

Программа вступительного испытания

1. Механика

1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Поступательное движение. Движение материальной точки в пространстве. Понятие о скалярной и векторной физической величине. Прямолинейное неравномерное движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость, закон сложения скоростей. Ускорение. Уравнения движения равномерного и равнопеременного движения. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость и центростремительное ускорение.

1.2. Динамика.

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

1.3. Законы сохранения в механике.

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

2. Тепловые явления. Молекулярная физика.

2.1. Тепловые явления. Газовые законы.

Температура, тепловое равновесие. Газовые законы. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Закон Дальтона. Закон Авогадро. Число Авогадро. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева – Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Обратимые и необратимые процессы. Работа в термодинамике. Теплоемкость. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели.

2.2. Молекулярно-кинетическая теория

Движение молекул. Взаимодействие молекул. Строение газообразных, жидких, твердых тел. Идеальный газ. Температура, как мера средней кинетической энергии движения молекул. Адиабатический процесс. Поверхностное натяжение в жидкостях. Сила поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Аморфные тела. Фазовые переходы. Парообразование: испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Тепловое расширение твердых и жидких тел.

3. *Электричество и магнетизм.*

3.1. Электростатика

Электризация. Понятие точечного электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции напряженности электрических полей. Потенциал электрического поля, разность потенциалов. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

3.2. Постоянный ток.

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление вещества. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в различных средах. Проводники, диэлектрики, полупроводники.

3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетизм. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. 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 колебаний математического 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. Период колебаний в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток.

4.3. Механические и электромагнитные волны.

Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны, длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция волн. Принцип Гюйгенса. 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 света. Изображение в плоском и сферическом зеркале. Полное внутреннее отражение. Показатель преломления. Ход лучей в треугольной призме. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы.

5.2. Излучения и спектры

Виды излучения. Источники света. Распределение энергии в спектре. Типы спектров излучения и поглощения. Спектральный анализ. Ультрафиолетовое, инфракрасное излучение.

5.3. Квантовая физика.

Фотоэффект. Понятия кванта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Связь между массой и энергией.

5.4. Атомная и ядерная физика.

Строение атома. опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение в атоме. Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции.