

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Оренбургской области**

**Управление образования администрация города Оренбурга**

**МОАУ "СОШ №17"**

**РАССМОТРЕНО**

На педагогическом  
совете

Протокол № 1  
от «29» 08. 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе

Жумагазина Ж.А.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

Вихрова Е.Ю.  
Приказ № 128  
от «28» 08. 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4802575)

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

для обучающихся 10-11 классов

**г. Оренбург 2024**

## 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.

## **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. Центробежное 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.

*Учебный 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 твёрдых 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.

#### *Учебный 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.

Колеблющееся 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.

*Учебный 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.

*Учебный 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.

*Учебный 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 вне-урочной 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.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика и методы научного познания	2	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		2			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	5	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.2	Динамика	7	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		18			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.2	Основы термодинамики	10	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>

Итого по разделу		24			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика	10	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	12	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		22			
Резервное время		2	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	10	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	17	2	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		17			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	12	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Механические и электромагнитные волны	10	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>



2.3	Оптика	16	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		38			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы специальной теории относительности	3	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		3			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Элементы квантовой оптики	6	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.2	Строение атома	5	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Атомное ядро	11	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		22			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	6	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		6			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Обобщающее повторение	13	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		13			
Резервное время		3			

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	6	
-------------------------------------	-----	---	---	--

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	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.	1	0	0		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. Стартовая диагностическая работа.	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
4	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>

	ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей					
5	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>
6	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>
7	Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи. Лабораторная работа «Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости».	1	0	0		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	0	0		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	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
10	Третий закон Ньютона для материальных точек.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>
13	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.	1	0	0		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 относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Исследование условий равновесия	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>

	твёрдого тела, имеющего ось вращения. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.					
15	Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c43d6">https://m.edsoo.ru/ff0c43d6</a>
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>
19	Технические устройства и практическое применение:	1	0	1		

	<p>водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.</p> <p>Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p>					
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1	0		<p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a></p>
21	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.</p> <p>Броуновское движение. Диффузия.</p>	1	0	0		<p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a></p>
22	<p>Характер движения и взаимодействия частиц вещества.</p> <p>Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.</p>	1	0	0		
23	<p>Масса и размеры молекул.</p> <p>Количество вещества. Постоянная Авогадро</p>	1	0	0		
24	<p>Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия</p>	1	0	0		
25	<p>Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p>	1	0	0		<p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a></p>

26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>
27	Закон Дальтона. Газовые законы.	1	0	0		
28	Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр. Л.Р. Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней.	1	0	1		
29	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
30	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>



31	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Л.Р. Измерение удельной теплоёмкости.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
32	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
33	Графическая интерпретация работы газа.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
35	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
36	Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.	1	0	0		
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1	0	0		
38	Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания,	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>

	бытовой холодильник, кондиционер.					
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. . Зависимость температуры кипения от давления.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Л.Р.Измерение относительной влажности воздуха	1	0	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	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>
44	Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>

	числе наноматериалов, и нанотехнологии.					
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>
48	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1	0	0		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	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>
51	Емкость. Конденсатор.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>
52	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>

53	Лабораторная работа "Измерение ёмкости конденсатора"	1	0	1		
54	Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.	1	0	0		
55	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.	1	0	0		
56	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1	0	1		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	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>
58	Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>

	ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»					
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	0	0		
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	0	0		
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	1	0	0		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	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
64	Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы,	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>

	полупроводниковый диод, гальваника.					
65	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
66	Повторение и обобщение по теме «МКТ газов»	1	0			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
67	Повторение и обобщение по теме «Механика»	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>
68	Итоговая контрольная работа.	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	10		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
2	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.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
3	Входная контрольная работа	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
4	Сила Ампера, её модуль и направление. У.Э. «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током».	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>

5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>
6	Решение задач по теме «Сила Ампера. Сила Лоренца».	1	0	0		
7	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции..	1	0	0		
8	Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея	1	0	0		
9	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
10	Обобщение по теме «Электромагнитная индукция»	1	0	0		
11	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	1	0	0		
12	Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
13	Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1	0	0		



14	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
15	Обобщение по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	0	0		
16	Решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	0	0		
17	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
18	Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
19	Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1	0	0		
20	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза	1	0	1		

	на нити от длины нити и массы груза»					
21	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>
22	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
23	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
24	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
25	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	1	0	0		
26	Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>

27	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1	0	0		
28	Обобщение по теме «Механические и электромагнитные колебания»	1	0	0		
29	Решение задач по теме «Механические и электромагнитные колебания»	1	0	0		
30	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
31	Интерференция и дифракция механических волн.	1	0	0		
32	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
33	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов $E$ , $B$ , $V$ в электромагнитной волне.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
34	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.	1	0	0		

35	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	1	0	0		
36	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.	1	0	0		
37	Обобщение по теме «Механические и электромагнитные волны»	1	0	0		
38	Решение задач по теме «Механические и электромагнитные волны»	1	0	0		
39	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
40	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
41	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>

42	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
43	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
44	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
45	Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах.	1	0	0		
46	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.	1	0	0		
47	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1	0	1		
48	Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.	1	0	0		

49	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
50	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.	1	0	0		
51	Поляризация света.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
52	Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.	1	0	0		
53	Обобщение по теме «Оптика»	1	0	0		
54	Решение задач по теме «Оптика»	1	0	0		
55	Контрольная работа «Оптика»	1	1	0		
56	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
57	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>

58	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a>
59	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>
60	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
61	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>
62	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
63	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.	1	0	0		
64	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
65	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>
66	Постулаты Бора.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
67	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>

	уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.					
68	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>
69	Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.	1	0	0		
70	Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>
71	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.	1	0	0		
72	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
73	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.	1	0	0		



74	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
75	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.	1	0	0		
76	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
77	Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.	1	0	0		
78	Обобщение по теме «Атомное ядро»	1	0	0		
79	Решение задач по теме «Строение атома. Атомное ядро»	1	0	0		
80	Контрольная работа «Строение атома. Атомное ядро»	1	1	0		

81	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.	1	0	0		
82	Солнечная система.	1	0	0		
83	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.	1	0	0		
84	Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.	1	0	0		
85	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.	1	0	0		

86	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	1	0	0		
87	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека.	1	0	0		
88	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира.	1	0	0		
89	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1	0	0		
90	Повторение и обобщение.	1	0	0		
91	Повторение и обобщение.	1	0	0		
92	Повторение и обобщение.	1	0	0		
93	Повторение и обобщение.	1	0	0		
94	Повторение и обобщение.	1	0	0		
95	Повторение и обобщение.	1	0	0		

96	Повторение и обобщение.	1	0	0		
97	Повторение и обобщение.	1	0	0		
98	Повторение и обобщение.	1	0	0		
99	Итоговая контрольная работа за 2 полугодие	1	1	0		
100	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1	0	0		
101	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1	0	0		
102	Резервный урок. ВПР по физике	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	8		

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

10 класс

#### Входная контрольная работа №1

##### Вариант 1

Автомобиль на прямолинейной дороге начинает разгоняться с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  из состояния покоя и через некоторый промежуток времени достигает скорости  $5 \text{ м/с}$ . Чему равен этот промежуток времени?

0,1 с 2) 1 с 3) 2,5 с 4) 10 с

Имеются две абсолютно упругие пружины. К первой пружине приложена сила  $6 \text{ Н}$ , а ко второй –  $3 \text{ Н}$ . Сравните жесткость  $k_1$  первой пружины с жесткостью  $k_2$  второй пружины при их одинаковом удлинении.

Автомобиль массой  $3000 \text{ кг}$  движется со скоростью  $2 \text{ м/с}$ . Какова кинетическая энергия автомобиля?

1500 Дж 2) 3000 Дж 3) 6000 Дж 4) 12000 Дж

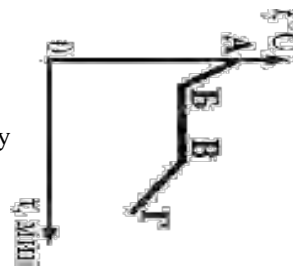
Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен  $15^\circ$ . Чему равен угол отражения?

На рисунке приведен график зависимости температуры спирта от времени. Первоначально спирт находился в газообразном состоянии. Какая точка графика соответствует началу процесса конденсации спирта?

А 2) Б 3) В 4) Г

Какой преимущественно вид теплопередачи осуществляется при согревании у костра?

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



${}^7_4\text{Be}$  7 Атом бериллия содержит...

4. протона, 5 нейтронов и 4 электрона. 2) 4 протона, 9 нейтронов и 4 электрона

3) 9 протонов, 4 нейтрона и 9 электронов 4) 9 протонов, 13 нейтронов и 4 электрона.

##### Часть 2

**В1** В сосуд с холодной водой опустили стальное сверло массой  $1 \text{ кг}$ , нагретое до температуры  $200^\circ\text{C}$ . В сосуде установилась температура  $50^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты получила вода на нагревание? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь. Удельная теплоемкость стали  $460 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ . Ответ дать в килоджоулях.

**В2** Какое напряжение нужно создать на концах проводника сопротивлением  $20 \text{ Ом}$ , чтобы в нем возникла сила тока  $0,5 \text{ А}$ ?

##### Вариант 2

Автомобиль начинает разгоняться по прямолинейной дороге из состояния покоя с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какой будет скорость автомобиля через  $10 \text{ с}$ ?

0,05 м/с 2) 0,5 м/с 3) 5 м/с 4) 20 м/с

Имеются две абсолютно упругие пружины. Под действием одной и той же силы первая пружина удлинилась на  $6 \text{ см}$ , а вторая – на  $3 \text{ см}$ . Сравните жесткость  $k_1$  первой пружины с жесткостью  $k_2$  второй.

Два тела находятся на одной и той же высоте над поверхностью Земли. Масса одного тела  $m_1$  в два раза больше массы другого тела  $m_2$ . Относительно поверхности Земли потенциальная энергия

первого тела в 2 раза больше потенциальной энергии второго тела

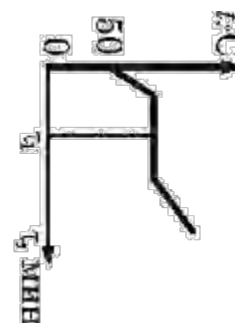
второго тела в 2 раза больше потенциальной энергии первого тела

первого тела в 4 раза больше потенциальной энергии второго тела

второго тела в 4 раза больше потенциальной энергии первого тела

Угол между падающим и отраженным лучами равен  $40^\circ$ . Каким будет угол падения, если угол отражения уменьшится на  $10^\circ$ ?

На рисунке приведен график зависимости температуры воды от времени. Начальная температура воды  $50^\circ\text{C}$ . В каком состоянии находится вода в момент времени  $t_1$ ?



только в газообразном

только в жидком

часть воды — в жидком состоянии, и часть воды — в газообразном

часть воды — в жидком состоянии, и часть воды — в кристаллическом

Каким способом можно осуществить теплопередачу между телами, разделенными безвоздушным пространством?

только с помощью теплопроводности 2) только с помощью конвекции

только с помощью излучения 4) всеми тремя способами

${}^4_2\text{He}$  Ядро гелия

2 протона и 6 нейтронов. 2) 2 протона и 8 нейтронов.

8 протонов и 2 нейтрона 4) 8 протонов и 10 нейтронов.

## Часть 2

**B1** Оловянное тело при охлаждении на  $20$  градусов выделяет количество теплоты, равное  $9200$  Дж. Чему равна масса этого тела? Удельная теплоемкость олова  $230$  Дж/(кг·°C). Ответ дать в кг.

**B2** Какое сопротивление имеет медный провод, если при силе тока  $20$  А напряжение на его концах равно  $8$  В?

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

### ВАРИАНТ № 1

№1. Дано уравнение движения катера  $x = 8t - 0,5t^2$  и теплохода  $x = -10t$ . Найти начальные скорости и ускорения каждого тела. Написать закон изменения скорости для каждого тела..

№2. Из самолёта на высоте  $80$  м в горизонтальном направлении выброшен груз со скоростью  $50$  м/с. Найти дальность полёта.

№ 3. Шарик равномерно вращается по окружности радиусом  $20$  см с частотой  $2$  об/сек. Найти период обращения шарика, его угловую и линейную скорости. Найти ускорение шарика.

№4. Брусок соскальзывает вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$ .

Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость 0,3. Изобразите силы, действующие на брусок. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости?

№5. Подвешенный на нити шарик массой 100 г отклонили от положения равновесия на угол  $60^\circ$  и отпустили. Чему равна сила натяжения нити в этот момент времени?

№6. Космический корабль массой 10 т движется по круговой орбите искусственного спутника Земли на высоте, равной 0,1 радиуса Земли. С какой силой корабль притягивается к Земле? (Массу Земли принять равной  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а ее радиус — равным 6400 км.)

### ВАРИАНТ № 2

№1. Даны уравнения движения: мотоциклиста  $x = 12t + 2t^2$  и велосипедиста  $x = -5t$ . Найти начальную скорость и ускорение каждого. Написать закон изменения скорости для каждого тела.

№2. Со скалы брошен горизонтально камень со скоростью 15 м/с. Дальность полёта оказалась равной высоте скалы. Найти высоту скалы.

№3. Шарик равномерно вращается по окружности радиусом 10 см с частотой 3 об/сек. Найти период обращения шарика, его угловую и линейную скорости. Найти ускорение шарика.

№4. Брусок равномерно скользит вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$  ( $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ ). Изобразите силы, действующие на брусок. Определите коэффициент трения бруска о плоскость.

№5. На диске, который вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр, лежит маленькая шайба массой 50 г. Шайба прикреплена к горизонтальной пружине длиной 25 см, закрепленной в центре диска. Коэффициент трения шайбы о диск 0,2. При какой максимальной линейной скорости движения диска пружина еще будет в нерастянutom состоянии?

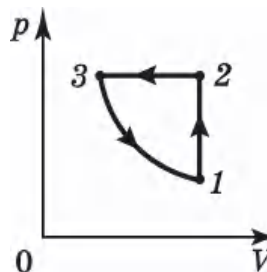
№6. Планета Марс, масса которой равна 0,11 массы Земли, удалена от Солнца на расстояние, в 1,52 раза большее, чем Земля. Во сколько раз сила притяжения Марса к Солнцу меньше, чем сила притяжения Земли к Солнцу?

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

### Вариант 1

1. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре  $27^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении 105 Па. Определите объем шара. (Молярную массу воздуха принять равной  $29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.)

2. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна. Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.



3. Газ, содержащийся в сосуде под поршнем, расширился изобарно при давлении 2 атм. Определите работу, совершенную газом при расширении.

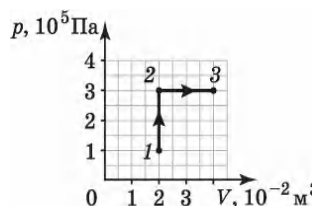
4. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, за один цикл совершает работу, равную 2,5 кДж, и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,5 кДж. Определите КПД тепловой машины.

### Вариант 2

1. Сосуд объемом 20 л наполнили азотом, масса которого 45 г, при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Определите давление газа в сосуде.



2. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна. Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.



3. Газ переходит из состояния 1 в состояние 3 через промежуточное состояние 2. Определите работу, которую совершает газ.

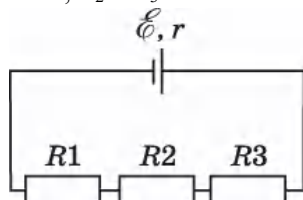
. Температура нагревателя идеальной тепловой машины  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $47^\circ\text{C}$ . Чему равен КПД тепловой машины?

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

### Вариант 1

1. Медный проводник имеет длину 500 м и площадь поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ . Чему равна сила тока в проводнике при напряжении на его концах 12 В? Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены резисторы, сопротивления которых  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ . Сила тока в цепи равна 1 А. Определите внутреннее сопротивление источника тока.



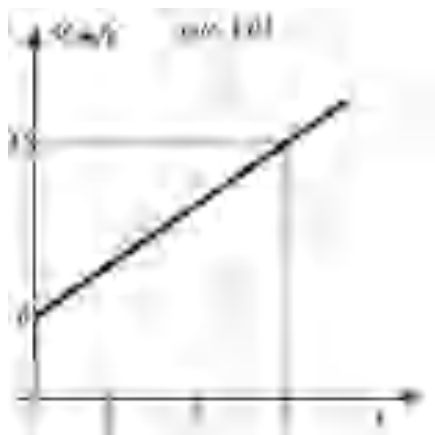
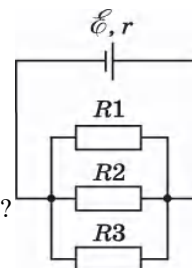
3. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, сила тока в его обмотке равна 20 А. Какую работу совершает электрический ток в обмотке электродвигателя за 40 с?

### Вариант 2

1. Стальной проводник диаметром 1 мм имеет длину 100 м. Определите сопротивление стального проводника, если удельное сопротивление стали  $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены три одинаковых резистора сопротивлением 12 Ом каждый. Сила тока в неразветвленной части цепи равна 1,2 А. Определите внутреннее сопротивление источника тока.

3. Электрочайник со спиралью нагревательного элемента сопротивлением 30 Ом включен в сеть напряжением 220 В. Какое количество теплоты выделится в нагревательном элементе за 4 мин?

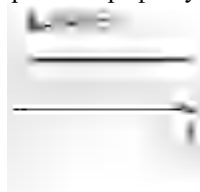


## Итоговая контрольная работа №6

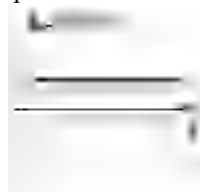
### Вариант I.

Часть I. (Выберите верный вариант ответа)

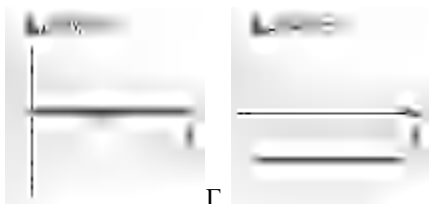
1. На рисунке 1.01 показан график зависимости скорости движения тела от времени. Какой из предложенных графиков выражает график ускорения этого тела?



А.



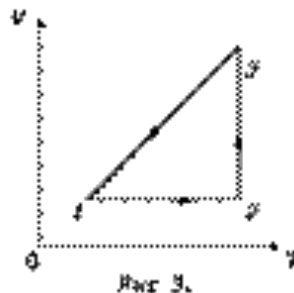
Б.



- В. Г.
2. Автомобиль за 2 мин увеличил свою от 18 км/ч до 61,2 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?
- А. 0,1 м/с<sup>2</sup>;      Б. 0,2 м/с<sup>2</sup>;      В. 0,3 м/с<sup>2</sup>;      Г. 0,4 м/с<sup>2</sup>.
3. С какой силой притягиваются два корабля массами по 10000 т, находящихся на расстоянии 1 км друг от друга?
- А. 6,67 мкН;      Б. 6,67 мН;      В. 6,67 Н;      Г. 6,67 МН.
4. 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре  $T$ . Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами)
- А.  $32T$ ;      Б.  $16T$ ;      В.  $2T$ ;      Г.  $T$ .
5. На графике (см. рисунок) представлено изменение температуры  $T$  вещества с течением времени  $t$ . В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какая из точек соответствует окончанию процесса отвердевания?
- А. 5;      Б. 6;      В. 3;      Г. 7.
6. Каково сопротивление участка цепи, содержащем три резистора, соединенных так, как показано на рисунке?
- А. 11 Ом;      Б. 5 Ом;      В. 3 Ом;      Г. 1,2 Ом.
7. Сила тока в проводнике 0,12 А, а приложенное напряжение на его концах 12 В. Как изменится сила тока на этом проводнике, если напряжение увеличить в 2 раза?
- А. Увеличится в 2 раза; Б. Уменьшится в 2 раза; В. Увеличится в 100 раз; Г. Не изменится.

Часть 2. (Решите задачи)

8. Двигаясь с начальной скоростью 54 км/ч, автомобиль за 10 с прошел путь 155 м. С каким ускорением двигался автомобиль и какую скорость он приобрел в конце пути?
9. На рисунке 3 дан график изопроцесса. Представьте его в остальных координатах.

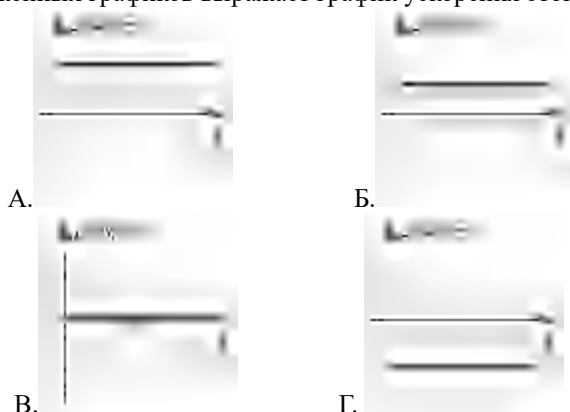


10. К источнику тока с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 20 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 3,5 Ом, присоединенного последовательно к двум первым. Чему равна сила тока в неразветвленной части и напряжение на концах цепи?

**Вариант II**

Часть 1. (Выберите верный вариант ответа)

1. На рисунке 2.01 показан график зависимости скорости движения тела от времени. Какой из предложенных графиков выражает график ускорения этого тела?



2. Автомобиль за 2 мин увеличил свою от 36 км/ч до 122,4 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль?

- А. 0,1 м/с<sup>2</sup>;      Б. 0,2 м/с<sup>2</sup>;      В. 0,3 м/с<sup>2</sup>;      Г. 0,4 м/с<sup>2</sup>.

3. С какой силой притягиваются два корабля массами по 20000 т, находящихся на расстоянии 2 км друг от друга?

- А. 6,67 мкН;      Б. 6,67 мН;      В. 6,67 Н;      Г. 6,67 МН.

4. 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре  $T$ . Какова температура 3 моль азота в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и азот считать идеальными газами)

- А.  $28T$ ;      Б.  $14T$ ;      В.  $2T$ ;      Г.  $T$

5. На графике (см. рисунок) представлено изменение температуры  $T$  вещества с течением времени  $t$ . В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какая из точек соответствует окончанию процесса плавления?

- А. 5;      Б. 6;      В. 3;      Г. 7.

6. Сила тока в проводнике 0,12 А, а приложенное напряжение на его концах 12 В. Как изменится сила тока на этом проводнике, если напряжение уменьшить в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза; Б. Уменьшится в 2 раза; В. Увеличится в 100 раз; Г. Не изменится.

7. Каково сопротивление участка цепи, содержащем три резистора, соединенных так, как показано на рисунке?

- А. 11 Ом;      Б. 4,5 Ом;      В. 3 Ом;      Г. 1,2 Ом.

#### Часть 2. (Решите задачи)

8. Двигаясь с начальной скоростью 36 км/ч, автомобиль за 10 с прошел путь 105 м. С каким ускорением двигался автомобиль и какую скорость он приобрел в конце пути?

9. На рисунке 1 дан график изопроцесса. Представьте его в остальных координатах.



10. К источнику тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 15 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 4 Ом, присоединенного последовательно к двум первым. Чему равна сила тока в неразветвленной части и напряжение на концах цепи?

**11 класс**

**Входная контрольная работа**

**Вариант 1**

1. При прямолинейном равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью путь, пройденный телом за третью секунду с начала движения по сравнению с путём за первую секунду
  - 1) Больше в 3 раза 3) больше в 5 раз
  - 2) Больше в 4 раза 4) больше в 9 раз
2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Каков модуль скорости тела через 0,5 с после начала движения? Сопротивление воздуха не учитывать.
  - 1) 10 м/с 2) 15 м/с 3) 17,5 м/с 4) 20 м/с
3. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между ящиком и полом равен 0,25. К ящику прикладывают горизонтально направленную силу 16 Н, и он остаётся в покое. Какова сила трения между ящиком и полом?
  - 1) 0 Н 2) 2,5 Н 3) 4 Н 4) 16 Н
4. Человек, равномерно поднимая лебёдку, достал ведро с водой из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Чему равна работа силы упругости верёвки?
  - 1) 1150 Дж 2) 130 Дж 3) 1000 Дж 4) 850 Дж
5. Шарик массой 120 г начинает падать с высоты 5 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия перед касанием поверхности земли, если сопротивление воздуха пренебрежительно мало?
  - 1) 12 Дж 2) 6 Дж 3) 1,2 Дж 4) 0,6 Дж
6. Идеальный газ в сосуде сжали, увеличив концентрацию молекул газа в 5 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Следовательно, абсолютная температура газа
  - 1) Увеличилась в 2,5 раза 2) увеличилась в 2 раза 3) увеличилась в 10 раз
  - 4) уменьшилась в 2,5 раза
7. Чему равно количество теплоты, которое необходимо затратить на полное превращение 2 кг свинца, взятого при температуре плавления, в жидкое состояние?
  - 1) 12,5 кДж 3) 125 кДж
  - 2) 50 кДж 4) 16350 кДж

## **Вариант 2**

1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела записывается уравнением  $x = 8t - t^2$ , где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?
  - 1) 8 с 2) 4 с 3) 3 с 4) 0 с
2. Небольшой камень брошен горизонтально со скоростью 5 м/с с высоты 5 м. С какой скоростью упадёт камень на землю?
  - 1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 11 м/с 4) 15 м/с
3. Автомобиль, двигаясь по горизонтальной дороге, совершает поворот по дуге окружности. Каков минимальный радиус траектории автомобиля при его скорости 18 м/с и коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4?
  - 1) 81 м 2) 9 м 3) 45,5 м 4) 90 м
4. Мальчик тянет санки за верёвку, составляющую с дорогой угол  $30^\circ$ , с силой 50 Н. Протащив санки на расстоянии 1 м, он совершил работу
  - 1) 50 Дж 2) 25 Дж 3) 25 Дж 4) 100 Дж
5. Какова масса 25 моль углекислого газа?
  - 1) 0,1 кг 2) 1,1 кг 3) 0,3 кг 4) 3 кг
6. При сжатии идеального газа его объём уменьшился в 2 раза, а температура газа увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
  - 1) Увеличилось в 2 раза 2) уменьшилось в 2 раза 3) увеличилось в 4 раза 4) уменьшилось в 4 раза

- 1) увеличилось в 2 раза 3) увеличилось в 4 раза  
2) уменьшилось в 2 раза 4) не изменилось

7. Температура холодильника идеальной тепловой машины Карно равна 300 К. Какой должна быть температура её нагревателя, чтобы КПД машины был равен 400 %?

1. 1200 К 2) 800 К 3) 600 К 4) 500 К

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

#### **1 вариант**

1. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью  $50 \text{ см}^2$  при индукции поля 0,4 Тл, если эта поверхность расположена под углом  $45^\circ$  к вектору индукции? Сделайте рисунок.
2. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.
3. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 10 Мм/с в магнитном поле с индукцией 0,2 Тл перпендикулярно линиям индукции?
4. Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения  $50 \text{ см}^2$ , чтобы при изменении магнитной индукции с 0,2 до 0,3 Тл в течение 4 мс в ней возбуждалась ЭДС 10 В?
5. Найти индуктивность проводника, в котором равномерное изменение силы тока на 2 А за 0,25 с возбуждает ЭДС самоиндукции 20 мВ.

#### **2 вариант**

1. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает работу 0,004 Дж. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.
2. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью  $50 \text{ см}^2$  при индукции поля 0,4 Тл, если эта поверхность расположена под углом  $30^\circ$  к вектору индукции? Сделайте рисунок.
3. Протон влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Найти скорость протона, если магнитная индукция поля равна 0,2 Тл, сила, действующая на протон в магнитном поле равна 0,32 пН.
4. За 5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 4 мВб. Найти ЭДС индукции.
5. Какой магнитный поток возникает в контуре индуктивностью 0,2 мГн при силе тока 10 А?

### **Контрольная работа «Колебания и волны»**

#### **Вариант № 1**

- № 1. Груз массой 450 г совершает колебания на пружине жесткостью 0,5 кН/м. Найти период, собственную и циклическую частоту механических колебаний.
- № 2. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени задана уравнением  $i = 0,5 \sin 10^5 \pi t$ . Найти амплитуду силы тока, период, собственную и циклическую частоту электромагнитных колебаний.
- № 3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 4 мкФ и катушки индуктивностью 700 мГн. Найти период, собственную и циклическую частоту электромагнитных колебаний.
- № 4. Какова длина математического маятника, совершающего 60 колебаний за 2 мин?

#### **Вариант № 2**

- № 1. Длина нити математического маятника 4 м. Найти период, собственную и циклическую частоту механических колебаний на Луне, если ускорение свободного падения на Луне равно  $1,62 \text{ м/с}^2$ .

№ 2. Уравнение колебаний напряжения имеет вид  $u=40\cos 25\pi t$ . Найти амплитуду напряжения, период, собственную и циклическую частоту электромагнитных колебаний.

№ 3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 5 мкФ и катушки индуктивностью 0,5 мГн. Найти период, собственную и циклическую частоту электромагнитных колебаний.

№ 4. Пружина под действием прикрепленного к ней груза массой 900 г совершает 15 колебаний в 1 мин. Найти жесткость пружины.

### Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»

#### Итоговая контрольная работа

Выполнение контрольной работы рассчитано на два урока

#### Вариант №1

1. Длина активной части проводника 20 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен  $90^\circ$ . С какой силой магнитное поле с индукцией 50 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?
2. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 6 А пронизывает магнитный поток 120 мВб.
3. Установить соответствие:

А. Магнитный поток	1. Тл
Б. Магнитная индукция	2. Дж
В. Индуктивность	3. Гн
	4. Вб

4. Один раз металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

5. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,01 с магнитный поток увеличился на 400 мВб.

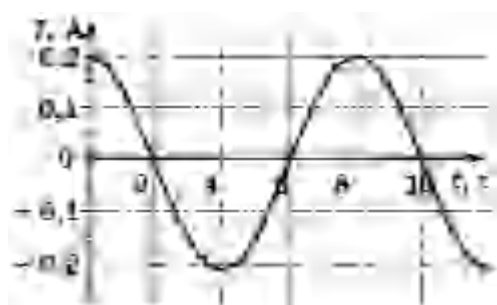
6. Электромагнитная индукция – это:

- 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.

7. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Какую величину можно определить, если известны длина  $l$  и период колебаний  $T$  маятника?

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.

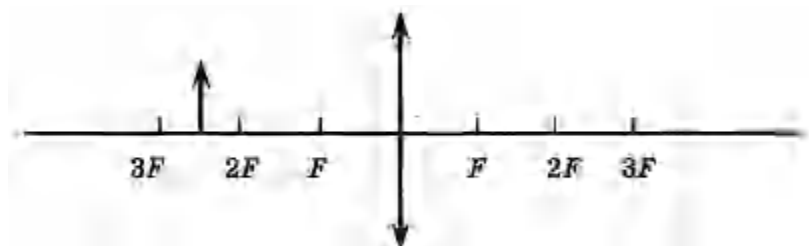


- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

9. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10 м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с ?

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

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



12. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?

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

13. Непрерывные (сплошные) спектры дают тела, находящиеся

А. только в твердом состоянии при очень больших температурах;

Б. в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны

друг с другом;

В. в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом;

Г. в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы

14. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

А. Радиоволны.

Б. Инфракрасное излучение.

В. Видимое излучение.

Г. Ультрафиолетовое излучение.

Д. Рентгеновское излучение.

15. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие дисперсия?

А. Наложение когерентных волн.

Б. Разложение света в спектр при преломлении.

В. Преобразование естественного света в плоскополяризованный.

Г. Огибание волной препятствий.

Д. Частичное отражение света на разделе двух сред.

16. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



17. Атом натрия  ${}_{11}\text{Na}^{23}$  содержит

1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона

2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов

3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов

4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов

18. Определите, какие из реакций называют термоядерными

А. Реакции деления легких ядер



Б. Реакции деления тяжелых ядер

В. Реакции синтеза между легкими ядрами

Г. Реакции синтеза между тяжелыми ядрами

Вариант №2

1. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 Вб. Найти силу тока
2. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 10 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 20 Тл.
3. Установить соответствие:

А. Магнитная индукция	1. Гн
Б. Индуктивность	2. Тл
В. Магнитный поток	3. А
	4. Вб

4. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

5. Чему равно изменение магнитного потока в контуре за 0,04 с, если при этом возникла ЭДС индукции 8 В?

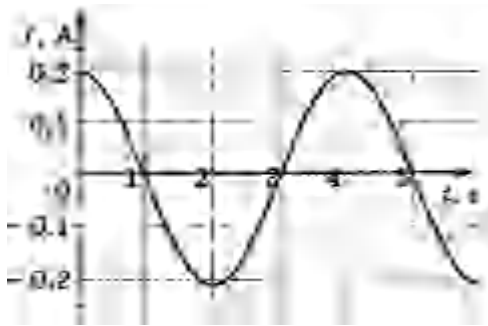
6. Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

- 1) Контур находится в однородном магнитном поле;
- 2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;
- 3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

7. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

увеличится в 4 раза 2) увеличится в 2 раза 3) уменьшится в 4 раза 4) уменьшится в 2 раза

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду колебаний тока



1) 0,4 А 2) 0,2 А 3) 0,25 А 4) 4 А

9. Динамик подключен к выходу звукового генератора. Частота колебаний 170 Гц. Определите длину звуковой волны в воздухе, зная, что скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с.

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

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

12. Какое явление доказывает, что свет — это поперечная волна?

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

13. Вещество в газообразном атомарном состоянии дает:

А. непрерывный спектр излучения Б. линейчатый спектр излучения

В. полосатый спектр излучения Г. сплошной спектр поглощения

Д.полосатый спектр поглощения

14. Спектральный анализ позволяет определить:

А. химический состав вещества; Б. скорость движения тела; В. объем тела;

Г. массу тела; Д. температуру тела; Е. давление воздуха.

15. Генератор ВЧ работает на частоте 150 МГц. Длина волны электромагнитного излучения равна...

16. Какое из трех типов излучений ( $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучение) обладает наибольшей проникающей способностью?

1)  $\alpha$ -излучение 2)  $\beta$ -излучение 3)  $\gamma$ -излучение 4) все примерно в одинаковой степени

17. Опыты Э. Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц показали, что

А. почти вся масса атома сосредоточена в ядре.

Б. ядро имеет положительный заряд.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

1) только А    **2) только Б**    3) и А, и Б    4) ни А, ни Б  
18. Атом магния  ${}_{12}\text{Mg}^{24}$  содержит...

протонов-... ; нейтронов-....; электронов-...