

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«ИВАНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**  
**УВАТСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

Приложение 3  
К ООП НОО, утвержденной приказом  
директора МАОУ «Ивановская  
СОШ» Уватского муниципального  
района  
№ 225/1 от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

для обучающихся 10-11 классов

2023г

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности.* В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации.* В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации.* Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности.* Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (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).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование

для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

### **Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания школы**

Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ «Ивановская СОШ» Уватского муниципального района».

#### Урочная деятельность

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение учителями в рабочие программы по учебным предметам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы: интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над

неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в форме индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### Раздел 1. Физика и методы научного познания

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 датчики.

### Раздел 2. Механика

#### *Тема 1. Кинематика*

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**

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 резиновом образце, от их деформации.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

### ***Тема 3. Законы сохранения в механике***

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***

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**

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**

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**

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.

Емкость. Конденсатор. Емкость 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 емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение емкости конденсатора.

### **Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах**

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 твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–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.

*Химия*: 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***

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. Взаимодействие проводников с током.

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***

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***

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***

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**

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***

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***

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**

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**

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**

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.

*Химия*: 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 ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **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 техники;

#### **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 изучения 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 снижению;

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 электрический 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 законов 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.

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Требования к результатам формирования функциональной грамотности	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			Находить и извлекать математическую информацию в различном контексте, анализировать, выполнять вычисления, сравнивать полученные результаты, делать выводы.	1.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a>
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			Измерение скорости равномерного движения. Представление результатов измерений и вычислений в виде таблиц и графиков.	6.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			Задание «Скорость гепарда»	8.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
4	Равномерное прямолинейное движение	1			«Шоссейный велоспорт» <a href="https://licej14.ru/wp-content/uploads/2022/03/ku_metodichka_po_fizike_finish.pdf?ysclid=ln75t5sbdy249429793">https://licej14.ru/wp-content/uploads/2022/03/ku_metodichka_po_fizike_finish.pdf?ysclid=ln75t5sbdy249429793</a>	13.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>
5	Равноускоренное прямолинейное движение Движение тела, брошенного	1				15.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>



	горизонтально в технике							
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения Движение тела, брошенного горизонтально в технике	1			<a href="https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/467517-kompleks-uchebnyh-zadaniy-po-fizike-dlja-form">https:// www.prodlenka.org/ metodicheskie-razrabotki/ 467517-kompleks- uchebnyh-zadaniy-po- fizike-dlja-form</a>	20.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>	
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1				22.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>	
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1					27.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1					29.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1					4.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Принцип действия ракеты. Освоение космоса	1					6.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			Находить и извлекать математическую		11.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>

13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			информацию в различном контексте, анализировать, выполнять вычисления, сравнивать полученные результаты, делать вывод Экспериментальное определение равнодействующей двух сил. Комплексное задание «Дрон-рейсинг»  <a href="https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estestvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln47ldsx4n50279479">https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estestvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln47ldsx4n50279479</a>  <a href="https://multiurok.ru/files/formirovanie-funktsionalnoi-gramotnosti-na-urok-73.html">https://multiurok.ru/files/formirovanie-funktsionalnoi-gramotnosti-na-urok-73.html</a>	13.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3f76">https://m.edsoo.ru/ff0c3f76</a>
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>
15	Импульс материальной	1					Библиотека ЦОК

	<p>точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение</p>						<p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0c43d6">https://m.edsoo.ru/ff0c43d6</a></p>
16	<p>Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии</p>	1					<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a></p>
17	<p>Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли</p>	1					<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a></p>
18	<p>Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии</p>	1					<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a></p>
19	<p>Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере</p>	1		1			

	растяжения резинового жгута»						
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a>
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1					
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1					
24	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1			Научно объяснять явления Задание «ВЫЖИТЬ В ПУСТЫНЕ» <a href="http://educomm.iro.perm.ru/groups/fizika/posts/sbornik-po-estestvennonauchnoy-gramotnosti">http://educomm.iro.perm.ru/groups/fizika/posts/sbornik-po-estestvennonauchnoy-gramotnosti</a>		
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a>
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>

	движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона						
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1					
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1		1			
29	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1			Находить и извлекать информацию из текста (таблицы), осмысливать и оценивать содержание текста, определять основную мысль для решения поставленной задачи. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. Комплексное задание «Парниковый эффект»		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>
31	Виды теплопередачи	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
32	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1			<a href="https://multiurok.ru/files/zadaniia-po-funksionalnoi-gramotnosti-na-">https://multiurok.ru/files/zadaniia-po-funksionalnoi-gramotnosti-na-</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>

33	Первый закон термодинамики и его применение к изопротессам	1			<a href="http://urokakh.html">urokakh.html</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
35	Принцип действия и КПД тепловой машины	1			осмысливать и оценивать содержание текста, определять основную мысль для решения поставленной задачи.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
36	Цикл Карно и его КПД	1			Задание «Коэффициент полезного действия автомобильных двигателей внутреннего сгорания и экологические проблемы их использования» <a href="https://www.n-asveta.by/dadatki/madelny_urok/2021/n12/cvechkovskaya.pdf">https://www.n-asveta.by/dadatki/madelny_urok/2021/n12/cvechkovskaya.pdf</a>		
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1			Научно объяснять явления		
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1			Задание «Загадки Арктики.» <a href="http://educomm.iro.perm.ru/groups/fizika/posts/sbornik-po-estestvennonauchnoy-gramotnosti">http://educomm.iro.perm.ru/groups/fizika/posts/sbornik-po-estestvennonauchnoy-gramotnosti</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>

	физика. Основы термодинамики»						
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1			<p>Способность использовать естественно- научные знания</p> <p>Способность выявлять проблемы</p> <p><a href="https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln45krzxbc536988746">https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln45krzxbc536988746</a></p> <p>Комплексное задание «Микроклимат в музее»</p> <p>Задание 4. Измерение влажности воздуха</p> <p><a href="https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735">https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735</a></p>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Влажность воздуха и ее значение для здоровья	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>
44	Уравнение теплового баланса	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
46	Проводники, диэлектрики	1					Библиотека ЦОК

	и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда						<a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>	
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>	
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>	
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a>	
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>	
51	Емкость. Конденсатор	1			Научно объяснять явления Задание «Батарейки: польза и вред» <a href="http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=B5ABAFAA3D60BFE8443A044012D0ED96&amp;proj_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8">http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=B5ABAFAA3D60BFE8443A044012D0ED96&amp;proj_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>	
52	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1						Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>
53	Лабораторная работа "Измерение емкости"	1		1				



	конденсатора"						
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1					
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1			приобретение опыта применения научных методов познания; приобретение опыта использования различных методов изучения		
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1		0.5	веществ; приобретение опыта использования методов. Задание «Багдадская батарейка» <a href="http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/">http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a>
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			умение проводить наблюдения, выполнять		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>

58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1		0.5	экспериментальные задания, строить гипотезы, осуществлять проектную деятельность, разрабатывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Практическая работа 1 «Расчет стоимости электроэнергии бытовых приборов» <a href="https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2020/12/21/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokah-fiziki-na-primere">https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2020/12/21/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokah-fiziki-na-primere</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1					
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1					
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода.	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>

	Полупроводниковые приборы						
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1			<p>Научно объяснять явления</p> <p>Задание "Электрический ток в различных средах: полупроводниковые приборы"</p> <p><a href="https://infourok.ru/didakticheskij-material-na-temu-elektricheskij-tok-v-razlichnyh-sredah-poluprovodnikovye-pribory-5803828.html">https://infourok.ru/didakticheskij-material-na-temu-elektricheskij-tok-v-razlichnyh-sredah-poluprovodnikovye-pribory-5803828.html</a></p> <p>Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы</p> <p>Задание 1: «Голубая» электростанция</p> <p><a href="https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735">https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735</a></p>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a>
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности. <b>Профориев тационный минимум</b>	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
67	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>

68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	4			

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Требования к результатам формирования функциональной грамотности	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			Находить и извлекать информацию из текста (таблицы), осмысливать и оценивать содержание текста, определять основную мысль для решения поставленной задачи. «Магнитобезопасность» <a href="https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2022/02/19/zadaniya-na-formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti">https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2022/02/19/zadaniya-na-formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>

6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1			приобретение опыта применения научных методов познания Задание «Применение электромагнитной индукции в технике и быту»		
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1		1	<a href="https://forum.cep.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2023/04/elektromagnitnoj-indukcii-v-texnike-i-bytu.docx?ysclid=ln6z8xdlm2130008200">https://forum.cep.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2023/04/elektromagnitnoj-indukcii-v-texnike-i-bytu.docx?ysclid=ln6z8xdlm2130008200</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			Научно объяснять явления Задание 2. Микроволновая печь. <a href="https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-formirovaniia-estestvenno-nauchnoi-g.html?ysclid=ln5i1lfctk25546527">https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-formirovaniia-estestvenno-nauchnoi-g.html?ysclid=ln5i1lfctk25546527</a>		
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1		Умение научно объяснять явления Задание «Сейсмическая		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>

12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			активность» <a href="https://infourok.ru/zadaniya-po-estestvenno-nauchnoj-gramotnosti-5468576.html?ysclid=ln74xm6ucd779533653">https://infourok.ru/zadaniya-po-estestvenno-nauchnoj-gramotnosti-5468576.html?ysclid=ln74xm6ucd779533653</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1		1	Научно объяснять явления Комплексное задание «Прогноз землетрясений» <a href="https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estestvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln45kl1yj428249038">https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/estestvennonauchnaya-gramotnost.pdf?ysclid=ln45kl1yj428249038</a>		
14	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1			<a href="https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-formirovaniia-estestvenno-nauchnoi-g.html">https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-formirovaniia-estestvenno-nauchnoi-g.html</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Вред резонанса в технике.	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>

18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			приобретение опыта применения научных методов познания Практико-ориентированное задание «Трансформаторы» <a href="https://vprok.pf/library/prakticheskaya_rabota_po teme_transformatori_naznach_075521.html?ysclid=lnagheb8ch74548459z">https://vprok.pf/library/prakticheskaya_rabota_po teme_transformatori_naznach_075521.html?ysclid=lnagheb8ch74548459z</a>		
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1					
21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1				Умение научно объяснять явления Задание «Бактерицидные лампы» <a href="https://school3sizr.minobr63.ru/wp-content/uploads/2021/09/Естественнонаучная-">https://school3sizr.minobr63.ru/wp-content/uploads/2021/09/Естественнонаучная-</a>	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1					
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>



					<a href="#">грамотность.pdf</a>		
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1			<p>Умение научно объяснять явления. Задание «Световые явления»</p> <p><a href="https://r1.nubex.ru/s138048-6d5/f3434_2f/Задания%20для%20формирования%20естественнонаучной%20грамотности%20учащихся%208%20класса%20по%20теме_Световые%20явления.pdf">https://r1.nubex.ru/s138048-6d5/f3434_2f/Задания%20для%20формирования%20естественнонаучной%20грамотности%20учащихся%208%20класса%20по%20теме_Световые%20явления.pdf</a></p>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>	
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>	
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>	
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>	
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1		1			
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1		1			
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced">https://m.edsoo.ru/ff0ced</a>	

						<a href="#">22</a>
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы <a href="https://iralebedeva.ru/physic12.html?ysclid=lnah9ubc81251371080">https://iralebedeva.ru/physic12.html?ysclid=lnah9ubc81251371080</a>	
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a>
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>
40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>
41	Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d01">https://m.edsoo.ru/ff0d01</a>	

	«Красная граница» фотоэффекта				<a href="#">ysclid=lnah4p7c2d95429375</a>		<a href="#">5e</a>
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1			<a href="#">Q</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1					
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	1			Умение научно объяснять явления Задание «строение атома»		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>
47	Постулаты Бора	1			<a href="https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/466839-primery-praktiko-orientirovannyh-zadach-na-ur">https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/466839-primery-praktiko-orientirovannyh-zadach-na-ur</a>		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения.	1			Приобретение опыта применения научных методов познания		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>

51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1			Задания по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер» <a href="https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735">https://pedsovet.su/load/43-1-0-56927?ysclid=ln7qvju1r0558493735</a>		
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			Научно объяснять явления Задание 1. «Какая планета?». <a href="http://ou2.krut.obr55.ru/files/2022/11/">http://ou2.krut.obr55.ru/files/2022/11/</a> Задания <a href="#">Формирование-естественнонаучной-грамотности-на-уроках-географии 2022.docx</a>		
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1					
57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и	1					

	эволюции Солнца и звёзд						
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1					
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1					
60	Нерешенные проблемы астрономии	1					
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1				
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека. <b>Проориентационный минимум</b>	1			<p>практико-ориентированные задания</p> <p><a href="https://infourok.ru/kompetentnostnoorientirovannie-zadaniya-po-astronomii-3809992.html?ysclid=lnag8ecr8g36510517">https://infourok.ru/kompetentnostnoorientirovannie-zadaniya-po-astronomii-3809992.html?ysclid=lnag8ecr8g36510517</a></p>		
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1					
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1					
65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем	1					

	ряду современных естественно-научных представлений о природе					
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1				
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1				
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7		

## Приложение 1

### Воспитательный компонент

10 класс

№ урока	Тема	Количество часов
6	Движение тела, брошенного горизонтально в технике	1
11	Принцип действия ракеты. Освоение космоса	1
41	Влажность воздуха и ее значение для здоровья	1
53	Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1

Воспитательный компонент

№ урока	Тема	Количество часов
16	Вред резонанса в технике.	
20	Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1
51	Влияние радиоактивности на живые организмы	1
62	Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1

**Приложение 2****Профориентационный минимум****10 класс**

<https://uchitelya.com/obshchestvoznanie/187274-metodicheskaya-razrabotka-fizika-v-zhizni-i-professii-9-11-klasss.html>

**11 класс**

<https://bvb-kb.ru/lessons/PpjxOXm8Bz2w8lg4>

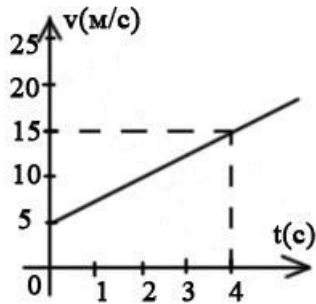
**Приложение 3**

Контрольные работы

**Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»**

Вариант I.

1. Велосипедист за 10 с увеличивает скорость с 5 до 10 м/с. Найти величину ускорения велосипедиста.
2. Сколько времени будет длиться торможение автомобиля при начальной скорости 72 км/час и ускорении величиной 2,5 м/с<sup>2</sup>?
3. Какое расстояние проходит самолет за 20 с разгона при ускорении 5 м/с<sup>2</sup> и начальной скорости 100 м/с
4. Какова величина тормозного пути мотоцикла при начальной скорости 54 км/час, если до полной остановки он движется 5 с?
5. При разгоне с места автомобиль достигает скорости 90 км/час, пройдя путь 125 м. Найти ускорение автомобиля.
6. По графику найти ускорение тела и его перемещение за 4 с.



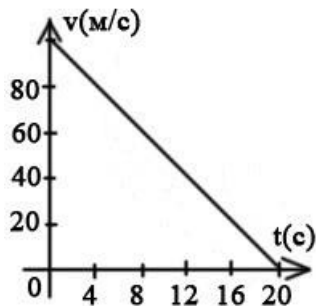
7. Спустившись с горы, санки с мальчиком тормозят с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 45 кг.
8. Земля притягивает к себе подброшенный мяч силой 3 Н. С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю?
9. Груз массой 80 кг сразу после выброса с самолёта на парашюте двигался ускоренно, а затем, достигнув скорости 10 м/с на высоте 500 м и до приземления двигался равномерно.  
Найти: А) Полную механическую энергию на высоте 500 м. В) Полную механическую энергию в момент приземления и время движения с высоты 500 м.  
С) Чему равна работа сил сопротивления воздуха во время равномерного движения.



10. Пуля массой 10 г летит со скоростью 600 м/с, попадает в подвешенный на верёвке деревянный брусок массой 10 кг и застревает в нём. Найти А) импульс пули и кинетическую энергию пули. Б) скорость, полученную бруском. В) на какую высоту поднимется брусок, после попадания в него пули?

Вариант II.

1. Имея скорость 5 м/с, поезд разгоняется с ускорением 0,1 м/с<sup>2</sup>. Какой станет скорость поезда через 50 с разгона?
2. Самолет совершает посадку при скорости 360 км/ч. Каково ускорение самолета на посадочной полосе, если время пробега по полосе равно 25с?
3. Какой путь пройдет мопед, трогаясь с места, пока не достигнет скорости 36 км/час? Ускорение мопеда 2 м/с<sup>2</sup>.
4. Сколько км пролетает ракета, если за 30 с полета её скорость увеличилась с 8 км/с до 10 км/с?
5. При торможении автомобиля с ускорением -4 м/с<sup>2</sup>, он проходит до полной остановки путь 50 м. Какова была скорость автомобиля до начала торможения?
6. По графику скорости найти ускорение тела и его перемещение за 20 с.



7. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Найдите отношение силы тяготения, действующей на Луну со стороны Земли, и силы тяготения, действующей на Землю со стороны Луны.

8. Найдите импульс легкового автомобиля массой 1,5 т, движущегося со скоростью 36 км/ч.

9. Пловец массой 60 кг, прыгнув с пятиметровой вышки, погрузился в воду на глубину 2 м.

Найти: А) Полную механическую энергию пловца на высоте 5 м и 3 м над уровнем воды.

В) Скорость пловца перед погружением в воду и время движения в воде. С) Работу сил сопротивления в воде.

10. Шарик из пластилина массой  $m$ , висящий на нити, отклоняют от положения равновесия на высоту  $H$  и отпускают. Он сталкивается с другим шариком массой  $2m$ , висящим на нити равной длины.

Найти: А) Полную механическую энергию шарика перед ударом и его импульс.

В) Скорости шариков после абсолютно неупругого столкновения. С) На какую высоту поднимутся шарики после столкновения.

### **Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»**

#### **1 вариант**

1. Определить число молекул в 5 г натрия (Na) при нормальных условиях.

Ответ:  $1,3 \cdot 10^{23}$

2. Какова концентрация газа, находящегося под давлением 18 кПа при температуре 220 К ?

Ответ:  $6 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$

3. Как изменится средняя кинетическая энергия движения молекул, если температуру газа уменьшить в 3 раза?

Ответ: уменьшится в 3 раза

4. Газ с объемом 2л, находящийся под давлением 3кПа при температуре 40 0С, охладили при постоянном объеме до температуры 20 0С. Каким стало давление газа?

Ответ: 2,8 кПа

5. Какое количество теплоты получает рабочее тело тепловой машины от нагревателя, если его работа равна 60 кДж при КПД равном 0,3?

Ответ: 200 кДж.

## 2 вариант

1. Определить молярную массу соляной кислоты HCl.

Ответ: 0,036 кг/моль

2. Определить среднюю кинетическую энергию движения молекул газа, если концентрация молекул составила  $3 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$ . Давление газа считать равным 0,8 МПа.

Ответ:  $4 \cdot 10^{-16} \text{ Дж}$

3. Газ при постоянном давлении перевели из состояния с объемом 6л и температурой -10 0С в состояние с температурой 35 0С. Найдите объем газа во втором состоянии.

Ответ:  $7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

4. Как изменится давление газа, если температуру увеличить в 4 раза?

Ответ: увеличится в 4 раза

5. Нагреватель теплового двигателя за один цикл работы, выделил количество теплоты 22 кДж, а холодильнику отдал 15 кДж. Определить КПД двигателя в процентах.

Ответ: 32%

## Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»

### Вариант №1

1. Во сколько раз изменится сила взаимодействия двух электрических зарядов, если, не меняя расстояние между ними, увеличить каждый из зарядов в 4 раза?
2. Заряды - 10 нКл и 40 нКл находятся на расстоянии 10 см друг от друга. Определите, с какой силой будут действовать они на заряд 20 нКл, расположенный на расстоянии 2 см от меньшего по модулю заряда.
3. Между двумя точечными зарядами 4 нКл и - 5 нКл расстояние 0,6 м. Какова напряженность поля в средней точке между зарядами?
4. При ремонте спирали электрической плиты  $\frac{1}{6}$  доля длины спирали была изъята. Во сколько раз изменилась потребляемая мощность?
5. Пять лампочек включены параллельно в сеть, причём каждая лампочка потребляет мощность 40 Вт. Какую мощность будет потреблять каждая лампочка, если их соединить последовательно, и всё соединение включить в ту же сеть?
6. Почему донорная примесь влияет только на число электронов проводимости?  
А. Каждый атом примеси даёт электрон. Б. Каждый атом примеси даёт дырку. В. При введении примеси число электронов увеличивается, а число дырок уменьшается.  
Г. Число электронов уменьшается, а число дырок увеличивается.
7. Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к Ge, чтобы он обладал дырочной проводимостью?  
А. Любой металл. Б. Любой неметалл. В. Элемент с большей валентностью.  
Г. Элемент с меньшей валентностью. Д. Элемент с валентностью, равной валентности Ge.
8. Почему ток в полупроводниковом диоде в обратном направлении исчезающе мал?  
А. Приконтактная область обедняется основными носителями заряда.  
Б. Направление движения электронов противоположно направлению тока.  
В. Приконтактная область обогащается основными носителями заряда.  
Г. Уменьшается число основных носителей заряда. Д. Среди ответов А-Г нет верного.
9. Какой прибор используют для освещения?  
А. Диод. Б. Транзистор. В. Резистор. Г. Генератор. Д. Лампа \_\_

### Вариант №2

1. Во сколько раз изменится сила взаимодействия двух электрических зарядов, если, не меняя расстояние между ними, один заряд увеличить в 2 раза, а другой в 4 раза?

2. Заряды - 20 нКл и 40 нКл находятся на расстоянии 50 см друг от друга. Определите, с какой силой будут действовать они на заряд 10 нКл, расположенный на расстоянии 10 см от меньшего по модулю заряда.
3. Заряд 50 нКл равномерно распределен по поверхности проводящей сферы радиусом 35 см. Определите напряженность поля в точке М, расположенной на расстоянии 25 см от центра сферы.
4. Имеется электрическая лампочка рассчитанная на напряжение 120 В и мощность 40 Вт. Какое добавочное сопротивление нужно включить последовательно с лампочкой, чтобы она давала нормальный накал при напряжении в сети 220 В?
5. К концам проводника приложено напряжение 20 В. Какой заряд должен пройти по проводнику, чтобы в нем выделилось 1 кДж теплоты?
6. Почему акцепторная примесь влияет только на число дырок в полупроводнике?
- А. Т.к. каждый атом примеси даёт электрон проводимости.  
Б. Каждый атом примеси даёт дырку.  
В. При введении примеси число электронов увеличивается, а число дырок уменьшается.  
Г. Число электронов уменьшается, а число дырок увеличивается.  
Д. Среди ответов А-Г нет верного.
7. Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к Si, чтобы он приобрел электронную проводимость?
- А. Любой металл. Б. Любой неметалл. В. Элемент с большей валентностью.  
Г. Элемент с меньшей валентностью. Д. Элемент с валентностью, равной валентности Si.
8. Почему в полупроводниковом диоде ток прямого включения очень велик?
- А. Приконтактная область при прямом включении обедняется основными носителями заряда.  
Б. Направление движения электронов противоположно направлению тока.  
В. Приконтактная область обогащается основными носителями заряда.  
Г. Уменьшается число основных носителей заряда. Д. Среди ответов А-Г нет верного.
9. Какой прибор используют для получения тепла?
- А. Полупроводниковый диод. Б. Транзистор. В. Резистор. Г. Генератор. Д. Лампа накаливания. \_\_\_

### Контрольная работа по теме "Электродинамика"

Вариант №1

1. Электрон, двигаясь в электрическом поле, изменяет свою скорость от 200 км/с до 10000 км/с. Чему равна разность потенциалов между начальной и конечной точками пути?
2. В однородном электрическом поле находится пылинка массой  $40 \cdot 10^{-8}$  г. обладает зарядом  $1,6 \cdot 10^{-11}$  Кл. Какой должна быть по величине напряженность поля, чтобы пылинка осталась в покое.
3. Два точечных заряда  $6,6 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $1,32 \cdot 10^{-8}$  Кл находится в вакууме на расстоянии 40 см друг от друга. Какова сила взаимодействия между зарядами?
4. Почему конденсаторы, имеющие одинаковые емкости, но рассчитанные на разные напряжения, имеют неодинаковые размеры?
5. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того чтобы его емкость была равна 2 мкФ, если между пластинами помещается слой слюды толщиной 0,2 мм? ( $\epsilon = 7$ ).

#### Вариант №2

1. Конденсатор емкостью 0,02 мкФ имеет заряд  $10^{-8}$  Кл. Какова напряженность электрического поля между его обкладками, если расстояние между пластинками конденсатора составляет 5 мм.
2. На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды 5 нКл и 8 нКл, если они в воздухе взаимодействуют друг с другом с силой  $2 \cdot 10^{-6}$  Н?
3. Какой должна быть напряженность поля, чтобы покоящийся электрон получил ускорение  $2 \cdot 10^{12}$  м/с<sup>2</sup>
4. Как разность потенциалов между двумя точками поля зависит от работы электрического поля?
5. Какую работу необходимо совершить для удаления диэлектрика с диэлектрической проницаемостью 6 из конденсатора, заряженного до разности потенциалов 1000 В? Площадь пластин 10 см<sup>2</sup>, расстояние между ними 2 см

## Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

### Вариант 1

**A1.** Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

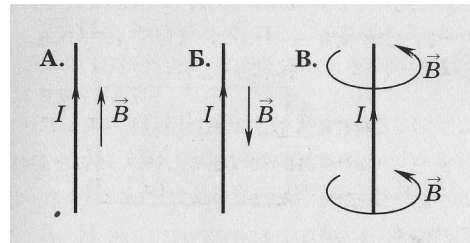
1. взаимодействие электрических зарядов;
2. действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
3. действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

**A2.** На какую частицу действует магнитное поле?

1. на движущуюся заряженную;
2. на движущуюся незаряженную;
3. на покоящуюся заряженную;
4. на покоящуюся незаряженную.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

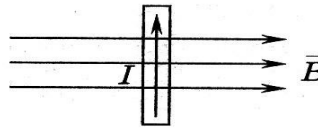
1. А; 2) Б; 3) В.



**A4.** Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?

1. 1,2 Н; 2) 0,6 Н; 3) 2,4 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



1. от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.

**A6.** Электромагнитная индукция – это:

1. явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;
2. явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
3. явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

**A7.** На квадратную рамку площадью  $1 \text{ м}^2$  в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$  действует максимальный вращающий момент, равный  $4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . чему равна сила тока в рамке?

1.  $1,2 \text{ А}$ ; 2)  $0,6 \text{ А}$ ; 3)  $2 \text{ А}$ .

**B1.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	индуктивность	1 )	тесла (Тл)
Б )	магнитный поток	2 )	генри (Гн)
В )	индукция магнитного поля	3 )	вебер (Вб)
		4	вольт (В)



		)	
--	--	---	--

**В2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1 )	увеличится
Б)	период обращения	2 )	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3 )	не изменится

**С1.** В катушке, индуктивность которой равна  $0,4$  Гн, возникла ЭДС самоиндукции, равная  $20$  В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за  $0,2$  с .

### Вариант 2

**А1.** Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует:

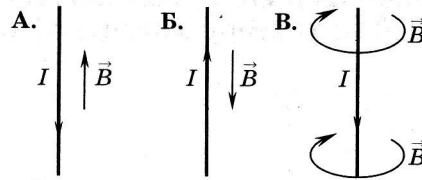
1. магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами;
2. электрическое поле, созданное зарядами проводника;
3. электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника.

**A2.** Движущийся электрический заряд создает:

1. только электрическое поле;
2. как электрическое поле, так и магнитное поле;
3. только магнитное поле.

**A3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

1. А; 2) Б; 3) В.

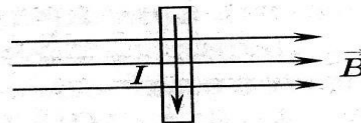


**A4.** Прямолинейный проводник длиной 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?

1. 0,25 Н; 2) 0,5 Н; 3) 1,5 Н.

**A5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?

1. от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.



**A6.** Сила Лоренца действует

1. на незаряженную частицу в магнитном поле;
2. на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле;

3. на заряженную частицу, движущуюся вдоль линий магнитной индукции поля.

**A7.** На квадратную рамку площадью  $2 \text{ м}^2$  при силе тока в  $2 \text{ А}$  действует максимальный вращающий момент, равный  $4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . Какова индукция магнитного поля в исследуемом пространстве ?

1) 1 Тл; 2) 2 Тл; 3) 3 Тл.

**B1.** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
А)	Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	1)	$qVB \sin$
Б)	Энергия магнитного поля	2)	$BS \cos$
В)	Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	3)	$IBL \sin$
		4)	$\frac{LI^2}{2}$

**B2.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении заряда частицы?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится

Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** Под каким углом к силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,5 Тл должен двигаться медный проводник сечением 0,85 мм<sup>2</sup> и сопротивлением 0,04 Ом, чтобы при скорости 0,5 м/с на его концах возбуждалась ЭДС индукции, равная 0,35 В? (удельное сопротивление меди  $\rho = 0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ )

### Контрольная работа «Колебания и волны»

#### Вариант 1.

1. Период колебаний математического маятника равен 2л секунд. Как изменится период колебаний маятника, если его длину увеличить в четыре раза?
2. Изобразите колебательный контур. Определите период колебаний в контуре, состоящем из катушки индуктивностью 4 мкГн и конденсатора емкостью 250 пФ.
3. Напряжение на клеммах генератора изменяется по закону  

$$U = 300 \cos 100\pi t.$$
Найдите амплитуду и действующее значение напряжения, период и циклическую частоту электромагнитных колебаний (все величины выражены в СИ).
4. Трансформатор с коэффициентом трансформации 20 имеет на первичной обмотке напряжение 200 кВ. Определите напряжение на вторичной обмотке и вид трансформатора.
5. Считая, что скорость звука в воздухе равна 340 м/с, определите длину звуковой волны с частотой 6,8 кГц

#### Вариант 2.

1. Груз массой 250 г совершает колебания на пружине с периодом 0,4л секунд. Определите жесткость пружины.
2. Изобразите колебательный контур. Определите период колебаний в контуре, состоящем из катушки индуктивностью 2 мкГн и конденсатора емкостью 500 пФ.
3. Напряжение на клеммах генератора изменяется по закону  
 $U = 200 \cos 200\pi t$ . Найдите амплитуду и действующее значение напряжения, период и циклическую частоту электромагнитных колебаний (все величины выражены в СИ).
4. Трансформатор с коэффициентом трансформации 0,25 имеет на вторичной обмотке напряжение 200 кВ. Определите напряжение на первичной обмотке и вид трансформатора.
5. Считая, что скорость звука в воздухе равна 340 м/с, определите длину звуковой волны с частотой 3,4 кГц

### Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»

#### 1 вариант

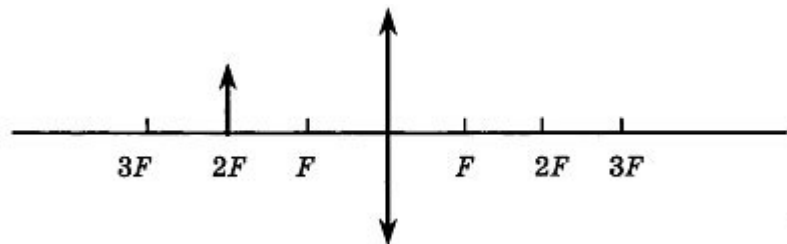
**A1.** Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $24^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом

- 1)  $12^\circ$
- 2)  $102^\circ$
- 3)  $24^\circ$
- 4)  $66^\circ$

**A2.** Если расстояние от плоского зеркала до предмета равно 10 см, то расстояние от этого предмета до его изображения в зеркале равно

- 1) 5 см
- 2) 10 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см

**A3.** Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию, то его изображение будет



- 1) действительным, перевёрнутым и увеличенным
- 2) действительным, прямым и увеличенным
- 3) мнимым, перевёрнутым и уменьшенным
- 4) действительным, перевёрнутым, равным по размеру предмету

**A4.** Какое оптическое явление объясняет радужную окраску крыльев стрекозы?

- 1) Дисперсия
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

**A5.** В основу специальной теории относительности были положены

- 1) эксперименты, доказывающие независимость скорости света от скорости движения источника и приёмника света
- 2) эксперименты по измерению скорости света в воде
- 3) представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира
- 4) гипотезы о взаимосвязи массы и энергии, энергии и импульса

**B1.** К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена люминесцентная лампа длиной 2 м. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Найдите максимальное расстояние между крайними точками полутени на полу.

**B2.** Расстояние от предмета до экрана, где получается четкое изображение предмета, 4 м. Изображения в 3 раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

**C1.** В дно водоёма глубиной 2 м вбита свая, на 50 см выступающая из воды. Найдите длину тени сваи на дне водоёма, если угол падения лучей  $30^\circ$ , показатель преломления воды 1,33.

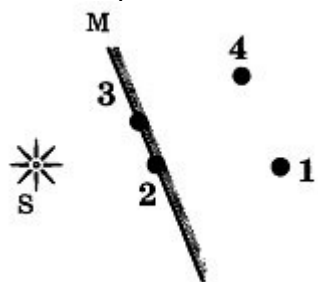
C2. Собственная длина космического корабля 15 м. Определите его длину для наблюдателя, находящегося на корабле, и для наблюдателя, относительно которого корабль движется со скоростью  $1,8 \cdot 10^8$  м/с.

2 вариант

A1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $12^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом

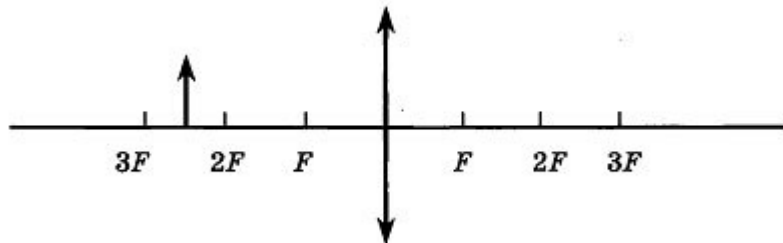
- 1)  $12^\circ$
- 2)  $88^\circ$
- 3)  $24^\circ$
- 4)  $78^\circ$

A2. Изображением источника света  $S$  в зеркале  $M$  является точка



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

A3. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии больше двойного фокусного расстояния, то его изображение будет



- 1) действительным, перевёрнутым и увеличенным
- 2) действительным, прямым и увеличенным
- 3) мнимым, перевёрнутым и уменьшенным
- 4) действительным, перевёрнутым и уменьшенным

**A4.** В какой цвет окрашена верхняя дуга радуги?

- 1) Фиолетовый
- 2) Синий
- 3) Красный
- 4) Оранжевый

**A5.** Для каких физических явлений был сформулирован принцип относительности Галилея?

- 1) Только для механических явлений
- 2) Для механических и тепловых
- 3) Для механических, тепловых и электромагнитных явлений
- 4) Для любых физических явлений

**B1.** К потолку комнаты высотой 4 м прикреплено светящееся панно — лампа в виде квадрата со стороной 2 м. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен непрозрачный квадрат со стороной 2 м. Центр панно и центр квадрата лежат на одной вертикали. Найдите суммарную площадь тени и полутени на полу.

**B2.** С помощью собирающей линзы получено увеличенное в 5 раз изображение предмета. Расстояние от предмета до экрана 3 м. Определите оптическую силу линзы.

**C1.** На дно водоёма, наполненного водой до высоты 10 см, помещён точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка таким образом, что её центр находится над источником света. Какой наименьший радиус должна иметь пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти из воды? Абсолютный показатель преломления воды 1,33.

**C2.** Определить энергию связи ядра азота  ${}^7\text{N}14$ . Масса ядра азота равна  $2,325 \cdot 10^{-26}$  кг. Ответ выразить в электрон-вольтах.  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

**Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»**



**1. В астрофизике с помощью спектрального анализа у звёзд можно определить ... Выберите два верных утверждения и укажите их номера**

1. Химический состав
2. Температуру
3. Массу
4. Плотность
5. Плотность газовых облаков

--	--

**2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют характеристикам планет Солнечной системы**

1. Марс – самая близкая к Солнцу планета
2. Больше всего спутников у Юпитера
3. Самая большая планета Солнечной системы – Юпитер
4. Самая яркая планета из видимых с Земли – Меркурий
5. Венера – самая маленькая планета Солнечной системы

--	--

**3. Предположим, что диаметр Земли уменьшился в 2 раза. Установите соответствие между постановкой задачи и выводами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами**

Постановка задачи	Выводы
А) масса осталась прежней	1) сила, действующая на человека со стороны Земли, станет в 4 раза больше
Б) масса уменьшилась в 2 раза	2) сила, действующая на человека со стороны Земли, станет в 4 раза меньше
	3) сила, действующая на человека со стороны Земли, станет в 2 раза больше
	4) сила, действующая на человека со стороны Земли, станет в 8 раз меньше

А	Б

**4. Из приведённых утверждений выберите два верных, соответствующих законам движения планет. Укажите их номера**

1. Планеты движутся вокруг Солнца по круговым орбитам

2. Радиус – вектор планеты за равные промежутки времени описывает одинаковые площади
3. Быстрее всего планета движется в афелии
4. Скорость планеты тем больше, чем она ближе к Солнцу
5. Квадрат большой полуоси орбиты тела, делённой на куб периода его обращения и на сумму масс тел, есть величина постоянная

**5. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о планетах земной группы Солнечной системы**

Планета	Состав атмосферы, %					Физические параметры у поверхности	
	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	H <sub>2</sub> O	Давление, атм	Температура, К
<b>Земля</b>	0, 03	78	21	0,93	0,1 – 1,0	1	240 - 310
<b>Венера</b>	95	3 - 5	$2 \cdot 10^{-4}$	0,01	0,01 – 0,1	95	740
<b>Марс</b>	95	2 - 3	0,1 – 0,4	1 - 2	$10^{-3} - 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-3}$	200 - 270

**Выберите два утверждения, которые соответствуют физическим характеристикам планет, и укажите их номера**

1. На Венере существует гидросфера
2. Концентрация углекислого газа в атмосфере Венеры и Марса существенно больше, чем в атмосфере Земли
3. Венера располагается дальше от Солнца, чем Земля
4. Наибольшее атмосферное давление на Марсе
5. На Марсе свободная вода существует в виде ледников и вечной мерзлоты

**6. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о планетах Солнечной системы**

Название	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Среднее расстояние до Солнца, млн км (а.е.)	58 (0,39)	108,2 (0,72)	149,6 (1,0)	227,94 (1,52)
Радиус, км	2439,6	6051,6	6378,1	3397
Площадь поверхности, млн км <sup>2</sup>	75	460	510	140
Объём (по отношению к Земле)	0,06	0,87	1	0,15
Масса (по отношению к Земле)	0,06	0,82	1	0,11
Период вращения, земных лет	0,24	0,62	1	1,88

Орбитальная скорость, км/с	48	35	30	24
Средняя температура поверхности, °С	+200	+450	+15	- 63
Состав атмосферы	Водород, натрий, кислород	Углекислы й газ, азот	Азот, кислород	Углекислый газ, азот, аргон
Спутники			Луна	Фобос, Деймос

**Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет**

1. По мере удаления от Солнца увеличивается орбитальная скорость планет
2. На поверхности Марса ускорение свободного падения больше, чем на поверхности Меркурия
3. По мере удаления от Солнца увеличивается частота обращения планет
4. Плотность Венеры больше плотности Меркурия
5. Продолжительность суток на Марсе приблизительно равна продолжительности суток на Земле





