

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Оренбургской области**

**Управление образования администрации г.Оренбурга**

**МОАУ "СОШ №80"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
учителей-предметников

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МОАУ  
"СОШ №80"

---

Жансикова А.Х.  
Протокол № 1 от «30» 08  
2023 г.

---

Табынбаева А.Ж.  
Приказ № 1 от «31» 08  
2023 г.

---

Нургалева Ж.Ж.  
Приказ № 1 от «31» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 2849972)

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

для обучающихся 10-11 классов

**Оренбург 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа по физике включает:

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

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

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

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

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

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

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

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

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

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

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### Раздел 1. Физика и методы научного познания

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

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

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

#### *Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

### Раздел 2. Механика

#### *Тема 1. Кинематика*

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

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

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

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

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

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

#### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

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

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

## ***Тема 2. Динамика***

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

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

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

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

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

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

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

### *Демонстрации*

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

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

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

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

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

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

#### *Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

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

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

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

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

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



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

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

#### *Демонстрации*

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

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

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

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

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

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

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

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

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

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

#### *Демонстрации*

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

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

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

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

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

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

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

Уравнение теплового баланса.

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

#### *Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение относительной влажности воздуха.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### **Тема 1. Электростатика**

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

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

суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

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

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

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

#### *Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение емкости конденсатора.

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

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

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

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

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

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

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства 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.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

### ***Тема 3. Оптика***

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

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

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

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

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

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

### ***Демонстрации***

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*



Измерение показателя преломления стекла.  
Исследование свойств изображений в линзах.  
Наблюдение дисперсии света.

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

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

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

## **Раздел 7. Квантовая физика**

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

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

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

Давление света. опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

### ***Демонстрации***

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### ***Тема 2. Строение атома***

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

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

Спонтанное и вынужденное излучение.

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

### *Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

### **Тема 3. Атомное ядро**

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

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

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

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

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

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

### *Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

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

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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

Солнечная система.

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

звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

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

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

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

### **Межпредметные связи**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### **1) гражданского воспитания:**

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

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

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

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

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **4) эстетического воспитания:**

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

### **5) трудового воспитания:**

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

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

### **6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

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

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

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

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

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **Работа с информацией:**

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

оценивать достоверность информации;

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

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

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

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

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

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

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

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

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

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

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

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

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



использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

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

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

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

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

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

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

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

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

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

формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими

устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

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

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

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

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

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

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

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

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

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

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

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

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

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

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи

выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

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

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

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

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

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



## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		11			
<b>Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.3	Оптика	10	0	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Элементы квантовой оптики	6	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.2	Строение атома	4	0	0	Библиотека ЦОК

					<a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Атомное ядро	5	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		15			
<b>Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	7	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		7			
<b>Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
6.1	Обобщающее повторение	4	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Входная контрольная работа	1	1	0	05.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a>
2	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1	0	0	07.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	0	0	12.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
4	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1	0	0	14.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>
5	Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение	1	0	0	19.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1	0	0	21.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1	0	0	26.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>

8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1	0	0	28.09.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки	1	0	0	03.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1	0	0	05.10.2023	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	0	0	10.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1	0	0	12.10.2023	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	0	0	17.10.2023	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	0	0	19.10.2023	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	0	0	24.10.2023	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	1	0	0	26.10.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>

17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1	0	0	07.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1	0	0	09.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута»	1	0	1	14.11.2023	
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1	0	16.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a>
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия	1	0	0	21.11.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1	0	0	23.11.2023	
23	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1	0	0	28.11.2023	
24	Тепловое равновесие. Температура	1	0	0	30.11.2023	

	и её измерение. Шкала температур Цельсия					
25	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1	0	0	05.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a>
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1	0	0	07.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>
27	Закон Дальтона. Газовые законы	1	0	0	12.12.2023	
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа»	1	0	1	14.12.2023	
29	Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление	1	0	0	19.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1	0	0	21.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>
31	Виды теплопередачи	1	0	0	26.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
32	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1	0	28.12.2023	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
33	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс	1	0	0	09.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>

34	Первый закон термодинамики и его применение к изопротессам	1	0	0	11.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
35	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1	0	0	16.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
36	Принцип действия и КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД	1	0	0	18.01.2024	
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1	0	0	23.01.2024	
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	0	0	25.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1	0	30.01.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>
40	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1	0	0	01.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар	1	0	0	06.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1	0	0	08.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1	0	0	13.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>
44	Уравнение теплового баланса	1	0	0	15.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>



45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов	1	0	0	20.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	1	0	0	22.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
47	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1	0	0	27.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>
48	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1	0	0	29.02.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>
49	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1	0	0	05.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a>
50	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость	1	0	0	07.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>
51	Емкость. Конденсатор	1	0	0	12.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>
52	Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	1	0	0	14.03.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>
53	Лабораторная работа "Измерение емкости конденсатора"	1	0	1	19.03.2024	
54	Принцип действия и применение конденсаторов, копировального	1	0	0	21.03.2024	

	аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов					
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1	0	0	04.04.2024	
56	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов»	1	0	1	09.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a>
57	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1	0	0	11.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>
58	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления»	1	0	1	16.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>
59	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1	0	0	18.04.2024	
60	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1	0	0	23.04.2024	
61	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые	1	0	0	25.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>

	приборы					
62	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз	1	0	0	30.04.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a>
63	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1	0	0	02.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
64	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1	0	0	07.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>
65	Обобщающий урок «Электродинамика»	1	0	0	14.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
66	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1	0	16.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
67	Резервный урок. Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1	0	21.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>
68	Резервный урок. Обобщающий урок по темам 10 класса. Итоговая контрольная работа	1	1	0	23.05.2024	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	7	5		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
3	Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
5	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9df4">https://m.edsoo.ru/ff0c9df4</a>
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной	1	0	0		

	индукции Фарадея					
7	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
8	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
9	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1	0	0		
10	Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>
11	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
12	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
13	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза»	1	0	1		
14	Колебательный контур. Свободные	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>

	электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями					
15	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
16	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
17	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
18	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1	0	0		
19	Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1	0	0		

21	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
22	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
23	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
24	Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация	1	0	0	
25	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
26	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
27	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
30	Линзы. Построение изображений в	1	0	0	Библиотека ЦОК

	линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы					<a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах»	1	0	1		
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света»	1	0	1		
33	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
34	Поперечность световых волн. Поляризация света	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
35	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1	0	0		
36	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
37	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>
38	Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfc68">https://m.edsoo.ru/ff0cfc68</a>
39	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>



40	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>
41	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
42	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>
43	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
44	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1	0	0	
45	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
46	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>
47	Постулаты Бора	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
48	Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a>
49	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a>

	вынужденное излучение					
50	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a>
51	Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	1	0	0		
52	Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
53	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
54	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира»	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
55	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1	0	0		
56	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1	0	0		

57	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1	0	0		
58	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1	0	0		
59	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1	0	0		
60	Нерешенные проблемы астрономии	1	0	0		
61	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1	0		
62	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1	0	0		
63	Обобщающий урок. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1	0	0		
64	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1	0	0		

65	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1	0	0		
66	Резервный урок. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1	0	0		
67	Резервный урок. Оптика. Основы специальной теории относительности	1	0	0		
68	Резервный урок. Квантовая физика. Элементы астрономии и астрофизики	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7		



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

## Входная контрольная работа 10 класс

1 вариант

**A1. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение.**

- 1) Яблоко действует на Землю силой 3 Н, а Земля не действует на яблоко.
- 2) Земля действует на яблоко с силой 3 Н, а яблоко не действует на Землю.
- 3) Яблоко и Земля не действуют друг на друга.
- 4) Яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3Н.

**A2. С помощью простого механизма**

- 1) можно получить выигрыш в силе, но нельзя получить выигрыш в работе
- 2) нельзя получить выигрыш в силе, но можно получить выигрыш в работе
- 3) можно получить выигрыш и в силе, и в работе
- 4) нельзя получить выигрыша ни в силе, ни в работе

**A3. Автомобиль массой 2 10<sup>3</sup> кг движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна 5 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?**

- 1) 10<sup>5</sup> Дж 2) 10<sup>4</sup> Дж 3) 2,5 · 10<sup>4</sup> Дж 4) 5 · 10<sup>3</sup> Дж

**A4. При силе тока в электрической цепи 0,6 А сопротивление лампы равно 5 Ом. Мощность электрического тока, выделяющаяся на нити лампы, равна**

- 1) 0,06 Вт 2) 1,8 Вт 3) 3 Вт 4) 15 Вт

**A5. Радиоактивный изотоп полония превращается в стабильное ядро полония в результате радиоактивных распадов:**

- 1) одного  $\beta$  2) одного  $\alpha$  и двух  $\beta$  3) двух  $\alpha$  и одного  $\beta$  4) двух  $\alpha$  и двух  $\beta$

**C1. На покоящееся тело массой 0,2кг действует в течении 5с сила 0,1Н. Какую скорость приобретает тело и какой путь оно пройдет за указанное время.**

**C2. Линейная скорость некоторой точки на грампластинке 0,3м/с, а центростремительное ускорение 0,9м/с<sup>2</sup>. Найдите расстояние этой точки от оси вращения.**

**C3. Вагон массой 30т движется со скоростью 2м/с по горизонтальному участку дороги сталкивается и сцепляется с помощью автосцепки с неподвижным вагоном массой 20т. Чему равна скорость совместного движения вагонов.**

## Входная контрольная работа 10 класс

2 вариант

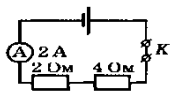
**A1. Двое учеников стоя, на роликовых коньках, держатся за одну веревку, протянутую между ними. Когда они начинают вдвоем вытягивать веревку, первый начинает двигаться с ускорением  $a$ . С каким ускорением**

движется второй, если его масса в 2 раза меньше? Силой трения между роликами коньков и землей можно пренебречь.

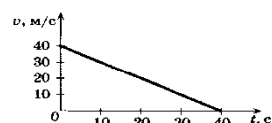
- 1) 2а 2) а 3) 2а/3 4) а/2

**A2. С помощью системы блоков**

- 1) нельзя получить выигрыша ни в силе, ни в работе  
 2) нельзя получить выигрыш в силе, но можно получить выигрыш в работе  
 3) можно получить выигрыш и в силе, и в работе  
 4) можно получить выигрыш в силе, но нельзя получить выигрыш в работе



**A3. Изучая закономерности соединения резисторов, ученик собрал электрическую цепь (см. рис.) и измерил силу тока в ней. Какова работа электрического тока на резисторах при протекании тока в течение 1 мин?**



- 1) 3 Дж 2) 6 Дж 3) 24 Дж 4) 1440 Дж

**A4. Скорость автомобиля массой 1000 кг при торможении изменяется в соответствии с графиком, представленным на рисунке. Чему равна кинетическая энергия автомобиля через 20 с после начала торможения?**

- 1)  $8 \cdot 10^5$  Дж 2)  $4 \cdot 10^5$  Дж 3)  $2 \cdot 10^5$  Дж 4)  $10^5$  Дж

**A5. Радиоактивный изотоп полония превращается в стабильное ядро полония в результате радиоактивных распадов:**

- 1) одного  $\beta$  2) одного  $\alpha$  и двух  $\beta$  3) двух  $\alpha$  и одного  $\beta$  4) двух  $\alpha$  и двух  $\beta$

**C1.** Мяч массой 0,5кг после удара, длящегося 0,02с, приобретает скорость 10м/с. Найдите силу удара.

**C2.** Конькобежец движется со скоростью 10 м/с по окружности радиусом 20м. Определите его центростремительное ускорение.

**C3.** Две тележки, движущиеся на встречу друг другу, со скоростью 0,2м/с и 0,4м/с сталкиваются и начинают двигаться вместе. Найдите скорость тележек после взаимодействия. Массы тележек соответственно равны 600кг и 350кг.

	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3
1вариант	4	1	3	2	1	2,5м/с;6,25м	0,1м	1,2м/с
2вариант	1	4	4	3	2	250Н	5м/с <sup>2</sup>	0,02м/с

**Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения контрольной работы по физике за 1 полугодие для учащихся 10 класса**

Тестовая проверочная (зачетная) работа предназначена для оценки уровня общеобразовательной подготовки по физике учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений, изучающих школьный курс физики.

В проверочной работе проверяются знания и умения из следующих тем курса физики раздела **механики**: кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике.



Работа проверяет понимание смысла физических величин и физических законов, владение основными понятиями, понимание смысла физических явлений и умение решать задачи различного типа и уровня сложности.

Перечень элементов содержания, проверяемых контрольной работой по физике в 10 классе за I полугодие

В работе представлены задания разных типов по курсу физики средней (полной) школы. Структура проверочной работы и сами задания подобны тем, которые используются в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по физике.

### 1. Назначение проверочной работы

Оценить уровень общеобразовательной подготовки по физике учащихся 10 классов по теме «Механика».

### 2. Структура проверочной работы

Каждый вариант проверочной работы состоит из двух частей и включает 15 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (см. таблицу 1).

Часть А содержит 10 заданий с выбором ответа. Их обозначение в работе: А1; А2; ... А10. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Часть В содержит 5 заданий. Их обозначение в работе: В1; В2; ... В5.

В первом и втором предложены задания на установление соответствия позиций, представленных в двух и трех множествах. Третье, четвертое и пятое задания предполагают краткий ответ.

#### Распределение заданий проверочной работы по частям работы

№	Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 50	Тип заданий
1	Часть 1	10	10	43	Задания с выбором ответа
2	Часть 2	5	13	57	Задания с кратким ответом
<b>Итого: 2</b>		<b>15</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

### 3. Распределение заданий проверочной работы по содержанию

При разработке содержания контрольно-измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в кодификаторе (см. Приложение 1). В работе проверяются знания и умения из следующих тем раздела «Механика»: кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике.

№ вар	А.1	А.2.	А.3.	А.4.	А.5	А.6	А.7	А.8	А.9	А.10.	В.1.	В.2.	В.3.	В.4.	В.5.
1	1.2.	1.4.	1.5.	1.7.	1.8.	2.1.	2.7.	2.9.	4.6	4.5.	4.2. 4.5.	1.5. 4.6.	2.7.	4.3.	4.8.
2	1.2.	1.3.	1.6.	1.7.	1.8.	2.1.	2.6.	2.10	4.7.	4.4.	3.1. 2.12	1.4. 4.7.	2.7.	4.3.	4.8.
3	1.2.	1.3.	1.5.	1.7.	1.8.	2.1.	2.7.	2.9.	4.6.	4.5.	2.7. 2.12	1.8. 4.7.	2.7.	4.3.	4.8.

4	1.2.	1.4.	1.6.	1.7.	1.8.	2.1.	2.6.	2.10	4.7.	4.5.	1.5. 2.9.	1.4. 1.6.	2.7.	4.3.	4.8.
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------------	--------------	------	------	------

### 3. Распределение заданий проверочной работы по уровню сложности

В работе представлены задания разного уровня сложности: базового и повышенного. Задания базового уровня включены в первую часть работы (заданий с выбором ответа). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов. Задания повышенного уровня включены во вторую часть работы и направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умение решать задачи на применение одного - двух законов (формул) по данной теме.

#### 1 вариант

#### ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1 – 10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

**A.1. Может ли человек на эскалаторе находиться в покое относительно Земли, если эскалатор поднимается со скоростью 1 м/с?**

- 1) не может ни при каких условиях
- 2) может, если стоит неподвижно на эскалаторе
- 3) может, если движется вниз по эскалатору со скоростью 1 м/с
- 4) может, если движется вверх по эскалатору со скоростью 1 м/с

**A.2. На рисунке 1 представлен график зависимости скорости грузовика от времени. Ускорение грузовика в момент  $t = 3$  с равно**

- 1)  $5 \text{ м/с}^2$
- 2)  $10 \text{ м/с}^2$
- 3)  $15 \text{ м/с}^2$
- 4)  $20 \text{ м/с}^2$

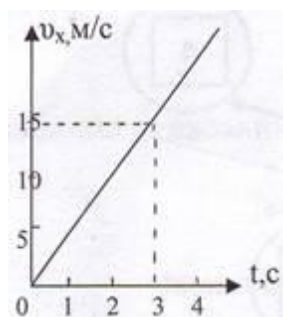


Рис.1.

**A.3. Чему равна средняя скорость движения автомобиля на всем пути (в км/ч), если первую половину пути он двигался со скоростью 70 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 30 км/ч?**

- 1) 50 км/ч
- 2) 54 км/ч
- 3) 42 км/ч
- 4) 40 км/ч

**A.4. Определите путь, пройденный телом от начала движения при свободном падении. Если в конце пути оно имело скорость 20 м/с.**

- 1) 50 м
- 2) 10 м
- 3) 25 м
- 4) 20 м

**A.5. Как изменится линейная скорость движения точки по окружности, если угловая скорость увеличится в 4 раза, а расстояние от вращающейся точки до оси вращения уменьшится в 2 раза?**



**В.3.** На концах невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы, массы которых равны 600 г и 400 г. Определите ускорение грузов после того, как система будет предоставлена самой себе. Трением в блоке пренебречь.

м/с<sup>2</sup>

**В.4.** Человек и тележка движутся навстречу друг другу, причем масса человека в 2 раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с, а тележки – 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

м/с

**В.5.** Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии? Сопротивлением воздуха пренебречь.

м

**2 вариант**  
**ЧАСТЬ 1**

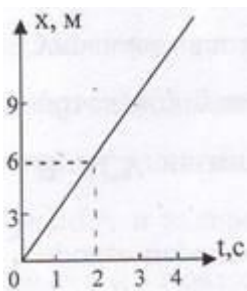
К каждому из заданий 1 – 10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. номер этого ответа обведите кружком.

**А.1.** Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

- 1) точка                      2) прямая                      3) окружность                      4) винтовая линия

**А.2.** По графику зависимости координаты от времени, представленному на рисунке 1, определите скорость движения велосипедиста через 2 с после начала движения.

- 1) 0 м/с                      2) 6 м/с                      3) 3 м/с                      4) 12 м/с



**Рис. 1.**

**А.3.** Определите путь, пройденный телом от начала движения, если оно в конце пути имело скорость 10 м/с, а ускорение постоянно и равно 1 м/с<sup>2</sup>.

- 1) 15 м                      2) 50 м                      3) 10 м                      4) 20 м

**А.4.** Какой путь пройдет свободно падающее тело за три секунды, если  $v_0 = 0$ , а  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>

- 1) 25 м                      2) 20 м                      3) 45 м                      4) 30 м

**А.5.** Как изменится центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, если линейная скорость тела и радиус вращения тела увеличатся в 2 раза?

- 1) не изменится                      2) увеличится в 2 раза  
3) уменьшится в 2 раза                      4) не хватает данных

**А.6.** Тело движется по инерции, если

- 1) на него действует постоянная сила  
2) все силы скомпенсированы  
3) все силы отсутствуют  
4) равнодействующая всех сил постоянна по направлению

**А.7.** Чему равна равнодействующая двух сил по 600 Н, образующих между собой угол  $\alpha = 120^\circ$  ?

- 1) 600 Н                      2) 1000 Н                      3) 300 Н                      4) 1200 Н

**А.8.** Какова сила тяжести, действующая на тело массой 4 кг, лежащее на поверхности Земли? Радиус Земли равен 6400 км.

- 1) 37,2 Н                      2) 38,2 Н                      3) 39,2 Н                      4) 40,2 Н

A.9. Какова потенциальная энергия сосуда с водой на высоте 80 см, если масса сосуда равна 300 г?

- 1) 240 Дж                      2) 2400 Дж                      3) 24 Дж                      4) 2, 4 Дж

A.10. Какую работу совершит сила при удлинении пружины жесткостью 350 Н/м от 4 см до 6 см?

- 1) 0,07 Дж                      2) 0,35 Дж                      3) 70 Дж                      4) 35 Дж

ЧАСТЬ 2

B.1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Физические величины	Формулы
A) Момент силы	1) $F = ma$
B) Сила упругости	2) $M = Fl$
	3) $F_{\text{упр}} = -kx$
	4) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

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

A	B

B.2. Брусок скользит по наклонной плоскости вниз без трения. Что происходит при этом с его скоростью, потенциальной энергией, силой реакции наклонной плоскости?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается  
2) уменьшается  
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость бруска	Потенциальная энергия бруска	Сила реакции наклонной плоскости

B.3. Два бруска, связанные невесомой нерастяжимой нитью (рис.2), тянут с силой  $F = 2\text{Н}$  вправо по столу. Массы брусков  $m_1 = 0,2\text{ кг}$  и  $m_2 = 0,3\text{ кг}$ , коэффициент трения скольжения бруска по столу  $\mu = 0,2$ . С каким ускорением движутся бруски?

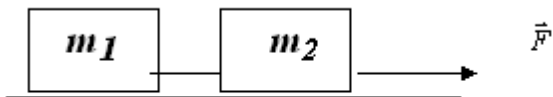


Рис.2.

м/с<sup>2</sup>

B.4. С тележки массой 210 кг, движущейся горизонтально со скоростью 2 м/с, в противоположную сторону прыгает человек массой 70 кг. Какова скорость человека при прыжке, если скорость тележки стала равной 4 м/с?

м/с

B.5. Пуля массой 10 г попадает в дерево толщиной 10 см, имея скорость 400 м/с. Пробив дерево, пуля вылетает со скоростью 200 м/с. Определите силу

сопротивления, которую испытывает пуля, пробивая дерево.

	Н
--	---

3 вариант

ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1 – 10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A.1. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с винтом?

- 1) точка      2) прямая      3) окружность      4) винтовая линия

A.2. На рисунке 1 представлен график зависимости скорости грузовика от времени. Ускорение грузовика в момент  $t = 3$  с равно

- 1)  $2 \text{ м/с}^2$       2)  $12 \text{ м/с}^2$       3)  $5 \text{ м/с}^2$       4)  $3 \text{ м/с}^2$

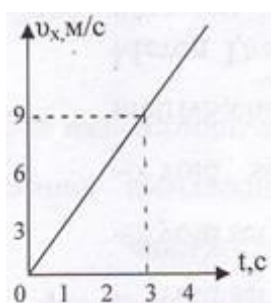


Рис. 1.

A.3. Первую половину времени автомобиль двигался со скоростью 60 км/ч, а вторую половину времени со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость (в км/ч) автомобиля на всем пути?

- 1) 48 км/ч      2) 50 км/ч      3) 52,5 км/ч      4) 55 км/ч

A.4. Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 15 м/с      2) 20,5 м/с      3) 25 м/с      4) 30 м/с

A.5. Как изменится линейная скорость движения точки по окружности, если угловая скорость уменьшится в 4 раза, а расстояние от вращающейся точки до оси вращения увеличится в 2 раза?

- 1) не изменится      2) увеличится в 2 раза  
3) уменьшится в 2 раза      4) не хватает данных

A.6. Система отсчета связана с железнодорожным составом. В каком случае она будет инерциальной?

- 1) поезд стоит на станции  
2) поезд движется равномерно относительно станции  
3) поезд движется ускоренно относительно станции  
4) в первом и втором случаях

A.7. Какова масса тела, которое под влиянием силы 0,05 Н получает ускорение  $10 \text{ см/с}^2$ ?

- 1) 1 кг      2) 2 кг      3) 0,7 кг      4) 0,5 кг

A.8. Чему равно отношение силы гравитационного взаимодействия, действующей со стороны Земли на Солнце, к силе гравитационного взаимодействия, действующей со стороны Солнца на Землю, если масса Солнца в 330000 раз больше массы Земли?

- 1) 330 000      2)  $1/330 000$       3) 575      4) 1

- A.9. Какова кинетическая энергия тела массой 1 т, движущегося со скоростью 36 км/ч?  
 1) 50 кДж                      2) 36 кДж                      3) 72кДж                      4) 25 кДж

- A.10. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебедки?  
 1) 120 Вт                      2) 3000 Вт                      3) 333 Вт                      4) 1200 Вт

ЧАСТЬ 2

B.1. Установите соответствие между физическими законами и математическими формулами, которыми они записываются.

Физические законы	Формулы
A) II закон Ньютона	1) $F = ma$
B) Закон Гука	2) $M = Fl$
	3) $F_{упр} = - kx$
	4) $\vec{F}_1 = - \vec{F}_2$

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

A	B

B.2. Тело лежит на краю горизонтально расположенного диска, вращающегося вокруг оси с увеличивающейся угловой скоростью. Как меняется сила трения, действующая на тело, линейная скорость тела, потенциальная энергия тела, отсчитанная относительно поверхности Земли?

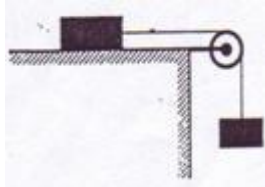
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается  
 2) уменьшается  
 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила трения	Линейная скорость	Потенциальная энергия

B.3. На столе лежит брусок массой 2 кг, к которому привязана нить, перекинутая через блок (рис. 2). Ко второму концу нити подвешен груз массой 0,5 кг. Определите силу упругости, возникающую в нити. Трение не учитывать.



	Н
--	---

Рис. 2.

B.4. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в нём. Какую скорость получит вагон, если он двигался со скоростью 36 км/ч в направлении, противоположном движению снаряда?

	м/с
--	-----

B.5. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4м? Удар мяча о землю считать абсолютно упругим.

	м/с
--	-----

ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1 – 10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

A.1. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с землей?

- 1) точка                      2) прямая                      3) окружность                      4) винтовая линия

A.2. По графику зависимости координаты от времени, представленному на рисунке 1, определите скорость движения велосипедиста через 3 с после начала движения.

- 1) 0 м/с                      2) 3 м/с                      3) 6 м/с                      4) 9 м/с

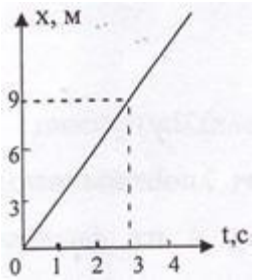


Рис. 1.

A.3. Покоящееся тело начинает движение с постоянным ускорением. За 3 с оно проходит путь 9 м. Какой путь тело пойдет за пятую секунду?

- 1) 5 м                      2) 7 м                      3) 9 м                      4) 11 м

A.4. Скорость тела, свободно падающего с высоты 50 м, увеличивается за каждую секунду движения на

- 1) 5 м/с                      2) 15 м/с                      3) 10 м/с                      4) 20 м/с

A.5. Как изменится центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, если линейная скорость тела и радиус вращения тела увеличатся в 2 раза?

- 1) не изменится                      2) увеличится в 2 раза  
3) уменьшится в 2 раза                      4) не хватает данных

A.6. Тело движется равномерно. Какое утверждение верно?

- 1) равнодействующая всех сил постоянна по модулю и направлению  
2) равнодействующая всех сил постоянна по направлению, но меняется по модулю  
3) равнодействующая всех сил равна нулю  
4) равнодействующая всех сил постоянна по модулю, но меняется по направлению

A.7. Если силы  $F_1 = F_2 = 3 \text{ Н}$  направлены под углом  $\alpha = 120^\circ$  друг к другу (см. рис. 2), то модуль их равнодействующей равен

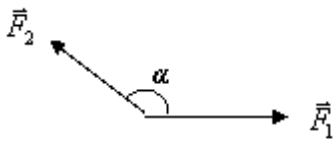


Рис. 2.

- 1) 3 Н                      2)  $3\sqrt{3}$  Н                      3)  $\sqrt{3}$  Н                      4)  $2\sqrt{3}$  Н

A.8. Какова масса тела, если на поверхности Земли на это тело действует сила тяжести 50 Н? Радиус Земли равен 6400 км.

- 1) 4,1 кг                      2) 3,1 кг                      3) 6,1 кг                      4) 5,1 кг

A.9. Какова потенциальная энергия пружины жесткостью 10 Н/м, если её деформация равна 1 см?

- 1) 5 мДж                      2) 50 мДж                      3) 10 мДж                      4) 0,5 мДж

A.10. Автомобиль движется равномерно со скоростью  $v$  под действием некоторой силы тяги  $F$ . Какую мощность при этом развивает указанная сила?





Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания В1 оцениваются в 2 балла, если верно указаны два элемента ответа, в 1 балл, если правильно указан один элемент, и в 0 баллов, если в ответе отсутствуют элементы правильного ответа. Задания В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все три элемента ответа, в 1 балл, если правильно указаны один или два элемента, и в 0 баллов, если в ответе отсутствуют элементы правильного ответа. Задания В3, В4 и В5 оцениваются в 3 балла.

Шкала пересчета первичного балла за выполнения работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0-6	7-12	13-18	19-23

Содержание верного ответа (ключи ответов)

вариант	А.1.	А.2.	А.3.	А.4.	А.5.	А.6.	А.7.	А.8.	А.9.	А.10.
1	3	1	3	4	2	2	3	2	4	2
2	3	3	2	3	2	2	1	3	4	2
3	1	4	2	3	3	4	4	4	1	4
4	4	2	3	3	2	3	1	4	4	4

вариант	В.1.	В.2.	В.3.	В.4.	В.5.
1	4 2	3 2 3	2 м/с <sup>2</sup>	1 м/с	10 м
2	2 3	1 2 3	2 м/с <sup>2</sup>	4 м/с	6000 Н
3	1 3	1 1 3	4 Н	≈5 м/с	≈6 м/с
4	3 2	2 3 2	3 Н	0,5 м/с	- 6 Дж

### Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по физике учащихся 10 класса

**1. Назначение КИМ.** Контрольно-измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения учащимися 10 класса планируемых результатов рабочей программы «Физика. 10 класс».

#### 2. Документы, определяющие содержание КИМ.

Содержание проверочной работы определяет основная общеобразовательная программа среднего (полного) общего образования МОАУ «СОШ №80», Федеральный государственный общеобразовательный стандарт.

#### 3. Подходы к отбору содержания, разработке материалов и структуры КИМ.

Основной целью проведения промежуточной аттестации является установление фактического уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по предмету физика, соотнесение этого уровня с требованиями ФГОС СОО.

#### 4. Структура КИМ.

Каждый вариант проверочной работы состоит из двух частей и включает 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (см. таблицу 1).

Часть 1 содержит 7 заданий с выбором ответа. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Часть 2 включает 3 задания, к которым требуется привести краткий ответ в виде набора цифр или числа. Задания В1 и В2 представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Задание В3 содержит расчетную задачу.

Таблица 1. Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

№	Части работы	Число заданий	Тип заданий
1	Часть 1	7	Задания с выбором ответа
2	Часть 2	3	Задания с кратким ответом
<b>Итого: 2</b>		<b>10</b>	

### 5. Система оценивания отдельных заданий и проверочной работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания первой части работы оцениваются в 1 балл.

Задания В1, В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и в 0 баллов, если допущено более одной ошибки. Задание В3 с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом, оценивается в 1 балл.

В каждом варианте работы перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендуемой шкалой оценивания, приведенной в инструкции по проверке работы.

### 6. Продолжительность выполнения работы.

На выполнение всей проверочной работы отводится 45 минут.

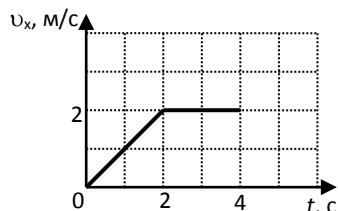
### 7. Дополнительные материалы и оборудование.

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика), необходимый справочный материал.

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс 10

### ВАРИАНТ 1 Часть 1

каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.  
Тело движется по оси  $Ox$ . На графике показана зависимость



К  
А1.

проекции скорости тела на ось  $Ox$  от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени  $t = 4$  с?

- 1) 6 м    2) 8 м    3) 4 м    4) 5 м

A2. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

- 1) 0 Н    2) 2,5 Н    3) 4 Н    4) 16 Н

A3. Внешние силы совершили над газом работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал количество теплоты 100 Дж    2) получил количество теплоты 200 Дж  
3) отдал количество теплоты 400 Дж    4) получил количество теплоты 400 Дж

A4. Объём 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К и давлении  $p_1$  равен  $V_1$ . Чему равен объём 3 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

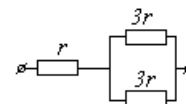
- 1)  $V_1$     2)  $8V_1$     3)  $24V_1$     4)  $V_1/8$

A5. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, а один из зарядов уменьшили в 4 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

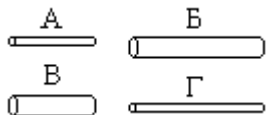
- 1) не изменилась    2) уменьшилась в 4 раза    3) увеличилась в 4 раза    4) уменьшилась в 16 раз

A6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 1$  Ом?

- 1) 7 Ом    2) 2,5 Ом    3) 2 Ом    4) 3 Ом



A7. Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней



- 1) А и Б    2) Б и В    3) В и Г    4) Б и Г

## Часть 2

В заданиях В1-В2 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

В1. Брусок движется равномерно по горизонтальной поверхности. Установите для силы трения соответствие между параметрами силы, перечисленными в первом столбце таблицы и свойствами вектора силы:

- |  |
|--|
| 1) вертикально вниз                                  |
| 2) против направления вектора скорости               |
| 3) вертикально вверх                                 |
| 4) обратно пропорционален площади поверхности бруска |
| 5) пропорционален силе нормального давления          |
| 6) обратно пропорционален силе нормального давления  |
| 7) пропорционален площади поверхности бруска         |
| 8) не зависит от площади поверхности бруска          |

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Направление вектора	
Модуль вектора	

В2. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) скорость

Б) ускорение

В) кинетическая энергия

Г) потенциальная энергия

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

1) не изменяется

2) увеличивается

3) уменьшается

А	Б	В	Г

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

В3. Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 2 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.

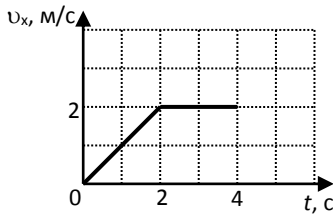
Ответ \_\_\_\_\_ А

**ВАРИАНТ 2**

**Часть 1**

К каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

А1. Тело движется по оси  $Ox$ . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось  $Ox$  от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени  $t = 3$  с?



- 1) 8 м    2) 6 м    3) 5 м    4) 4 м

А2. Подъёмный кран поднимает груз с постоянным ускорением. На груз со стороны каната действует сила, равная по величине 8000 Н. На канат со стороны груза действует сила, которая  
 1) равна 8000 Н    2) меньше 8000 Н    3) больше 8000 Н    4) равна силе тяжести, действующей на груз

А3. Газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 400 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал количество теплоты 700 Дж    2) получил количество теплоты 700 Дж  
 3) отдал количество теплоты 100 Дж    4) получил количество теплоты 100 Дж

А4. Объём 6 моль азота в сосуде при температуре 500 К и давлении  $p$  равен  $V$ . Чему равен объём 6 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

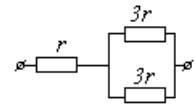
- 1)  $V/8$     2)  $24V$     3)  $8V$     4)  $V$

А5. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 4 раза, а один из зарядов увеличили в 8 раз. Сила электрического взаимодействия между ними

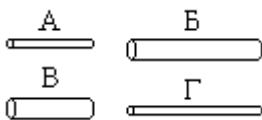
- 1) не изменилась    2) уменьшилась в 2 раза    3) увеличилась в 2 раза    4) увеличилась в 32 раза

А6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 2$  Ом?

- 1) 3 Ом    2) 12 Ом    3) 14 Ом    4) 5 Ом



А7. Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней

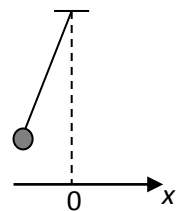


- 1) А и Б    2) Б и В    3) В и Г    4) Б и Г

**Часть 2**

В заданиях В1-В2 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

В1. Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент  $t = 0$  отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



А	Б

ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) 	1) координата $x$ 2) проекция скорости $v_x$ 3) кинетическая энергия $E_k$
Б) 	4) потенциальная энергия $E_p$

В2. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) скорость
- Б) ускорение
- В) кинетическая энергия
- Г) потенциальная энергия

**ИХ ИЗМЕНЕНИЯ**

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

А	Б	В	Г

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

В3. Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 3 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.

Ответ \_\_\_\_\_ А

### Коды правильных ответов

№ задания	ответы	
	Вариант 1	Вариант 2
A1	1	4
A2	4	1
A3	2	2
A4	1	4
A5	4	2
A6	2	4
A7	2	2
B1	258	41
B2	3132	1312
B3	2	3

### Инструкция по проверке и оцениванию выполнения учащимися заданий проверочной работы.

#### Часть 1

За верное выполнение каждого из заданий А1-А7 выставляется 1 балл.

За выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если отмечен только один номер верного ответа. Если отмечены два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.



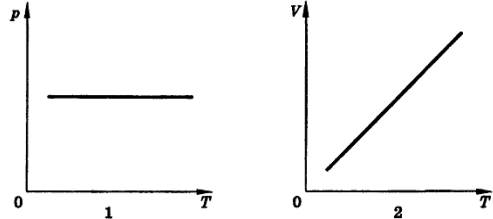
## Часть 2

Задания В1, В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указаны один и более элементов, и в 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа.

Задание В3 оценивается в 1 балл.

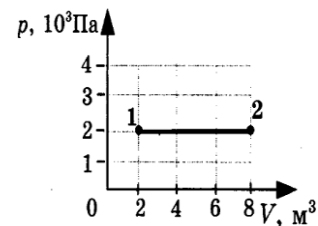
Контрольная работа

Тема. Молекулярная физика. Основы термодинамики.

I вариант	№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)	
1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода? А. $6 \cdot 10^{23}$ Б. $12 \cdot 10^{23}$ В. $6 \cdot 10^{26}$ Г. $12 \cdot 10^{26}$		
2. Чему равна молярная масса серы? А. 0,016 кг/моль    Б. 0,032 кг/моль В. 0,064 кг/моль    Г. 32 кг/моль		
3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения? А. увеличилось в 4 раза    Б. увеличилось в 2 раза В. не изменилось    Г. уменьшилось в 4 раза		
4. Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличилась в 2 раза    Б. увеличилась в 4 раза В. уменьшилась в 2 раза    Г. уменьшилась в 4 раза		
5. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале? А. 373 °С.    Б. 73 °С. В. -73 °С.    Г. -173 °С.		
6. Процесс изменения состояния газа при постоянном объеме-... А. Изотермический. Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.		
7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках? А. 1-изохорный, 2- изобарный. Б. 1-изобарный, 2-изохорный. В. 1 и 2-изохорный. Г. 1- изохорный, 2-изотермический. Д. 1 и 2-изобарный. Е. 1-изотермический, 2-изобарный.		
8. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа? А. увеличилось в 3 раза    Б. увеличилось в 9 раз В. уменьшилось в 3 раза    Г. не изменилось		
9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличивается в 4 раза    Б. увеличивается в 2 раза В. уменьшается в 2 раза    Г. уменьшается в 4 раза		

10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2?

- А. 8 кДж    Б. 12 кДж  
В. 8 Дж    Г. 6 Дж



11. Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины

- А. 1,7 %    Б. 17,5 %  
В. 25 %    Г. 100 %

**12. Установите соответствие (3 балла)**

12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.

Особенности применения первого закона термодинамики  
А. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения.  
Б. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа.  
В. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.

Название процесса  
1. изотермический  
2. изобарный  
3. изохорный  
4. адиабатный

**13. Решите задачу (3 балла)**

13. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре 7°C манометр показывал давление  $5 \cdot 10^6$  Па. Через некоторое время при температуре 17 °C манометр показывал такое же давление. Какая масса газа утекла?

1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

Контрольная работа

Тема. Молекулярная физика. Основы термодинамики.

**II вариант №№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)**

1. Сколько молекул содержится в одном моле кислорода?

- А.  $6 \cdot 10^{23}$     Б.  $12 \cdot 10^{23}$   
В.  $6 \cdot 10^{26}$     Г.  $12 \cdot 10^{26}$

2. Молярная масса вещества равна 0,018 кг/моль. Это может быть...

- А. вода    Б. аргон  
В. бром    Г. тантал

3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения?

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



11. Газ находится в сосуде при давлении 2 МПа и температуре 27 °С. После нагревания на 50 °С в сосуде осталась половина газа. Определить установившееся давление.

1-7 баллов	8-13 баллов	14-15 баллов	16-17 баллов
2	3	4	5

## Контрольная работа

«Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»

### 1 вариант

1. В металлах носителями тока являются: (2 балла)

а) электроны и ионы;

б) ионы;

в) электроны и дырки;

г) электроны;

д) электроны и положительные ионы.

2. Батарея с ЭДС  $\xi=6\text{В}$  и внутренним сопротивлением  $r=4\text{ Ом}$ , подключена к цепи с силой тока  $I=0,5\text{ А}$ . Найдите внешнее сопротивление цепи. (4 балла)

3. Определите температурный коэффициент сопротивления платины, если при температуре  $t=20^{\circ}\text{C}$  сопротивление платиновой проволоки  $R=20\text{ Ом}$ , а при температуре  $t=500^{\circ}\text{C}$  –  $R=60\text{ Ом}$ . (6 баллов)

4. Определите мощность, выделяющуюся на резисторе, если КПД источника тока с ЭДС  $\xi=40\text{В}$  –  $\eta=80\%$ , а сопротивление внутреннего участка цепи  $r=0,5\text{ Ом}$ . (8 баллов)

5. Последовательно с электролитической ванной включен амперметр, показывающий ток 1,5 А. Правильно ли показывает амперметр, если за 10 мин на катоде площадью  $2\text{ см}^2$  отложился слой меди толщиной 0,2 мм? Электрохимический эквивалент меди  $3,3 \cdot 10^{-7}\text{ кг/Кл}$ , а ее плотность  $8900\text{ кг/м}^3$ . (10 баллов)

Контрольная работа

«Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»

2 вариант

1. В полупроводниках носителями электрического тока являются : (2 балла)

- а) электроны и неоны;
- б) ионы;
- в) электроны и дырки;
- г) электроны;
- д) электроны и положительные ионы.

2. Батарея с внутренним сопротивлением  $r=0,8$  Ом подключена в цепь сопротивлением  $R=4$  Ом и силой тока  $I=5$  А. Найдите ЭДС батареи. (4 балла)

3. При температуре  $t=20^{\circ}\text{C}$  сопротивление нити накала электрической лампы  $R=13$  Ом. Определите температуру, до которой нагреется нить, если ее сопротивление в рабочем состоянии  $R=144$  Ом. Температурный коэффициент сопротивления материала  $\alpha=5,0 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$ . (6 баллов)

4. Определите мощность, выделяющуюся на резисторе сопротивлением  $R=10$  Ом, если КПД источника тока с ЭДС  $\xi=80\text{В}$  –  $\eta=40\%$ . (8 баллов)

5. Амперметр, включенный в цепь последовательно электролитической ванной, показал значение силы тока 0,2 А. Правильное ли показание амперметра, если на катоде ванны площадью  $1\text{ см}^2$  за 25 мин выделялся слой серебра толщина 0,25 мм? Электрохимический эквивалент серебра  $1,12 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл, а его плотность  $10500\text{ кг/м}^3$ . (10 баллов)

## Контрольная работа на тему «Электродинамика»

### Вариант №1

1. Три маленьких шарика одинаковой массы изготовленные из железа имеют следующие заряды:  $5\text{ нКл}$ ,  $10\text{ нКл}$  и  $-3\text{ нКл}$ . Шарики привели в соприкосновение. Каким стал заряд каждого шарика после этого?
2. Чему равна напряженность электрического поля на расстоянии  $1\text{ м}$  от заряда  $0,1\text{ нКл}$ .
3. По спирали электроплитки проходит  $540\text{ Кл}$  электричества за каждые  $5\text{ минут}$ . Чему равна сила тока в лампе?
4. Сопротивление алюминиевого провода длиной  $0,9\text{ км}$  и сечением  $10\text{ мм}^2$  равно  $2,5\text{ Ом}$ . Определите его удельное сопротивление.
5. Конденсатор имеет емкость  $5\text{ пФ}$ . Какой заряд находится на каждой его обкладке, если разность потенциалов между ними равна  $1\text{ 000 В}$ ?
6. Электрическая печь включена в сеть с напряжением  $120\text{ В}$  через сопротивление  $2\text{ Ом}$ . Найдите мощность печи при силе тока  $20\text{ А}$ .
7. Источник тока с ЭДС  $18\text{ В}$  имеет внутреннее сопротивление  $30\text{ Ом}$ . Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением  $60\text{ Ом}$  ?

### Вариант №2

1. Два одинаковых тела, заряды которых  $5\text{ мкКл}$  и  $-15\text{ мкКл}$ , привели в соприкосновение. Какими стали после этого заряды этих тел.
2. Определить напряженность поля, если сила, с которой это поле действует на заряд  $20\text{ нКл}$ , равна  $0,01\text{ Н}$ .
3. Вычислите работу, совершенную в проводнике при прохождении по нему  $50\text{ Кл}$  электричества, если напряжение на его концах равно  $120\text{ В}$ .
4. Элемент с ЭДС  $25\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $0,5\text{ Ом}$  подключен к внешней цепи сопротивлением  $12\text{ Ом}$ . Определите силу тока в цепи.
5. Плоский конденсатор с размерами пластин  $25\text{ см} \times 25\text{ см}$  и расстоянием между ними  $0,5\text{ мм}$  заряжен до разности потенциалов  $10\text{ В}$ . Определите заряд на каждой из его обкладок.
6. Сопротивление никелиновой проволоки длиной  $2\text{ м}$  и сечением  $0,18\text{ мм}^2$  равно  $4,4\text{ Ом}$ . Определите ее удельное сопротивление.
7. Источник тока с ЭДС  $36\text{ В}$  имеет внутреннее сопротивление  $30\text{ Ом}$ . Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением  $60\text{ Ом}$  ?

**Пояснительная записка  
к итоговой контрольной работе по физике для промежуточной аттестации  
обучающихся 10 класса**

Итоговое тестирование по физике для обучающихся 10 класса составлено на основе Федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего образования, в соответствии с действующей программой по физике.

Цель тестирования - оценить общеобразовательную подготовку учащихся по физике за курс 10 класса.

Итоговое тестирование представлено в двух вариантах и рассчитано на 40 минут .

Работа состоит из 22 заданий, которые разделены на три части.

Часть 1 содержит 22 задания (A1-A17). К каждому заданию даны 4 варианта ответов, из которых только один верный. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Часть 2 (B1-B2) содержит задания, в которых необходимо записать ответ в виде набора цифр. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается в 1 балл.

Часть 3 содержит 3 задачи (C1-C3), которые требуют полного ответа. Каждая задача оценивается в 2 балла.

Содержание заданий включает основные понятия, законы и явления, необходимые для усвоения изученного материала.

**Распределение заданий по основным темам курса физики**

№ п./п	Тема	Количество Заданий	Уровень сложности		
			1-й	2-й	3-й
1	Кинематика точки	6	4	1	1
2	Законы механики, силы в механике	2	2		
3	Закон сохранения импульса, энергии	3	2		1
4	Молекулярная физика	3	3		
5	Термодинамика	2	1	1	
6	Электростатика	3	2		1
7	Законы постоянного тока	3	2	1	
	<b>ИТОГО</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
№ темы	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	7	1	6	1	



уровень слож-ти	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	3	3
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Таблица распределения заданий в итоговом тесте по уровням сложности

Ключи к итоговому тесту за 10 класс:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
№ ответа (1 вар)	3	1	3	4	2	3	2	4	5	4	3	2	2	1	3	3	3	21 1	452 1	5·10 <sup>-6</sup>	19 кН	1 м/с
№ ответа (2 вар)	3	1	4	3	3	2	4	2	4	1	4	1	2	3	3	3	1	21 1	312 5	10	28к Н	4 м/с

Шкала для перевода числа правильных ответов в оценку по пятибалльной шкале:

Число правильных ответов	0 - 10	11-15	16-18	19-22
Оценка в баллах	2	3	4	5

Итоговое тестирование по физике за курс 10 класса  
1 вариант

Часть 1

A1. Какое тело из перечисленных ниже оставляет видимую траекторию?

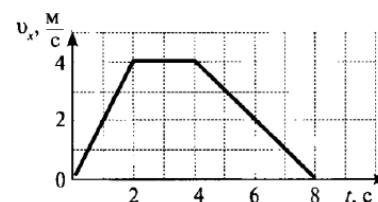
- 1) Камень, падающий в горах      2) Мяч во время игры      3) Лыжник, прокладывающий новую трассу  
4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

A2. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, двигающегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

- 1) -0,25 м/с<sup>2</sup>    2) 0,25 м/с<sup>2</sup>    3) -0,9 м/с<sup>2</sup>    4) 0,9 м/с<sup>2</sup>

A3. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 2 до 8 с?

- 1) 32 м      2) 20 м      3) 16 м      4) 8 м



A4. Точка движется с постоянной по модулю скоростью по окружности радиуса R. Как изменится центростремительное ускорение точки, если ее скорость увеличить вдвое, а радиус окружности вдвое уменьшить?

- 1) уменьшится в 2 раза      2) увеличится в 4 раза      3) увеличится в 2 раза  
4) увеличится в 8 раз

A5. Какое ускорение приобретает тело массой 5 кг под действием силы 20 Н?

- 1) 0,25 м/с<sup>2</sup>    2) 4 м/с<sup>2</sup>      3) 2,5 м/с<sup>2</sup>      4) 50 м/с<sup>2</sup>

А6. Человек вез двух одинаковых детей на санках по горизонтальной дороге. Затем с санок встал один ребенок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?

- 1) не изменилась      2) увеличилась в 2 раза      3) уменьшилась в 2 раза      4) увеличилась на 50%

А7. Тело массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с. Каков импульс тела?

- 1) 5 кг·м/с      2) 6кг·м/с      3) 1 кг·м/с      4) 18 кг·м/с

А8. Хоккейная шайба массой 160 г летит со скоростью 36 км/ч. Какова ее кинетическая энергия?

- 1) 1,6 Дж,      2) 104 Дж,      3) 0,8 Дж,      4) 8 Дж

А9. Диффузия в твердых телах происходит медленнее, чем в газах, так как

- 1) молекулы твердого тела тяжелее, чем молекулы газа  
2) молекулы твердого тела больше, чем молекулы газа,  
3) молекулы твердого тела менее подвижны, чем молекулы газа  
4) молекулы твердого тела взаимодействуют слабее, чем молекулы газа

А10. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация осталась неизменной?

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

А11. Какое из приведенных ниже выражений соответствует формуле количества вещества?

- 1)  $\frac{M}{N_A}$       2)  $\frac{M}{m_0}$       3)  $\frac{N}{N_A}$       4)  $v \cdot N_A$

А12. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. Какой из физических параметров этих газов обязательно одинаков при тепловом равновесии?

- 1) давление      2) температура      3) концентрация      4) плотность

А13. Газ совершил работу 400 Дж, и при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж. В этом процессе газ

- 1) получил количество теплоты 500 Дж      2) получил количество теплоты 300 Дж  
3) отдал количество теплоты 500 Дж      4) отдал количество теплоты 300 Дж

А14. От водяной капли, обладавшей зарядом +q, отделилась капля с электрическим зарядом -q. Каким стал заряд оставшейся капли?

- 1) +2q      2) +q      3) -q      4) -2q

А15. Два точечных заряда притягиваются друг к другу только в том случае, если заряды

- 1) одинаковы по знаку и по модулю  
2) одинаковы по знаку, но обязательно различны по модулю  
3) различны по знаку и любые по модулю  
4) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю

А16. Напряжение на концах резистора равно 60 В, сила тока в резисторе равна 3 А. Чему равно сопротивление резистора?

- 1) 0,04 Ом      2) 0,05 Ом      3) 20 Ом      4) 180 Ом

- A17. ЭДС источника равна 8 В, внешнее сопротивление 3 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. Сила тока в полной цепи равна
- 1) 32 А                    2) 25 А                    3) 2 А                    4) 0,5 А

### Часть 2

B1. Во время ремонта электроплитки укоротили ее спираль. Как изменились при этом сопротивление спирали, сила тока и мощность электроплитки? Напряжение в сети остается неизменным.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу.

Физическая величина	Изменение величины
А) сопротивление спирали	1) увеличится
Б) сила тока в спирали	2) уменьшается
В) выделяющаяся мощность	3) не изменится

B2. Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения в СИ.

Физическая величина      Единица величины

А) скорость	1) м/с <sup>2</sup>
Б) путь	2) кг·м/с
В) импульс	3) кг·м/с <sup>2</sup>
Г) ускорение	4) м/с
	5) м

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу.

### Часть 3

C1. Два неподвижных заряда 0,5 нКл и 4 нКл находятся в вакууме на расстоянии 6 см друг от друга. Чему равна кулоновская сила взаимодействия между ними?

C2. Автомобиль массой 2 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 200 м, со скоростью 36 км/ч. Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

C3. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему будет равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

## Итоговое тестирование по физике за курс 10 класса 2 вариант

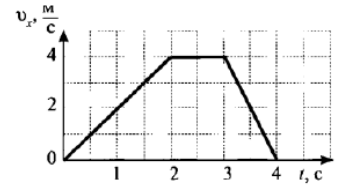
### Часть 1

A1. Исследуется перемещение бабочки и лошади. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только лошади                    2) только бабочки                    3) и лошади, и бабочки  
4) ни лошади, ни бабочки

A2. Санки съехали с одной горки и въехали на другую. Во время подъема на горку скорость санок, двигавшихся прямолинейно и равноускоренно, за 4 с изменилась от 43,2 км/ч до 7,2 км/ч. При этом модуль ускорения был равен  
 1)  $-2,5 \text{ м/с}^2$       2)  $2,5 \text{ м/с}^2$       3)  $3,5 \text{ м/с}^2$       4)  $-3,5 \text{ м/с}^2$

A3. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 0 до 3 с?  
 1) 32 м      2) 20 м      3) 16 м      4) 8 м



A4. Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки увеличить в 2 раза?  
 1) не изменится      2) уменьшится в 2 раза      3) увеличится в 4 раза      4) уменьшится в 4 раза

A5. Легкоподвижную тележку массой 3 кг толкают с силой 6 Н. Ускорение тележки в инерциальной системе отсчета равно  
 1)  $18 \text{ м/с}^2$       2)  $1,67 \text{ м/с}^2$       3)  $2 \text{ м/с}^2$       4)  $0,5 \text{ м/с}^2$

A6. Человек вез ребенка на санках по горизонтальной дороге. Затем на санки сел второй такой же ребенок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?  
 1) не изменилась      2) увеличилась в 2 раза  
 3) уменьшилась в 2 раза      4) увеличилась на 50%

A7. Тело массой 4 кг движется со скоростью 3 м/с. Каков импульс тела?  
 1)  $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$       2)  $0,75 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$       3)  $24 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$       4)  $12 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

A8. Мальчик подбросил футбольный мяч массой 0,4 кг на высоту 3 м. На сколько изменилась потенциальная энергия мяча?  
 1) 4 Дж, 2) 12 Дж, 3) 1,2 Дж 4) 7,5 Дж

A9. Какое явление доказывает, что между молекулами действуют силы отталкивания?  
 1) диффузия,      2) броуновское движение,      3) смачивание,  
 4) существование сил упругости

A10. Внутренняя энергия тела зависит  
 1) только от скорости тела      2) только от положения этого тела относительно других тел  
 3) только от температуры тела      4) от температуры и объема тела

A11. Что определяет произведение  $\frac{3}{2}kT$ ?

1) давление идеального газа      2) абсолютную температуру идеального газа  
 3) внутреннюю энергию идеального газа      4) среднюю кинетическую энергию молекулы

A12. Температура тела А равна 300 К, температуры тела Б равна 100 °С. Температура какого из тел повысится при тепловом контакте?  
 1) тела А      2) тела Б      3) температуры тел не изменяются

4) температуры тел могут только понижаться

A13. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж, и внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. При этом

- 1) газ совершил работу 400 Дж      2) газ совершил работу 200 Дж  
3) над газом совершили работу 400 Дж      4) над газом совершили работу 100 Дж

A14. К водяной капле, имевшей заряд  $+3e$ , присоединилась капля с зарядом  $-4e$ . Каким стал электрический заряд объединенной капли?

- 1)  $+e$       2)  $+7e$       3)  $-e$       4)  $-7e$

A15. При расчесывании волос пластмассовой расческой волосы заряжаются положительно. Это объясняется тем, что

- 1) электроны переходят с расчески на волосы      2) протоны переходят с расчески на волосы  
3) электроны переходят с волос на расческу      4) протоны переходят с волос на расческу

A16. Сила тока, идущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

- 1) 0,2 Кл      2) 5 Кл      3) 20 Кл      4) 2 Кл

A17. Электрическая цепь состоит из источника тока внутренним сопротивлением 1 Ом с ЭДС, равной 10 В, резистора сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна

- 1) 2 А      2) 2,5 А      3) 10 А      4) 50 А

## Часть 2

B1. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод заменили на другой, площадь сечения которого в 2 раза больше, и приложили к нему прежнее напряжение. Что произойдет при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу.

Физическая величина	Изменение величины
А) сопротивление спирали	1) увеличится
Б) сила тока в спирали	2) уменьшается
В) выделяющаяся мощность	3) не изменится

B2. Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения в СИ.

Физическая величина	Единица величины
А) плотность	1) $\text{м/с}^2$
Б) ускорение	2) $\text{кг}\cdot\text{м/с}^2$
В) сила	3) $\text{кг/м}^3$
Г) объем	4) $\text{м/с}$
	5) $\text{м}^3$

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу.

## Часть 3

C1. Два неподвижных точечных заряда 4 нКл и 6 нКл, находясь на расстоянии  $R$  друг от друга, взаимодействуют с силой  $F = 135$  Н. Чему равно расстояние  $R$ ?

С2. Автомобиль массой 3 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 300 м, со скоростью 54 км/ч. Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

С3. Человек массой 70 кг прыгнул с берега в неподвижную лодку, находящуюся у берега, со скоростью 6 м/с. С какой скоростью станет двигаться лодка вместе с человеком, если масса лодки 35 кг?

