

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

Вступительный экзамен по физике проводится в форме собеседования и(или) тестирования. Целью экзамена является оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе.

Настоящая программа составлена на основе действующих учебных программ для общеобразовательных учебных заведений.

1. МЕХАНИКА

1.1. Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Тело отсчета. Система отсчета. Траектория. Путь. Вектор перемещения и его проекции.

Скорость. Сложение скоростей. Прямолинейное равномерное движение. Ускорение. Прямолинейное равнопеременное движение. Зависимости скорости, координат и пути от времени.

Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного вертикально вверх (без учета сопротивления воздуха).

Криволинейное движение. Движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная скорость. Угловая скорость. Тангенциальное и нормальное ускорения при движении по окружности. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Дальность полета и высота подъема..

1.2. Динамика

Взаимодействие тел. Сила. Сложение сил, действующих на материальную точку.

Первый закон Ньютона. Понятие об инерциальных системах отсчета. Инертность тел. Масса. Плотность. Второй закон Ньютона. Единицы измерения силы. Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты. Применение законов Ньютона к поступательному движению тел. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

Понятие о деформациях. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга.

Силы трения. Сухое трение: трение покоя и трение скольжения. Коэффициент трения.

Применение законов Ньютона к движению материальной точки по окружности. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

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. Центр масс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Энергия. Единицы измерения работы и мощности. Коэффициент полезного действия механизмов.

Энергия в механике. Кинетическая энергия. Связь между изменением 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. Давление жидкости на дно и боковые стенки сосуда. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс.

Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Изменение атмосферного давления с высотой.

Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Движение жидкостей. Уравнение Бернулли.

1.6. Механические колебания и волны. Звук

Понятие о колебательном движении. Свободные незатухающие колебания. Уравнение свободных незатухающих колебаний. Период и частота колебаний. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда и фаза при гармонических колебаниях.

Пружинный маятник. 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. Уравнение бегущей волны.

Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

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

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

2.1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Количество 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. Закон Дальтона.

2.2. Элементы термодинамики

Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Расчет работы газа с помощью pV -диаграмм. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорному и изобарному процессам. Понятие об адиабатном процессе.

Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Физические основы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

2.3. Изменение агрегатного состояния вещества

Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Зависимость температуры плавления от давления.

Парообразование и конденсация. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Приборы для измерения влажности воздуха.

2.4. Поверхностное натяжение в жидкостях

Сила поверхностного натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

2.5. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей

Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Особенности теплового расширения воды.

3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

3.1. Электростатика

Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. 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. Электростатическое поле заряженного шара и бесконечно протяженной равномерно заряженной плоскости.

Потенциал и разность потенциалов. Работа сил электростатического поля. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Поле плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

3.2. Постоянный ток

Электрический ток. Сила тока. Условия существования постоянного тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Измерение силы тока и напряжения.

Омическое сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Закон Ома для участка цепи. Измерение сопротивления. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Правила Кирхгофа.

Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронная лампа - диод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. *p-n*-переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Транзистор.

3.3. Магнетизм

Магнитное поле. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Картины линий индукции магнитного поля прямого тока и соленоида. Понятие о магнитном поле Земли.

Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.

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.

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. Передача электрической энергии. Трансформатор.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, и его решение. Период колебаний в контуре. 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 плоскопараллельной пластинке. Ход лучей в призме. Явление полного (внутреннего) отражения.

Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Линейное увеличение линзы.

Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Ход лучей в этих приборах. Глаз.

4.2. Элементы физической оптики

Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света. Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Спектроскоп.

Интерференция света. Когерентные источники. Опыт Юнга. 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.

Давление света. Опыты Лебедева по измерению давления света.

Постулаты теории относительности (постулаты Эйнштейна). Связь между массой и энергией.

V. АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО

Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный, линейчатый и полосатый спектры. Спектральный анализ.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера, фотоэмульсионный метод.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Понятие о ядерных реакциях. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАБОТ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО ФИЗИКЕ.

80-100 - абитуриент демонстрирует грамотную физическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги решения задач; в решении задач приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.

61-79 - демонстрирует грамотную физическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги решения задач; в решении задач приведена верная

последовательность всех шагов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения.

24-60 - демонстрирует умение пользоваться физической речью и символикой, показывает знание основных понятий и законов, в решении задач допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.

1-26 - абитуриент демонстрирует незнание основных понятий и законов по вопросам экзаменационного билета, нет решения задач.

0 - все случаи ответа, которые не соответствуют вышеуказанным критериям.

Основная литература

1. Перишкин А.В. Физика. 7 класс: Учебник для общеобразоват. учреждений. 2-е изд. – М.: Дрофа, 2013. – 224 С.
2. Перишкин А.В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений. 13-е изд. стереотипное – М.: Дрофа, 2010. – 191 С.
3. Перишкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс: учебник для общеобразоват. учреждений. 14-е изд. стереотипное – М.: Дрофа, 2009. – 304 С.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: классический курс. 19-е изд. - М.: Просвещение, 2010. - 366 С.
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чагурин В.М. Физика. 11 класс: классический курс. 19-е изд. - М.: Просвещение, 2010. - 413 С.
6. Касьянов В.А. Физика. 10 класс: базовый уровень. Учебник. — 3-е изд., дораб. — М.: Дрофа, 2012. — 272 С.
7. Касьянов В.А. Физика. 11 класс: базовый уровень. Учебник. — 4-е изд., стереотипное. — М.: Дрофа, 2004. — 416 С.
8. Буховцев Б.Б., Кривченко В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М. Задачи по элементарной физике. Учебн. пособие. – 6-е изд., дополн., - М.: Физматлит, 2000. – 441 С.
9. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Задачи для поступающих в вузы: Учебн. пособие. – 9-е изд., - М.: Физматлит, 2001. – 400 С.

Дополнительная литература

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справочник школьника. - М.: АСТ, 2008. - 579 С.
2. Турчина Н.В., Рудакова Л.И., Суров О.И. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. и др. - М.: Дрофа, 2000. - 672 С.
3. Парфентьева Н.А., Фомина М.В. Решение задач по физике. В помощь поступающим в вузы. Ч. 1. - М.: Мир, 1993. - 206 С.
4. Пособие по физике для поступающих в вузы / Под общ. ред. М.С. Цедрика. - 2-е изд., стереотипное. - Минск: Высшая школа, 1966. - 279 С.
5. Гурский И.П. Элементарная физика с примерами решения задач. Изд.4, доп. и пераб. - М.: Наука, 1989. – 464 С.
6. Кабардин О.Ф. Физика. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. - М.: АСТ, 2004. – 381 С.
7. Павленко Ю.Г. Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Издание третье. - М.: Физматлит, 2006. – 848 С.