

Программа по физике

Общие указания

Настоящая программа составлена на основе программы средней общеобразовательной школы.

Формулировка большинства пунктов программы, по существу, является развёрнутым планом ответа.

При подготовке основное внимание следует уделить выявлению сущности физических законов и явлений, умению истолковывать физический смысл величин и понятий, а также умению применить теоретический материал в решении задач. Экзаменуемый должен уметь пользоваться при вычислениях системой СИ и знать внесистемные единицы, указанные в программе.

Глубина ответов на пункты программы определяется содержанием опубликованных учебников для средней школы.

I. Механика

Кинематика

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

Скорость. Сложение скоростей.

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

Криволинейное движение.

Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота обращения.

Ускорение тела при движении по окружности. Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела.

Динамика

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Понятие об инерциальных системах отсчёта. Принцип относительности Эйнштейна.

Сила. Сила в механике. Сложение сил, действующих на материальную точку.

Инертность тел. Масса. Плотность.

Второй закон Ньютона. Единицы измерения силы и массы.

Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и способы её измерения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от силы высоты.

Силы упругости. Понятие о деформациях. Закон Гука.

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

Применение законов Ньютона к поступательному движению тел. Центр масс тела. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

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

Законы сохранения в механике

Импульс (количество движения) материальной точки. Импульс силы. Связь между приращением импульса материальной точки и импульсом силы. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Энергия. Единицы измерения работы и мощности.

Кинетическая энергия. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой приложенных к телу сил.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли.

Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон сохранения механической энергии.

Статика твёрдого тела

Сложение сил. Момент силы относительно оси вращения. Правило моментов.

Условия равновесия тела. Центр тяжести тела. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие тел.

Механика жидкостей и газов

Давление. Единицы измерения давления: паскаль, мм рт. ст.

Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды.

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

Закон Архимеда для тел, находящихся в жидкости или газе. Плавание тел.

Механические колебания и волны. Звук

Понятие о колебательном движении. Период и частота колебаний.

Гармонические колебания. Смещение, амплитуды и фаза при гармонических колебаниях.

Свободные колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Период их колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Понятие о волновых процессах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Фронт волн.

Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.

II. Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Броуновское движение. Масса и размер молекул. Моль вещества. Постоянная Авогадро.

Характер движения молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах.

Тепловое равновесие. Температура и её 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.

Элементы термодинамики

Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Теплоёмкость тела. Первый закон термодинамики.

Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Расчёт работы газа с помощью pV - диаграмм. Теплоёмкость одноатомного идеального газа при изохорном и изобарном процессах.

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

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

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

Изменение агрегатного состояния вещества

Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура.

Влажность. Относительная влажность.

Влажность. Относительная влажность.

Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления.

Уравнение теплового баланса.

III. Электродинамика

Электростатика

Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Проводники и диэлектрики.

Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел.

Электроскоп. Точечный заряд. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряжённость

электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряжённость

электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поле уединённой проводящей заряженной сферы.

Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь разности потенциалов с напряжённостью электро-статического поля. Эквипотенциальные поверхности.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроёмкость. Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

Энергия электрического поля.

Постоянный ток

Электрический ток. Сила тока. Условия существования тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение.

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

Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Измерение тока и разности потенциалов цепи.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.

Электрический ток в металлах.

Электрический ток в электролитах. Закон электролиза (закон Фарадея).

Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронная лампа - диод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников от температуры, p-n — переход и его свойства.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.

Магнетизм

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

Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция

Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки индуктивности с током.

Электромагнитные колебания и волны

Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока.

Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Формула Томпсона для периода колебаний. Затухающие электромагнитные колебания.

Вынужденные колебания в электрических цепях. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивление в цепи гармонического тока. Резонанс в электрических цепях.

Открытый колебательный контур. Опыт Герца. Электромагнитные волны. Их свойства.

Шкала электромагнитных волн. Излучение и приём электромагнитных волн. Изобретение радио Поповым.

IV. Оптика

Геометрическая оптика

Развитие взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча.

Законы отражения света. Плоское зеркало.

Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Явление полного (внутреннего) отражения.

Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами.

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

Элементы физической оптики

Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света.

Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентные источники. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине.

Дифракция света. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка.

Корпускулярные свойства света. Постоянная Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Постулаты Эйнштейна. Связь между массой и энергией.

V. Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

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.

Образец билета по физике

1. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение.
3. Радиоактивность. Изотопы. Альфа-, бета- и гамма-излучения.
4. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см нужно поставить предмет, для того чтобы получить действительное изображение с увеличением в 10 раз?