

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

к приказу ФГБОУ ВО ВолгГМУ  
Минздрава России

от 19.01.2026 № 121-КО

**ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**  
**для проведения вступительных испытаний в очной форме**  
**для отдельных категорий граждан при приеме**  
**в ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России**



АСЭД ИД - 67913

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	3
3. РАЗДЕЛ I ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ .....	4
4. РАЗДЕЛ II ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ И ОЦЕНИВАЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ .....	7
5. ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ВНУТРЕННЕМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	8
6. РАЗДЕЛ III РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	9
7. СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ .....	10
8. ДЕМОВЕРСИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ФИЗИКЕ .....	11



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания разработана для поступающих в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации на обучение по программам высшего образования: программам бакалавриата и программам специалитета на основе требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05. 2015 № 996 - р.).

**Цель программы:** обеспечение возможности подготовки к успешному прохождению вступительного испытания по физике лиц, поступающих на обучение в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет».

Цель определила решение ряда задач:

1. Конкретизировать область предметных знаний, необходимых для успешного выполнения заданий по физике при прохождении вступительных испытаний в очной форме для отдельных категорий граждан при приеме в ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России;
2. Детализировать компетенции, которыми должен обладать абитуриент для успешной сдачи внутренних вступительных испытаний по физике, проводимых ВолгГМУ.
3. Рекомендовать перечень учебной литературы для самостоятельной подготовки абитуриентов по физике для проведения вступительных испытаний в очной форме для отдельных категорий граждан при приеме в ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа по физике для поступающих в Волгоградский государственный медицинский университет состоит из трех разделов. В первом разделе представлен перечень областей, разделов, подразделов, тем и понятий физической науки, на основе которых формируются вопросы вступительных испытаний. Во втором разделе перечислены компетенции, способствующие успешному прохождению вступительных испытаний. Третий раздел содержит перечень рекомендованной литературы для самоподготовки к вступительным испытаниям.



По всем названным позициям в программе по физике предусмотрена преемственность с предметным обучением физике на уровне основного общего образования.

## **РАЗДЕЛ I ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ**

### **Раздел. 1. Механика**

#### **1. Кинематика**

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение). Равнопеременное движение по окружности. Криволинейное движение, центростремительное и тангенциальное ускорения. Принцип независимости движений. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение твердого тела. Поступательное и вращательное движения. Описание движения точек колеса.

#### **2. Основы динамики**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия для материальной точки и для тел конечного размера. Центр масс. Движение центра масс замкнутой системы тел. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Невесомость. Первая и вторая космические скорости.

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

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия машин и механизмов в механике.

#### **4. Жидкости и газы**

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности и внутри жидкости. Движение несжимаемой жидкости по трубам. Зависимость давления жидкостей от скорости ее течения.



## **Раздел. 2. Молекулярная физика. Тепловые явления**

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

Масса и размер молекул. Число Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее молекулярно-кинетический смысл. Абсолютная температурная шкала и шкала Цельсия. Среднеквадратичная скорость движения молекул газа.

### **2. Тепловые явления**

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Теплоемкость системы, удельная и молярная теплоёмкости, связь между ними. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых двигателей. Идеальная тепловая машина, цикл Карно. КПД тепловой машины. КПД идеальной тепловой машины. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации, закон Гука.

## **Раздел. 3. Основы электродинамики**

### **1. Электростатика**

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электростатическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле. Электростатическое поле, созданное бесконечной равномерно заряженной плоскостью и заряженной сферой. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

### **2. Законы постоянного тока**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Понятия о плазме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.



### **3. Магнитное поле**

Электромагнитная индукция. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (закон Ампера). Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость вещества. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Раздел. 4. Колебания и волны**

#### **1. Механические колебания и волны**

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Свободные гармонические колебания. Математический маятник. Период колебания математического маятника. Колебания груза на пружине и период этих колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Скорость звука.

#### **2. Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн.

#### **3. Геометрическая оптика**

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображения в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

#### **4. Волновая оптика**

Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Главные дифракционные максимумы.

### **Раздел. 5. Атомная и ядерная физика**

#### **1. Атом и атомное ядро**

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощения света атомом. Лазеры. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц.

#### **2. Радиоактивность.**

Закон радиоактивного распада. Протоны и нейтроны. Изотопы. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Энергия связи атомных ядер. Удельная



энергия связи. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Синтез ядер. Термоядерные реакции.

## РАЗДЕЛ II

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ И ОЦЕНИВАЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ.

На экзамене поступающий должен показать:

- *понимание смысла важнейших понятий*: физическое явление, материальная точка, система отсчёта, перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, мощность, энергия (кинетическая, потенциальная, внутренняя), давление, температура, количество теплоты, электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов, ёмкость, сила тока, напряжение, сопротивление, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, электромагнитная индукция, индуктивность, колебания (период, частота, амплитуда, фаза), волна (длина, скорость), интерференция, дифракция, фотон, атомное ядро, радиоактивность, энергия связи ядра. Уметь выявлять взаимосвязи понятий и использовать их для объяснения физических явлений и процессов.

- *умение применять основные положения физических теорий и законов* (законы Ньютона, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии и импульса, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты Бора, закон радиоактивного распада) для анализа физических процессов и решения задач. Понимать границы применимости классических теорий и моделей (например, модель идеального газа, модель материальной точки).

- *умение классифицировать* физические явления и процессы (механические, тепловые, электромагнитные, волновые, квантовые), виды движения (равномерное, равноускоренное, колебательное, волновое), виды сил (гравитационные, упругие, трения, электрические, магнитные), виды энергии и её превращения, типы элементарных частиц и виды радиоактивных излучений.

- *умение определять* физические величины по графикам зависимостей, направление векторов (силы, скорости, ускорения, напряжённости, индукции), характер движения тел, тип соединения проводников, вид оптического изображения, тип ядерной реакции.

- *умение характеризовать* физические явления и процессы: механическое движение, тепловые процессы в газах, электрические и магнитные взаимодействия, волновые и колебательные процессы, оптические явления, радиоактивные превращения.

- *способность объяснять* физическую сущность явлений и закономерностей: зависимости давления газа от температуры и объёма, принципы работы тепловых двигателей, природу электрического и магнитного полей, условия возникновения электромагнитной индукции,



механизмы излучения и поглощения света атомами, причины радиоактивного распада.

- *способность проводить вычисления по физическим формулам и законам.* При решении задач экзаменационного варианта поступающий должен показать умение выполнять следующие расчёты:

1. Кинематические расчёты: определение пути, перемещения, скорости, ускорения при равномерном и равноускоренном движении, движении по окружности.

2. Динамические расчёты: определение сил, массы, ускорения с использованием законов Ньютона.

3. Расчёты по законам сохранения: импульса, механической и полной энергии.

4. Расчёты в молекулярной физике и термодинамике: уравнение состояния идеального газа, работа газа, количество теплоты, КПД тепловых машин.

5. Расчёты в электростатике: сила Кулона, напряжённость, потенциал, энергия заряженного конденсатора.

6. Расчёты в электродинамике: сила тока, напряжение, сопротивление, работа и мощность тока, закон электромагнитной индукции.

7. Расчёты в оптике: законы отражения и преломления, формула тонкой линзы.

8. Расчёты в атомной и ядерной физике: энергия фотона, период полураспада, энергия связи ядра.

## **ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ВНУТРЕННЕМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов.

Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы.

Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности.

Сформированность умений различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений).

Сформированность умений решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты



на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.

Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.

Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования.

Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием со временных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации.

Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной.

### **РАЗДЕЛ III**

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие. Для подготов. отделений вузов. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
2. Касьянов В.А. Физика 10 класс. Базовый уровень. Учебник. – М.: Дрофа, 2014.
3. Касьянов В.А. Физика 11 класс. Базовый уровень. Учебник. – М.: Дрофа, 2014.
4. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2018 - 2020, 192 с.



5. Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики /Под ред. Г.Я. Мякишева. – М.: Дрофа, 2001.
6. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.
7. ЕГЭ 2020 – 2025 гг. Физика. Я сдам ЕГЭ! Механика. Молекулярная физика. Типовые задания. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. – М.: Просвещение.
8. ЕГЭ 2020 – 2025 гг. Физика. Я сдам ЕГЭ! Электродинамика. Квантовая физика. Типовые задания. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. – М.: Просвещение.
9. ЕГЭ 2020-2025 гг. Физика. Я сдам ЕГЭ! Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. – М.: Просвещение.
10. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019, 320 с.

### СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вступительные испытания по физике проводятся в письменной форме в виде набора из 15 заданий, включающего 12 тестовых заданий открытого типа, 1 тестовое задание закрытого с множественным выбором, 1 тестовое задание на соответствие и 1 задание с развернутым ответом.

Результаты вступительного испытания по физике оцениваются по 100-бальной шкале, где максимальный балл – 100, минимальный балл - 40. При проведении вступительного испытания правильный ответ на каждый тестовый вопрос оценивается в 6 баллов и задание с развернутым ответом в 16 баллов, каждый неправильный – 0 баллов. По результатам вступительного испытания определяются баллы: 40 – 100 баллов – удовлетворительные результаты вступительного испытания. 0 – 40 баллов – неудовлетворительные результаты вступительного испытания.

Разделы физики	Темы	№ задания
Кинематика	<b>Кинематика поступательного движения.</b> Средняя скорость. Уравнение движения. Графическое представление движения. Относительность движения	1
	<b>Динамика поступательного движения.</b> Законы Ньютона. Второй закон Ньютона в импульсной форме.	2
	<b>Законы сохранения.</b> Закон сохранения полной механической энергии. Закон сохранения импульса.	3
Молекулярная физика	<b>Молекулярно-кинетическая теория.</b> Идеальный газ. Основные понятия МКТ. Уравнение состояния. Газовые процессы.	4
	<b>Термодинамика.</b> Внутренняя энергия газа. Работа газа. Первое начало термодинамики.	5
Электродинамика	<b>Электростатика.</b>	6



	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Перемещение заряда в электрическом поле. Потенциал.	
	<b>Законы постоянного тока.</b> Сила тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка и для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца.	7
	<b>Магнитное поле.</b> Характеристики магнитного поля. Принцип суперпозиции. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	8
Колебания и волны	<b>Механические колебания.</b> Уравнение гармонических колебаний. Период. Частота. Амплитуда. Графики колебательных процессов.	9
	<b>Электромагнитные колебания.</b> Свободные электромагнитные колебания, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс, гармонические электромагнитные колебания.	10
	<b>Механические волны.</b> График механической волны. Длина волны. Звуковые волны.	11
	<b>Электромагнитные волны.</b> Переменное электрическое и магнитное поле. Физические свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	12
Оптика.	<b>Геометрическая оптика.</b> Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол.	13
	<b>Волновая оптика.</b> Квантово-волновой дуализм. Интерференция, дифракция света.	14
Атомная и ядерная физика	<b>Радиоактивность.</b> Строение атома. Излучение атома. Строение ядра. Законы радиоактивного распада.	15

### Демонстрация заданий для вступительных испытаний по физике.

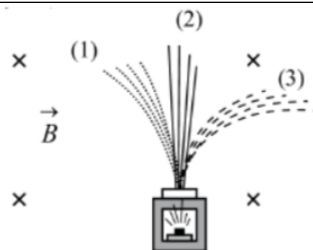
№	Формулировка задания	Ответ
1.	Автомобиль, двигаясь из пункта А в пункт В, 1/6 пути проехал со скоростью 60 км/ч. Средняя скорость автомобиля на протяжении всего пути оказалась равной 90 км/ч. Чему была равна скорость движения автомобиля на третьем участке пути? Ответ выразите в км/ч и округлите до десятых долей.	а) 10 км/ч; б) 45 км/ч; в) 75 км/ч; г) <b>100 км/ч.</b>
2.	Тело свободно падает без начальной скорости. Изменение модуля импульса этого тела за промежуток времени 5 с равно 1250 кг·м/с.	а) 10 кг; б) 15 кг;



	Чему равна масса тела? Сопротивлением воздуха можно пренебречь ускорение свободного падения принять равным 10. Ответ выразите в килограммах.	<b>в) 25 кг;</b> г) 30 кг.
<b>3.</b>	Масса пистолета в 100 раз больше массы пули. При выстреле пуля вылетает из пистолета, имея импульс, модуль которого равен $p$ . Модуль импульса пистолета в этот момент равен ... Укажите корректное значение, ответ обоснуйте.	<b>а) <math>p</math>;</b> б) $10p$ ; в) $100p$ ; г) $\frac{p}{100}$ .
<b>4.</b>	В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ, давление которого $4 \cdot 10^5$ Па и температура 300 К. Как надо изменить объем газа, не меняя его температуры, чтобы давление увеличилось до $0,8 \cdot 10^6$ Па?	а) увеличить в 2 раза; <b>б) уменьшить в 2 раза.</b>
<b>5.</b>	В процессе изменения состояния, над идеальным газом совершили работу 500 Дж и его внутренняя энергия увеличилась на 700 Дж. Был ли газ изолирован от окружающей среды? Если нет, то он получал или отдавал тепло, и какое количество?	<b>а) 200 Дж;</b> б) 500 Дж; в) 700 Дж; г) 1200 Дж.
<b>6.</b>	Два маленьких одинаковых металлических шарика, имеющие заряды 8 мкКл и 2 мкКл, взаимодействуют в вакууме с некоторой силой. Если их привести в соприкосновение, а потом разнести на прежнее расстояние друг от друга сила взаимодействия станет равна 225 мН? С какой силой взаимодействовали шарики до соприкосновения? Ответ запишите в мН.	а) 7,03125 мН; <b>б) 70,3125 мН;</b> в) 703,125 мН; г) 7031,25 мН.
<b>7.</b>	К источнику тока с ЭДС 8 В подключены сопротивления $R_1 = 5$ Ом и $R_2 = 4$ Ом, соединенные последовательно. При этом во внешней цепи протекает ток равный 0.62 А. Определите внутреннее сопротивление источника. Ответ округлите до сотых долей.	<b>а) 3,90 Ом;</b> б) 4,96 Ом; в) 0,69 Ом; г) 12,90 Ом.
<b>8.</b>	Заряженная частица с массой 5 гр и зарядом 0.5 Кл влетает в магнитное поле с индукцией 29 Тл перпендикулярно силовым линиям и движется по круговой траектории радиусом 5 см. Определите скорость частицы.	а) 0,1 м/с; б) 14,5 м/с; <b>в) 145 м/с;</b> г) 2,9 м/с.
<b>9.</b>	Уравнение зависимости смещения колеблющейся материальной точки от времени имеет вид: $x(t) = 0.86\cos(2.87t + 2.5)$ . Где все величины имеют размерность СИ. Используя данное уравнение, определите частоту колебаний смещения точки. Ответ округлите до сотых.	а) 0,86 Гц; <b>б) 0,46 Гц;</b> в) 2,87 Гц; г) 18,02 Гц.
<b>10.</b>	Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C$ и катушки индуктивности индуктивностью $L$ . Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 3 раза?	<b>а) увеличится в 3 раза;</b> б) не изменится; в) уменьшится в 3 раза; г) увеличится в 9 раз.
<b>11.</b>	На рисунке изображена поперечная волна, распространяющаяся в положительном направлении оси $Ox$ , в некоторый момент времени. Определите по рисунку длину волны в метрах.	<div data-bbox="970 1675 1289 1899" data-label="Figure"> </div> <p>Ответ: 12</p>
<b>12.</b>	Скорость $v$ распространения электромагнитных волн в некоторой среде равна 200 Мм/с. Определите длину $\lambda$ электромагнитных волн в этой среде, если их частота колебаний в вакууме $\nu_0 = 2$ МГц.	а) 10 м; <b>б) 100 м;</b> в) 40 м; г) 400 м.



13.	Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, проходя из среды 1 в среду 2. Угол падения равен $30^\circ$ , скорость распространения света в среде 1 равна $2 \cdot 10^8$ м/с, показатель преломления среды 2 равен 1,45. Определите синус угла преломления луча света. Ответ округлите до сотых долей.	а) 0,25; <b>б) 0,52;</b> в) 0,45; г) 0,54.
14.	Дифракционная решетка освещается монохроматическим зеленым светом. При освещении решетки монохроматическим красным светом картина дифракционного спектра ... Ответ обоснуйте.	а) сузится; <b>б) расширится;</b> в) исчезнет; г) не изменится.
15.	Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле, в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компоненты (см. рис.). Компонента (3) соответствует ....	а) гамма-излучению; б) альфа-излучению; <b>в) бета-излучению;</b> г) нейтронному излучению.



### Рекомендации к решению и ответы к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов вступительного испытания по ФИЗИКЕ

#### к заданию 1:

Средней скоростью движения называется отношение пути пройденного телом ко времени, за которое этот путь пройден:  $v_{\text{ср.}} = \frac{\sum S}{\sum t}$ , следовательно можно воспользоваться следующим выражением:

$$v_{\text{ср.}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{S}{\frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2}} = \frac{S}{\frac{S_1}{6v_1} + \frac{5S_2}{6v_2}}$$

Преобразуя данное выражение, можно записать его в виде:

$$\frac{S}{v_1} + \frac{5S}{v_2} = \frac{6S}{v_{\text{ср.}}}$$

Окончательно будем иметь:  $v_2 = \frac{5}{\frac{6}{v_{\text{ср.}}} - \frac{1}{v_1}} = 100$  км/ч.

#### к заданию 2:

Запишем второй закон Ньютона в импульсной форме. Учтем, что силой сопротивления воздуха следует пренебречь, а значит, на тело действует только сила тяжести:

$$mg = \frac{\Delta p}{\Delta t}, \text{ тогда } m = \frac{\Delta p}{g \cdot \Delta t} = \frac{1250}{10 \cdot 5} = 25 \text{ кг.}$$

#### к заданию 3:

По закону сохранения импульса, импульс пистолета в этот момент равен импульсу пули, поэтому верный ответ  $p$ .



**к заданию 4:**

По условию, над газом необходимо провести изотермический процесс, температура не должна измениться. В этом случае для газа выполняется закон Бойля-Мариотта:  $pV = \text{const}$ .

Конечное давление в два раза больше начального, следовательно, объем нужно уменьшить в два раза.

**к заданию 5:**

По первому началу термодинамики:  $Q = A + \Delta U$ .

Или  $Q = -500 + 700 = 200$  Дж.

**к заданию 6:**

По закону Кулона до соприкосновения шарики будут взаимодействовать с силой:

$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{r_2^2}.$$

Во время соприкосновения заряд между шариками распределиться поровну:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}.$$

После соприкосновения сила будет равна:

$$F_2 = k \frac{q'_1 q'_2}{r^2}$$

Из соотношения сил, вычислим, чему была равна сила взаимодействия шариков до соприкосновения:

$$\frac{F_2}{F_1} = k \frac{q'_1 q'_2}{r^2} \cdot \frac{r^2}{k q_1 q_2} = \frac{q_1 + q_2}{2 q_1 q_2} = \frac{8 + 2}{2 \cdot 8 \cdot 2} = 0,3125$$

Окончательно, будем иметь:  $F_2 = 0,3125 \cdot F_1 = 70,3125$  мН.

**к заданию 7:**

По закону Ома для полной цепи:  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ , где  $R = R_1 + R_2$ .

Следовательно:  $r = \frac{\varepsilon}{I} - (R_1 + R_2) = 3,90$  Ом.

**к заданию 8:**

При движении в магнитном поле перпендикулярно линиям индукции, заряженная частица будет двигаться по окружности. Сила Лоренца в этом случае будет выступать в качестве центростремительной силы, поэтому:

$$qvB = \frac{mv^2}{R}, \text{ следовательно: } v = \frac{qBR}{m} = 145 \text{ м/с.}$$

**к заданию 9:**

Общий вид уравнения гармонических колебаний имеет вид:

$$x(t) = A \cdot \cos(\omega t),$$

следовательно:  $\nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2,87}{6,28} = 0,46$  Гц.

**к заданию 10:**

По условию задачи дано  $C_2 = 3C_1$  и  $L_2 = 3L_1$ , требуется вычислить отношение, во сколько раз изменится период свободных колебаний электромагнитных колебаний в колебательном контуре. По определению период колебаний в электрическом контуре равен:  $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$ , следовательно:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{3L_1 \cdot 3C_1}}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_1}} = 3.$$

Корректный ответ под номером 1: увеличится в 3 раза.

**к заданию 11:**

Длина волны определяется как расстояние, на которое она распространяется за время, равное периоду, поэтому по графику нетрудно сделать вывод о том, что длина волны равна 12 м.

**к заданию 12:**

По определению длина волны равна:  $\lambda = vT = \frac{v}{\nu}$ , поэтому разделив скорость распространения волны на частоту, получим 100 м.

**к заданию 13:**

Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, проходя из среды 1 в среду 2. Угол падения равен  $30^\circ$ , скорость распространения света в среде 1 равна  $2 \cdot 10^8$  м/с, показатель преломления среды 2 равен 1,45. Определите синус угла преломления луча света. Ответ округлите до сотых долей.

Показатель преломления первой среды  $n_1 = \frac{c}{v} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} = 1,5$ . Из закона преломления света (закона Снеллиуса) следует, что синус угла преломления луча света будет равен:

$$\sin \alpha_2 = \frac{n_1 \cdot \sin \alpha_1}{n_2} = \frac{1,5 \cdot 0,5}{1,45} = 0,52.$$

Ответ: 0,52.

**к заданию 14:**

Условие дифракционных максимумов дифракционной решетки имеет вид:

$$d \sin \varphi = k\lambda,$$

где  $d$  – период решетки, а  $\varphi$  – угол, под которым наблюдается  $k$ -ый максимум. Красный свет имеет большую длину волны ( $\lambda_k = 740$  нм), чем зеленый ( $\lambda_z = 565$  нм), следовательно, дифракционная картина расширится.

Ответ: б).

**к заданию 15:**

По условию магнитное поле направлено в плоскость рисунка, начальная скорость всех видов излучения направлена вверх в плоскости рисунка (из



детектора). Компонента 3 соответствует излучению, отклоняющемуся в данном поле вправо в плоскости рисунка. Рассмотрим все варианты:

1. Гамма-излучение представляет собой электромагнитные волны и не отклоняется магнитным полем.
  2. Альфа излучение представляет собой ионы гелия с зарядом  $+2$  и будет отклоняться в данном магнитном поле влево в плоскости рисунка (по правилу левой руки).
  3. Бета-излучение представляет собой поток электронов (заряд  $-1$ ) и будет отклоняться в данном поле вправо в плоскости рисунка (по правилу левой руки).
  4. Нейтронное излучение также не отклоняется магнитным полем.
- Правильный ответ указан под номером в).

