

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.09.2023 23:35:17  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.Косыгина**  
**(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)**

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ**  
**на 2021/2022 учебный год**

**Вступительный экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.** Программа вступительного испытания по ФИЗИКЕ отражает требования, предъявляемые к поступающим по результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Программа испытаний для поступающих в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» состоит из трех частей. В первой части содержатся задания основных тематических блоков дисциплины, которые должен знать абитуриент. Задания базового уровня сложности требуют выбора одного ответа из четырех предложенных. Вторая часть содержит задания повышенного уровня сложности на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов (множественный выбор) и задания на установление соответствия позиций. Третья часть содержит задания высокого уровня сложности. Абитуриенту необходимо решить задачу и ввести ответ.

Экзамен по ФИЗИКЕ проводится в электронно-образовательной среде ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н.Косыгина» в соответствии с «Правилами проведения вступительных испытаний на онлайн-платформе университета с использованием программы прокторинга» <https://kosyginrgu.ru/abiturient/condentrexam.aspx>

Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Работа состоит из 25 заданий: базового уровня сложности, 4 – повышенного и 6 – высокого.

Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительных испытаниях по ФИЗИКЕ, составлен на основе раздела «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» Федерального компонента государственных стандартов среднего (полного) общего образования по ФИЗИКЕ.

Контрольно-измерительные материалы (экзаменационный билет) включает 3 части:

**Часть 1. - Задания № 1 – 25 (базовый уровень)**

Содержит задания с выбором ответа.

Правильное выполнение каждого задания оценивается 2 баллами.

**Часть 2 – Задания № 26-29 (повышенный уровень).**

Содержит задания повышенного уровня сложности на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов (множественный выбор) и задания на установление соответствия позиций.

Правильный ответ на каждое задание оценивается 4 баллами.

**Часть 3 – Задания № 30-35 (высокий уровень).**

Абитуриенту необходимо предварительно решить задачу и ввести ответ.

Правильный ответ на каждое задания 30-34 оценивается 6 баллами, ответ на задание 35 оценивается 4 баллами.

**Максимальное количество баллов за вступительный экзамен – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 39 баллов.**

## **ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ И ВОПРОСОВ:**

### **1 Механика**

- 1.1** Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности. Центростремительное ускорение.
- 1.2** Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условие равновесия тел. Равнодействующая сил. Центр масс и центр тяжести. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя и 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 космическая скорость.
- 1.3** 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 механизмов.
- 1.4** Механика жидкостей и газов. 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 жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

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

- 2.1** Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Измерение скорости молекул. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
- 2.2** Тепловые явления. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатический процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.
- 2.3** Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

## **3 Основы электродинамики**

- 3.1** Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
- 3.2** Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.
- 3.3** 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. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

#### **4 Колебания и волны**

**4.1** Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

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

#### **5 Оптика**

**5.1** Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света и ее применения в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

#### **6 Элементы специальной теории относительности**

**5.1** Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени. Энергия и импульс в теории относительности.

#### **6 Квантовая физика**

**6.1** Световые кванты. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Световое давление. Опыты П.Н. Лебедева.

**6.2** Атом и атомное ядро. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа–частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Альфа–, бета– и гамма–излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которого проверяется на вступительных испытаниях по физике, составлен с учетом сформулированных в образовательном стандарте целей изучения предмета, а также на основе раздела «Требования к уровню подготовки выпускников» Федерального компонента государственных стандартов среднего (полного) общего образования по физике (базовый и профильный уровни).

### **1 ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ/УМЕТЬ:**

**1.1** Моделировать объекты, системы и процессы.

**1.1.1** Проводить вычисления в электронных таблицах.

**1.1.2** Представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм.

**1.1.3** Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов.

**1.1.4** Читать и отлаживать программы на языке программирования.

**1.1.5** Создавать программы на языке программирования по их описанию.

**1.1.6** Строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания.

**1.1.7** Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний.

**1.2** Интерпретировать результаты моделирования.

**1.2.1** Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования.

**1.2.2** Интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов.

**1.3** Оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов.

**1.3.1** Оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации.

**1.3.2** Оценивать скорость передачи и обработки информации.

### **2 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:**

**2.1** Осуществлять поиск и отбор информации.

**2.2** Создавать и использовать структуры хранения данных.

**2.3** Работать с распространенными автоматизированными информационными системами.

**2.4** Готовить и проводить выступления, участвовать в коллективном обсуждении, фиксировать его ход и результаты с использованием современных программных и аппаратных средств коммуникаций.

**2.5** Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера.

**2.6** Выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

## **1 ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ/УМЕТЬ:**

**1.1.1** Смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная.

**1.1.2** Смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы.

**1.2.1** Смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения.

**1.3.1** Описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде.

- 1.3.2** Броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность.
- 1.3.3** Приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости.
- 1.3.4** Описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; - применять полученные знания для решения физических задач.
- 1.3.5** Определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.
- 1.3.6** Измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей.
- 1.3.8** Приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров.
- 1.3.9** Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета).

## **2 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ДЛЯ:**

- 2.1** Обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.
- 2.2** Анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- 2.3** Рационального природопользования и защиты окружающей среды.

**2.4** Определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде; - приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Проверяемые элементы содержания и виды деятельности	Уровень сложности задания	Максимальный первичный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
<b>Задание 1.</b> Оценка скорости, определение пройденного пути	Б	2	1
<b>Задание 2.</b> Определение пройденного пути.	Б	2	1
<b>Задание 3.</b> Определение моментов сил.	Б	2	1
<b>Задание 4.</b> Закон всемирного тяготения.	Б	2	1
<b>Задание 5.</b> Импульс.	Б	2	1
<b>Задание 6.</b> Механическая энергия.	Б	2	1
<b>Задание 7.</b> Колебания маятника.	Б	2	1
<b>Задание 8.</b> Молекулярно-кинетическая теория.	Б	2	1
<b>Задание 9.</b> Термодинамика. Изопроцессы.	Б	2	1
<b>Задание 10.</b> Тепловые явления.	Б	2	1
<b>Задание 11.</b> Внутренняя энергия. Теплота. Работа в термодинамике.	Б	2	1
<b>Задание 12.</b> Электростатика.	Б	2	1
<b>Задание 13.</b> Закон Ома.	Б	2	1
<b>Задание 14.</b> Электромагнитная индукция.	Б	2	1
<b>Задание 15.</b> Собирающая и рассеивающая линзы	Б	2	1
<b>Задание 16.</b> Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.	Б	2	1
<b>Задание 17.</b> Фотоэффект.	Б	2	1
<b>Задание 18.</b> Испускание и поглощение света атомом.	Б	2	1
<b>Задание 19.</b> Ядерные реакции.	Б	2	1
<b>Задание 20.</b> Период колебаний маятника.	Б	2	1
<b>Задание 21.</b> Емкость плоского конденсатора.	Б	2	1
<b>Задание 22.</b> Законы Ньютона.	Б	2	1



<b>Задание 23.</b> Термодинамические процессы.	Б	2	1
<b>Задание 24.</b> Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.	Б	2	1
<b>Задание 25.</b> Формула тонкой линзы.	Б	2	1
<b>Задание 26.</b> Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников.	П	4	3
<b>Задание 27.</b> Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	П	4	3
<b>Задание 28.</b> Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер.	П	4	3
<b>Задание 29.</b> Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Ускорение свободного падения.	П	4	3
<b>Задание 30.</b> Закон Ома для полной цепи. Индуктивность.	П	6	15
<b>Задание 31.</b> Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	В	6	15
<b>Задание 32.</b> Работа идеального газа.	В	6	15
<b>Задание 33.</b> Закон Ома для полной цепи. Электрическая емкость.	В	6	15
<b>Задание 34.</b> Магнитное поле. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.	В	6	15
<b>Задание 35.</b> Световые кванты. Фотоэффект и его законы.	В	4	8
<b>ИТОГО</b>		100	120

## Типовые задания:

### Часть 1.

1. Тело движется равномерно со скоростью 36 км/ч. Найти путь, пройденный телом за 10 минут.

- 1) 6 км      2) 12 км      3) 24 км      4) 36 км

Ввести номер варианта ответа

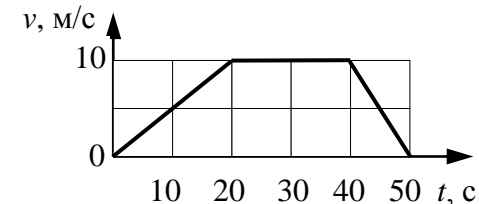
2. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля  $v$  от времени  $t$ .

Определите по графику путь, пройденный автомобилем

в интервале времени от 30 до 50 с.

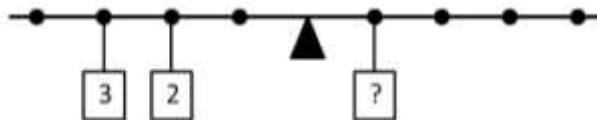
- 1) 150 м    2) 200 м    3) 250 м    4) 300 м

Ввести номер варианта ответа



3. На рычаге подвешены грузы указанных масс. Расстояния между точками одинаковы.

Какую массу должен иметь груз (?), чтобы выполнялось равновесие?



- 1) 7      2) 10      3) 12      4) 13

Ввести номер варианта ответа.

4. Две частицы одинаковой массы  $m$  притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю  $F$ . Чему равен модуль сил притяжения между другими двумя частицами, если расстояние между их центрами такое же, как и в первом случае, а массы частиц равны  $2m$  и  $3m$ ?

- 1)  $4F$     2)  $5F$     3)  $6F$     4)  $9F$

Ввести номер варианта ответа.

5. Легковой автомобиль и микроавтобус движутся со скоростями соответственно  $v_1=108$  км/ч и  $v_2=72$  км/ч соответственно.

Масса автомобиля 1000 кг. Какова масса микроавтобуса при условии, что их импульсы одинаковы?

- 1) 1000 кг    2) 1500 кг    3) 2000 кг    4) 2500 кг

Ввести номер варианта ответа.

6. Спутник вращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. Выберите верное утверждение о потенциальной энергии и полной механической энергии спутника.

- 1) Потенциальная энергия и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли
- 2) Потенциальная энергия и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли
- 3) Потенциальная энергия спутника достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия неизменна
- 4) Потенциальная энергия спутника достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия неизменна

Ввести номер варианта ответа.

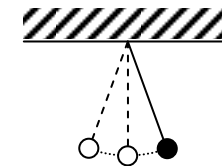
7. Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок).

Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет минимума?

Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1)  $\frac{T}{4}$
- 2)  $\frac{T}{2}$
- 3)  $\frac{3T}{4}$
- 4)  $T$

Ввести номер варианта ответа



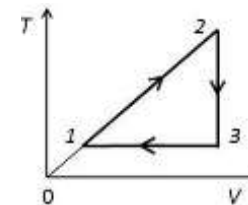
8. Газовая смесь состоит из водорода, гелия и азота. Молекулы какого из этих газов имеют наибольшую среднеквадратичную скорость теплового движения?

- 1) Водорода
- 2) Гелия
- 3) Азота
- 4) Среднеквадратичная скорость молекул всех газов одинакова

Ввести номер варианта ответа.

9. На рисунке приведен цикл, совершаемый с одним молем идеального газа. Процесс 1 – 2 :

- 1) изохорный
- 2) изобарный
- 3) адиабатический
- 4) изотермический



Ввести номер варианта ответа.

10. калориметр с холодной водой погрузили алюминиевый цилиндр, нагретый до  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В результате в калориметре установилась температура  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Если вместо алюминиевого цилиндра опустить в калориметр чугунный цилиндр такой же массы, нагретый до  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , то конечная температура в цилиндре будет

- 1) ниже  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) выше  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3)  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4) зависеть от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддается никакой оценке

Ввести номер варианта ответа

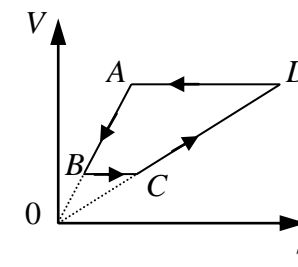
11. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа.

Если  $U$  – внутренняя энергия газа,  $A$  – работа, совершаемая газом,  $Q$  – сообщенное газу количество теплоты,

то условия  $\Delta U > 0$ ,  $A > 0$ ,  $Q > 0$  выполняются совместно на участке

- 1)  $AB$
- 2)  $BC$
- 3)  $CD$
- 4)  $DA$

Ввести номер варианта ответа.

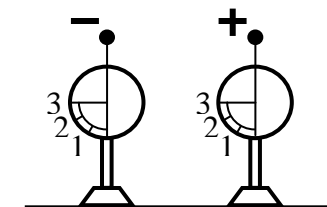


12. На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды противоположных знаков.

Если их шары соединить проволокой, то показания обоих электрометров

- 1) не изменятся
- 2) станут равными 0
- 3) станут равными 1
- 4) станут равными 2

Ввести номер варианта ответа

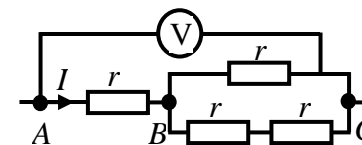


13. Четыре одинаковых резистора с сопротивлением  $r = 1$  Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку цепи  $AB$  идет ток  $I = 3$  А.

Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?

- 1) 3 В    2) 4 В    3) 5 В    4) 6 В

Ввести номер варианта ответа.



14. В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле (см. рисунок).

Квадратная металлическая рамка движется через границу этой области с постоянной скоростью  $\vec{v}$ , направленной вдоль плоскости рамки

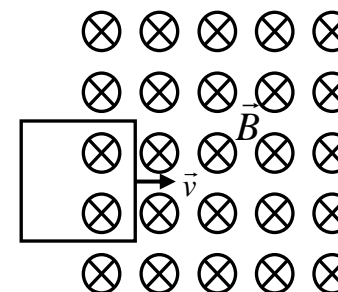
и перпендикулярно вектору магнитной индукции  $\vec{B}$ .

ЭДС индукции, генерируемая при этом в рамке, равна  $\varepsilon$ .

Какой станет ЭДС, если рамка будет двигаться со скоростью  $2v$ ?

- 1)  $\frac{\varepsilon}{2}$     2)  $\varepsilon$     3)  $2\varepsilon$     4)  $4\varepsilon$

Ввести номер варианта ответа

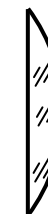


15. Стеклолинзу с показателем преломления стекла  $n_{\text{стекла}} = 1,61$ , показанную на рисунке, перенесли из воздуха ( $n_{\text{воздуха}} = 1$ ) в ацетон ( $n_{\text{ацетона}} = 1,36$ ).

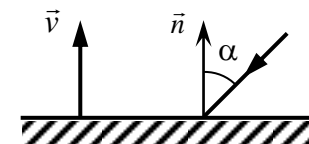
Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?

- 1) Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.  
 2) Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.  
 3) Фокусное расстояние и оптическая сила увеличилась.  
 4) Фокусное расстояние и оптическая сила уменьшились.

Ввести номер варианта ответа.



16. На зеркало, движущееся в вакууме относительно инерциальной системы отсчета (ИСО) со скоростью  $\vec{v}$  (см. рисунок), падает луч зеленого света. Какова скорость света в этой ИСО после отражения от зеркала, если угол падения  $\alpha = 30^\circ$ .



Скорость света от неподвижного источника в вакууме равна  $c$ .

- 1)  $c$
- 2)  $\sqrt{c^2 + v^2}$
- 3)  $c + v$
- 4)  $c - v$

Введите номер варианта ответа

17. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода  $5,4 \cdot 10^{-14}$  Дж и стали освещать ее светом частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц.

Затем частоту света увеличили в 1,5 раза, одновременно увеличив в 2 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. При этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) увеличилась в 1,5 раза
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) не определена, так как фотоэффекта не будет

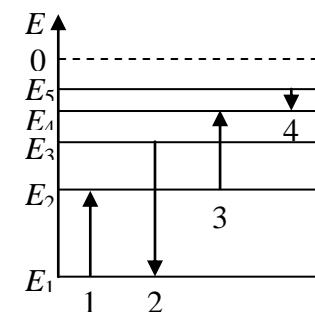
Ввести номер варианта ответа.

18. Схема низших энергетических уровней атома имеет вид, изображенный на рисунке.

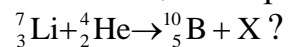
Стрелкой с какой цифрой обозначен переход, сопровождающийся излучением фотона наибольшей частоты?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ввести номер варианта ответа.



19. Какая частица X образуется в реакции



- 1) Электрон
- 2) Нейтрон
- 3)  $\alpha$ -частица
- 4) Протон

Ввести номер варианта ответа.

20. Маятник совершает  $N = 20$  колебаний за время  $t = (24,0 \pm 0,2)$  с. Следовательно, период колебаний маятника  $T$  равен

- 1)  $(2,40 \pm 0,01)$  с
- 2)  $(2,4 \pm 0,2)$  с
- 3)  $(1,20 \pm 0,01)$  с
- 4)  $(1,2 \pm 0,2)$  с

Ввести номер варианта ответа.

21. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 10$  кОм (см. рисунок).

Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице.

Точность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,1$  В.

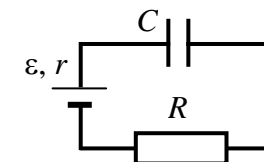
$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6
$U, \text{В}$	0	1,9	2,6	2,9	2,9	3,0	3,0

Оцените силу тока в цепи в момент  $t = 2$  с.

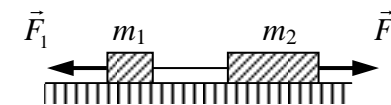
Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

- 1) 20 мкА
- 2) 30 мкА
- 3) 40 мкА
- 4) 290 мкА

Ввести номер варианта ответа.



22. Два груза массами соответственно  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. На грузы действуют силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , как показано на рисунке. Сила натяжения нити  $T = 2$  Н.

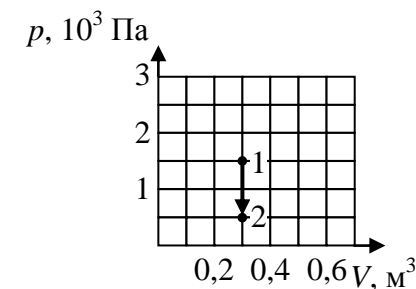


Каков модуль силы  $F_1$ , если  $F_2 = 4$  Н?

- 1) 1 Н      2) 2 Н      3) 3 Н      4) 4 Н

Ввести номер варианта ответа.

23. Во время проведения опыта абсолютная температура газа в сосуде понизилась в два раза, и он перешел из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться газ. Рассчитайте отношение  $\frac{N_2}{N_1}$



количества молекул газа в сосуде в конце и в начале опыта. Газ считать идеальным.

- 1)  $\frac{1}{3}$       2)  $\frac{2}{3}$       3)  $\frac{3}{2}$       4)  $\frac{4}{3}$

Ввести номер варианта ответа.

24. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и направлен перпендикулярно проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока в проводнике на противоположное? Масса единицы длины проводника 0,01 кг/м, сила тока в проводнике 10 А.

- 1) 1,5 раза    2) 2 раза    3) 2,5 раза    4) 3 раза

Ввести номер варианта ответа.

25. Линза с фокусным расстоянием  $F = 1$  м дает на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Каково расстояние от предмета до линзы?

- 1) 0,75 м    2) 1 м    3) 1,25 м    4) 1,50 м

Ввести номер варианта ответа.



## Часть 2

26. В результате работы двигателя высота полета искусственно спутника над Землей увеличилась с 380 до 480 км. Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Скорость	Кинетическая энергия	Период обращения

26. Установите соответствие между процессами в идеальном газе и формулами, которыми они описываются ( $N$  – число частиц,  $p$  – давление,  $V$  – объем,  $T$  – абсолютная температура,  $Q$  – количество теплоты).

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

### ПРОЦЕССЫ

А) Изобарический процесс при  $N = const$

Б) Адиабатический процесс при  $N = const$

### ФОРМУЛЫ

1)  $\frac{p}{T} = const$

2)  $\frac{V}{T} = const$

3)  $pV = const$

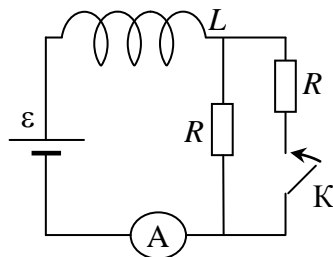
4)  $Q = 0$

Ответ:

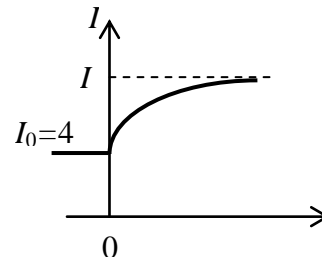
А	Б



30. катушка с индуктивностью  $L$  соединена с источником питания с ЭДС  $\varepsilon$  и двумя одинаковыми резисторами  $R$  (см. рисунок 1). В начальный момент ключ  $K$  в цепи разомкнут. В момент времени  $t=0$  ключ замыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром (см. рисунок 2). Определить значение силы тока  $I_1$ . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



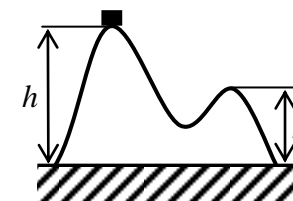
Рисунок



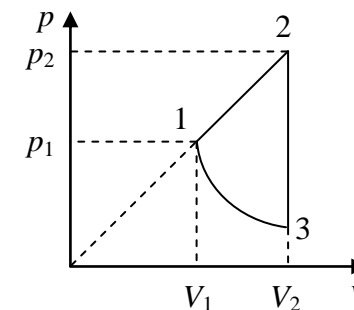
Рисунок

### Часть 3

31. На гладкой горизонтальной поверхности стола постоит горка с гладкой поверхностью и двумя вершинами, высоты которых равны  $h_1 = 2,5$  м и  $h_2 = 0,5$  м (см. рисунок). На левой вершине горки находится шайба. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причем шайба движется вправо, не отрываясь от поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость шайбы на правой вершине горки оказалась равной  $v = 2$  м/с. Найдите отношение масс шайбы и горки.



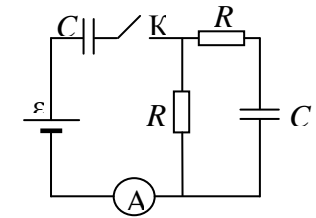
32. Одноатомный идеальный газ совершает циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1-2 газ совершает работу  $A_{12} = 500$  Дж. На адиабате 3-1 внешние силы сжимают газ, совершая работу  $|A_{31}| = 150$  Дж,  $\frac{V_2}{V_1} = 3$ . Найдите количество теплоты в кДж  $|Q_{\text{хол}}|$ , отданное газом за цикл холодильнику, если масса газа в ходе процесса не меняется.



33. В электрической цепи (см. рисунок) ЭДС батареи равна 40 В; сопротивления резисторов  $R_1 = 20 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ; емкости конденсаторов  $C_1 = 20 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 30 \text{ мкФ}$ .

В начальном состоянии ключ К разомкнут, конденсаторы не заряжены. После замыкания ключа через некоторое время в системе установится равновесие.

Какое количество теплоты в мДж выделится в цепи к моменту установления равновесия?



34. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 30 \text{ мТл}$  с постоянной скоростью  $v = 20 \text{ м/с}$  движется металлический шарик радиусом  $R = 1 \text{ мм}$ . Укажите точки шарика, разность потенциалов  $\Delta\varphi$  между которыми будет максимальна, и определите эту разность потенциалов в мВ. Направление скорости составляет с направлением магнитной индукции угол  $\alpha = 30^\circ$ .

35. Уровни энергии в атоме водорода задаются формулой  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ эВ}$ , где  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходе атома из состояния  $E_2$  в состояние  $E_1$  атом испускает фотон. Попав на поверхность фотокатода, этот фотон выбивает фотоэлектрон. Частота света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала фотокатода,  $\nu_{\text{кр}} = 1,1 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ . Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона?

## **Критерии оценки выполнения задания**

### **Часть 1.**

Задания № 1 - № 25

Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 2 баллами.

Максимальное количество баллов по 1 первой части – 50.

### **Часть 2.**

Задания № 26 - № 39

Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 4 баллами.

Максимальное количество баллов по 2 части – 16.

### **Часть 3.**

Задания № 30 - № 35

Правильный ответ за каждое выполненное задание № 30 – № 34 оценивается 6 баллами, за задание № 35 - 4 баллами.

Максимальное количество баллов по 3 части – 34.

**Общее максимальное количество баллов по всем заданиям – 100.**

### Список рекомендуемой литературы для подготовки:

1. Бутиков Е.И., Быков А.Л., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в ВУЗы. М.: Изд-во «Оникс».
2. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 10 класс. Илекса.
3. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 11 класс. Илекса.
4. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 10 класс. Мнемозина.
5. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 11 класс. Мнемозина.
6. Гладышева Н.К., Нурминский И.И. Физика. 10 класс. Просвещение.
7. Гладышева Н.К., Нурминский И.И. Физика. 11 класс. Просвещение.
8. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика. 10 класс. Просвещение.
9. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика. 11 класс. Просвещение
10. Грачев А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. Физика 9 класс. «Вентана-Граф».
11. Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика 10, 11 классы. М.: «Вентана-Граф».
12. Громов С.В., Шаронова Н.В. Физика 10 класс. Просвещение.
13. Громов С.В., Шаронова Н.В., Левитан Е.П. Физика 11 класс. Просвещение.
14. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Дрофа.
15. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Дрофа.
16. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Просвещение.
17. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. Просвещение.
18. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. Физика. 10 класс. Дрофа.
19. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. /Под ред. Разумовского В.Г., Орлова В.А. Физика. 10 класс. ВЛАДОС.
20. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. /Под ред. Разумовского В.Г., Орлова В.А. Физика. 11 класс. ВЛАДОС.
21. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. и др. Физика. 11 класс. Дрофа.
22. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика. 10 класс. Мнемозина.
23. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика. 11 класс. Мнемозина.
24. Хижнякова Л.С., Синявина А.А., Холина С.А., Кудрявцев В.В. Физика 9, 10, 11 классы. М.: «Вентана-Граф».
25. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. Физика. 10 класс. Дрофа.
26. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К. Физика. 11 класс. Дрофа.

## Ссылки на Интернет-ресурсы

1. Полный онлайн курс по физике ЕГЭ + Секреты решения заданий ЕГЭ по физике <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/fizika/>
2. ЕГЭLAND [https://go-egeland.ru/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=63009340&utm\\_content=10843198596&utm\\_term=%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA&yclid=3751961177965233560](https://go-egeland.ru/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=63009340&utm_content=10843198596&utm_term=%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA&yclid=3751961177965233560)
3. Онлайн-репетитор по физике [https://tetrika-school.ru/fizika?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=performance&utm\\_campaign=Fizika\\_\\_Poisk\\_\\_RF\\_\\_Frazy\\_s\\_zayavkami&utm\\_term=%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5&roistat=direct24\\_search\\_9993307691\\_%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5&roistat\\_referrer=none&roistat\\_pos=premium\\_3&yclid=3751975015861214758](https://tetrika-school.ru/fizika?utm_source=yandex&utm_medium=performance&utm_campaign=Fizika__Poisk__RF__Frazy_s_zayavkami&utm_term=%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5&roistat=direct24_search_9993307691_%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B5%D0%B3%D1%8D%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5&roistat_referrer=none&roistat_pos=premium_3&yclid=3751975015861214758)