



---

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный экономический университет»  
(УрГЭУ)

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии

  
Я.П. Силин

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
по предмету

«Физика»

для поступающих на программы бакалавриата

Екатеринбург

Программа по физике составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Министерства образования РФ от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Абитуриентам необходимо показать знания основных законов и теоретических положений физики. Экзаменуемый должен знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов. Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, приводить примеры практического использования физических знаний. Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента. Уметь применять полученные знания при решении физических задач. Уметь работать с информацией физического содержания (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки). Использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также уметь решать задачи на применение одного-двух законов (формул).

На экзамене разрешено использование непрограммируемого калькулятора с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ), линейки.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования. На выполнение экзаменационной работы отводится 1,5 часа (90 минут).

## **СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Экзаменационная работа по физике состоит из 2 частей, включающих 22 задания, различающихся формой и уровнем сложности. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один. За правильный ответ на каждое из заданий ставится балл, предусмотренный в таблице ответов (от 3 до 12). Задание считается выполненным верно, если правильно указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответа (в том числе, возможно, и правильный), неверный ответ или ответ отсутствует ставится 0 баллов. Часть 1 содержит 20 заданий, часть 2 – 2 задания.

## **ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ**

### **1. МЕХАНИКА**

#### *1.1. Кинематика*

Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Вектор перемещения и его проекции. Путь. Скорость. Сложение скоростей. Ускорение. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Зависимости скорости, координат и пути от времени. Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота обращения. Ускорение тела при движении по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорения. Свободное падение тел.

Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Дальность и высота полета.

### *1.2. Динамика*

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Принцип относительности Галилея. Сила. Силы в механике. Сложение сил, действующих на материальную точку. Инертность тел. Масса. Плотность. Второй закон Ньютона. Единицы измерения силы и массы Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость. Силы упругости. Понятие о деформациях. Закон Гука. Модуль Юнга. Силы трения. Сухое трение: трение покоя и трение скольжения. Коэффициент трения. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

### *1.3. Законы сохранения в механике*

Импульс (количество движения) материальной точки. Импульс силы. Связь между приращением импульса материальной точки и импульсом силы. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Энергия. Единицы измерения работы и мощности. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой приложенных к телу сил. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

### *1.4. Статика твердого тела*

Сложение сил, приложенных к твердому телу. Момент силы относительно оси вращения. Правило моментов. Условия равновесия тела. Центр тяжести тела. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел.

### *1.5. Механика жидкостей и газов*

Давление. Единицы измерения давления: паскаль, мм рт. ст. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Архимеда для тел, находящихся в жидкости или газе. Плавание тел. Движение жидкостей. Уравнение Бернулли.

### *1.6. Механические колебания и волны. Звук*

Понятие о колебательном движении. Период и частота колебаний. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда и фаза при гармонических колебаниях. Свободные колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Периоды их колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о волновых процессах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Фронт волны. Уравнение бегущей волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.

## **2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

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

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Моль вещества. Постоянная Авогадро. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Тепловое равновесие. Температура и ее физический смысл. Шкала температур Цельсия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала. Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

### *2.2. Элементы термодинамики*

Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Теплоемкость тела. Понятие об адиабатическом процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорному и изобарному процессам. Расчет работы газа с помощью  $pV$ -диаграмм. Теплоемкость одноатомного идеального газа при изохорном и изобарном процессах. Физические основы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

### *2.3. Изменение агрегатного состояния вещества*

Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность. Относительная влажность. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

## **3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### *3.1. Электростатика*

Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Электроскоп. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроемкость. Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

### *3.2. Постоянный ток*

Электрический ток. Сила тока. Условия существования тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. p-n - переход и его свойства. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.

### *3.3. Магнетизм*

Магнитное поле. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Картины магнитного поля прямого тока и соленоида. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

### *3.4. Электромагнитная индукция*

Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля тока.

### *3.5. Электромагнитные колебания и волны*

Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока. Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор. Передача электрической энергии. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, и его решение. Формула Томсона для периода колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные колебания в электрических цепях. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи гармонического тока. Резонанс в электрических цепях. Открытый колебательный контур. Опыты Герца. Электромагнитные волны. Их свойства. Шкала электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

## **4. ОПТИКА**

### *4.1. Геометрическая оптика*

Развитие взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча. Законы отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Явление полного (внутреннего) отражения. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила

линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Ход лучей в этих приборах.

#### 4.2. Элементы физической оптики

Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света. Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Спектроскоп. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Интерференция света. Когерентные источники. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Корпускулярные свойства света. Постоянная Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постулаты теории относительности (постулаты Эйнштейна). Связь между массой и энергией.

### 5. АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО

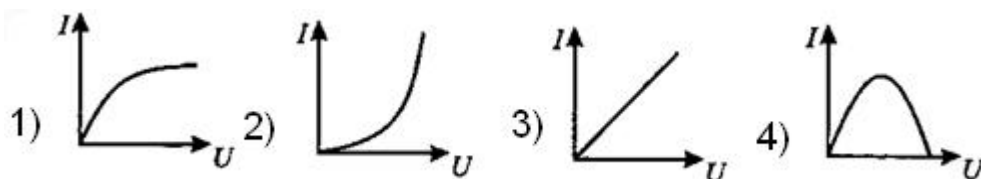
Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Понятие о ядерных реакциях. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция.

#### Примерные задания

1. В каком агрегатном состоянии вещества молекулы, как правило, наиболее близки друг к другу?

- 1) твердом
- 2) жидком
- 3) газообразном
- 4) это не зависит от агрегатного состояния

2. Какой из графиков верно отображает закон Ома для участка цепи?



3. Частицы, покидающие атомы при  $\beta$ -излучении, являются

- 1) ядрами атома гелия
- 2) электронами
- 3) протонами
- 4) нейтронами

4. Автомобиль, имеющий в начале движения скорость 10 м/с и движущийся равнозамедленно с ускорением, равным по модулю  $2 \text{ м/с}^2$ , остановится через

- 1) 10 с
- 2) 7 с
- 3) 5 с
- 4) 3 с

5. Тепловой двигатель совершил работу  $5 \cdot 10^6$  Дж и отдал холодильнику  $6 \cdot 10^6$  Дж. КПД двигателя равен:

- 1) 83 %    2) 20%    3) 10%    4) 45 %

6. Индуктивность электромагнита  $L=0,2$  Гн. При равномерном возрастании силы тока в обмотке на  $\Delta I=1$  А в течение  $\Delta t=0,02$ , в ней возбуждается среднее значение ЭДС самоиндукции, по модулю равное ....

- 1) 0,1 В    2) 1 В    3) 10 В    4) 100 В

7. Волна распространяется вдоль резинового шнура со скоростью  $V=4$  м/с при частоте  $\nu=5$  Гц. Минимальное расстояние между точками шнура, которые одновременно проходят через положение равновесия, двигаясь при этом в одном направлении, равно

- 1) 0,4 м    2) 0,8 м    3) 1,25 м    4) 4 м    5) 20 м

8. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности  $L=6$  мкГн и конденсатора емкостью  $C=40$  пФ. Если максимальный заряд на конденсаторе равен  $3 \cdot 10^{-9}$  Кл, то максимальный ток, протекающий в схеме, равен

- 1) 82 мА    2) 122 мА    3) 186 мА    4) 194 мА    5) 244 мА

9. Работа выхода электрона с поверхности цезия равна  $A_{\text{вых}}=2$  эВ. На катод падает зеленый свет с длиной волны  $\lambda=500$  нм. При этом максимальная скорость вылета электронов из цезия равна

- 1)  $2 \cdot 10^5$  м/с    2)  $4 \cdot 10^5$  м/с    3)  $6 \cdot 10^5$  м/с    4)  $8 \cdot 10^5$  м/с    5)  $10 \cdot 10^5$  м/с

10. За последнюю секунду свободно падающее тело пролетело  $3/4$  всего пути. Сколько времени падало тело и с какой высоты?

- 1) 2 с    19,6 м    2) 4 с    23,5 м    3) 5 с    26,9 м    4) 6 с    30 м

11. В комнате объемом  $V=50$  м<sup>3</sup> воздух имеет температуру  $t=27^\circ\text{C}$  и относительную влажность  $\varphi_1=30\%$ . Сколько времени должен работать увлажнитель воздуха, распыляющий воду с производительностью  $\alpha=2$  кг/ч, чтобы относительная влажность в комнате повысилась до  $\varphi_2=70\%$ ? Давление насыщенных паров при  $t=20^\circ\text{C}$   $p_n=3565$  Па, молярная масса воды  $\mu=18 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

- 1) 12,5 мин    2) 14,5 мин    3) 15,5 мин    4) 20 мин

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громцева О.И. – Полный курс. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. М.: Изд-во «Экзамен», 2015. – 367 с. (Серия «ЕГЭ. Полный курс»);
2. Константинов В.Е., Монастырский Л.М. – Физика. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ: теория задачи, решения: уч. Пособие;
3. Монастырский Л.М., Богатин А.С., Игнатова Ю.А. – Физика. 10-11 кл. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Базовый и повышенный уровни: учебно-метод. Пособие. Ростов-на-Дону: Легион, 2013. – 368 с.;
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. М.: Просвещение, 2008. –
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: учебник для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. М.: Просвещение, 2008. – 366 с.;
6. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. и др. Физика. Подготовка к ЕГЭ. Вступительные испытания. М.: Изд-во «Экзамен», 2011. – 447 с. (Серия «ЕГЭ. Вступительные испытания»);
7. Башнина Г.Л., Колесников Ю.Л. и др. – Учебное пособие по физике. «Питер». 2010;
8. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. М.: «Физматлит», 2005.

Председатель экзаменационной комиссии  
по предмету «Физика»

Р.Б. Рыжкова