



Департамент образования Мэрии г. Грозного  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 31» г. Грозного  
(МБОУ «СОШ № 31» г. Грозного)

Соьлжа-Г1алин Мэрин дешаран Департамент  
Соьлжа-Г1алин муниципальни бюджетни йукъардешаран хьукмат  
Соьлжа-Г1алин «Йуккъера йукъардешаран школа № 31»  
(Соьлжа-Г1алин МБЙХь «ЙЙШ № 31»)

ВЫПИСКА ИЗ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ООП ООО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID3011128)

учебного предмета «Физика» (базовый уровень)

для обучающихся 10-11 классов

учитель Нурадинов Х.А.

п. Шейха-Изнаура Несерхоева, 2023

## 1. 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 201 ч.: в 10 классе – 102 ч. (3 ч. в неделю), в 11 классе – 99 ч. (3 ч. 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.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **Раздел 1. Физика и методы научного познания**

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

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

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

*Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

#### **Раздел 2. Механика**

##### **Тема 1. Кинематика**

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

Центростремительное ускорение.

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

#### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

### **Тема 2. Динамика**

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

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

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

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

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

#### *Демонстрации*

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

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

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

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

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

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

*Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

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

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

#### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории***

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

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

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

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

*Демонстрации*

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

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

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

#### ***Тема 2. Основы термодинамики***

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

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

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

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

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

#### *Демонстрации*

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

### **Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

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

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

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

#### *Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение относительной влажности воздуха.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### **Тема 1. Электростатика**

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

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

Линии напряжённости электрического поля.

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

Емкость. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

#### *Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение электроёмкости конденсатора.

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

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

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

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

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

### *Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

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

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

### **Межпредметные связи**



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

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

*Математика*: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

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

*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.  
*Ученический эксперимент, лабораторные работы*  
Измерение показателя преломления стекла.  
Исследование свойств изображений в линзах.  
Наблюдение дисперсии света.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.  
Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.  
Энергия и импульс релятивистской частицы.  
Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### ***Тема 1. Элементы квантовой оптики***

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.  
Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта.  
Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.  
Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.  
Химическое действие света.  
Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.  
*Демонстрации*  
Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.  
Исследование законов внешнего фотоэффекта.  
Светодиод.  
Солнечная батарея.

### ***Тема 2. Строение атома***

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение.  
Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.  
*Демонстрации*  
Модель опыта Резерфорда.  
Определение длины волны лазера.  
Наблюдение линейчатых спектров излучения.  
Лазер.  
*Ученический эксперимент, лабораторные работы*  
Наблюдение линейчатого спектра.  
***Тема 3. Атомное ядро***

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

*Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

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

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

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

### **Межпредметные связи**

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

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

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

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

*Химия*: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

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

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

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

##### **1) гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

##### **2) патриотического воспитания:**

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

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

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

### **4) эстетического воспитания:**

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

### **5) трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

### **6) экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

### **7) ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

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

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;



- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

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

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.
- В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
  - самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
  - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
  - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;
  - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
  - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь

между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения

импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

- определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;
- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;
- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

##### 10 А, Б КЛАССЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР	
		Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ			
1.1	Физика и методы научного познания	2			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	17			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.2	Динамика	9			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.3	Законы сохранения в механике	12	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
	Итого по разделу	38			
		Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА			
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	11		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.2	Основы термодинамики	12	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
	Итого по разделу	28			
		Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА			
4.1	Электростатика	10		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	22	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
	Итого по разделу	32			
	Резервное время	2	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	4	4	

# 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР	
	<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>				
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	15	1	3	ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	15ч.			
	<b>Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	27ч.			
2.1	Механические и электромагнитные колебания	12		1	ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Механические и электромагнитные волны	15	1		ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.3	Оптика	23ч.		3	ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	50ч.			
	<b>Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (5ч.)</b>				
3.1	Основы специальной теории относительности	5	1		ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	5ч.			
	<b>Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	(20ч.)			
4.1	Элементы квантовой оптики	11			ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.2	Строение атома	4			ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Атомное ядро	5			ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	20ч.			
	<b>Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ (4ч.)</b>				
5.1	Элементы а,строномии и астрофизики	4	1		ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	4ч.			
	<b>Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕПОВТОРЕНИЕ</b>	3ч.			
6.1	Обобщающее повторение	2			ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
	Итого по разделу	2ч.			
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПОПРОГРАММЕ</b>	99ч.	4	7	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Молекулярная физика. Термодинамика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Механика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Колебания и волны, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика. Молекулярная физика. Термодинамика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
  - Физика. Механика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
  - Физика. Колебания и волны, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/> ЦОК 1 <http://nsportal.ru> - социальная сеть работников образования.

2 <http://markx.narod.ru/pic/> - физика в школе.  
ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ <http://school-collection.edu.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ФИЗИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ФИЗИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)  
10-11 КЛАССЫ



## 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР		
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			04.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a>
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			05.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Равномерное прямолинейное движение	1			06.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>
4	Равноускоренное прямолинейное движение	1			11.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>
5	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1			12.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>
6	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1			13.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>
7	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1			18.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
8	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			19.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1			20.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1			25.09.2023	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			26.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			27.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			02.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3f76">https://m.edsoo.ru/ff0c3f76</a>
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1			03.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			04.10.2023	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	2			16.,18.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>
17-18	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	2			19.,23.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>
19-20	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	2			25.,26.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>
21-22	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	2		1	30.10. 01.11	
23	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1		02.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a>

24-25	Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии».	2			06.,08.11	
26-27	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	2			09.,13.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>
28-29	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	2			15.,16.11	
30-31	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	2			27.,29.11	
32-33	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	2			30.,11. <b>04.12</b>	
34-35	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	2			06.,07.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a>
36-37	Примеры решения задач по теме «Газовые законы»	2			11.,13.12	
38-39	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	2			14.,18.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>
40-41	Закон Дальтона. Газовые законы	2			20.,21.12	
42-43	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	2		1	25.,27.12	
44	Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление	1			28.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
45-46	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и	2			10.,11.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>

	работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа					
47	Виды теплопередачи	1			15.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
48	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1			17.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
49-50	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	2			18.,22.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>
51-52	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	2			24.,25.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
53	Принцип действия и КПД тепловой машины	1			29.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
54	Цикл Карно и его КПД	1			31.01	
55	Экологические проблемы теплоэнергетики	1			01.02	
56	<b>Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»</b>	1			05.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>
57	<b>Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»</b>	1	1		07.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>
58-59	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	2			08.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
60	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1			12.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>
61-62	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	2			14.,15.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
63-64	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	2			26.,28.0202	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>

65	Уравнение теплового баланса	1			29.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>
66	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1			04.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
67	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1			06.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
68	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1			07.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>
69-70	Примеры решения задач по теме «Закон Кулона».	2			11.,13.03	
71-72	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	2			14.,18.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>
73-74	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	2			20.,21.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a>
75	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1			25.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>
76-77	Емкость. Конденсатор	2			27.,28.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>
78	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1			01.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>
79	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1		1	03.04	
80	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов	1			04.04	

81-82	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	2			15.,17.04	
83	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. <b>Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»</b>	1		1	18.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a>
84	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			22.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>
85-86	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	2			24.,25.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>
87-88	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	2			29.,01.05	
89	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			02.05	
90	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы	1			06.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
91	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1			08.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a>
92-93	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	2			13.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>

94-95	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	2			15.05.	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>
96-97	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах».	2			16.,20.05	
98-99	Обобщающий урок «Электродинамика»	1			22. 05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
100	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1		23.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
101	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1		27.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>
102	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса	1			29.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	4		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные(цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР		
	<b>Электродинамика. (15часов).</b>	15 ч.				
1	Техника безопасности. Магнитное поле.	1			04.09	
2	Сила Ампера.	1			06.09	<a href="http://interfizika.narod.ru/index.html">http://interfizika.narod.ru/index.html</a>
3	Сила Ампера. Решение задач.	1			07.09	<a href="http://interfizika.narod.ru/index.html">http://interfizika.narod.ru/index.html</a>
4	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1			11.09	

5	Сила Лоренца. Решение задач. (Применение знаний)	1			13.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
6	Магнитные свойства вещества. Решение задач.	1			14.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
7	Т.Б. Лабораторная работа "Наблюдение действия магнитного поля на ток".	1		1	18.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
8	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	1			20.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
9	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1			21.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>
10	Решение задач. (Применение знаний)	1			25.09	
11	Т.Б. Лабораторная работа "Изучение явления электромагнитной индукции".	1		1	27.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
12	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока	1			28.09	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
13	Решение задач по теме "Электродинамика".	1			02.10	
14	Контрольная работа по теме "Основы электродинамики".	1	1		04.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
15	<b>Анализ к/р. Обобщение материала.</b>	<b>1</b>			05.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
	<b>Колебания и волны (27ч)</b>	<b>27ч.</b>				
16	Свободные колебания.	<b>1</b>			16.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
17	Гармонические колебания.	1			18.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>
18	Характеристики колебаний.	1			19.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
19	Решение задач.	1			23.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
20	Резонанс. Решение задач.	1			25.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
21	ТБ. Лабораторная работа "Определение ускорения свободного падения при помощи маятника".	1		1	26.10	
22	Решение задач.	1			30.10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
23	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1			01.11	



24	Формула Томсона.	1			02.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
25	Решение задач.	1			06.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
26	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	1			08.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
27	Конденсатор в цепи переменного тока.	1			09.11	
28	Катушка в цепи переменного тока.	1			13.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
29	Решение задач.	1			15.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
30	Резонанс в электрической цепи.	1			16.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
31	Генерирование электроэнергии. Трансформатор. Производство, передача и использование электроэнергии.	1			27.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
32	Решение задач.	1			29.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
33	Механические волны. Свойства волн и их характеристики.	1			30.11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
34	Звуковые волны. Решение задач.	1			04.12	
35	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	1			06.12	
36	Решение задач	1			07.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
37	Электромагнитная волна.	1			11.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
38	Изобретение радио. Принципы радиосвязи.	1			13.12	
39	Распространение радиоволн. Свойства электромагнитных волн.	1			14.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
40	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1			18.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>
41	Решение задач.	1			20.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a>
42	<b>Контрольная работа по теме "Колебания и волны".</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		21.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>
	<b>Оптика. (23часов).</b>	23ч.				

43	Скорость света. Закон отражения света. Принцип Гюйгенса.	1			25.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
44	Решение задач.)	1			27.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>
45	Закон преломления света.	1			28.12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
46	Полное отражение света.	1			10.01.24г.	
47	Решение задач.	1			11.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
48	ТБ. Лабораторная работа "Измерение показателя преломления ".	1		1	15.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>
49	Линзы. Построение изображений в линзах.	1			17.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
50	Т. Б. Лабораторная работа "Определение оптической силы линзы"	1		1	18.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
51	Формула тонкой линзы.	1			22.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>
52	Решение задач.	1			24.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>
53	Дисперсия света.	1			25.01	
54	Интерференция. Применение интерференции.	1			29.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
55	Дифракция.	1			31.01	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
56	Дифракционная решетка.	1			01.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
57	ТБ. Лабораторная работа "Измерение длины световой волны".	1		1	05.02	
58	Решение задач.	1			07.02	
59	Поперечность световых волн. Поляризация света.	1			08.02	
60	Виды излучений. Спектральный анализ.	1			12.02	
61	Т.Б. Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	1		1	14.02	
62	Шкала электромагнитного излучения.	1			15.02	
63	Решение задач.	1			26.02	
64	Контрольная работа по теме "Оптика"	1	1		28.02	

65	Анализ к/р. Обобщение материала.	1			29.02	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
						Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
	<b>Основы специальной теории относительности (5часа)</b>	<b>5ч.</b>				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
66	Постулаты СТО.	1			04.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
67	Следствия из постулатов СТО.	1			06.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>
68	Решение задач.	1			07.03	
69	Элементы релятивистской динамики.	1			11.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
70	<b>Решение задач.</b>	1			13.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
	<b>Глава 5. Квантовая физика. (20часов).</b>	<b>20ч.</b>				
71	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	1			14.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
72	Применение фотоэффекта. Решение задач.	1			18.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
73	Фотоны.	1			20.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
74	Давление света. Химическое действие света.	1			21.03	
75	Строение атома. Квантовые постулаты Бора.	1			25.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>
76	Лазеры. Решение задач.	1			27.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
77	Строение атомного ядра.	1			28.03	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
78	Энергия связи атомных ядер.	1			01.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
79	Решение задач.	1			03.04	
80	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	1			04.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
81	Закон радиоактивного распада.	1			15.04	
82	Решение задач.	1			17.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
83	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1			18.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
84	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1			22.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
85	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор	1			24.04	

86	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	1			25.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
87	Биологическое действие радиации. Решение задач.	1			29.04	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
88	Элементарные частицы.	1			01.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
89	Решение задач.	1			02.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
90	<b>Контрольная работа по теме "Квантовая физика".</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		06.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
	<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>	<b>4ч.</b>				
91	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			06.05	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
92	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			08.05	
93	Звёзды, их основные характеристики.	1			13.05	
94	<b>Нерешенные проблемы в астрономии.</b>	1			15.05	
	<b>Повторение материала(3часа).</b>	<b>3ч.</b>			16.05	
95	Повторение по теме «Кинематика» Законы сохранения»	1			20.05	
96	Повторение по теме «Динамика» «Законы постоянного тока»	1			22.05	
97	Итоговая контрольная работа.	1	1		23.05	
98-99	Повторение. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	<b>2</b>			<b>23.05</b>	
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>99ч.</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ФИЗИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

ФОНДЫ  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«ФИЗИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)  
10-11 КЛАССЫ

## ПАСПОРТ

фонда оценочных средств  
по дисциплине физика, 10-11 классы

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Наименование оценочного средства
1	Учебный материал за курс физики 10 класса	Стартовая диагностическая работа
2	Основы электродинамики	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»
3	Колебания и волны	Контрольная работа № 2 «Электромагнитные колебания и волны»
4	Основы электродинамики. Колебания и волны	Рубежная диагностическая работа
5	Оптика	Контрольная работа № 3 по теме «Световые волны»
6	Квантовая физика	Контрольная работа № 4 «Световые кванты. Физика атомного ядра»
7	Учебный материал за курс физики 11 класса	Итоговая контрольная работа

## Стартовая диагностическая работа, 10 класс

**Стартовая диагностическая работа** составлена в соответствии с рабочей программой по физике для 11 класса, для реализации которой используется УМК «Мякишев Г.Я.».

**Контрольная работа** составлена в формате:

- **тестовая часть** (№№1-15).

Задания с выбором одного правильного ответа содержат формулировку задания и варианты ответов к нему. Среди приведенных вариантов ответов один является правильным. В процессе выполнения задания необходимо выбрать правильный ответ.

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

**Критерии** оценивания:

оценка «3»: от 8 баллов до 12 баллов

\*(8 баллов- 2/3 тестовой части);

оценка «4»: от 13 баллов (выполнена тестовая часть + одно из заданий на установление последовательности или решена задача);

оценка «5»: от 17 баллов.

№	Содержание	Баллы	Ответы	
			I вариант	II вариант
1.		1		
2.		1		
3.		1		
4.		1		
5.		1		
6.		1		
7.		1		
8.		1		
9.		1		
10.		1		
11.		1		
12.		2		
13.		3		
14.				
15.				
Итого		166.		

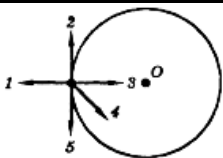
### Перевод баллов в отметки

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

**Стартовая диагностическая работа, 11 класс**

<b>I вариант</b>	
<b>№№ 1- 15 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>	
<p><b>1.</b> В инерциальной системе отсчета тело движется с ускорением, если...</p> <p><b>А.</b> инерциальная система отсчета движется с ускорением. <b>Б.</b> на тело действуют другие тела. <b>В.</b> тело движется по окружности с постоянной скоростью. <b>Г.</b> результирующая сила, действующая на тело равна нулю</p>	
<p><b>2.</b> Какие из нижеприведенных суждений о законе всемирного тяготения правильны?</p> <p>1. Сила тяготения прямо пропорциональна массам взаимодействующих тел.                  2. Сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния между взаимодействующими телами.                  3. Взаимодействие между телами происходит мгновенно.                  4. Взаимодействие происходит по закону упругого удара.</p> <p><b>А.</b> только 1    <b>Б.</b> 1 и 2    <b>В.</b> 1,2,3    <b>Г.</b> 1,2,3,4</p>	
<p><b>3.</b> Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние в 50 м за 10 секунд. Сила торможения, действующая на автомобиль, равна</p> <p><b>А.</b> 500 Н    <b>Б.</b> 750 Н    <b>В.</b> 1000 Н    <b>Г.</b> 1500 Н</p>	
<p><b>4.</b> При каких условиях законы идеального газа применимы для реальных газов?</p> <p><b>А.</b> при больших плотностях и низких температурах. <b>Б.</b> при больших плотностях и высоких температурах. <b>В.</b> при малых плотностях и высоких температурах. <b>Г.</b> при малых плотностях и низких температурах.</p>	
<p><b>5.</b> К вертикально установленной пружине прицепили груз, масса которого 2 кг. Абсолютное удлинение пружины составило 10 см. Коэффициент упругости пружины равен: <b>А.</b> 0,2 Н/м . <b>Б.</b> 2 Н/м . <b>В.</b> 20 Н/м . <b>Г.</b> 200 Н/м .</p>	
<p><b>6.</b> Зависимость координаты от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид <math>x = 3 + 5t + 2t^2</math>, где все величины выражены в СИ. Чему равно ускорение тела?</p> <p><b>А.</b> 3 м/с<sup>2</sup>    <b>Б.</b> 5 м/с<sup>2</sup>    <b>В.</b> 2 м/с<sup>2</sup>    <b>Г.</b> 4 м/с<sup>2</sup></p>	
<p><b>7.</b> Какое соотношение справедливо для изохорного процесса в газе?</p> <p><b>А.</b> <math>\Delta U = A</math>    <b>Б.</b> <math>\Delta U = Q</math>    <b>В.</b> <math>\Delta U = p\Delta V</math>    <b>Г.</b> <math>A = Q</math></p>	
<p><b>8.</b> При увеличении напряжения <math>U</math> на участке электрической цепи сила тока <math>I</math> в цепи изменяется в соответствии с графиком (см. рис.). Электрическое сопротивление на этом участке цепи равно</p> <p><b>А.</b> 2 Ом    <b>Б.</b> 2 мОм  <b>В.</b> 0,5 Ом    <b>Г.</b> 500 Ом</p>	
<p><b>9.</b> Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?</p> <p><b>А.</b> 1-изохорный, 2- изобарный.  <b>Б.</b> 1-изобарный, 2-изохорный.  <b>В.</b> 1 и 2-изохорный.  <b>Г.</b> 1- изохорный, 2-изотермический.  <b>Д.</b> 1 и 2-изобарный.</p>	
<p><b>10.</b> Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины</p> <p><b>А.</b> 1,7 %    <b>Б.</b> 17,5 %</p>	

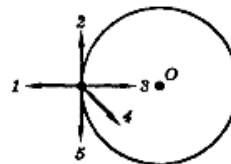
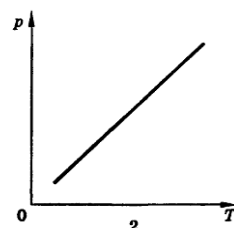
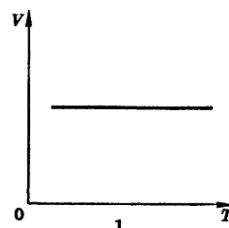
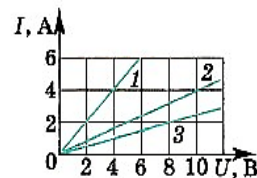


В. 25 %    Г. 100 %	
<p><b>11.</b> Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке. Какая стрелка указывает направление вектора скорости при таком движении?</p> <p><b>А. 1.   Б. 2.   В. 3.   Г. 4.   Д. 5.</b></p>	
<p><b>12.</b> Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость увеличить в 2 раза и радиус окружности уменьшить в 2 раза?</p> <p><b>А.</b> уменьшится в 2 раза.                      <b>Б.</b> увеличится в 2 раза.  <b>В.</b> увеличится в 4 раза                      <b>Г.</b> увеличится в 8 раз.</p>	
<p><b>13.</b> Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа?</p> <p><b>А.</b> увеличилось в 3 раза                      <b>Б.</b> увеличилось в 9 раз  <b>В.</b> уменьшилось в 3 раза                      <b>Г.</b> не изменилось</p>	
<p><b>14.</b> Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 2 раза...</p> <p><b>А.</b> увеличивается в 4 раза                      <b>Б.</b> увеличивается в 2 раза  <b>В.</b> уменьшается в 2 раза                      <b>Г.</b> уменьшается в 4 раза</p>	
<p><b>15.</b> Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза...</p> <p><b>А.</b> увеличилась в 2 раза                      <b>Б.</b> увеличилась в 4 раза  <b>В.</b> уменьшилась в 2 раза                      <b>Г.</b> уменьшилась в 4 раза</p>	

### Стартовая диагностическая работа, 10 класс

<b>II вариант</b>
<b>№№ 1-15 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>
<p><b>1.</b> Равнодействующая всех сил, действующих на тело, постоянна и не равна нулю. Тело...</p> <p><b>А.</b> находится в состоянии покоя.  <b>Б.</b> движется равномерно прямолинейно.  <b>В.</b> движется равноускоренно.  <b>Г.</b> либо движется равномерно прямолинейно, либо находится в состоянии покоя.</p>
<p><b>2.</b> Гравитационная сила, с которой два небольших тела притягиваются друг к другу, равна <math>F</math>. Если расстояние между телами увеличить в 3 раза, то гравитационная сила</p> <p><b>А.</b> увеличится в 3 раза.   <b>Б.</b> уменьшится в 3 раза   <b>В.</b> увеличится в 9 раз   <b>Г.</b> уменьшится в 9 раз</p>
<p><b>3.</b> Система отсчета связана с автомобилем. Эту систему отсчета можно считать инерциальной в случае, если автомобиль движется...</p> <p><b>А.</b> равномерно по прямой дороге.   <b>Б.</b> замедленно по прямой дороге.  <b>В.</b> ускоренно по прямой дороге.   <b>Г.</b> равномерно по извилистой дороге.</p>
<p><b>4.</b> Концентрация молекул идеального газа увеличилась в 2 раза, а скорости молекул уменьшились в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?</p> <p>1) уменьшилось в 2 раза  2) увеличилось в 2 раза  3) увеличилось в 4 раза</p>

4) увеличилось в 8 раз
<p>5. Жесткость вертикально подвешенной пружины равна 500 Н/м. Масса подвешенного к пружине груза равна 10 кг. Абсолютное удлинение пружины равно</p> <p>1). 50 см.    2). 2 см.    3). 5 см.    4). 20 см.</p>
<p>6. Зависимость координаты от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид <math>x = t + 1,5t^2</math>, где все величины выражены в СИ. Чему равна начальная скорость тела?</p> <p>А. 3 м/с    Б. 1 м/с    В. 0 м/с    Г. 1,5 м/с</p>
<p>7. Какое соотношение справедливо для изобарного процесса в газе?</p> <p>1) <math>\Delta U = Q + A</math>    2) <math>\Delta U = Q - A</math>    3) <math>\Delta U = p\Delta V</math>    4) <math>A = p\Delta V</math></p>
<p>8. На рис. изображены графики зависимости силы тока в трёх проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 2,5 Ом?</p> <p>А. 1    Б. 2    В. 3    Г. такого проводника нет</p>
<p>9. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?</p> <p>А. 1- изохорный, 2-изобарный.  Б. 1-изобарный, 2-изохорный.  В. 1 и 2-изохорный.  Г. 1 и 2-изобарный.  Д. 1-изохорный, 2-изотермический.  Е. 1-изотермический, 2-изобарный.</p>
<p>10. Чему равен коэффициент полезного действия паровой турбины, если полученное ею количество теплоты равно 1000 МДж, а полезная работа составляет 400 МДж?</p> <p>А. 4 %    Б. 25 %  В. 40 %    Г. 60 %</p>
<p>11. Тело движется равномерно по окружности в направлении против часовой стрелки. Какая стрелка указывает направление вектора ускорения при таком движении?</p> <p>А. 1.    Б. 2.    В. 3.    Г. 4.    Д. 5.</p>
<p>12. Конькобежец движется со скоростью 12 м/с по окружности радиусом 60 м. Ускорение его движения...</p> <p>А. 2,4 м/с<sup>2</sup>.    Б. 2,5 м/с<sup>2</sup>.    В. 0,24 м/с<sup>2</sup>.    Г. 0,25 м/с<sup>2</sup>.</p>
<p>13. Абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул...</p> <p>А. увеличилась в 2 раза    Б. увеличилась в 4 раза  В. уменьшилась в 2 раза    Г. уменьшилась в 4 раза</p>
<p>14. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при понижении его абсолютной температуры в 2 раза...</p> <p>А. увеличивается в 4 раза    Б. увеличивается в 2 раза  В. уменьшается в 2 раза    Г. уменьшается в 4 раза</p>
<p>15. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения?</p>



- А. увеличилось в 4 раза
- Б. увеличилось в 2 раза
- В. не изменилось
- Г. уменьшилось в 4 раза

### Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

**Контрольная работа № 1** составлена в соответствии с рабочей программой по физике для 11 класса, для реализации которой используется УМК «Мякишев Г.Я.».

**Контрольная работа** составлена в формате:

- **тестовая часть** (№№1-11).

Задания с выбором одного правильного ответа содержат формулировку задания и варианты ответов к нему. Среди приведенных вариантов ответов один является правильным. В процессе выполнения задания необходимо выбрать правильный ответ.

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

- **задание на установление соответствия** (№12).

Характеристики нужно расположить в определенной последовательности в соответствии с обусловленным требованием. Задание на последовательность считается выполненным, если правильно указана последовательность всех ответов. Каждое из заданий оценивается в 2 балла;

- **задача** (№13).

Необходимо кратко записать условие задачи, физические величины в СИ, решение задачи, отображающее основные шаги решения в виде формул без развернутых объяснений, проверить единицы измерения искомой величины, вычислить ее значение и записать ответ.

Задача оценивается так:

- если ученик записал условие задачи в сокращенном виде- 0,5 балла;
- перевел единицы физических величин в СИ- 0,5 балла;
- сделал рисунок, записал основные формулы в векторном виде, спроектировал векторные величины и записал формулы в модульном виде- 1 балл;
- выполнил проверку единиц измерения искомой величины (0,5 балла);
- правильно выполнил математическое вычисление значения искомой величины и записал ответ (0,5 балла).

**Критерии** оценивания:

оценка «3»: от 8 баллов до 12 баллов

\*(8 баллов- 2/3 тестовой части);

оценка «4»: от 13 баллов (выполнена тестовая часть + одно из заданий на установление последовательности или решена задача);

оценка «5»: от 17 баллов.

№	Содержание	Баллы	Ответы	
			I вариант	II вариант
1.	Знание понятия магнитное поле	1		
2.	Умение применять правило правой руки или правило буравчика	1		
3.	Умение применять правило правой руки	1		
4.	Умение применять правило левой руки	1		
5.	Понимание формулы силы Ампера	1		

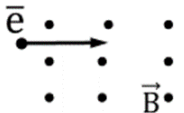
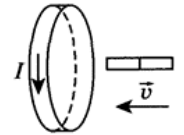
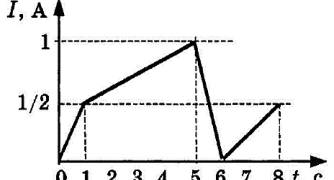
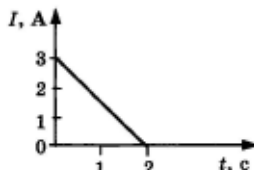
6.	Умение вычислять силу Ампера	1		
7.	Умение применять правило левой руки	1		
8.	Понимание правила Ленца	1		
9.	Знание закона электромагнитной индукции	1		
10.	Умение графически определять модуль ЭДС самоиндукции	1		
11.	Умение графически определять модуль ЭДС самоиндукции	1		
12.	Понимание движения заряженной частицы в магнитном поле	2		
13.	Умение решать задачи	3		
	Итого	166.		

#### Перевод баллов в отметки

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

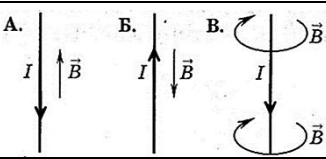

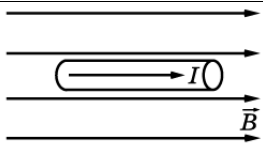
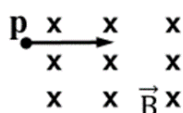
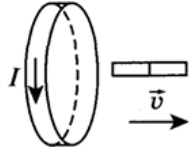
#### Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

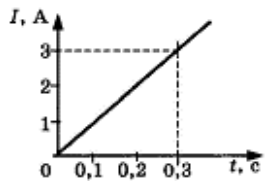
I вариант	
№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)	
1. Магнитное поле существует...	
А. вокруг движущихся электрических зарядов.	
Б. вокруг любых электрических зарядов.	
В. вокруг магнитных зарядов. Г. вокруг любого тела.	
2. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.	
А. рис. А Б. рис. Б В. рис. В	
3. Определите полюсы катушки с током.	
А. север вверх Б. север вниз В. север справа Г. север слева	
4. Как направлена сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.	
А. вверх Б. вниз В. к нам Г. от нас	
5. Прямолинейный проводник с током помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если индукцию магнитного поля увеличить в 3 раза?	
А. увеличится в 3 раза Б. увеличится в 9 раз В. уменьшится в 3 раза Г. уменьшится в 9 раз	
6. Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?	
А. 1,2 Н Б. 0,6 Н В. 2,4 Н Г. 60 Н	

<p>7. Электрон влетает в магнитное поле. Определите направление силы Лоренца, действующей на электрон.</p> <p>А. вверх      Б. вниз В. к нам      Г. от нас</p>									
<p>8. Магнит вводится в алюминиевое кольцо так, как показано на рисунке. Направление тока в кольце указано стрелкой. Каким полюсом магнит вводится в кольцо?</p> <p>А. положительным      Б. отрицательным В. северным      Г. южным</p>									
<p>9. За 5 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?</p> <p>А. 0,5 В      Б. 2,5 В      В. 1 В      Г. 25 В</p>									
<p>10. На рисунке показано изменение силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени</p> <p>А. 0-1 с      Б. 5-6 с В. 1-5 с      Г. 6-8 с</p>									
<p>11. На рисунке представлен график изменения силы тока с течением времени в катушке индуктивностью 6 мГн. Определите значение ЭДС самоиндукции.</p> <p>А. 3 мВ      Б. 6 мВ      В. 9 мВ      Г. 12 мВ</p>									
<b>№ 12 установите соответствие (2 балла)</b>									
<p>12. Частица массой <math>m</math>, несущая заряд <math>q</math>, движется в однородном магнитном поле с индукцией <math>B</math> по окружности радиуса <math>R</math> со скоростью <math>v</math>. Что произойдёт с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?</p> <table border="1" data-bbox="167 1142 1093 1288"> <tr> <th>Физическая величина</th><th>Ее изменение</th></tr> <tr> <td>А. радиус орбиты</td><td>1. увеличится</td></tr> <tr> <td>Б. период обращения</td><td>2. уменьшится</td></tr> <tr> <td>В. кинетическая энергия</td><td>3. не изменится</td></tr> </table>		Физическая величина	Ее изменение	А. радиус орбиты	1. увеличится	Б. период обращения	2. уменьшится	В. кинетическая энергия	3. не изменится
Физическая величина	Ее изменение								
А. радиус орбиты	1. увеличится								
Б. период обращения	2. уменьшится								
В. кинетическая энергия	3. не изменится								
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>									
<p>13. С какой скоростью вылетает <math>\alpha</math>-частица из радиоактивного ядра, если она, попадая в однородное магнитное поле индукцией 2 Тл перпендикулярно его силовым линиям, движется по дуге окружности радиусом 1 м? (Масса <math>\alpha</math>-частицы <math>6,7 \cdot 10^{-27}</math> кг, её заряд равен <math>3,2 \cdot 10^{-19}</math> Кл)</p>									

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

# Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

II вариант	
№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)	
1. Вокруг движущегося электрического заряда существует...	
А. Только магнитное поле. Б. Только электрическое поле. В. Электрическое и магнитное поля. Г. Никакого поля не существует.	
2. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.	
3. Определите полюсы катушки с током.	
4. Как направлена сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.	
5. Прямолинейный проводник с током помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину уменьшить в 2 раза?	
А. увеличится в 4 раза      Б. увеличится в 2 раза В. уменьшится в 4 раза      Г. уменьшится в 2 раза	
6. Прямолинейный проводник длиной 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом 30° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?	
А. 0,25 Н    Б. 0,5 Н    В. 1,5 Н    Г. 25 Н	
7. Протон влетает в магнитное поле. Определите направление силы Лоренца, действующей на протон.	
8. Магнит выдвигают из алюминиевого кольца так, как показано на рисунке. Направление тока в кольце указано стрелкой. Каким полюсом магнит выдвигают из кольца?	
9. За 5 мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает от 8 до 4 мВб. Найдите ЭДС индукции в рамке.	
А. 125 В    Б. 12,5 В    В. 8 В    Г. 80 В	
10. На рисунке показано изменение силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает равные значения в промежутках времени	
А. 0-1 с и 1-3 с      Б. 3-4 с и 4-7 с	

В. 1-3 с и 4-7 с      Г. 0-1 с и 3-4 с									
11. Сила тока в катушке индуктивностью 0,25 Гн изменяется с течением времени, как показано на графике. Определите ЭДС самоиндукции, которая возникает в катушке. А. 0,25 В    Б. 2,5 В    В. 1 В    Г. 25 В									
<b>№ 12 установите соответствие (2 балла)</b>									
12. Частица массой $m$ , несущая заряд $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией $B$ по окружности радиуса $R$ со скоростью $v$ . Что произойдёт с радиусом орбиты, периодом обращения и импульсом частицы при уменьшении индукции магнитного поля?									
<table border="1"> <tr> <th>Физическая величина</th><th>Ее изменение</th></tr> <tr> <td>А. радиус орбиты</td><td>1. увеличится</td></tr> <tr> <td>Б. период обращения</td><td>2. уменьшится</td></tr> <tr> <td>В. импульс частицы</td><td>3. не изменится</td></tr> </table>	Физическая величина	Ее изменение	А. радиус орбиты	1. увеличится	Б. период обращения	2. уменьшится	В. импульс частицы	3. не изменится	
Физическая величина	Ее изменение								
А. радиус орбиты	1. увеличится								
Б. период обращения	2. уменьшится								
В. импульс частицы	3. не изменится								
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>									
13. Какой должна быть индукция однородного магнитного поля, чтобы движущийся со скоростью 200 км/с протон описал в этом поле окружность радиусом 20 см?									

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

## Контрольная работа № 2 «Электромагнитные колебания и волны»

**Контрольная работа № 2** составлена в соответствии с рабочей программой по физике для 11 класса, для реализации которой используется УМК «Мякишев Г.Я.».

**Контрольная работа** составлена в формате:

- **тестовая часть** (№№1-11).

Задания с выбором одного правильного ответа содержат формулировку задания и варианты ответов к нему. Среди приведенных вариантов ответов один является правильным. В процессе выполнения задания необходимо выбрать правильный ответ.

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

- **задание на установление соответствия** (№12).

Характеристики нужно расположить в определенной последовательности в соответствии с обусловленным требованием. Задание на последовательность считается выполненным, если правильно указана последовательность всех ответов. Каждое из заданий оценивается в 2 балла;

- **задача** (№13).

Необходимо кратко записать условие задачи, физические величины в СИ, решение задачи, отображающее основные шаги решения в виде формул без развернутых объяснений, проверить единицы измерения искомой величины, вычислить ее значение и записать ответ.

Задача оценивается так:

- если ученик записал условие задачи в сокращенном виде- 0,5 балла;
- перевел единицы физических величин в СИ- 0,5 балла;
- сделал рисунок, записал основные формулы в векторном виде, спроектировал векторные величины и записал формулы в модульном виде- 1 балл;
- выполнил проверку единиц измерения искомой величины (0,5 балла);
- правильно выполнил математическое вычисление значения искомой величины и записал ответ (0,5 балла).

**Критерии** оценивания:

оценка «3»: от 8 баллов до 12 баллов

\*(8 баллов- 2/3 тестовой части);

оценка «4»: от 13 баллов (выполнена тестовая часть + одно из заданий на установление последовательности или решена задача);

оценка «5»: от 17 баллов.

№	Содержание	Баллы	Ответы	
			I вариант	II вариант
1.	Знание понятия колебательный контур	1		
2.	Понимание формулы Томсона	1		
3.	Знание физических величин гармонических колебаний	1		
4.	Понимание уравнения гармонических колебаний	1		
5.	Умение по графику зависимости заряда от времени определять период колебаний	1		
6.	Знание уравнения гармонических колебаний ЭДС	1		
7.	Знание законов соединения конденсаторов	1		
8.	Умение определять энергию колебательного контура	1		



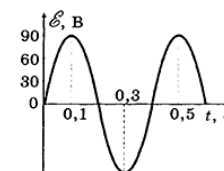
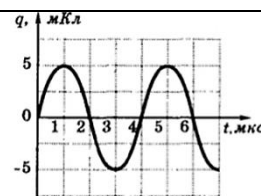
9.	Умение определять действующее значение силы тока	1		
10.	Знание формулы КПД трансформатора	1		
11.	Умение применять формулу Томсона	1		
12.	Понимание шкалы электромагнитных волн	2		
13.	Умение решать задачи	3		
	Итого	166.		

**Перевод баллов в отметки**

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

**Контрольная работа № 2 «Электромагнитные колебания и волны»**

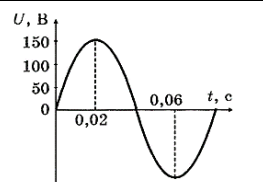
<b>1 вариант</b>	
<b>№№ 1- 11 выбрать правильный ответ (1 балл)</b>	
1. В состав колебательного контура входят...	
А. конденсатор и резистор      Б. конденсатор и катушка В. катушка и резистор      Г. трансформатор и резистор	
2. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью С и катушки индуктивностью L. Период электромагнитных колебаний в этом контуре, если ёмкость конденсатора, и индуктивность катушки увеличить в 4 раза...	
А. не изменится      Б. увеличится в 16 раз В. уменьшится в 4 раза      Г. увеличится в 4 раза	
3. В уравнении гармонического колебания $u = U_m \sin(\omega t + \varphi_0)$ величина $U_m$ называется	
А. фазой      Б. начальной фазой В. амплитудой напряжения      Г. циклической частотой	
4. Значение силы тока задано уравнением $i = 0,28 \sin 50 \pi t$ , где все величины выражены в СИ. Значения амплитуды силы тока и частоты ее изменения равны...	
А. 0,28 А; 50 Гц      Б. 0,28 А; 25 Гц В. 50 А; 0,28 Гц      Г. 50 А; 0,14 Гц	
5. На рисунке показан график зависимости заряда от времени. Период колебаний заряда равен	
А. 2 мкс      Б. 6 мкс В. 4 мкс      Г. 8 мкс	
6. На рисунке показан график зависимости ЭДС от времени. Уравнение ЭДС имеет вид	
А. $e = 90 \sin 5\pi t$ Б. $e = 90 \cos 5\pi t$ В. $e = 90 \sin 10\pi t$ Г. $e = 90 \cos 10\pi t$	
7. В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1 = 1$ мкГн и $L_2 = 2$ мкГн, а также два конденсатора, ёмкости которых $C_1 = 3$ пФ и $C_2 = 4$ пФ. Частота собственных колебаний контура будет наибольшей при выборе двух элементов...	
А. $L_1$ и $C_1$ Б. $L_1$ и $C_2$ В. $L_2$ и $C_1$ Г. $L_2$ и $C_2$	
8. Уравнение $i = 10^{-4} (\cos \omega t + \frac{\pi}{2})$ выражает зависимость силы тока от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени	



$i = 10^{-4}$ А, при этом энергия... А. в конденсаторе и катушке максимальны Б. в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна В. в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна Г. в конденсаторе и катушке минимальны	
9. Амплитуда гармонических колебаний силы тока равна 10 А. Действующее значение силы тока равно... А. $\frac{10}{\sqrt{2}}$ А    Б. $10\sqrt{2}$ А    В. 10 А    Г. 5 А	
10. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора. А. 105 %    Б. 95 %    В. 85 %    Г. 80 %	
11. Период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 20 мкФ и катушки индуктивностью 0,05 Гн равен... А. 6,28 с    Б. 6,28 мс    В. 6,28 мкс    Г. 0,628 с	
<b>№ 12 установить соответствие (2 балла)</b>	
12. Установите соответствие диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.	
Излучение А. инфракрасное Б. видимое В. рентгеновское	Свойства 1. наименьшая длина волны из перечисленных 2. используется в приборах ночного видения 3. обеспечивает загар кожи 4. обеспечивает фотосинтез
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>	
13. Колебательный контур радиоприёмника содержит конденсатор, ёмкость которого 10 нФ. Какой должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить приём волны длиной 300 м?	

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14 баллов	15-16 баллов
2	3	4	5

## Контрольная работа № 2 «Электромагнитные колебания и волны»

<b>2 вариант</b>	
<b>№№ 1- 11 выбрать правильный ответ (1 балл)</b>	
1. Колебательный контур изображает схема...	
2. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C$ и катушки индуктивностью $L$ . Период электромагнитных колебаний в этом контуре, если ёмкость конденсатора, и индуктивность катушки уменьшить в 4 раза... А. не изменится                                      Б. уменьшится в 16 раз В. уменьшится в 4 раза                              Г. увеличится в 4 раза	
3. В уравнении гармонического колебания $i = I_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ величина $\omega$ называется А. фазой    Б. начальной фазой В. амплитудой силы тока                          Г. циклической частотой	
4. Значение ЭДС задано уравнением $\varepsilon = 50 \sin 5 \pi t$ , где все величины выражены в СИ. Значения амплитуды ЭДС и частоты ее изменения равны... А. 5 В; 50 Гц    Б. 5 В; 25 Гц В. 50 В; 5 Гц    Г. 50 В; 2,5 Гц	
5. На рисунке показан график зависимости заряда от времени. Период колебаний заряда равен А. 5 мкс    Б. 3 мкс В. 6 мкс    Г. 4 мкс	
6. На рисунке показан график зависимости напряжения от времени. Уравнение напряжения имеет вид А. $u = 150 \sin 50\pi t$ Б. $u = 150 \cos 50\pi t$ В. $u = 150 \sin 25\pi t$ Г. $u = 150 \cos 25\pi t$	
7. В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1 = 1$ мкГн и $L_2 = 2$ мкГн, а также два конденсатора, ёмкости которых $C_1 = 3$ пФ и $C_2 = 4$ пФ. Частота собственных колебаний контура будет наименьшей при выборе двух элементов... А. $L_1$ и $C_1$ Б. $L_1$ и $C_2$ В. $L_2$ и $C_1$ Г. $L_2$ и $C_2$	
8. Уравнение $u = 310 \cos \omega t$ выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени $u = 310$ В, при этом энергия... А. в конденсаторе и катушке максимальны Б. в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна В. в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна Г. в конденсаторе и катушке минимальны	
9. Действующее значение переменного напряжения равно 220 В. Амплитуда гармонических колебаний напряжения равна... А. $\frac{220}{\sqrt{2}}$ В    Б. $220\sqrt{2}$ В    В. 220 В    Г. 440 В	
10. Напряжение на концах первичной обмотки трансформатора 110 В, сила тока в ней 0,1 А. Напряжение на концах вторичной обмотки 220 В, сила тока в ней 0,04 А. Чему равен КПД трансформатора? А. 120 %    Б. 93 %    В. 80 %    Г. 67 %	
11. Период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью 50 мкФ и катушки индуктивностью 0,02 Гн равен... А. 6,28 мс    Б. 6,28 мкс	

В. 6,28 с Г. 0,628 с	
<b>№ 12 установить соответствие (2 балла)</b>	
12. Установите соответствие диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.	
Излучение А. радиоволны Б. ультрафиолетовое В. видимое	Свойства 1. наибольшая частота волны из перечисленных 2. возникает при резком торможении электронов 3. используются в телевидении 4. обеспечивает фотосинтез
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>	
13. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы колебательный контур радиоприемника, состоящий из этого конденсатора и катушки индуктивностью 10мГн, был настроен на волну длиной 1000 м?	

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14 баллов	15-16 баллов
2	3	4	5

### Контрольная работа № 3 по теме «Световые волны»

**Контрольная работа № 3** составлена в соответствии с рабочей программой по физике для 11 класса, для реализации которой используется УМК «Мякишев Г.Я.».

**Контрольная работа** составлена в формате:

- **тестовая часть** (№№1-11).

Задания с выбором одного правильного ответа содержат формулировку задания и варианты ответов к нему. Среди приведенных вариантов ответов один является правильным. В процессе выполнения задания необходимо выбрать правильный ответ.

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

- **задание на установление соответствия** (№12).

Характеристики нужно расположить в определенной последовательности в соответствии с обусловленным требованием. Задание на последовательность считается выполненным, если правильно указана последовательность всех ответов. Каждое из заданий оценивается в 2 балла;

- **задача** (№13).

Необходимо кратко записать условие задачи, физические величины в СИ, решение задачи, отображающее основные шаги решения в виде формул без развернутых объяснений, проверить единицы измерения искомой величины, вычислить ее значение и записать ответ.

Задача оценивается так:

- если ученик записал условие задачи в сокращенном виде- 0,5 балла;
- перевел единицы физических величин в СИ- 0,5 балла;
- сделал рисунок, записал основные формулы в векторном виде, спроектировал векторные величины и записал формулы в модульном виде- 1 балл;
- выполнил проверку единиц измерения искомой величины (0,5 балла);
- правильно выполнил математическое вычисление значения искомой величины и записал ответ (0,5 балла).

**Критерии** оценивания:

оценка «3»: от 8 баллов до 12 баллов

\*(8 баллов- 2/3 тестовой части);

оценка «4»: от 13 баллов (выполнена тестовая часть + одно из заданий на установление последовательности или решена задача);  
оценка «5»: от 15 баллов.

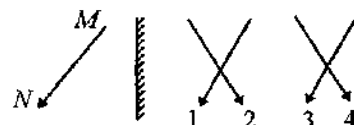
№	Содержание	Баллы	Ответы	
			I вариант	II вариант
1.	Понимание закона отражения света.	1		
2.	Понимание особенности изображения в зеркале	1		
3.	Понимание особенности изображения в зеркале	1		
4.	Понимание закона преломления света.	1		
5.	Умение применять закон преломления света	1		
6.	Понимание явления полного внутреннего отражения	1		
7.	Умение применять явление полного внутреннего отражения	1		
8.	Умение строить изображение в линзе	1		
9.	Знание характеристик линзы	1		
10.	Знание формул и умение их применять	1		
11.	Понимание явления интерференции	1		
12.	Умение решать задачи	2		
13.	Умение решать задачи	3		
	Итого	166.		

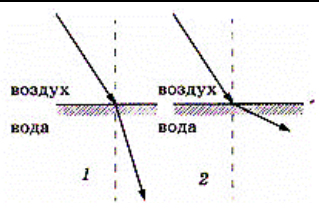
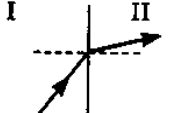
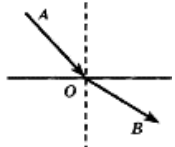
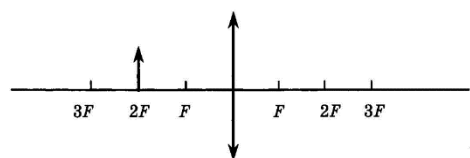
#### Перевод баллов в отметки

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14	15-16 баллов
2	3	4	5

### Контрольная работа № 3 по теме «Световые волны»

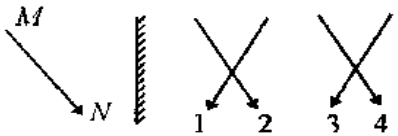
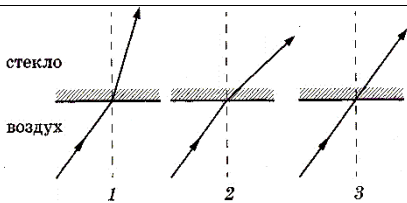
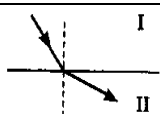
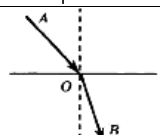
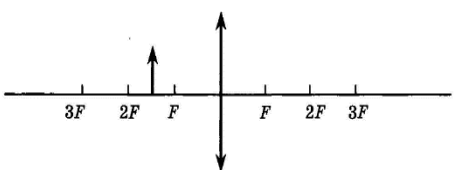
I вариант	
№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)	
1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен $24^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом А. $12^\circ$ Б. $102^\circ$ В. $24^\circ$ Г. $66^\circ$	
2. На рисунке изображен предмет MN и плоское зеркало. Выберите верное отражение этого предмета в зеркале. А. 1      Б. 2      В. 3      Г. 4	



3. Расстояние от плоского зеркала до предмета равно 10 см. Расстояние от этого предмета до его изображения в зеркале равно...	
А. 5 см      Б. 10 см      В. 20 см      Г. 30 см	
4. Луч света падает на поверхность воды. На каком из рисунков правильно показан ход преломленного луча?	
А. 1      Б. 2.	
5. На рисунке изображено преломление луча света на границе двух сред. Какая среда оптически более плотная?	
А. первая      Б. вторая	
6. Световой луч переходит из одной прозрачной среды в другую. Можно ли, увеличивая угол падения, наблюдать явление полного внутреннего отражения?	
А. можно      Б. нельзя	
7. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло-воздух равен $\frac{8}{13}$ . Абсолютный показатель преломления стекла...	
А. 1,63      Б. 1,5      В. 1,25      Г. 0,62	
8. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию, то его изображение будет	
А. действительным, перевёрнутым и увеличенным Б. действительным, прямым и увеличенным В. мнимым, перевёрнутым и уменьшенным Г. действительным, перевёрнутым, равным по размеру предмету	
	
9. Оптическая сила линзы –10 дптр. Это означает...	
А. линза собирающая с фокусным расстоянием 10 м Б. линза собирающая с фокусным расстоянием 10 см В. линза рассеивающая с фокусным расстоянием 10 м Г. линза рассеивающая с фокусным расстоянием 10 см	
10. Фокусное расстояние рассеивающей линзы равно 6 м, а изображение, даваемое этой линзой, находится от линзы на расстоянии 2 м. На каком расстоянии от линзы находится предмет?	
А. 0,5 м.      Б. 2 м. В. 3 м.      Г. 12 м.	
11. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?	
А. Дисперсия      Б. Интерференция В. Дифракция      Г. Поляризация	
<b>№ 12 решить задачу (2 балла)</b>	
12. Чему равно фокусное расстояние собирающей линзы, если изображение предмета, расположенного от линзы на расстоянии 20 см, получилось увеличенным в 4 раза?	
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>	
13. На плоскопараллельную пластинку из стекла падает луч света под углом 60°. Толщина пластинки 2 см. Вычислите смещение луча, если показатель преломления стекла 1,5.	

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14 баллов	15-16 баллов
2	3	4	5

### Контрольная работа № 3 по теме «Световые волны»

<b>II вариант</b>	
<b>№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>	
1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен $30^\circ$ . Угол между падающим и отраженным лучами равен А. $40^\circ$ Б. $50^\circ$ В. $60^\circ$ Г. $110^\circ$	
2. На рисунке изображены предмет MN и плоское зеркало. Выберите верное отражение этого предмета в зеркале. А. 1      Б. 2 В. 3      Г. 4	
3. Человек, стоявший прямо перед зеркалом, приблизился к нему на 20 см. На сколько он приблизился к своему изображению? А. 20 см.    Б. 10 см.    В. 40 см.    Г. Расстояние не изменилось.	
4. Лучи света падают из воздуха на поверхность стекла. На каком из рисунков правильно показан ход лучей? А. 1    Б. 2    В. 3	
5. На рисунке изображено преломление луча света на границе двух сред. Какая среда оптически более плотная? А. первая      Б. вторая	
6. Световой луч переходит из одной прозрачной среды в другую. Можно ли, увеличивая угол падения, наблюдать явление полного внутреннего отражения? А. можно      Б. нельзя	
7. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом $45^\circ$ и преломляется под углом $30^\circ$ . Относительный показатель преломления второй среды относительно первой... А. $\sqrt{2}$ Б. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ В. $\frac{1}{2}$ Г. 2	
8. Если предмет находится между фокусом и двойным фокусом собирающей линзы, то его изображение будет А. Действительным, перевёрнутым и увеличенным Б. Действительным, прямым и увеличенным В. Мнимым, перевёрнутым и уменьшенным Г. Действительным, перевёрнутым и уменьшенным	
9. Оптическая сила линзы 5 дптр. Это означает... А. линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м Б. линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см В. линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м Г. линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см	
10. Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии 4 м, а изображение, даваемое этой линзой, на расстоянии 6 м. Чему равно фокусное расстояние линзы? А. 2 м.    Б. 1,5 м. В. 2,4 м.    Г. 4 м.	
11. Какое оптическое явление объясняет появление радужной полоски после прохождения узкого луча белого света через стеклянную треугольную призму? А. Дисперсия      Б. Интерференция	

В. Дифракция	Г. Поляризация
<b>№ 12 решить задачу (2 балла)</b>	
12. На каком расстоянии от собирающей линзы, фокусное расстояние которой 60 см, надо поместить предмет, чтобы его действительное изображение получилось уменьшенным в 2 раза?	
<b>№ 13 решить задачу (3 балла)</b>	
13. Смещение луча света, вызываемое прохождением через стеклянную плоскопараллельную пластинку, равно 3 см. Какова толщина пластинки, если угол падения луча на пластинку равен $60^\circ$ , а показатель преломления стекла 1,5.	

1-6 баллов	7-12 баллов	13-14 баллов	15-16 баллов
2	3	4	5

#### Контрольная работа № 4 «Световые кванты. Физика атомного ядра»

Контрольная работа № 4 составлена в соответствии с рабочей программой по физике для 11 класса, для реализации которой используется УМК «Мякишев Г.Я.».

Контрольная работа составлена в формате:

- **тестовая часть (№№1-13).**

Задания с выбором одного правильного ответа содержат формулировку задания и варианты ответов к нему. Среди приведенных вариантов ответов один является правильным. В процессе выполнения задания необходимо выбрать правильный ответ.

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

- **задание на установление соответствия (№14).**

Характеристики нужно расположить в определенной последовательности в соответствии с обусловленным требованием. Задание на последовательность считается выполненным, если правильно указана последовательность всех ответов. Каждое из заданий оценивается в 2 балла;

- **задача (№№15-17).**

Необходимо кратко записать условие задачи, физические величины в СИ, решение задачи, отображающее основные шаги решения в виде формул без развернутых объяснений, проверить единицы измерения искомой величины, вычислить ее значение и записать ответ.

Задача оценивается так:

- если записано условие, отсутствуют пояснения решения, записаны формулы, не записан перевод единиц измерения в СИ, содержится вычислительная ошибка, не искажающая грубо результат, записан ответ – 1 балл;
- если полностью записано условие, содержатся пояснения решения, записаны формулы, записан перевод единиц измерения в СИ, вычисления выполнены, верно, записан подробный ответ- 2 балла.

**Критерии оценивания:**

оценка «3»: от 9 баллов до 16 баллов

\*(8 баллов- 2/3 тестовой части);

оценка «4»: от 17 баллов (выполнена тестовая часть + одно из заданий на установление последовательности или решена задача);

оценка «5»: от 20 баллов.

№	Содержание	Баллы	Ответы
---	------------	-------	--------



			<b>I вариант</b>	<b>II вариант</b>
1.	Знание волновых и корпускулярных свойств света	1		
2.	Понимание фотоэффекта	1		
3.	Знание условий протекания фотоэффекта	1		
4.	Понимание опыта Резерфорда	1		
5.	Понимание радиоактивности	1		
6.	Умение определять количество электронов	1		
7.	Умение определять состав ядра атома	1		
8.	Умение определять состав атома	1		
9.	Понимание постулатов Бора	1		
10.	Понимание правила смещения	1		
11.	Понимание правила смещения	1		
12.	Понимание дефекта массы ядра	2		
13.	Понимание ядерных реакций	3		
14.	Умение применять правило смещения			
15.	Умение решать задачи			
16.	Умение решать задачи			
17.	Умение решать задачи			
	<b>Итого</b>	<b>166.</b>		

**Перевод баллов в отметки**

1 – 8 баллов	9 - 16 баллов	17 – 19 баллов	20 – 21 баллов
2	3	4	5

**Контрольная работа № 4 «Световые кванты. Физика атомного ядра»**

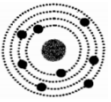


<b>I вариант</b>
<b>№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>
1. Волновые свойства света проявляются при ... А. фотоэффекте                      Б. поглощении света атомом В. дифракции света                Г. излучении света
2. При освещении металла зеленым светом фотоэффект возникает, а при освещении желтым не возникает. Выберите правильное утверждение А. при освещении синим светом возникает фотоэффект Б. при освещении оранжевым светом возникает фотоэффект В. при освещении красным светом возникает фотоэффект Г. при освещении фиолетовым светом фотоэффект не возникает
3. Возможен ли фотоэффект в серебре под действием фотонов с энергией $4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж. А. Да.        Б. Нет.
4. Современная модель атома обоснована опытами... А. по рассеянию $\alpha$ -частиц.                Б. по электризации. В. по сжимаемости жидкости.        Г. по тепловому расширению.
5. Альфа-излучение- это...

А. поток ядер гелия.      Б. поток протонов. В. поток электронов.    Г. электромагнитные волны большой частоты.													
6. В ядре нейтрального атома содержится 7 протонов и 8 нейтронов. В электронной оболочке содержится... А. 1 электрон.    Б. 7 электронов. В. 8 электронов.    Г. 15 электронов.													
7. В ядре атома $^{214}\text{Pb}_{82}$ содержится... А. 82 протона, 214 нейтрона.      Б. 82 протона, 132 нейтрона. В. 132 протона, 82 нейтрона.      Г. 214 протона, 82 нейтрона.													
8. Атому $^{16}\text{O}_8$ соответствует схема...													
А. 	Б. 												
В. 	Г. 												
9. Не соответствуют смыслу постулатов Бора утверждения... 1. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны. 2. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает. 3. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения. А. 1.    Б. 2. В. 3.    Г. 2, 3.													
10. Элемент испытал альфа-распад. Зарядовое число ядра... А. уменьшается на 4 единицы.    Б. уменьшается на 2 единицы. В. увеличивается на 2 единицы.    Г. не изменяется.													
11. Элемент испытал бета-распад. Массовое число ядра... А. уменьшается на 1 единицу. Б. уменьшается на 2 единицы. В. увеличивается на 1 единицу. Г. не изменяется.													
12. Дефект массы наблюдается... А. у всех атомных ядер.      Б. только у радиоактивных ядер. В. только у стабильных ядер.    Г. только у ядер урана.													
13. Укажите второй продукт ядерной реакции $^{14}\text{N}_7 + ^4\text{He}_2 \rightarrow ^{17}\text{O}_8 + ?$ А. протон.    Б. нейтрон. В. электрон.    Г. альфа-частица.													
<b>№ 14 установить соответствие (2 балла)</b>													
14. Установите соответствие между ядром радиоактивного элемента и протонным числом ядра, которое образовалось бы в результате $\beta$ -распада указанного радиоактивного элемента.													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Радиоактивный элемент</th><th>Заряд ядра</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. <math>^{226}\text{Ra}_{88}</math></td><td>1. 91.</td></tr> <tr> <td>Б. <math>^{238}\text{U}_{92}</math></td><td>2. 92.</td></tr> <tr> <td>В. <math>^{235}\text{Th}_{90}</math></td><td>3. 89.</td></tr> <tr> <td>Г. <math>^{239}\text{Pa}_{91}</math></td><td>4. 93.</td></tr> <tr> <td></td><td>5. 95.</td></tr> </tbody> </table>	Радиоактивный элемент	Заряд ядра	А. $^{226}\text{Ra}_{88}$	1. 91.	Б. $^{238}\text{U}_{92}$	2. 92.	В. $^{235}\text{Th}_{90}$	3. 89.	Г. $^{239}\text{Pa}_{91}$	4. 93.		5. 95.	
Радиоактивный элемент	Заряд ядра												
А. $^{226}\text{Ra}_{88}$	1. 91.												
Б. $^{238}\text{U}_{92}$	2. 92.												
В. $^{235}\text{Th}_{90}$	3. 89.												
Г. $^{239}\text{Pa}_{91}$	4. 93.												
	5. 95.												
<b>№ 15 - 17 решить задачу (2 балла)</b>													
15. Определите энергию связи ядра атома $^6\text{Li}_3$ .													

16.Провести энергетический расчет ядерной реакции ${}^7\text{Li}_3 + {}^4\text{He}_2 \rightarrow {}^{10}\text{B}_5 + {}^1\text{n}_0$
17.Найдите скорость фотоэлектронов, вылетевших из цинка, при освещении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 300 нм, если работа выхода электрона из цинка равна 4 эВ.

1 – 8 баллов	9 - 16 баллов	17 – 19 баллов	20 – 21 баллов
2	3	4	5

### Контрольная работа № 4 «Световые кванты. Физика атомного ядра»

<b>II вариант</b>			
<b>№.№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>			
1.Корпускулярные свойства света проявляются при ... А. интерференции света                      Б. дифракции света В. дисперсии света                              Г. фотоэффекте			
2.Выберите правильное утверждение: энергия фотона... А. инфракрасного излучения больше, чем видимого света Б. ультракороткого излучения больше, чем видимого света В. видимого света больше, чем рентгеновского Г. инфракрасного излучения больше, чем рентгеновского			
3.Возможен ли фотоэффект в платине под действием фотонов с энергией $4,8 \cdot 10^{-19}$ Дж. А. Да.      Б. Нет.			
4.На основе опытов по рассеянию $\alpha$ -частиц Резерфорд А. предложил планетарную модель атома.      Б. открыл новый химический элемент. В. открыл нейтрон.      Г. измерил заряд $\alpha$ -частицы			
5.Бета-излучение- это... А. поток ядер гелия.      Б. поток протонов. В. поток электронов.      Г. электромагнитные волны большой частоты.			
6.В ядре нейтрального атома содержится 3 протона и 4 нейтрона. В электронной оболочке содержится... А. 1 электрон.    Б. 3 электрона. В. 4 электрона.    Г. 7 электронов.			
7.В ядре атома ${}^{238}\text{U}_{92}$ содержится... А. 92 протона, 238 нейтрона.      Б. 146 протона, 92 нейтрона. В. 92 протона, 146 нейтрона.      Г. 238 протона, 92 нейтрона.			
8.Атому ${}^{13}\text{B}_5$ соответствует схема...			
А. 	Б. 	В. 	Г. 
9.Соответствуют смыслу постулатов Бора утверждения...			
1. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.			
2. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.			

3. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения. А. 1.    Б. 2. В. 3.    Г. 2, 3.													
10.Элемент испытал бета- распад. Зарядовое число ядра... А. уменьшается на 1 единицу. Б. уменьшается на 2 единицы. В. увеличивается на 1 единицу. Г. не изменяется.													
11.Элемент испытал альфа- распад. Массовое число ядра... А. уменьшается на 4 единицы. Б. уменьшается на 2 единицы. В. увеличивается на 2 единицы. Г. не изменяется.													
12.Для массы ядра выполняется... А. $m_{\text{я}} < Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{n}}$ Б. $m_{\text{я}} > Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{n}}$ В. $m_{\text{я}} = Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{n}}$ Г. $m_{\text{я}} = Zm_{\text{p}} - Nm_{\text{n}}$													
13.Укажите второй продукт ядерной реакции ${}^2\text{H}_1 + {}^3\text{H}_1 \rightarrow {}^4\text{He}_2 + ?$ А. протон.    Б. нейтрон. В. электрон.    Г. альфа- частица.													
<b>№ 14 установить соответствие (2 балла)</b>													
14.Установите соответствие между ядром радиоактивного элемента и протонным числом ядра, которое образовалось бы в результате $\alpha$ -распада указанного радиоактивного элемента.													
<table border="1"> <tr> <th>Радиоактивный элемент</th><th>Заряд ядра</th></tr> <tr> <td>А. <math>{}^{226}\text{Ra}_{88}</math></td><td>1. 89.</td></tr> <tr> <td>Б. <math>{}^{238}\text{U}_{92}</math></td><td>2. 88.</td></tr> <tr> <td>В. <math>{}^{235}\text{Th}_{90}</math></td><td>3. 90.</td></tr> <tr> <td>Г. <math>{}^{239}\text{Pa}_{91}</math></td><td>4. 86.</td></tr> <tr> <td></td><td>5. 82.</td></tr> </table>	Радиоактивный элемент	Заряд ядра	А. ${}^{226}\text{Ra}_{88}$	1. 89.	Б. ${}^{238}\text{U}_{92}$	2. 88.	В. ${}^{235}\text{Th}_{90}$	3. 90.	Г. ${}^{239}\text{Pa}_{91}$	4. 86.		5. 82.	
Радиоактивный элемент	Заряд ядра												
А. ${}^{226}\text{Ra}_{88}$	1. 89.												
Б. ${}^{238}\text{U}_{92}$	2. 88.												
В. ${}^{235}\text{Th}_{90}$	3. 90.												
Г. ${}^{239}\text{Pa}_{91}$	4. 86.												
	5. 82.												
<b>№ 15 - 17 решить задачу (2 балла)</b>													
15.Определите энергию связи ядра атома ${}^7\text{Li}_3$ .													
16.Провести энергетический расчет ядерной реакции ${}^6\text{Li}_3 + {}^2\text{H}_1 \rightarrow 2 {}^4\text{He}_2$													
17.Какой должна быть длина волны ультрафиолетового света, падающего на поверхность цинка, чтобы скорость вылетающих фотоэлектронов составляла 1000 км/с?													

1 – 8 баллов	9 - 16 баллов	17 – 19 баллов	20 – 21 баллов
2	3	4	5