с Землёй

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

10

При уменьшении объёма неизменной массы идеального газа в 2 раза средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 6 раз. Во сколько раз при этом увеличилось давление газа?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

11

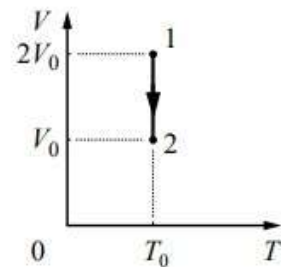
Идеальный газ в жёстком герметично закрытом баллоне нагрели так, что его температура изменилась на  $\Delta T = 300$  К, а давление – в 1,5 раза. Найдите начальную температуру газа.

Ответ: \_\_\_\_\_ К.

12

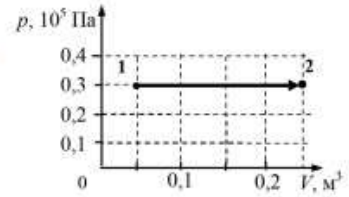
На  $V$ - $T$ -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы идеального одноатомного газа, где  $V$  – объём газа,  $T$  – его абсолютная температура. Работа, совершённая над газом в этом процессе, равна 60 кДж. Какое количество теплоты отдал газ в окружающую среду?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.



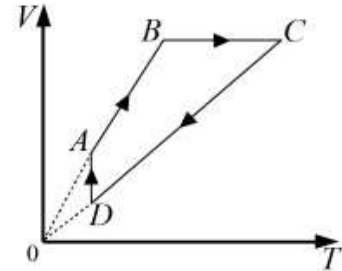
В сосуде находится 1 моль одноатомного идеального газа. Какое количество теплоты получил газ в процессе, изображённом на  $pV$ -диаграмме (см. рисунок)?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.



14

На рисунке в координатах  $V-T$ , где  $V$  – объём газа, а  $T$  – его абсолютная температура, показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите **все** правильные утверждения, характеризующие процессы, отображённые на графике.



В процессе

- 1)  $AB$  давление газа увеличивается.
- 2)  $BC$  плотность газа увеличивается.
- 3)  $BC$  газ совершает положительную работу.
- 4)  $CD$  от газа отводят некоторое количество теплоты.
- 5)  $DA$  изменение внутренней энергии газа равно нулю.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В сосуд с водой опущена трубка. По трубке через воду пропускают пар при температуре  $100^\circ\text{C}$ . Вначале масса воды увеличивается, но в некоторый момент масса воды перестаёт увеличиваться, хотя пар по-прежнему пропускают. Первоначальная масса воды  $230\text{ г}$ , а её первоначальная температура  $0^\circ\text{C}$ . На сколько увеличилась масса воды? Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

16

Температуру холодильника тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД теплового двигателя и количество теплоты, отданное газом холодильнику? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями: для каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца, обозначенную цифрой. Цифры в ответе могут повторяться.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| А) КПД тепловой машины                             | 1) увеличился/увеличилось     |
| Б) количество теплоты, отданное газом холодильнику | 2) уменьшился/уменьшилось     |
|  | 3) не изменился/не изменилось |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

На фотографии представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах. Нижняя часть термометров на фотографии закрыта ширмой.

### Психрометрическая таблица

t сух. терм	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44



Укажите **все** правильные утверждения из приведённого ниже списка.

- 1) Термометр № 1 – сухой, а термометр № 2 – влажный.
- 2) При относительной влажности, соответствующей проведённому эксперименту, показания влажного термометра меньше показаний сухого термометра, т. к. процесс испарения идёт с выделением энергии.
- 3) Относительная влажность воздуха по показаниям психрометра равна 37%.
- 4) Показания сухого термометра при любой относительной влажности воздуха больше показаний влажного.
- 5) Чем выше относительная влажность, тем меньше разность в показаниях сухого и влажного термометров.

Ответ: \_\_\_\_\_.