

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа» п. Приозёрный

Согласовано Заместитель директора по УВР Мишарина В.А (Ф.И.О)	Утверждаю Директор МОУ «СОШ» п. Приозёрный Лобанова Е.Н (Ф.И.О) Приказ № 97 от «28 » июня 2023 г.
---	---

Рабочая программа учебного предмета  
**«Физика» ( базовый уровень)**  
Среднего общего образования

**Срок реализации программы – 2 года**

Составитель программы: Панюков Владимир Анатольевич

## Пояснительная записка

Программа учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО; требованиями к результатам освоения основной образовательной программы.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

В основу изучения предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

Программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

Место учебного предмета в учебном плане школы

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### Базовый уровень

#### Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

#### Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

*Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.*

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

#### Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

#### Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Строение Вселенной**

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

## **Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

### Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

### Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

### Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;

наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;  
наблюдение спектров;  
вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

#### Исследования:

исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;  
исследование движения тела, брошенного горизонтально;  
исследование центрального удара;  
исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;  
исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);  
исследование изопробов;  
исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;  
исследование остывания воды;  
исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;  
исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;  
исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;  
исследование явления электромагнитной индукции;  
исследование зависимости угла преломления от угла падения;  
исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;  
исследование спектра водорода;  
исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

#### Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;  
при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;  
при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;  
квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);  
скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;  
напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;  
угол преломления прямо пропорционален углу падения;

при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

конструирование рычажных весов;

конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

конструирование электродвигателя;

конструирование трансформатора;

конструирование модели телескопа или микроскопа



## Тематическое планирование уроков физики

**10 класс базовый уровень (72 часа)**

Наименование раздела, темы урока	Количество часов	В том числе контрольные работы, лабораторные, промежуточная аттестация
<b>ФИЗИКА В ПОЗНАНИИ ВЕЩЕСТВА, ПОЛЯ, ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ (2 часа)</b>		
Что изучает физика	1	-
Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия	1	-
<b>МЕХАНИКА</b>		
<b>Кинематика материальной точки (10 часов)</b>		
Траектория. Закон движения	1	-
Перемещение	1	-
Средняя путевая скорость и мгновенная скорость	1	-
Относительная скорость движения тел	1	-
Равномерное прямолинейное движение	1	-
Ускорение	1	-
Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1	-
Свободное падение тел	1	-
Кинематика вращательного движения	1	-
Кинематика колебательного движения	1	-
<b>Динамика материальной точки (10 часов)</b>		
Принцип относительности Галилея	1	-
Первый закон Ньютона	1	-

Второй закон Ньютона	<b>1</b>	-
Третий закон Ньютона	<b>1</b>	-
Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	<b>1</b>	-
Сила тяжести	<b>1</b>	-
Сила упругости. Вес тела	<b>1</b>	-
Сила трения. Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения»	<b>1</b>	1
Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости»	<b>1</b>	1
Контрольная работа № 1 «Кинематика и динамика материальной Точки»	<b>1</b>	1
<b>Законы сохранения (6 часов)</b>		
Импульс тела. Закон сохранения импульса	<b>1</b>	-
Работа силы	<b>1</b>	-
Мощность	<b>1</b>	-
Потенциальная энергия. Кинетическая энергия	<b>1</b>	-
Закон сохранения механической энергии	<b>1</b>	-
Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения	<b>1</b>	-
<b>Динамика периодического движения (4 часа)</b>		
Движение тел в гравитационном поле	<b>1</b>	-
Контрольная работа № 2 «Законы сохранения»	<b>1</b>	1
Динамика свободных колебаний	<b>1</b>	-

Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс	1	-
<b>Релятивистская механика (5 часов)</b>		
Постулаты специальной теории относительности	1	-
Относительность времени	1	-
Релятивистский закон сложения скоростей	2	-
Взаимосвязь массы и энергии	1	-
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.</b>		
<b>Молекулярная структура вещества (2 часа)</b>		
Масса атомов. Молярная масса	1	-
Агрегатные состояния вещества	1	-
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (7 часов)</b>		
Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям	1	-
Температура	1	-
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1	-
Уравнение Клапейрона-Менделеева	2	-
Изопроцессы. Изотермический процесс	1	-
Лабораторная работа № 3 «Изучение изотермического процесса в газе»	1	1
<b>Термодинамика (6 часов)</b>		
Внутренняя энергия	1	-
Работа газа при изопроцессах	2	-

Первый закон термодинамики	<b>1</b>	-
Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	<b>1</b>	1
Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики	<b>1</b>	-
<b>Механические волны. Акустика (4 часа)</b>		
Распространение волн в упругой среде. Периодические волны	<b>1</b>	-
Звуковые волны	<b>1</b>	-
Эффект Доплера	<b>1</b>	-
Контрольная работа № 3 «Молекулярная физика»	<b>1</b>	1
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>		
<b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (9 часов)</b>		
Электрический заряд. Квантование заряда	<b>1</b>	-
Электризация тел. Закон сохранения заряда	<b>1</b>	-
Закон Кулона	<b>1</b>	-
Напряженность электростатического поля	<b>1</b>	-
Линии напряженности электростатического поля	<b>1</b>	-
Электрическое поле в веществе	<b>1</b>	-
Диэлектрики в электростатическом поле	<b>1</b>	-
Проводники в электростатическом поле	<b>1</b>	-
Контрольная работа № 4 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	<b>1</b>	1
<b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (7 часов)</b>		

Потенциал электростатического поля	<b>1</b>	-
Разность потенциалов	<b>1</b>	-
Промежуточная аттестация. Контрольная работа	<b>1</b>	1
Емкость уединенного проводника и конденсатора	<b>1</b>	-
Энергия электростатического поля	<b>1</b>	-
Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	<b>1</b>	1
Обобщение курса физики 10 класса	<b>1</b>	-

#### **10 класс углубленный уровень (144 часа)**

<b>Наименование раздела, темы урока</b>	<b>Количество часов</b>	<b>В том числе контрольные работы, лабораторные промежуточная аттестация</b>
<b>Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 часа)</b>		
Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире. Физический эксперимент, теория.	<b>1</b>	-
Физические модели. Идея атомизма	<b>1</b>	-
Фундаментальные взаимодействия	<b>1</b>	-
<b>Механика</b>		
<b>Кинематика материальной точки (23ч)</b>		
Траектория.	<b>1</b>	-
Закон движения.	<b>1</b>	-
Перемещение.	<b>1</b>	-
Путь и перемещение.	<b>1</b>	-
Скорость	<b>1</b>	-
Мгновенная скорость.	<b>1</b>	-

Относительная скорость движения тел.	<b>1</b>	-
Равномерное прямолинейное движение.	<b>1</b>	-
График равномерного прямолинейного движения	<b>1</b>	-

Ускорение.	<b>1</b>	-
Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	<b>1</b>	-
Равнопеременное прямолинейное движение.	<b>1</b>	-
Свободное падение тел.	<b>1</b>	-
Лабораторная работа № 1. «Измерение ускорения свободного падения.»	<b>1</b>	<b>1</b>
Графическое представление равнопеременного движения	<b>1</b>	-
Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	<b>1</b>	-
Решение задач	<b>1</b>	-
Баллистическое движение.	<b>1</b>	-
Баллистическое движение в атмосфере	<b>1</b>	-
Лабораторная работа № 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально	<b>1</b>	<b>1</b>
Кинематика периодического движения.	<b>1</b>	-
Колебательное движение материальной точки.	<b>1</b>	-
Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки»	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Динамика материальной точки (12ч)</b>		
Принцип относительности Галилея.	<b>1</b>	-
Первый закон Ньютона.	<b>1</b>	-
Второй закон Ньютона.	<b>1</b>	-
Третий закон Ньютона.	<b>1</b>	-
Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.	<b>1</b>	-
Сила тяжести.	<b>1</b>	-
Сила упругости. Вес тела.	<b>1</b>	-
Сила трения.	<b>1</b>	-
Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения.»	<b>1</b>	<b>1</b>
Применение законов Ньютона.	<b>1</b>	-
Лабораторная работа №4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.»	<b>1</b>	<b>1</b>

Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки»	1	1
<b>Законы сохранения (14ч)</b>		
Импульс материальной точки.	1	-
Закон сохранения импульса.	1	-
Решение задач.	1	-
Работа силы.	1	-
Решение задач.	1	-
Потенциальная энергия.	1	-
Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.	1	-
Кинетическая энергия.	1	-
Решение задач.	1	-
Мощность.	1	-
Закон сохранения механической энергии.	1	-
Абсолютно неупругое столкновение.	1	-
Абсолютно упругое столкновение.	1	-
Решение задач.	1	-
<b>Динамика периодического движения (7ч)</b>		
Движение тел в гравитационном поле.	1	-
Лабораторная работа №5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.	1	1
Динамика свободных колебаний.	1	-
Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.	1	-
Вынужденные колебания.	1	-
Резонанс.	1	-
Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения»	1	1
<b>Статика (4ч)</b>		
Условие равновесия для поступательного движения.	1	-
Условие равновесия для вращательного движения.	1	-
Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек твердого тела.	1	-
Контрольная работа №4 по теме «Статика»	1	1
<b>Релятивистская механика (6 ч)</b>		
Постулаты специальной теории относительности.	1	-
Относительность времени.	1	-
Замедление времени.	1	-
Релятивистский закон сложения скоростей.	1	-

Взаимосвязь массы и энергии.	1	-
Контрольная работа №5 по теме «Релятивистская механика»	1	1
<b>Молекулярная физика</b>		
<b>Молекулярная структура вещества (4 часа)</b>		
Строение атома.	1	-
Масса атомов. Молярная масса.	1	-
Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость, газ, плазма	2	-
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (15ч)</b>		
Распределение молекул идеального газа в пространстве.	1	-
Распределение молекул идеального газа по скоростям.	1	-
Температура.	1	-
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	2	-
Решение задач.	1	-
Уравнение Клапейрона—Менделеева.	2	-
Изотермический процесс.	1	-
Лабораторная работа №6. Изучение изотермического процесса в газе.	1	1
Изобарный процесс.	1	-
Изохорный процесс.	1	-
Решение задач. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	2	-
Контрольная работа №6 по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»	1	1
<b>Термодинамика (10ч)</b>		
Внутренняя энергия.	1	-
Работа газа при расширении и сжатии.	1	-
Работа газа при изопроцессах.	2	-
Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	2	-
Адиабатный процесс.	1	-
Тепловые двигатели.	1	-
Второй закон термодинамики.	1	-
Контрольная работа №7 по теме «Термодинамика»	1	1
<b>Жидкость и пар (7ч)</b>		
Фазовый переход пар — жидкость.	1	-



Испарение. Конденсация.	1	-
Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.	1	-
Кипение жидкости.	1	-
Поверхностное натяжение.	1	-
Смачивание. Капиллярность.	1	-
Лабораторная работа №7 Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.	1	1
<b>Твердое тело (5 ч)</b>		
Кристаллизация и плавление твердых тел.	1	-
Лабораторная работа №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	1	1
Структура твердых тел. Кристаллическая решетка.	1	-
Механические свойства твердых тел.	1	-
Контрольная работа №8 по теме «Агрегатные состояния вещества»	1	1
<b>Механические волны. Акустика (9 ч)</b>		
Распространение волн в упругой среде.	1	-
Отражение волн.	1	-
Периодические волны.	1	-
Решение задач	1	-
Стоячие волны.	1	-
Звуковые волны.	1	-
Высота звука. Эффект Доплера.	1	-
Тембр, громкость звука.	1	-
Контрольная работа №9 по теме «Механические волны. Акустика»	1	1
<b>Электростатика (25 ч)</b>		
<b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)</b>		
Электрический заряд. Квантование заряда.	1	-
Электризация тел. Закон сохранения заряда.	1	-
Закон Кулона.	1	-
Решение задач	1	-
Равновесие статических зарядов.	1	-
Напряженность электрического поля.	1	-
Линии напряженности электростатического поля.	1	-

Принцип суперпозиции электрических полей.	<b>1</b>	-
Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.	<b>1</b>	-
Решение задач	<b>1</b>	-
Контрольная работа №10 по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14ч)</b>		
Работа сил электростатического поля.	<b>1</b>	-
Потенциал электростатического поля.	<b>1</b>	-
Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов.	<b>1</b>	-
Электрическое поле в веществе.	<b>1</b>	-
Диэлектрики в электростатическом поле.	<b>1</b>	-
Решение задач	<b>1</b>	-
Проводники в электростатическом поле.	<b>1</b>	-
Емкость уединенного проводника.	<b>1</b>	-
Емкость конденсатора.	<b>1</b>	-
<i>Лабораторная работа №9 «Измерение емкости конденсатора»</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
Соединение конденсаторов.	<b>1</b>	-
Энергия электростатического поля	<b>1</b>	-
Объемная плотность энергии электростатического поля.	<b>1</b>	-
Контрольная работа №11 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	<b>1</b>	<b>1</b>

Наименование раздела, темы урока	Количество часов	В том числе контрольные работы, лабораторные промежуточная аттестация
<b>Электродинамика</b> <b>Постоянный электрический ток (10 часов)</b>		
Электрический ток. Сила тока	<b>1</b>	-
Источник тока электрической цепи. ЭДС.	<b>1</b>	-
Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	<b>1</b>	-
Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	<b>1</b>	-
Соединения проводников	<b>2</b>	-
Закон Ома для замкнутой цепи	<b>1</b>	-
Измерение силы тока и напряжения	<b>1</b>	-
Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.	<b>1</b>	-
Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Магнитное поле (8часов)</b>		
Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	<b>1</b>	-
Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции	<b>1</b>	-
Действие магнитного поля на проводник с током	<b>1</b>	-
Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	<b>2</b>	-
Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток	<b>2</b>	-

Энергия магнитного поля тока	1	-
<b>Электромагнетизм (7 часов)</b>		
ЭДС в проводнике, движущемся магнитном поле	2	-
Электромагнитная индукция	1	-
Токи замыкания и размыкания	1	-
Использование электромагнитной индукции	1	-
Магнитоэлектрическая индукция	1	-
Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	1
<b>Электромагнитное излучение Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (6 ч)</b>		
Электромагнитные волны	1	-
Распространение электромагнитных волн	1	-
Энергия, давление и импульс электромагнитных волн	2	-
Спектр электромагнитных волн	1	-
Радио- и СВЧ-волны в средствах связи	1	-
<b>Волновые свойства света (10 часов)</b>		
Принцип Гюйгенса	1	-
Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света	2	-
Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	2	-
Когерентные источники света	1	-
Дифракция света	2	-
Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1	1
Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»	1	1
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)</b>		
Фотоэффект	2	-
Корпускулярно-волновой дуализм	2	-
Волновые свойства частиц	1	-

Планетарная модель атома	1	-
Теория атома водорода	1	-
Поглощение и излучение света атомом	1	-
Лазер	1	-
Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	1	1
Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	1	1
<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>		
<b>Физика атомного ядра ( 6 часов)</b>		
Состав атомного ядра	1	-
Энергия связи нуклонов в ядре	1	-
Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада	1	-
Ядерная энергетика	1	-
Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1	1
Биологическое действие радиоактивных излучений	1	-
<b>Элементарные частицы (3 часа)</b>		
Классификация элементарных частиц	1	-
Лептоны и адроны	1	-
Взаимодействие кварков	1	-
<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ ВСЕЛЕННОЙ</b>		
<b>Эволюция Вселенной (4 часа)</b>		
Структура Вселенной. Эволюция Вселенной	1	-
Звезды, галактики	1	-
Образование и эволюция Солнечной системы	1	-
Возможные сценарии эволюции Вселенной	1	-
<b>Повторение (3 часа)</b>		

**Планируемые результаты**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

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

демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

*понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

*владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

*характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

*выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

*самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*

*характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*

*решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*

*объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*

*объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

*описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*

*понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*



*решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

*анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*

*формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*

*усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*

*использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

## Календарно-тематическое планирование уроков физики в 10 классе

## Базовый уровень

Номер урока	Тема урока
1	Что изучает физика
2	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия
3	Траектория. Закон движения
4	Перемещение
5	Средняя путевая скорость и мгновенная скорость
6	Относительная скорость движения тел
7	Равномерное прямолинейное движение
8	Ускорение
9	Прямолинейное движение с постоянным ускорением
10	Свободное падение тел
11	Кинематика вращательного движения
12	Кинематика колебательного движения
13	Принцип относительности Галилея
14	Первый закон Ньютона
15	Второй закон Ньютона
16	Третий закон Ньютона
17	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения
18	Сила тяжести
19	Сила упругости. Вес тела
20	Сила трения. Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения»
21	Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости»
22	Контрольная работа № 1 «Кинематика и динамика материальной точки»
23	Импульс тела. Закон сохранения импульса
24	Работа силы
25	Мощность
26	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия
27	Закон сохранения механической энергии

28	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения
29	Движение тел в гравитационном поле
30	Контрольная работа № 2 «Законы сохранения»
31	Динамика свободных колебаний
32	Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс
33	Постулаты специальной теории относительности
34	Относительность времени
35-36	Релятивистский закон сложения скоростей
37	Взаимосвязь массы и энергии
38	Масса атомов. Молярная масса
39	Агрегатные состояния вещества
40	Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям
41	Температура
42	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
43-44	Уравнение Клапейрона-Менделеева
45	Изопроцессы. Изотермический процесс
46	Лабораторная работа № 3 «Изучение изотермического процесса в газе»
47	Внутренняя энергия
48-49	Работа газа при изопроцессах
50	Первый закон термодинамики
51	Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества»
52	Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики
53	Распространение волн в упругой среде. Периодические волны
54	Звуковые волны
55	Эффект Доплера
56	Контрольная работа № 3 «Молекулярная физика»
57	Электрический заряд. Квантование заряда
58	Электризация тел. Закон сохранения заряда
59	Закон Кулона
60	Напряженность электростатического поля
61	Линии напряженности электростатического поля
62	Электрическое поле в веществе
63	Диэлектрики в электростатическом поле

64	Проводники в электростатическом поле
65	Контрольная работа № 4 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»
66	Потенциал электростатического поля
67	Разность потенциалов
68	Промежуточная аттестация. Контрольная работа
69	Емкость уединенного проводника и конденсатора
70	Энергия электростатического поля
71	Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»
72	Обобщение курса физики 10 класса

## Приложение № 1

### Календарно-тематическое планирование уроков физики в 10 классе

#### Углубленный уровень

Номер урока	Тема урока
1	Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире. Физический эксперимент, теория.
2	Физические модели. Идея атомизма
3	Фундаментальные взаимодействия
4	Траектория.
5	Закон движения.
6	Перемещение.
7	Путь и перемещение.
8	Скорость
9	Мгновенная скорость.
10	Относительная скорость движения тел.
11	Равномерное прямолинейное движение.
12	График равномерного прямолинейного движения
13	Ускорение.
14	Прямолинейное движение с постоянным ускорением.
15	Равнопеременное прямолинейное движение.
16	Свободное падение тел.
17	Лабораторная работа № 1. «Измерение ускорения свободного падения.»
18	Графическое представление равнопеременного движения
19	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости
20	Решение задач

21	Баллистическое движение.
22	Баллистическое движение в атмосфере
23	Лабораторная работа № 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
24	Кинематика периодического движения.
25	Колебательное движение материальной точки.
26	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки»
27	Принцип относительности Галилея.
28	Первый закон Ньютона.
29	Второй закон Ньютона.
30	Третий закон Ньютона.
31	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.
32	Сила тяжести.
33	Сила упругости. Вес тела.
34	Сила трения.
35	Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения.»
36	Применение законов Ньютона.
37	Лабораторная работа №4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.»
38	Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки»
39	Импульс материальной точки.
40	Закон сохранения импульса.
41	Решение задач.
42	Работа силы.
43	Решение задач.
44	Потенциальная энергия.
45	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.
46	Кинетическая энергия.
47	Решение задач.
48	Мощность.
49	Закон сохранения механической энергии.
50	Абсолютно неупругое столкновение.
51	Абсолютно упругое столкновение.
52	Решение задач
53	Движение тел в гравитационном поле.
54	Лабораторная работа №5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.
55	Динамика свободных колебаний.
56	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.
57	Вынужденные колебания.
58	Резонанс.
59	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения»
60	Условие равновесия для поступательного движения.
61	Условие равновесия для вращательного движения.
62	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек твердого тела.
63	Контрольная работа №4 по теме «Статика»
64	Постулаты специальной теории относительности.
65	Относительность времени.
66	Замедление времени.

67	Релятивистский закон сложения скоростей.
68	Взаимосвязь массы и энергии.
69	Контрольная работа №5 по теме «Релятивистская механика»
70	Строение атома
71	Масса атомов. Молярная масса.
72-73	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость, газ, плазма
74	Распределение молекул идеального газа в пространстве.
75	Распределение молекул идеального газа по скоростям.
76	Температура.
77-78	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
79	Решение задач.
80-81	Уравнение Клапейрона—Менделеева.
82	Изотермический процесс.
83	Лабораторная работа №6. Изучение изотермического процесса в газе.
84	Изобарный процесс.
85	Изохорный процесс.
86-87	Решение задач. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
88	Контрольная работа №6 по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»
89	Внутренняя энергия.
90	Работа газа при расширении и сжатии.
91-92	Работа газа при изопроцессах.
93-94	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.
95	Адиабатный процесс.
96	Тепловые двигатели.
97	Второй закон термодинамики.
98	Контрольная работа №7 по теме «Термодинамика»
99	Фазовый переход пар — жидкость.
100	Испарение. Конденсация.
101	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.
102	Кипение жидкости.
103	Поверхностное натяжение.
104	Смачивание. Капиллярность.
105	Лабораторная работа №7 Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.
106	Кристаллизация и плавление твердых тел.
107	Лабораторная работа №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»
108	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка.
109	Механические свойства твердых тел.
110	Контрольная работа №8 по теме «Агрегатные состояния вещества»
111	Распространение волн в упругой среде.
112	Отражение волн.
113	Периодические волны.
114	Решение задач
115	Стоячие волны.
116	Звуковые волны.
117	Высота звука. Эффект Доплера.
118	Тембр, громкость звука.
119	Контрольная работа №9 по теме «Механические волны. Акустика»
120	Электрический заряд. Квантование заряда.

121	Электризация тел. Закон сохранения заряда.
122	Закон Кулона.
123	Решение задач
124	Равновесие статических зарядов.
125	Напряженность электрического поля.
126	Линии напряженности электростатического поля.
127	Принцип суперпозиции электрических полей.
128	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.
129	Решение задач
130	Контрольная работа №10 по теме «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»
131	Работа сил электростатического поля.
132	Потенциал электростатического поля.
133	Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов.
134	Электрическое поле в веществе.
135	Диэлектрики в электростатическом поле.
136	Решение задач
137	Проводники в электростатическом поле.
138	Емкость уединенного проводника.
139	Емкость конденсатора.
140	<i>Лабораторная работа №9 «Измерение емкости конденсатора»</i>
141	Соединение конденсаторов.
142	Энергия электростатического поля
143	Объемная плотность энергии электростатического поля.
144	Контрольная работа №11 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»

#### Темы проектов

#### Календарно-тематическое планирование уроков физики в 11 классе

Номер урока	Тема урока
1	Электрический ток. Сила тока
2	Источник тока электрической цепи. ЭДС.
3	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)
4	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.
5-6	Соединения проводников
7	Закон Ома для замкнутой цепи
8	Измерение силы тока и напряжения
9	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.

10	Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»
11	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока
12	Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции
13	Действие магнитного поля на проводник с током
14-15	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы
16-17	Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток
18	Энергия магнитного поля тока
19-20	ЭДС в проводнике, движущемся магнитном поле
21	Электромагнитная индукция
22	Токи замыкания и размыкания
23	Использование электромагнитной индукции
24	Магнитоэлектрическая индукция
25	Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»
26	Электромагнитные волны
27	Распространение электромагнитных волн
28-29	Энергия, давление и импульс электромагнитных волн
30	Спектр электромагнитных волн
31	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи
32	Принцип Гюйгенса
33-34	Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света
35-36	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве
37	Когерентные источники света
38-39	Дифракция света
40	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»
41	Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»
42-43	Фотоэффект
44-45	Корпускулярно-волновой дуализм
46	Волновые свойства частиц
47	Планетарная модель атома
48	Теория атома водорода
49	Поглощение и излучение света атомом
50	Лазер



51	Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»
52	Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»
53	Состав атомного ядра
54	Энергия связи нуклонов в ядре
55	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада
56	Ядерная энергетика
57	Промежуточная аттестация. Контрольная работа
58	Биологическое действие радиоактивных излучений
59	Классификация элементарных частиц
60	Лептоны и адроны
61	Взаимодействие кварков
62	Структура Вселенной. Эволюция Вселенной
63	Звезды, галактики
64	Образование и эволюция Солнечной системы
65	Возможные сценарии эволюции Вселенной
66-68	Повторение

#### Темы проектов

1. Световоды – проводя для света.
2. О свете и цвете.
3. Использование солнечной энергии.
4. Влияние электрического тока на организм человека.
5. Дирижабли: вчера, сегодня, завтра...
6. От парохода до атомохода.
7. От паровоза до поезда на «магнитной подушке».
8. Глаз и зрение.
9. Зрение и цвет.
10. Физика и спорт.
11. Физика и архитектура.
12. Физика и музыка.

Контрольно- измерительные материалы по физике (2 варианта)

10 класс базовый уровень

**Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика и динамика материальной точки»**

**1 вариант**

**Часть 1**

**А-1** Два автомобиля движутся по прямой дороге в одном направлении: один со скоростью 50 км/ч, а другой – со скоростью 70км/ч. При этом они

1.Сближаются; 2.удаляются; 3.не изменяют расстояние друг от друга; 4.могут сближаться, а могут удаляться

**А-2** На рисунке 1 представлен график зависимости пути  $S$  от времени  $t$ .определите интервал времени, когда велосипедист двигался со скоростью 5 м/с.

1.от 5с до 7с; 2.от 3с до 5с; 3.от 1с до 3с; 4.от 0 до 1с

**А-3** Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Через 4 с скорость автомобиля будет

1.12 м/с; 2.0,75 м/с; 3.48 м/с; 4.6 м/с

**А-4** Координата тела меняется с течением времени согласно формуле  $x=5-3t$ , где все величины выражены в СИ. Чему равна координата этого тела через 5с после начала движения?

1.-15м; 2.-10м; 3.10м; 4.15м

**А-5** Тело упало с некоторой высоты и при ударе о землю имело скорость 40 м/с. Чему равно время падения?

1.0.25с; 2. 4с; 3. 40с; 4. 400с

**А-6** Автомобиль массой 500кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20м/с за 10с,. Равнодействующая всех сил, действующая на автомобиль, равна

1.0,5 кН; 2.1 кН; 3.2 кН; 4.4 кН

**А-7** Под действием силы 3Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 6см?

1.3,5 Н; 2.4 Н; 3.4,5 Н; 4.5 Н

**Часть 2**

**В-1** С неподвижной лодки массой 50 кг на берег прыгнул мальчик массой 40 кг со скоростью 1м/с, направленной горизонтально. Какую скорость приобрела лодка относительно берега?

**В-2** Брусок массой  $M=300г$  соединён с бруском массой  $m=200г$  нитью, перекинутой через блок. Чему равен модуль ускорения бруска массой 200г?

**В-3** Груз массой 100г свободно падает с высоты 10м. Определите кинетическую энергию груза на высоте 6м.

**Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика и динамика материальной точки»**

**Вариант 2**

**Часть 1**

**А-1** На рисунке 1 представлен график зависимости пути  $S$  от времени  $t$ .определите интервал времени, когда велосипедист не двигался.

1.От 0 до 1с; 2.От 2с до 3с; 3.От 3с до 5с; 4.От 5с и далее

**А-2** Скорость пули при вылете из ствола пистолета равна 250 м/с.Длина ствола 0.1м. Определите примерно ускорение пули внутри ствола, если считать её движение равноускоренным.

1.312 км/с<sup>2</sup>; 2.114 км/с<sup>2</sup>; 3.1248 км/с<sup>2</sup>; 4.100 км/с<sup>2</sup>

**А-3** Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид  $S(t)=2t+3t^2$ , где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

1.1 м/с<sup>2</sup>; 2.2 м/с<sup>2</sup>; 3.3 м/с<sup>2</sup>; 4.6 м/с<sup>2</sup>

**А-4** Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 20м с центростремительным ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Скорость автомобиля равна

1.12,5 м/с. 2.10 м/с. 3.5 м/с. 4.4 м/с.

**А-5** Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $2 \cdot 10^7$  м. Его скорость равна

1.4,5 км/с; 2.6,3 м/с.; 3. 8 м/с.; 4.11 м/с.

**А-6** Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы 5Н импульс тела уменьшился от 25 кг м/с до 15 кг м/с. Для этого потребовалось

1.1с; 2.2с; 3.3с; 4.4с

**А-7** Спортсмен поднял штангу массой 75 кг на высоту 2м. потенциальная энергия штанги при этом изменилась на

1.150Дж; 2.300Дж; 3.1500Дж; 4.37,5Дж

### **Часть 2**

**В-1** На стоявшем на горизонтальном льду сани массой 200кг с разбега запрыгнул человек массой 50 кг. Скорость саней после прыжка стала 0.8 м/с. Какой была скорость человека до касания с санями.

**В-2** Груз массой 100г свободно падает с высоты 10м с . Определите потенциальную энергию груза в тот момент времени, когда его скорость равна 8м/с.

**В-3** Брусок массой  $M=300$ г соединён с грузом  $m=200$ г нитью, перекинутой через блок. Брусок скользит без трения по горизонтальной поверхности. Чему равна сила натяжения нити?

## **Контрольная работа №1 по теме: «Законы сохранения»**

### **1 вариант**

1. Автомобиль массой 5 т движется со скоростью 72 км/ч. Какая работа должна быть совершена для его остановки?
2. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, до какой высоты от поверхности земли может подняться тело, если его масса равна 500 г.
3. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, резиновый жгут которой был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найдите жесткость жгута. Соппротивлением воздуха пренебречь.
4. Пуля массой 10 г влетает в доску толщиной 5 см со скоростью 800 м/с и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?
5. Рассчитайте среднюю силу сопротивления почвы, если тело массой 2 кг, брошенное с высоты 250 м вертикально вниз с начальной скоростью 20 м/с, погрузилось в землю на глубину 1,5 м.
6. С горки высотой 2 м и основанием 5 м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя горизонтально путь 35 м от основания горки. Определите коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути.

### Контрольная работа №1 по теме: «Законы сохранения»

#### 2 вариант

1. Какую работу совершает электровоз при увеличении скорости поезда массой 3000 т от 36 до 54 км/ч?
2. Башенный кран поднимает бетонную плиту массой 2 т на высоту 15 м. Чему равна работа силы тяжести, действующей на плиту?
3. Рассчитайте работу, которую необходимо совершить при подъеме тела массой 500 кг на высоту 4 м, если его скорость при этом увеличилась от нуля до 2 м/с.
4. Определите скорость тела, брошенного со скоростью 15 м/с под углом к горизонту, на высоте 10 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.
5. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость атома гелия после центрального упругого столкновения с неподвижным атомом водорода, масса которого в 4 раза меньше массы атома гелия.
6. Брусок массой 1 кг соскальзывает без начальной скорости с вершины наклонной плоскости высотой 1 м и останавливается. Какую работу нужно совершить, чтобы по тому же пути втащить брусок на вершину наклонной плоскости?

### Контрольная работа №3 по теме: «Молекулярная физика»

#### 1 вариант

1. Газ в количестве 1000 молей при давлении 1 МПа имеет температуру 100° С. Найти объем газа.
2. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $12,42 \cdot 10^{-21}$  Дж.
3. Чему равна внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при температуре 27° С?
4. Газу передано количество теплоты 300 Дж, его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Чему, равна работа, совершенная газом?
5. Тепловой двигатель получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдает холодильнику энергию 800 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

### Контрольная работа №3 по теме: «Молекулярная физика»

#### Вариант 2

1. Рассчитайте температуру, при котором находятся 2,5 моль газа, занимающего объем 1,66 л и находящегося под давлением 2,5 МПа.
2. При температуре 27°С давление газа в закрытом сосуде 75 кПа. Каким будет давление при температуре -13°С?
3. Какова внутренняя энергия аргона массой 200 г при температуре 17°С? (молярная масса аргона 40 г/моль)
4. Определить внутреннюю энергию одноатомного идеального газа если он получил количество теплоты 1000 Дж и совершил при этом работу 400 Дж.
5. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, и отдает холодильнику энергию 700 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?

**Контрольная работа №4 по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**1 вариант**

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды  $9 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $3 \cdot 10^{-8}$  Кл, приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние. Определите отношение сил взаимодействия шариков до и после соприкосновения.
2. Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю, если заряды разноименные?
3. Металлический шарик, подвешенный на пружине, поместили в однородное вертикальное электрическое поле напряженностью 400 Н/Кл. При этом растяжение пружины увеличилось на 10 см. Найдите заряд шарика, если жесткость пружины равна 200 Н/м.
4. Между точечными зарядами  $6,4 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $-6,4 \cdot 10^{-6}$  Кл расстояние равно 12 см. Найдите напряженность в точке, удаленной на 8 см от обоих зарядов.
5. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами  $q$  и  $4q$ , находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
6. Четыре одинаковых точечных заряда по  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл помещены в вершины квадрата. Какой заряд нужно поместить в центр квадрата, чтобы система находилась в равновесии?

**Контрольная работа №4 по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**Вариант 2**

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды по  $10^{-6}$  Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами.
2. В однородном электрическом поле с напряженностью 50 Н/Кл находится в равновесии капелька массой 1 мг. Определите заряд капельки.
3. В трех вершинах квадрата со стороной 1 м находятся положительные точечные заряды по  $10^{-7}$  Кл. Определите напряженность поля в центре квадрата.
4. Шарик массой 10 г и зарядом  $10^{-6}$  Кл подвешен на нити в однородном электрическом поле напряженностью 1000 Н/Кл. Найдите максимально возможную величину силы натяжения нити.
5. Два одинаковых шарика подвешены на нитях длиной 3 м, закрепленных в одной точке. После того как шарикам сообщили заряды по  $10^{-5}$  Кл, нити разошлись на  $60^\circ$ . Найдите массу шариков.
6. В двух вершинах равностороннего треугольника помещены одинаковые заряды по  $4 \cdot 10^{-5}$  Кл. Какой точечный заряд необходимо поместить в середину стороны,

соединяющей заряды, чтобы напряженность поля в третьей вершине стала равной нулю?

**Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**Вариант 1**

1. Металлическому шару сообщается отрицательный заряд, который распределяется  
А. равномерно внутри шара Б. в центре шара В. равномерно по поверхности шара Г. в центре шара и на поверхности Д. случайно по всему шару.
2. Два одинаковых металлических шара с зарядами  $Q$ ,  $-7Q$  приводят в соприкосновение. В результате на каждом шаре оказывается заряд  
А.  $-6Q$  Б.  $-4Q$  В.  $-3Q$  Г.  $3Q$  Д.  $6Q$ .
3. Из плоского конденсатора, заполненного веществом с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=4$ , удалили диэлектрик и вдвое увеличили расстояние между пластинами. Как и во сколько раз изменится емкость конденсатора?  
А. Уменьшится в 8 раз Б. Уменьшится в 2 раза  
В. Увеличится в 2 раза В. Увеличится в 4 раз Д. Увеличится в 16 раз.
4. Какая разность потенциалов разгоняет неподвижный протон до скорости  $1,4 \cdot 10^4$  м/с?  
А. 1 В Б. 100 В В. 1 кВ Г. 100 кВ Д. 1 МВ.
5. В однородном электростатическом поле в вакууме находится пылинка массой  $4 \cdot 10^{-7}$  г, обладающая зарядом  $-1,6 \cdot 10^{-11}$  Кл. Какой должна быть по величине и направлению напряженность поля, чтобы пылинка находилась в равновесии.  
А. 245 Н/Кл, вертикально вниз Б. 245 Н/Кл, вертикально вверх  
В. 120 Н/Кл, вертикально вниз Г. 350 Н/Кл, вертикально вверх.
6. Плоский конденсатор, состоящий из круглых пластин радиусом 10 см, разделен прослойкой с диэлектриком из бумаги, пропитанной парафином. Толщина диэлектрика 1 мм, заряжен конденсатор до 2,4 кВ. Найти емкость конденсатора, заряд на пластинах и энергию электрического поля.
6. Поток электронов, движущихся со скоростью  $4 \cdot 10^7$  м/с, влетает в плоский конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Какое наименьшее напряжение нужно приложить к конденсатору, чтобы электроны не вылетали из него, если размеры конденсатора таковы: длина 5 см, расстояние между пластинами 1 см?

**Контрольная работа № 5 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**Вариант 2**

1. Два одинаковых металлических шара с зарядами  $Q$ ,  $-3Q$  приводят в соприкосновение. В результате на каждом шаре оказывается заряд  
А.  $-2Q$  Б.  $-Q$  В.  $Q$  Г.  $2Q$  Д.  $4Q$ .
2. В плоском воздушном конденсаторе уменьшено в 2 раза расстояние между пластинами и введен диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=4$ . Как и во сколько раз изменится емкость конденсатора?  
А. Уменьшится в 8 раз Б. Уменьшится в 2 раза В. Увеличится в 2 раза  
Г. Увеличится в 4 раза Д. Увеличится в 8 раз.
3. Какую скорость приобретет неподвижный электрон, пройдя разность потенциалов 1 В?  
А.  $5,9 \cdot 10^5$  м/с Б. 690 км/с В. 790 км/с Г. 640 км/с Д. 740 км/с.
4. Два заряда, каждый из которых равен  $-2$  мкКл, находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния 10 см?  
А. 0,1 Дж Б. 0,08 Дж В. 0,06 Дж Г. 0,04 Дж Д. 0,02 Дж.

5. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности поля между пластинами  $600 \text{ кВ/м}$ . Определите массу капли, если ее заряд  $4,8 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}$ .

А.  $2,1 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$  Б.  $1,9 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$  В.  $3 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$  Г.  $0,9 \cdot 10^{-13} \text{ кг}$  Д.  $4,1 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$ .

6. При увеличении напряжения, поданного на конденсатор емкостью  $40 \text{ мкФ}$ , в 4 раза энергия поля возросла на  $0,3 \text{ Дж}$ . Найти начальные значения напряжения и энергии поля.

7. Площадь каждой из пластин плоского конденсатора  $200 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними  $1 \text{ см}$ . Какова энергия поля, если напряженность поля  $500 \text{ кВ/м}$ ?

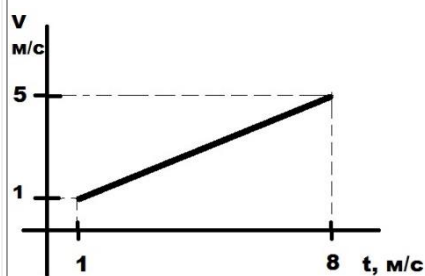
10 класс углубленный уровень

### Контрольная работа № 1 по теме "Кинематика материальной точки"

#### Вариант № 1.

1. Автомобиль двигался равномерно прямолинейно. За 3 часа он прошел расстояние, равное  $282 \text{ км}$ . Определите среднюю скорость, с которой двигался автомобиль.

2. Лыжник спускается с горы с начальной скоростью  $6 \text{ м/с}$  и ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какова длина горы, если спуск с неё продолжался  $12 \text{ с}$  ?



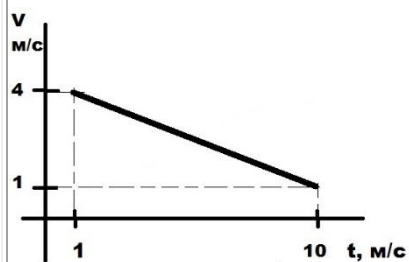
3. Координата движущегося тела с течением времени меняется по закону  $x = -1 + 3t - t^2$ . Определите начальную координату тела, проекцию начальной скорости и проекцию ускорения.

4. Самолету для взлета нужно приобрести скорость, равную  $252 \text{ км/ч}$ . Сколько времени длится разгон, если эта скорость достигается в конце взлетной полосы длиной  $980 \text{ м}$ ?

5. По графику проекции скорости, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное телом за  $8 \text{ с}$ .

### Контрольная работа № 1 по теме "Кинематика материальной точки"

#### Вариант № 2.



1. Автомобиль двигался равномерно прямолинейно. За 2 часа он прошел расстояние, равное  $182 \text{ км}$ . Определите среднюю скорость, с которой двигался автомобиль.

2. Через сколько секунд после отправления со станции скорость поезда метрополитена достигнет  $72 \text{ км/ч}$ , если ускорение при разгоне равно  $1 \text{ м/с}^2$ ?

3. Координата движущегося тела с течением времени меняется по закону  $x=10-t-2t^2$ . Определите начальную координату тела, проекцию начальной скорости и проекцию ускорения.

4. Самолету для взлета нужно приобрести скорость, равную 252 км/ч. Сколько времени длится разгон, если эта скорость достигается в конце взлетной полосы длиной 980 м?

5. По графику проекции скорости, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное телом за 10 с.

### **Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки»**

#### **Вариант 1**

1. Чему равно ускорение, с которым движется тело массой 30 т, если на него действует сила 12 кН?
2. Велосипедист движется по дуге окружности радиусом 64 м, обладая ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . С какой скоростью происходит это движение?
3. Автомобиль массой 1 т движется со скоростью 72 км/ч. Определите, через какое время он остановится, если выключить двигатель. Сила сопротивления движению составляет 200 Н.
4. Два шара массами 2 кг и 8 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 10 м/с и 2 м/с соответственно. С какой скоростью они будут продолжать движение при абсолютно неупругом ударе?
5. Определите скорость космического корабля, движущегося по дуге орбиты, удаленной на 220 км от поверхности Земли (Радиус Земли 6400 км, масса Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг)
6. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте его потенциальная энергия равна кинетической?

### **Контрольная работа № 2 по теме «Динамика материальной точки»**

#### **2 вариант**

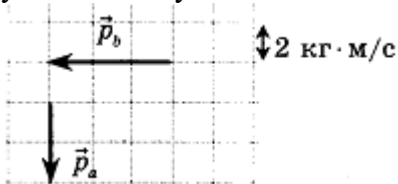
1. Какова масса автомобиля, движущегося при торможении с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$ . если сила, действующая на него, равна 4,5 кН?
2. С какой скоростью должен ехать автомобиль по выпуклому мосту с радиусом кривизны 90 м, чтобы центростремительное ускорение его движения было равно ускорению свободного падения?
3. Двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, автомобиль массой 1,5 т через 20 с после начала движения достигает скорости 30 м/с. Пренебрегая сопротивлением движению, определите силу тяги двигателя.
4. Вагон массой 30 т движется со скоростью 1 м/с и сталкивается с неподвижной платформой массой 5 т. Чему равна скорость их совместного движения после того, как сработала автосцепка?
5. Определите скорость, которую должен иметь искусственный спутник Земли, чтобы он обращался по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли (Радиус Земли 6400 км, масса Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг)
6. На высоте 5 м кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии. С какой начальной скоростью было брошено вертикально вверх это тело?



### Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»

#### 1 вариант

**A1.** Система состоит из двух тел  $a$  и  $b$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

- 1)  $2,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 2)  $3,6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 3)  $7,2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 4)  $10,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

**A2.** Человек массой  $m$  прыгает с горизонтальной скоростью  $v$  с берега в неподвижную лодку массой  $M$ . Каким суммарным импульсом обладают лодка с человеком?

Сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало.

- 1) 0
- 2)  $mv$
- 3)  $(m + M)v$
- 4)  $\frac{mv}{M + m}$

**A3.** Кинетическая энергия тела 16 Дж и импульс  $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Чему равна масса тела?

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

**A4.** Для сжатия буферной пружины железнодорожного вагона на 2 см требуется сила 60 кН. Какую работу следует совершить для ее дальнейшего сжатия на 5 см?

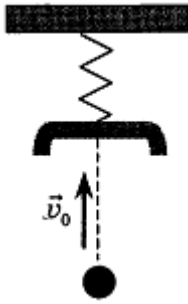
- 1) 600 Дж
- 2) 3750 Дж
- 3) 3150 Дж
- 4) 4350 Дж

**A5.** Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость  $20 \text{ м/с}$ . Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом  $30^\circ$  к горизонту? Трением пренебречь.

- 1) 10 м
- 2) 20 м
- 3) 80 м
- 4) 40 м

**B1.** Найдите работу, которую надо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень, масса которого 4 кг и длина 3 м, расположить под углом  $30^\circ$  к горизонтали.

**B2.** Кусок пластилина массой 200 г бросают вверх с начальной скоростью  $v_0 = 8 \text{ м/с}$ . Через 0,4 с свободного полета пластилин встречает на своем пути чашу массой 200 г, укрепленную на невесомой пружине.



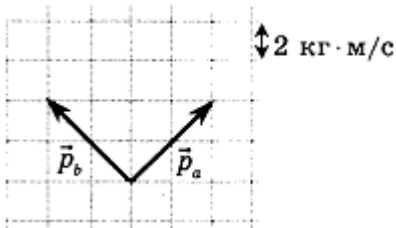
Чему равна кинетическая энергия чаши вместе с прилипшим к ней пластилином сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.

**С1.** Шарик соскальзывает без трения с верхнего конца наклонного желоба, переходящего в «мертвую петлю» радиусом  $R$ . Чему равна сила давления шарика на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна  $100\text{ г}$ , а верхний конец желоба поднят на высоту  $3R$  по отношению к нижней точке «мертвой петли»?

### Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»

#### 2 вариант

**А1.** Система состоит из двух тел  $a$  и  $b$ . На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны импульсы этих тел.



Импульс всей системы по модулю равен

- 1)  $4,0\text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 2)  $8\text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 3)  $5,7\text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 4)  $11,3\text{ кг} \cdot \text{м/с}$

**А2.** Теннисный мяч массой  $m$ , движущийся со скоростью  $u$ , сталкивается с таким же мячом, движущимся со скоростью  $u$  в противоположном направлении. Каким суммарным импульсом обладают два мяча после столкновения? Столкновение считать упругим, взаимодействие мячей с другими телами пренебрежимо мало.

- 1)  $0$
- 2)  $2mv$
- 3)  $0,5mv$
- 4)  $mv$

**А3.** При увеличении скорости тела его кинетическая энергия увеличилась в 4 раза. Как изменился при этом импульс тела?

- 1) Увеличился в 4 раза
- 2) Увеличился в 2 раза
- 3) Увеличился в 16 раз
- 4) Не изменился

**А4.** Две невесомые пружины одинаковой длины, имеющие жесткость  $10\text{ Н/см}$  и  $20\text{ Н/см}$ , соединены между собой параллельно. Какую работу следует совершить чтобы растянуть пружины на  $3\text{ см}$ ?

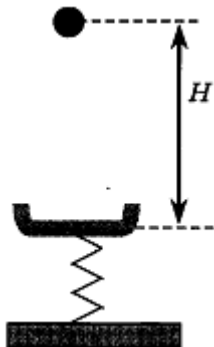
- 1)  $0,4\text{ Дж}$
- 2)  $0,7\text{ Дж}$
- 3)  $0,9\text{ Дж}$
- 4)  $1,35\text{ Дж}$

**A5.** Автомобиль, двигаясь с выключенным двигателем, на горизонтальном участке дороги имеет скорость 30 м/с. Какое расстояние он проедет до полной остановки вверх по склону горы под углом  $30^\circ$  к горизонту? Трением пренебречь.

- 1) 22 м
- 2) 45 м
- 3) 180 м
- 4) 90 м

**B1.** Лежавшую на столе линейку длиной 0,5 м ученик поднял за один конец так, что она оказалась наклоненной к столу под углом  $30^\circ$ . Какую минимальную работу совершил ученик, если масса линейки 40 г?

**B2.** Кусок липкой замазки массой 100 г с нулевой начальной скоростью роняют с высоты  $H = 80$  см на чашу массой 100 г, укрепленную на пружине.



Чему равна кинетическая энергия чаши вместе с прилипшей к ней замазкой сразу после их взаимодействия? Удар считать мгновенным, сопротивлением воздуха пренебречь.

**C1.** Шарик скользит без трения по наклонному желобу, плавно переходящему в «мертвую петлю» радиуса  $R$ . С какой силой шарик давит на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна  $4R$ ?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4 «Статика»

### ВАРИАНТ № 1



A1. Однородная лестница массой  $m$  и длиной  $L$  опирается на стену, образуя с ней угол  $\alpha$  (см. рис.). Найдите момент силы трения  $F_{\text{тр}}$ , относительно точки  $O$ .

- 1)  $F_{\text{тр}} \cdot l \cdot \cos \alpha$  2)  $F_{\text{тр}} \cdot l \cdot \sin \alpha$  3)  $F_{\text{тр}} \cdot l$  4) 0

A2. Ученик выполнил лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты, которые он получил, занесены в таблицу:

$F_1$ ,	$HL_1$ ,	$mF_2$ ,	$HL_2$ ,	$m$
---------	----------	----------	----------	-----

30	?	15	0,4	
----	---	----	-----	--

Каково плечо первой силы, если рычаг находится в равновесии?

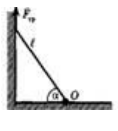
- 1) 1 м 2) 0,4 м 3) 0,2 м 4) 0,8 м

B1 Два шара массами 1 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?

C1. К стене прислонена лестница массой 15 кг. Центр тяжести лестницы находится на расстоянии  $1/3$  длины от верхнего ее конца. Какую силу, направленную горизонтально, надо приложить к середине лестницы, чтобы верхний ее конец не оказывал давления на стену? Угол между лестницей и стеной  $45^\circ$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4 «Статика»

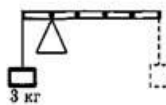
### ВАРИАНТ № 2



A1. Однородная лестница массой  $m$  и длиной  $L$  опирается на стену, образуя с полом угол  $\alpha$  (см. рис.). Найдите момент силы трения  $F_{\text{тр}}$ , относительно точки  $O$ .

- 1)  $F_{\text{тр}} \cdot l \cdot \cos \alpha$  2)  $F_{\text{тр}} \cdot l \cdot \sin \alpha$  3)  $F_{\text{тр}} \cdot l$  4) 0

A2. К левому концу невесомого стержня прикреплен груз массой 3 кг (см. рис.). Стержень расположили на опоре, отстоящей от груза на  $0,2$  длины.



Груз какой массы надо подвесить к правому концу, чтобы стержень находился в равновесии?

- 1) 0,6 кг 2) 0,75 кг 3) 6 кг 4) 7,5 кг

B1. Два шара массами 1 кг и 8 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго на расстояние 90 см. На каком расстоянии от центра более тяжелого шара находится центр тяжести системы?

C1. Лестница длиной 4 м приставлена к гладкой стене под углом  $60^\circ$  к горизонту. Коэффициент трения между лестницей и полом 0,25. На какое расстояние вдоль лестницы может подняться человек, прежде чем лестница начнет скользить? Массой лестницы пренебречь.

**Контрольная работа № 5. «Релятивистская механика».**

**1 ВАРИАНТ.**

1. Если элементарная частица движется со скоростью света, то...  
А) масса покоя частицы равна нулю;  
Б) частица обладает электрическим зарядом;  
В) на частицу не действует гравитационное поле;  
Г) частица не может распадаться на другие частицы;  
Д) частица может увеличить свою скорость.
2. Ион, обладающий скоростью 0,6 с, испускает фотон в направлении, противоположном скорости движения иона. Какова скорость фотона относительно иона?  
А) 0,6с;                                    В) 0,8с;                                    Д) 1,6с.  
Б) с;    Г) 0,4с;
3. С космического корабля, удаляющегося от Земли со скоростью 0,75 с, стартует ракета в направлении движения корабля. Скорость ракеты относительно Земли 0,96 с. Какова скорость ракеты относительно корабля?  
А) 0,7с;                                    В) 0,8с;                                    Д) 0,96с.  
Б) 0,75с;                                    Г) 0,85с;
4. С какой скоростью должна лететь ракета, чтобы время в ней замедлялось в 3 раза?  
А)  $2,77 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ;                            В)  $2,83 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ;                            Д)  $2,96 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .  
Б)  $2,8 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ;                            Г)  $2,89 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ;
5. Внешнее электрическое поле совершает работу 0,26 МэВ по ускорению электрона. С какой скоростью будет двигаться электрон, если его начальная скорость 0,5 с?  
А) 0,6с;                                    В) 0,75с;                                    Д) 0,85с.  
Б) 0,7с;                                    Г) 0,8с;

**Контрольная работа № 5. «Релятивистская механика».**

**2 ВАРИАНТ.**

1. Ион, получивший в ускорителе скорость  $v=0.8 \text{ с}$ , испускает фотон в направлении своего движения. Какова скорость фотона относительно иона?  
А) 1,8с;                                    В) с;    Д) 0,4с.  
Б) 0,2с                                        Г) 0,9с;
2. Два лазерных импульса излучаются в вакууме навстречу друг другу. С какой скоростью они распространятся друг относительно друга?  
А) 2с;                                        В) 0,5с;                                    Д) 0,75с.  
Б) с;    Г) 1,5с;
3. Две галактики разбегаются от центра Вселенной в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями 0,8с относительно центра. С какой скоростью они удалятся друг от друга?  
А) 0,97с;                                    В) 0,974с;                                    Д) 0,98с.  
Б) 0,972с;                                    Г) 0,976с;
4. Ракета движется со скоростью 0,968с. Во сколько раз время, измеренное в ракете, отличается от времени, измеренного по неподвижным часам?  
А) 5 раз;                                    В) 3 раза;                                    Д) 1,5 раза.  
Б) 4 раза;                                    Г) 2 раза;
5. Какую работу (в МэВ) надо совершить для увеличения скорости электрона от 0,7с до 0,9с?  
А) 0,46 МэВ;                                    В) 0,54 МэВ;                                    Д) 0,66 МэВ.  
Б) 0,5 МэВ;                                    Г) 0,6 МэВ;

**Контрольная работа №6 по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа».**

**1 вариант**

1. Какова масса кислорода, содержащегося в баллоне объемом 50 л при температуре 27 °С и давлении  $2 \cdot 10^6$  Па?
2. Рассчитайте температуру, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равна  $10,35 \cdot 10^{-21}$  Дж.
3. Определите плотность азота при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
4. При давлении 250 кПа газ массой 8 кг занимает объем 15 м<sup>3</sup>. Чему равна средняя квадратичная скорость движения молекул газа?
5. Какова плотность смеси, состоящей из 32 г кислорода и 22 г углекислого газа при температуре 0 °С и давлении 100 кПа?
6. Открытую стеклянную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> нагрели до 127 °С, после чего ее горлышко опустили в воду. Сколько граммов воды войдет в колбу, если она охладится до 7 °С? Давление в колбе считать постоянным.

**Контрольная работа №6 по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа».**

**2 вариант**

1. Газ в количестве 1000 молей при давлении 1 МПа имеет температуру 100 °С. Найдите объем газа.
2. При давлении  $1,5 \cdot 10^5$  Па в 1 м<sup>3</sup> газа содержится  $2 \cdot 10^{25}$  молекул. Какова средняя кинетическая энергия поступательного движения этих молекул?
3. При давлении  $10^5$  Па и температуре 27 °С плотность некоторого газа 0,162 кг/м<sup>3</sup>. Определите, какой это газ.
4. При какой температуре молекулы кислорода имеют среднюю квадратичную скорость 700 м/с?
5. Два сосуда с газом вместимостью 3 и 4 л соединяют между собой. В первом сосуде газ находится под давлением 200 кПа, а во втором — 100 кПа. Найдите давление, под которым будет находиться газ, если температура в сосудах одинакова и постоянна.
6. Какое количество молекул газа находится в единице объема сосуда под давлением 150 кПа при температуре 273 °С?

## Контрольная работа №7 по теме «Термодинамика»

### 1 вариант

1. Чему равна внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при температуре  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
2. При адиабатном расширении газ совершил работу 2 МДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? «Увеличилась она или уменьшилась?»
3. Для изобарного нагревания 800 моль газа на 500 К газу сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.
4. Газ в идеальном тепловом двигателе отдает холодильнику 60% теплоты, полученной от нагревателя. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 200 К?
5. Какое количество теплоты необходимо сообщить одному молю идеального одноатомного газа, находящемуся в закрытом баллоне при температуре  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , чтобы повысить его давление в 3 раза?
6. Температуры нагревателя и холодильника идеальной тепловой машины соответственно равны  $117\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Количество теплоты, получаемое от нагревателя за 1 с, равно 60 кДж. Вычислите КПД машины, количество теплоты, отдаваемое холодильнику в 1 с, и мощность машины.

## Контрольная работа №7 по теме «Термодинамика»

### 2 вариант

1. Чему равна внутренняя энергия всех молекул одноатомного идеального газа, имеющего объем  $10\text{ м}^3$ , при давлении  $5 \cdot 10^5\text{ Па}$ ?
2. Какую работу совершает газ, расширяясь при постоянном давлении 200 кПа от объема 1,6 л до 2,6 л?
3. Азот имеет объем 2,5 л при давлении 100 кПа. Рассчитайте, на сколько изменилась внутренняя энергия газа, если при уменьшении его объема в 10 раз давление повысилось в 20 раз.
4. Температуры нагревателя и холодильника идеальной тепловой машины соответственно равны 380 К и 280 К. Во сколько раз увеличится КПД машины, если температуру нагревателя увеличить на 200 К?
5. На сколько изменилась внутренняя энергия 10 моль одноатомного идеального газа при изобарном нагревании на 100 К? Какую работу совершил при этом газ и какое количество теплоты ему сообщено?
6. В идеальном тепловом двигателе абсолютная температура нагревателя в 3 раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу количество теплоты 40 кДж. Какую работу совершил газ?

## Контрольная работа №8 по теме «Агрегатные состояния вещества»

### 1 вариант

1. Под действием силы 50 Н проволока длиной 2,5 м площадью поперечного сечения  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$  удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга.
2. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара с температурой  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  и при охлаждении полученной воды до  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды —  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ .
3. Керосин поднялся по капиллярной трубке на 15 мм. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина равен  $24 \cdot 10^{-3} \text{ Н}/\text{м}$ , а его плотность —  $800 \text{ кг}/\text{м}^3$ .
4. Смешали  $0,4 \text{ м}^3$  воды при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $0,1 \text{ м}^3$  воды при температуре  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какова температура смеси при тепловом равновесии? Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ .
5. В помещении, объем которого  $150 \text{ м}^3$ , поддерживается дневная температура  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если ночью температура понизится до  $8 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Давление насыщенного пара при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  равно  $2,3 \text{ кПа}$ , при  $8 \text{ }^\circ\text{C}$  —  $1,1 \text{ кПа}$ .
6. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при общей температуре  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , нужно нагреть до температуры  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  пропусканием водяного пара при температуре  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Определите необходимое количество пара. Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды равна  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ , удельная теплота плавления льда —  $340 \text{ кДж}/\text{кг}$ .

## Контрольная работа №8 по теме «Агрегатные состояния вещества»

### 2 вариант

1. Относительная влажность воздуха при  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  равна 80%. Чему равно парциальное давление водяного пара, если давление насыщенного пара при этой температуре равно  $2,06 \text{ кПа}$ ?
2. Для получения раннего урожая грунт утепляют паром. Сколько потребуется стоградусного водяного пара, выделяющего количество теплоты, равное  $36,6 \text{ МДж}$  при конденсации и охлаждении полученной из него воды до температуры  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды —  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ .
3. В калориметре находится  $0,3 \text{ кг}$  воды при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какое количество воды с температурой  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  нужно добавить в калориметр, чтобы установившаяся температура стала равной  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Теплоемкостью калориметра пренебречь.
4. Диаметр шейки капли воды в момент ее отрыва от стеклянной трубки можно считать равным диаметру трубки. Какой вес имеет падающая капля, если диаметр трубки 1 мм? Поверхностное натяжение воды равно  $7 \cdot 10^{-2} \text{ Н}/\text{м}$ .
5. В сосуд, имеющий температуру  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , впустили пар массой 1 кг при температуре  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Сколько воды изначально было в сосуде, если через некоторое время в нем установилась температура  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды —  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ .
6. Сосуд с водой нагревают на электроплитке от  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  до кипения за 20 мин. Сколько нужно времени, чтобы при том же режиме работы плитки 20% воды обратить в пар? Удельная теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота парообразования воды —  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ .



Контрольная работа №9 по теме «Механические волны. Акустика»

**I – вариант**

1. Определите скорость распространения волн в воде, если источник волн колеблется с периодом  $5\text{мс}$ , а длина волны равна  $7\text{м}$ .
2. Лодка качается на морских волнах с периодом колебания  $2\text{с}$ . Чему равна длина морской волны, если она движется со скоростью  $3\frac{\text{м}}{\text{с}}$ ?
3. За какой промежуток времени распространяется звуковая волна на расстояние  $29\text{км}$ , если её длина равна  $7,25\text{м}$ , а частота колебаний равна  $200\text{Гц}$ ?
4. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду, если скорость звука в воде равна  $1460\frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а в воздухе равна  $340\frac{\text{м}}{\text{с}}$ ?

Контрольная работа №9 по теме «Механические волны. Акустика»

**II – вариант**

1. Определите длину звуковой волны, которая распространяется в стали, если частота колебаний равна  $4\text{кГц}$ , а скорость звука равна  $5\frac{\text{км}}{\text{с}}$ .
2. Какой частоте колебаний камертона соответствует в воздухе звуковая волна длиной  $34\text{см}$ ? Скорость звука в воздухе равна  $340\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .
3. Человек стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно  $8\text{м}$  и за время  $1\text{мин}$  мимо него проходит  $45$  волновых гребней. Найдите скорость распространения волн.
4. Мальчик несёт на коромысле ведра с водой. Время одного собственного колебания каждого ведра равно  $1,6\text{с}$ . При какой скорости движения мальчика вода начнёт сильно выплёскиваться, если длина шага мальчика равна  $60\text{см}$ .

**Контрольная работа №10 по теме « Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**1 вариант**

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды  $9 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $3 \cdot 10^{-8}$  Кл, приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние. Определите отношение сил взаимодействия шариков до и после соприкосновения.
2. Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю, если заряды разноименные?
3. Металлический шарик, подвешенный на пружине, поместили в однородное вертикальное электрическое поле напряженностью 400 Н/Кл. При этом растяжение пружины увеличилось на 10 см. Найдите заряд шарика, если жесткость пружины равна 200 Н/м.
4. Между точечными зарядами  $6,4 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $-6,4 \cdot 10^{-6}$  Кл расстояние равно 12 см. Найдите напряженность в точке, удаленной на 8 см от обоих зарядов.
5. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами  $q$  и  $4q$ , находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
6. Четыре одинаковых точечных заряда по  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл помещены в вершины квадрата. Какой заряд нужно поместить в центр квадрата, чтобы система находилась в равновесии?

**Контрольная работа №10 по теме « Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**2 вариант**

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды по  $10^{-6}$  Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами.
2. В однородном электрическом поле с напряженностью 50 Н/Кл находится в равновесии капелька массой 1 мг. Определите заряд капельки.
3. В трех вершинах квадрата со стороной 1 м находятся положительные точечные заряды по  $10^{-7}$  Кл. Определите напряженность поля в центре квадрата.
4. Шарик массой 10 г и зарядом  $10^{-6}$  Кл подвешен на нити в однородном электрическом поле напряженностью 1000 Н/Кл. Найдите максимально возможную величину силы натяжения нити.
5. Два одинаковых шарика подвешены на нитях длиной 3 м, закрепленных в одной точке. После того как шарикам сообщили заряды по  $10^{-5}$  Кл, нити разошлись на  $60^\circ$ . Найдите массу шариков.
6. В двух вершинах равностороннего треугольника помещены одинаковые заряды по  $4 \cdot 10^{-5}$  Кл. Какой точечный заряд необходимо поместить в середину стороны, соединяющей заряды, чтобы напряженность поля в третьей вершине стала равной нулю?

**Контрольная работа №11 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**1 вариант**

1. Потенциал заряженного проводника равен 200 В. Определите минимальную скорость, которой должен обладать электрон, чтобы улететь от этого проводника на бесконечно большое расстояние.
2. Найдите электроемкость плоского конденсатора, изготовленного из алюминиевой фольги длиной 1,5 м и шириной 0,9 м. Толщина парафинированной бумаги 0,1 мм. Диэлектрическая проницаемость парафина равна 2.
3. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить заряды  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $3 \cdot 10^{-8}$  Кл, находящиеся на расстоянии 10 см, до расстояния 1 см?
4. Два проводящих металлических шара, заряженные до потенциалов соответственно 10 В и 20 В, находятся на расстоянии гораздо большем, чем их радиусы. Радиус первого шара равен 10 см, а второго — 20 см. Каким будет потенциал шаров, если их соединить тонким проводником? Какой заряд при этом перейдет с одного шара на другой?
5. Два одинаковых металлических шарика подвешены на нитях равной длины, закрепленных в одной точке. Когда шарикам были сообщены одинаковые по величине и знаку заряды, то нити разошлись на некоторый угол. Какова должна быть диэлектрическая проницаемость жидкого диэлектрика, чтобы при погружении в него этой системы угол расхождения нитей не изменился? Отношение плотности материала шариков к плотности жидкого диэлектрика равно 3.
6. Маленький шарик, несущий заряд 5 нКл, подвешен на нити между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора. Масса шарика 5 г, площадь пластины конденсатора  $0,2 \text{ м}^2$ . Определите, на какой угол отклонится от вертикали нить при сообщении пластинам конденсатора заряда  $1,77 \cdot 10^{-5}$  Кл.

**Контрольная работа №11 по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»**

**2 вариант**

1. При сообщении конденсатору заряда, равного  $5 \cdot 10^{-5}$  Кл, его энергия оказалась равной 0,01 Дж. Определите напряжение на обкладках конденсатора.
2. Определите заряд сферы, если потенциал в точке, расположенной на расстоянии 50 см от поверхности сферы, равен 4 В. Радиус сферы 5 см.
3. Из ядра атома радия со скоростью  $2 \cdot 10^7$  м/с вылетает  $\alpha$ -частица массой  $6,67 \cdot 10^{-27}$  кг. Определите энергию частицы и разность потенциалов, которая бы обеспечила частице такую энергию. Заряд  $\alpha$ -частицы равен  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл.
4. Энергия плоского воздушного конденсатора, отключенного от источника тока, равна 20 Дж. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами конденсатора в 4 раза?
5. Маленький шарик подвешен на диэлектрической пружине в пространстве плоского конденсатора, пластины которого — круги радиусом 10 см — расположены горизонтально. Заряд шарика равен -3 нКл. Когда пластинам конденсатора сообщили заряд  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл, растяжение пружины увеличилось вдвое. Определите массу шарика. Массой пружины пренебречь.
6. Электрон, начав движение из состояния покоя и пролетев в поле плоского конденсатора расстояние между пластинами, равное 2 см, достиг скорости 107 м/с. Заряд на пластинах конденсатора равен  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл. Найдите площадь пластин конденсатора. Отношение заряда электрона к его массе равно  $1,76 \cdot 10^{11}$  Кл/кг.

**11 класс.**

**Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»**

**1 вариант**

1. Сила тока, идущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд проходит по проводнику за 10 минут?
2. В проводнике устанавливается сила тока 2,5 А при напряжении 10 В. Чему равно сопротивление проводника.
3. Участок цепи состоит из двух резисторов сопротивлением 20 Ом и 30 Ом, соединенных параллельно. Нарисуйте схему этого участка цепи и определите его сопротивление.
4. Определите мощность электродвигателя, если при его включении в сеть с напряжением 220 В ток в обмотке электродвигателя 5 А.
5. В чем заключается причина электрического сопротивления металлов.

**Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»**

**2 вариант**

1. За 20 минут через утюг проходит электрический заряд 960 Кл. Определите силу тока в утюге.
2. Чему равно сопротивление проводника длиной 1 м и поперечным сечением 2 мм<sup>2</sup>, сделанного из алюминия?
3. Участок цепи состоит из двух резисторов сопротивлением 20 Ом и 60 Ом, соединенных последовательно. Нарисуйте схему этого участка цепи и определите его сопротивление.
4. Определите, какое количество теплоты выделяется за 0,5 ч. В реостате, сопротивление которого 100 Ом, если сила тока в нем равна 2 А.
5. Почему проводник нагревается при протекании по нему электрического тока.

**Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»**

**Вариант 1.**

1. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол  $50^\circ$ ?  
А.  $20^\circ$ . Б.  $50^\circ$ . В.  $25^\circ$ .
2. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ . Каков относительный показатель преломления второй среды по отношению к первой?  
А. 2. Б.  $\sqrt{3}$ . В. 0,5.
3. Капля бензина в лужах без красок рисует картину. Как называется явление и где оно применяется?
4. Период дифракционной решетки равен 4 мкм. Определите максимальный порядок спектра, если на решетку нормально падает свет с длиной волны 580 нм.
5. Разность хода лучей двух когерентных источников света с длиной волны 600 нм, сходящихся в некоторой точке, равна 1,5 мкм. Усиление или ослабление света будет наблюдаться в этой точке?
6. Явление зависимости показателя преломления от частоты падающего света, называют...  
А. дисперсией Б. интерференцией В. дифракцией Г. поляризацией
7. Какие излучения из приведенных ниже обладают способностью к дифракции?  
А. Видимый свет.  
Б. Радиоволны.  
В. Инфракрасные лучи.  
Г. Любые электромагнитные волны.
8. Какие излучения из приведенных ниже обладают способностью к дифракции?  
А. Видимый свет.  
Б. Радиоволны.  
В. Инфракрасные лучи.

**Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света»**

**Вариант 2.**

1. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человек приблизится к плоскости зеркала на 1 м?  
А. Увеличится на 1 м.  
Б. Уменьшится на 1 м.  
В. Уменьшится на 2 м.
2. Под каким углом из вакуума должен падать световой луч на поверхность вещества с показателем преломления, равным  $\sqrt{3}$ , чтобы угол преломления был в 2 раза меньше угла падения?  
А.  $60^\circ$ . Б.  $30^\circ$ . В.  $90^\circ$ .
3. Тонкий луч света скользнул через щель в ставне в темную комнату и, пролетев через граненый графин с водой, рассыпался сотнями разноцветных искорок по стенам. Как называется это явление? Где оно применяется?
4. На каком расстоянии от решетки нужно поставить экран, чтобы расстояние между нулевым максимумом и спектром четвертого порядка было равно 50 мм для света с длиной волны 500 нм? Постоянная дифракционной решетки 0,01 мм.

5. Оптическая разность хода в некоторой точке пространства  $8,723 \text{ мкм}$ . Определить результат интерференции в этой точке, если длина волны падающего света равна  $436 \text{ нм}$ .  
А.  $k=13$ ,  $\text{max}$  Б.  $k=2.6$ ,  $\text{min}$  В.  $k=20$ ,  $\text{max}$  Г.  $k=20$ ,  $\text{min}$
6. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дисперсией света?  
А. Излучение света лампой накаливания.  
Б. Радужная окраска мыльных пузырей.  
В. Радуга.
7. Какое условие является необходимым для наблюдения устойчивой интерференционной картины?  
А. Одинаковые амплитуды и частота колебаний.  
Б. Одинаковая частота и постоянная разность фаз колебаний.  
В. Одинаковые амплитуда и период колебаний.
8. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?  
А. Радужная окраска тонких мыльных пленок.  
Б. Появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска.  
В. Отклонение световых лучей в область геометрической тени.



**Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»  
Вариант 1**

1. Тепловое излучение возникает
  - A. За счет внутренней энергии
  - B. За счет работы
  - C. За счет внешней энергии
  
2. Масса покоя фотона
  - A. Равна нулю
  - B. Отрицательна
  - C. Положительна
  
3. Явление вырывания электронов под действием света называется
  - A. Давлением фотонного газа
  - B. Фотоэффектом
  - C. Квантовым излучением
  
4. Энергию связи электронов в металле характеризуют
  - A. Интенсивностью
  - B. Работой выхода
  - C. Работой разрыва энергии связи
  
5. Энергия фотона 3,1 эВ. Найти его длину волны.  
**A. 400 нм B. 300 нм C. 200 нм**
  
6. Найти красную границу фотоэффекта для меди, если работа выхода для меди 4,4 эВ.  
**A. 282 нм B. 230 нм C. 311 нм**



**Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»  
Вариант 2**

1. Тепловое излучение приводит

- А. К увеличению внутренней энергии
- В. К уменьшению потенциальной энергии
- С. К уменьшению внутренней энергии

2. Энергия излучения кванта

- А. Прямо пропорциональна частоте излучения
- В. Обратно пропорциональна частоте излучения
- С. Не зависит от частоты излучения

3. Заряд фотона

- А. Равен нулю
- В. Отрицателен
- С. Положителен

4. Фотоэффект невозможен

- А. Ниже красной границы фотоэффекта
- В. Выше красной границы фотоэффекта
- С. При частоте, равной красной границе фотоэффекта

5. Кинетическая энергия электрона, вырываемого светом с поверхности Na 0,82 эВ.  
Найти длину волны света.

- А. 200 нм В. 400 нм С. 100 нм

6. Найти наименьшую частоту фотоэффекта для алюминия, если работа выхода электронов из алюминия 4,26 эВ.

- А. 2,01 ПГц В. 3,05 ПГц С. 1,03 ПГц