

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

председатель приёмной комиссии,
директор БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»



А.Д. Хван

2025 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ФИЗИКЕ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА

Программа разработана на основе ФГОС среднего общего образования.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Разделы и тематический план

МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

Основы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Искусственные спутники Земли. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Закон трения скольжения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условие равновесия тел.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, атмосферного давления.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Теплопередача. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией

молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источников тока. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n- переход.

Магнитное поле, электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

Звук.

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. Генератор переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн. Различные виды электромагнитного излучения и их применение.

ОПТИКА

Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление 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. Оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп). Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии. Энергия покоя частицы.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тепловое излучение. Гипотеза М.Планка о квантах. Постоянная Планка. Фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотонов.

Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Физика атома. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Люминесценция. Лазеры.

Физика атомного ядра. Радиоактивность. Альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике (газо-разрядный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера).

Опыт Резерфорда по рассеянию α - частиц.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

2. Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен знать/понимать:

– 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;

– 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;

– 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;

– вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

Уметь:

– 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; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

– 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;

– описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

– применять полученные знания для решения физических задач;

– определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

– измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольже-

ния, 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;

– 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 энергетики, лазеров;

– воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и представления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды.

Пример контрольно-измерительного материала (собеседование)

1. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
2. Задача.

Сопротивление одного резистора в 4 раза больше, чем сопротивление другого. В первый раз эти резисторы соединяют параллельно, а во второй раз — последовательно. Чему равно отношение сопротивлений цепей в первом и во втором случаях?

Критерии оценки ответов абитуриентов на собеседовании

75 - 100 баллов, в том случае, если абитуриент:

- обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.

- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

- технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.

- при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по кур-

су физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.

- умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по заданному вопросу.

60 - 74 балла в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но абитуриент:

Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя.

39 - 59 баллов в том случае, если абитуриент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

- отвечает неполно на вопросы, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение.

- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

38 и менее баллов в том случае, если абитуриент:

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

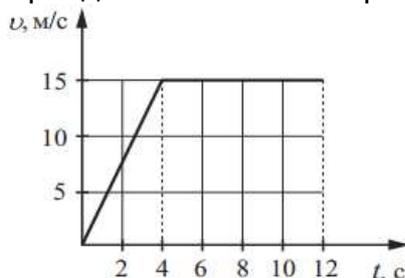
- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов.

- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя

**Пример контрольно-измерительного материала
(письменный экзамен)**

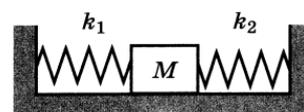
Часть 1

1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела v от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с.



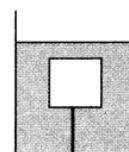
Ответ запишите в метрах.

2. Кубик массой 1 кг покоится на гладком горизонтальном столе, сжатый с боков пружинами (см. рисунок). Левая пружина жёсткостью $k_1 = 400$ Н/м сжата на 4 см. С какой силой правая пружина действует на кубик? Ответ дайте в Н.



3. Тело движется в инерциальной системе отсчёта по прямой в одном направлении. При этом равнодействующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? Ответ запишите в кг·м/с.

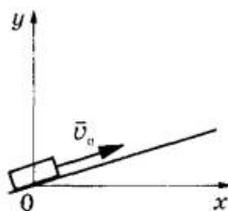
4. Водонепроницаемая коробка массой 0,2 кг привязана ниткой ко дну сосуда с водой (см. рисунок). На коробку действует сила Архимеда, равная 10 Н. Определите силу натяжения нити. Ответ дайте в Н.



5. Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, параллельно которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t . Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице. Абсолютная погрешность измерения координаты равна 0,1 см, времени – 0,05 с.

$t, \text{ с}$	0,0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,5
$x, \text{ см}$	3,0	2,1	0,0	-2,1	-3,0	-2,1	0,0

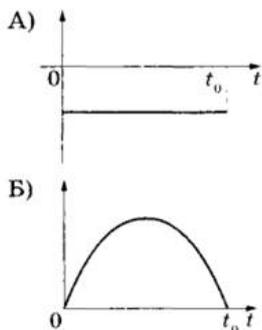
- 1) В момент времени 1,50 с ускорение груза максимально.
 - 2) В момент времени 0,50 с кинетическая энергия груза максимальна.
 - 3) Модуль силы, с которой пружина действует на груз, в момент времени 1,00 с меньше, чем в момент времени 0,25 с.
 - 4) Период колебаний груза равен 1 с.
 - 5) Частота колебаний груза равна 0,5 Гц.
6. После удара в момент $t = 0$ шайба начинает скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью v_0 , как показано на рисунке, и в момент $t=t_0$ возвращается в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. Запишите и

ГРАФИК

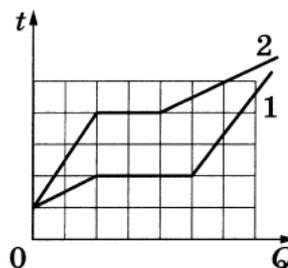
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) кинетическая энергия E_k
- 2) проекция ускорения a_x
- 3) координата x
- 4) проекция скорости v_x

А	Б

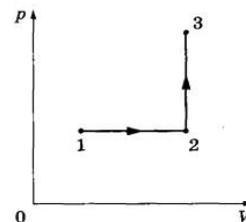
7. В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в К.
8. Одноатомный идеальный газ в количестве 2 моль совершает работу 166 Дж, температура газа при этом увеличилась на 10 К. Какое количество теплоты было сообщено газу? Ответ запишите в Дж и округлите до целых.
9. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 2) Температура плавления первого тела в 2 раза ниже, чем температура плавления второго тела.
- 3) Удельная теплота плавления первого тела в 1,5 раза больше удельной теплоты плавления второго тела.
- 4) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза меньше, чем первого.
- 5) Второе тело, находящееся в твёрдом агрегатном состоянии, при охлаждении на 10°C отдаст в окружающую среду большее количество теплоты, чем первое тело, находящееся в твёрдом агрегатном состоянии, при таком же охлаждении.

10. Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1-2-3, график которого изображён на рисунке в координатах p - V , где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1-2 и плотность газа ρ в ходе процесса 2-3? Масса газа остаётся постоянной.



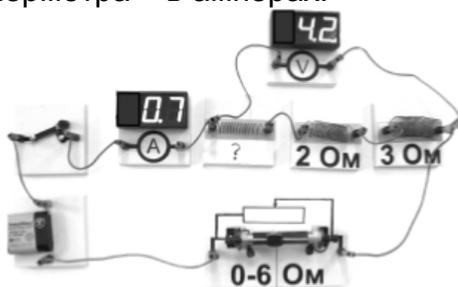
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1-2	Плотность газа в ходе процесса 2-3

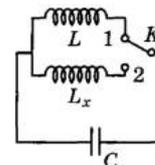
11. На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах.



Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными. Ответ дайте в Омах.

12. На проводник длиной 20 см, расположенный перпендикулярно магнитному полю с индукцией 5 мТл, действует сила 0,4 мН. Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.

13. При переводе ключа K из положения 1 в положение 2 период собственных электромагнитных колебаний в контуре увеличился в 3 раза. Во сколько раз индуктивность L_x катушки в контуре (см. рисунок) больше L ?



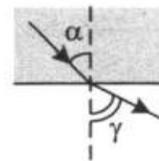
14. Две маленькие закреплённые бусинки, расположенные в точках A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-2q$ соответственно (см. рисунок). Точка C находится посередине между бусинками A и B .



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и запишите их номера.

- 1) На бусинку B со стороны бусинки A действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.
- 2) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
- 3) Модули сил Кулона, действующих на бусинки, одинаковы.
- 4) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, они будут отталкиваться друг от друга.
- 5) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

15. Световой пучок переходит из стекла в воздух (см. рис.). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и длиной волны? 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.

Частота электромагнитных колебаний в световой волне	Длина волны

16. Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома изотопа тория ${}^{234}_{90}\text{Th}$?

17. При изменении давления света, на поверхность увеличили интенсивность падающего света, не изменяя частоты. Как при этом изменяется длина световой волны и количество фотонов, падающих на поверхность каждую секунду?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

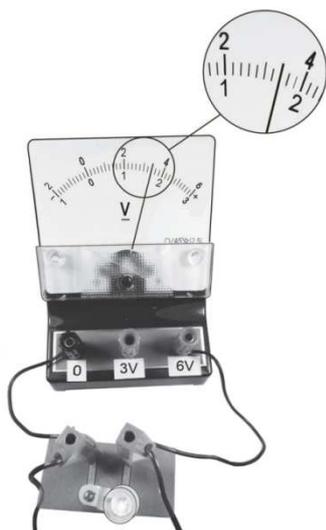
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина волны	Количество фотонов, падающих на поверхность за 1 с

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При увеличении расстояния между телами сила их притяжения увеличивается.
- 2) При нагревании газа, находящегося в закрытом сосуде, происходит изохорный процесс.
- 3) Сила, действующая на положительный заряд со стороны электрического поля, сонаправлена с напряжённостью поля.
- 4) При увеличении силы тока в катушке магнитная энергия увеличивается.
- 5) Давление электромагнитного излучения не зависит от отражающих свойств поверхности.

19. Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. Ответ дайте в формате ($\text{---} \pm \text{---}$)В.



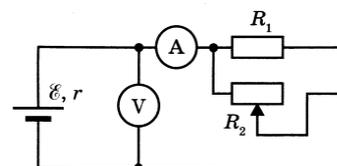
20. Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от температуры газа. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены различными газами при различной температуре (см. таблицу). Массы газов одинаковы. Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование? Запишите в ответе номера выбранных сосудов.

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Газ в сосуде
1	6	320	аргон
2	5	350	неон
3	4	320	аргон
4	4	207	аргон
5	4	300	неон

Часть 2

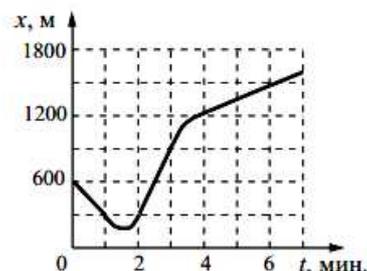
Для записи ответов на задания 21–26 используйте отдельный бланк. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

21. На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра.



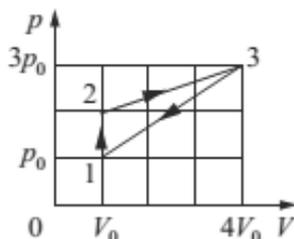
Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата влево? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

22. Автомобиль массой 1750 кг движется по прямолинейному участку дороги вдоль оси Ox . Координата автомобиля изменяется с течением времени согласно графику, приведённому на рисунке. Определите максимальную кинетическую энергию автомобиля на этом участке дороги. Ответ дайте в кДж.

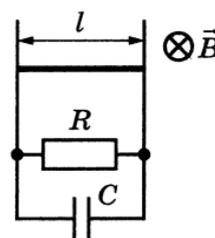


23. Предмет находится на расстоянии 25 см от тонкой собирающей линзы с оптической силой 5 дптр. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

24. В цикле, показанном на pV -диаграмме, $\nu = 4$ моль разреженного гелия получает от нагревателя количество теплоты $Q = 120$ кДж. Найдите температуру T_2 гелия в состоянии 2.



25. Горизонтальный проводник длиной $l = 10$ см и массой $m = 25$ г равномерно скользит вниз (без трения и без потери контакта) по двум вертикальным шинам в однородном горизонтальном магнитном поле, перпендикулярном проводнику, с индукцией $B = 0,5$ Тл. Внизу шины замкнуты резистором сопротивлением $R = 0,02$ Ом. Параллельно резистору подключён конденсатор (см. рисунок). Определите электроёмкость конденсатора, если его заряд $q = 1$ мкКл. Сопротивлением проводника и шин пренебречь.



26. Снаряд Пластилиновый шарик в момент $t=0$ бросают с горизонтальной поверхности Земли с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту. Одновременно с некоторой высоты над поверхностью Земли начинает падать из состояния покоя другой такой же шарик. Шарики абсолютно неупруго сталкиваются в воздухе. Сразу после столкновения скорость шариков направлена горизонтально. В какой момент времени τ шарики упадут на Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. *Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*

Время выполнения работы на письменном экзамене – 235 минут.

Критерии оценки письменных работ абитуриентов

Задания 1–23

За правильный ответ на каждое из заданий 1-4, 7, 8, 11-13, 16, 19 и 20 ставится по 2 балла. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число или два числа. В ответе на задание 20 порядок записи цифр значения не имеет.

Каждое из заданий 6, 10, 15 и 17 оценивается в 4 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 2 балла, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует, – 0 баллов.

Ответ на задания 5, 9, 14 и 18 оценивается 4 баллами. В этих заданиях предполагается два или три верных ответа. Задание считается выполненным верно, если указаны все верные ответы и отсутствуют неправильные. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 2 балла, если допущена одна ошибка; 0 баллов, если допущены две ошибки или ответ отсутствует.

Задания 21-23 (с развёрнутым ответом) считаются выполненным верно, если правильно указаны требуемое выражение, верно описана физическая ситуация. За выполнение задания в зависимости от полноты и правильности данного абитуриентом ответа выставляется от 0 до 6 баллов.

Задания 24-25 (с развёрнутым ответом) считаются выполненным верно, если правильно указаны требуемое выражение (число), верно описана физическая ситуация, верно приведен ход решения. За выполнение задания в зависимости от полноты и правильности данного абитуриентом ответа выставляется от 0 до 8 баллов.

Задание 26 (с развёрнутым ответом) считается выполненным верно, если правильно указаны требуемое выражение (число), верно описана физическая ситуация, верно приведен ход решения. За выполнение задания в зависимости от полноты и правильности данного абитуриентом ответа выставляется от 0 до 10 баллов.

Список рекомендуемой литературы

1. Гендейштейн Л.Э. Физика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). Учебник. Ч 1. / Л.Э. Гендейштейн [и др.]; под. ред. В.А. Орлова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 304 с.
2. Гендейштейн Л.Э. Физика. 10 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). Учебник. Ч 2. / Л.Э. Гендейштейн [и др.]; под. ред. В.А. Орлова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 240 с.
3. Гендейштейн Л.Э. Физика. 11 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). Учебник. Ч 1. / Л.Э. Гендейштейн [и др.]; под. ред. В.А. Орлова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 192 с.
4. Гендейштейн Л.Э. Физика. 11 класс (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях). Учебник. Ч 2. / Л.Э. Гендейштейн [и др.]; под. ред. В.А. Орлова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 208 с.
5. Московина Е.Г. Сборник задач по физике. 10-11 классы / Е.Г. Московина, В.А. Волков. – М.: Вако, 2022. – 336 с.
6. Мякишев Г.Я. Физика: Механика. Углубленный уровень. 10 класс: учебник. / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2021. – 480 с.
7. Мякишев Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. Углубленный уровень. 10 класс: учебник. / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 10-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021. – 351 с.
8. Мякишев Г.Я. Физика. Электродинамика: 10-11 классы: углубленный уровень: учебник. / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 11-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2022. – 476 с.
9. Мякишев Г.Я. Физика. Колебания и волны. 11 класс: углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 9-е изд., стер.– М.: Просвещение, 2021. – 288 с.
10. Мякишев Г.Я. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс: углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 11-е изд., стер.– М.: Просвещение, 2022. – 478 с.

Составитель программы вступительных испытаний по физике:

старший преподаватель кафедры естественнонаучных
и общеобразовательных дисциплин



Е.С. Мещерякова