

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

Настоящая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и Федеральным государственным стандартом основного общего образования с учётом необходимости соответствия уровню сложности ЕГЭ по физике.

Цель экзамена — установить уровень знаний абитуриентов по физике.

Вступительный экзамен по физике при поступлении на программы бакалавриата проводится в тестовой форме.

При проведении вступительного испытания по физике основное внимание должно быть обращено на понимание абитуриентом сущности физических явлений и физических законов, на умение истолковать физический смысл величин и понятий, а также на умение решать физические задачи по основным разделам программы.

Экзаменуемый должен уметь пользоваться системой СИ при расчетах и знать единицы основных физических величин.

Поступающие должны владеть важнейшими категориями научного знания, логикой генезиса научного познания: от явлений и фактов к моделям и гипотезам, далее к выводам, законам, теориям, их проверке и применениям, понимать взаимосвязь теории и эксперимента.

Экзаменуемый должен проявить осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в развитии физики.

Методика проведения вступительного испытания: экзамен будет осуществляться в тестовом режиме с использованием дистанционных технологий. Минимальное количество баллов для зачисления 36.

2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Программа вступительных испытаний состоит из четырех разделов:

1. Механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

3. Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. Квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).



Механика

Кинематика

1. 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.
2. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
3. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Основы динамики

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
2. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс.
3. Третий закон Ньютона.
4. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.
5. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
2. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Механика жидкостей и газов

1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
2. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
3. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Механические колебания и волны

1. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.
2. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.
3. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные



колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

4. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

5. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

Молекулярная физика

Основы молекулярно-кинетической теории

1. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул.

2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.

3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Тепловые явления

1. 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.

2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Жидкости и твердые тела

1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

2. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

Электродинамика

Электростатика

1. Электризация. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

3. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

4. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между



напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.

5. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

1. 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.

2. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

1. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

3. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

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

Колебания и волны

Электромагнитные колебания и волны

1. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

2. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

3. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

Оптика

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.



2. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.
3. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ.
4. Интерференция света и ее применение в технике.
5. Дифракция света. Дифракционная решетка.
6. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Элементы специальной теории относительности

Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени.

Квантовая физика

Световые кванты

1. Фотозффе́кт и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотозффе́кта. Постоянная Планка. Применение фотозффе́кта в технике.
2. Световое давление. Опыты П.Н. Лебедева.

Атом и атомное ядро

1. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.
2. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность.
3. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор.
4. Термоядерные реакции.

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Оценка за письменную работу абитуриента проставляется по 100-балльной шкале в зависимости от правильности и полноты ответа.

Правильно решённой считается задача, решение которой приведено со всеми промежуточными выводами, выкладками и вычислениями, а также с правильным числовым или иным ответом. Там, где это необходимо, должны быть приведены соответствующие рисунки.

Критерии оценивания результатов ответа

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	- при наличии у абитуриента глубоких, исчерпывающих знаний, грамотном и логически стройном построении ответа по вопросам билета:



	- освоение основных физических законов и математического аппарата для описания соответствующих физических явлений; - глубокое знание алгоритмов решения задач по разделам дисциплины; - применение полученных знаний для решения практических задач.
79-50	- при наличии твердых и достаточно полных знаний, логически стройном построении ответа при незначительных ошибках по направлениям, перечисленным выше
49-36	при наличии твердых знаний, изложении ответа с ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.
35-0	при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам дисциплины.

Лица, результат получившие на вступительном экзамене ниже установленного минимального по физике количества баллов (36 баллов), подтверждающего успешное прохождение вступительного экзамена, к дальнейшим экзаменам не допускаются и выбывают из конкурса.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика. 10 класс. Учебник базовый уровень ФГОС. Авторы: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н., Издательство: М.: Просвещение, Год: 2014.
2. Физика. 11 класс. Базовый уровень. ФГОС. Авторы: Пурешева Н.С., Вадеевская Н.Е., Исаев Д.А., Издательство: М.: Дрофа, Год: 2014.
3. Физика 11 класс Мякишев ФГОС, Авторы: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М., Издательство: М.: Просвещение, Год: 2014.



Примерные задания

1. Тело движется по окружности радиусом $R = 5$ м. Период его обращения $T = 10$ с. Чему равна скорость тела?
2. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. При ударе выделилось количество теплоты, равное $Q = 15$ Дж. Найдите кинетическую энергию W_1 мяча перед ударом.
3. Объем сосуда с газом увеличили в 2 раза и в 2 раза увеличили его абсолютную температуру. Как изменилось давление газа?
4. Найти ускорение, с которым падает шарик массой $m = 0,01$ кг с зарядом $Q = 10^{-6}$ Кл в однородном поле с напряженностью $E = 20$ кВ/м, направленном вертикально вверх.
5. Два резистора $R_1 = 20$ Ом и $R_2 = 30$ Ом соединены последовательно. Определить падение напряжения на втором резисторе, если напряжение на первом $U_1 = 25$ В?
6. Как изменится период колебаний в электрическом колебательном контуре, если индуктивность катушки уменьшится в 4 раза?
7. Гальванический элемент дает на внешнее сопротивление $R_1 = 4$ Ом ток $I_1 = 0,2$ А. Если же внешнее сопротивление $R_2 = 7$ Ом, то элемент дает ток $I_2 = 0,15$ А. Найти ток короткого замыкания.
8. Горящая свеча находится на расстоянии $L = 40$ см от экрана. Помещая между экраном и свечой линзу с фокусным расстоянием $F = 5$ см, можно получить на экране четкое изображение свечи при двух положениях линзы, находящихся на расстоянии x друг от друга. Найти x .
9. Ветер дует с северо-запада. Приборы, установленные на корабле, идущем на запад со скоростью u , показывают, что скорость ветра равна V . Какова скорость ветра, измеренная на берегу?
10. В вертикально стоящий цилиндрический сосуд с площадью дна S вставлен поршень, масса которого равна массе сосуда. В свободном состоянии поршень находится на половине высоты сосуда. Поршень начинают медленно поднимать вверх. При каком максимальном значении массы сосуда и поршня сосуд тоже начнет подниматься? Атмосферное давление p_0 , трения нет, температура постоянна.