

Программа вступительного испытания по физике
15.03.02. Технологические машины и оборудование (ИИТА, ВШПМ)

1. Механика

1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Положение материальной точки в пространстве. Понятие о скалярной и векторной физической величине. Траектория, путь, перемещение. Скорость, закон сложения скоростей, относительность движения. Ускорение. Уравнения движения равномерного и равнопеременного движения. Графический метод описания движения. Свободное падение. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость и центростремительное ускорение.

1.2. Основные законы динамики.

Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Сила, масса. Сложение сил, понятие результирующей силы. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес. Понятие невесомости. Первая космическая скорость. Сила трения, коэффициент трения. Силы упругости. Закон Гука. Сила Архимеда, закон Архимеда. Момент силы. Условия равновесия. Виды равновесия. Центр масс.

1.3. Законы сохранения в механике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа, мощность. Коэффициент полезного действия механизмов. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

2. Молекулярная физика и термодинамика.

2.1. Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Температура и ее измерение. Идеальный газ. Изотермический, изобарный, изохорный процессы. Газовые законы: закон Бойля-Мариотта, закон Шарля, закон Гей-Люссака. Графики изопроцессов. Уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная.

2.2. Тепловые процессы.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа и мощность в термодинамике. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

3. Электричество и магнетизм.

3.1. Электростатика

Понятие точечного электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции напряженности электрических полей. Потенциал электрического поля, разность потенциалов.

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. 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. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Движущийся заряд в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид, индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.

4. *Колебания и волны.*

4.1. Механические колебания.

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Математический маятник. Период математического маятника. Колебания пружинного маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс, его применение и борьба с ним.

4.2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергия в колебательном контуре. Собственная частота и период колебаний в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Резонанс в цепи переменного тока. Трансформатор.

4.3. Механические и электромагнитные волны.

Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны, длина волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

5. *Оптика и квантовая физика.*

5.1. Законы геометрической оптики.

Прямолинейное распространение света. Законы преломления и отражения. Показатель преломления. Ход лучей в линзе, зеркале, призме. Формула тонкой линзы.

5.2. Квантовая физика.

Фотоэффект. Понятия кванта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

5.3. Атом и атомное ядро.

Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Ядерный реактор.