

Программа по физике для студентов ФИСТ
(к экзамену, 2-й семестр)

1. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

1.1. Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса.

Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Давление света. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона

1.2. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера, Томсона и Тартаковского. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Линейный гармонический осциллятор. Энергия нулевых колебаний.

2. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

2.1. Атомы и молекулы. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Теория атома Бора и ее недостатки. Опыт Франка и Герца.

Атом водорода. Спектральные серии. Квантовые числа. Энергия стационарных состояний. Спектр атомов щелочных металлов и его особенности. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Термы атомов.

Рентгеновское излучение. Сплошной спектр тормозного излучения и его коротковолновая граница. Характеристические спектры. Закон Мозли.

2.2. Атомное ядро. Состав ядра. Стабильные и нестабильные ядра. Изотопы и изобары. Энергия связи ядра. Природа ядерных сил. Модели атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -, β -, и γ - распады.

Деление ядер. Цепная реакция. Ядерный реактор. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез.

3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

3.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы: изобарический, изохорический, изотермический, адиабатический. Работа, совершаемая газом в изопроцессах. Теплоемкость. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Барометрическая формула.

3.2.Основы термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Изменение внутренней энергии. Число степеней свободы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теорема Карно.

Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Фазовые диаграммы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и Эндрюса. Метастабильные состояния. Критические параметры.

3.3.Жидкости. Жидкое состояние. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Влияние кривизны поверхности жидкости на ее давление. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.

3.4.Функции распределения. Статистическое описание термодинамических систем. Фермионы и бозоны. Классические и квантовые идеальные газы. Функции распределения Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Электронный газ в металлах.

4. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА.

4.1.Тепловые свойства твердых тел. Строение твердых тел. Кристаллическая решетка. Внутренняя энергия и теплоемкость твердого тела. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна и Дебая.

4.2.Элементы электронной зонной теории твердого тела. Модель свободных электронов. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зоны Бриллюэна. Образование энергетических зон. Классификация твердых тел по характеру заполнения энергетических зон электронами на металлы, полупроводники и диэлектрики. Собственные и примесные полупроводники. p-n-переход.