

Вопросы к экзамену 4 модуль

Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Спектральный серии.

Планетарная модель атома. Опыты Франка и Герца. Теория водородоподобного иона.

Постулаты Бора. Скорость и радиус орбиты электрона.

Спектр энергий электрона. Уровни энергии. Испускание и поглощение света атомом.

Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Формулы де Бройля.

Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах.

Волновая функция и ее смысл. Вероятность. Плотность вероятности.

Операторы в квантовой механике. Операторы координаты, импульса, кинетической и потенциальной энергий.

Оператор Гамильтона. Среднее значение физической величины.

Уравнение Шредингера.

Волна де Бройля как решение уравнение Шредингера для свободной частицы.

Неопределенности координаты и импульса.

Соотношение неопределенностей.

Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Спектр энергий.

Атом водорода в квантовой механике.

Спектр энергий электрона. Энергетические уровни.

Потенциалы возбуждения и ионизации атома. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона.

Модуль и проекция на направление магнитного поля орбитального момента импульса электрона.

Пространственное квантование. Квантовые числа. Сравнение с теорией Бора.

Гиромангнитное отношение. Спин электрона.

Многоэлектронные атомы. Состояния электрона в атоме и их характеристики.

Электронные оболочки и слои. Принцип Паули. Число состояний. Электронные конфигурации.

Периодическая система элементов Менделеева.

Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Структура энергетических уровней многоэлектронных атомов.

Рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли.

Электронная, колебательная и вращательная энергии молекулы.

Комбинационное рассеяние света.

Электронная, колебательная и вращательная энергии молекулы.

Теплоемкость. Колебания кристаллической решетки.
Теория Эйнштейна. Закон Дюлонга и Пти.
Тепловое расширение твердых тел.
Стационарные состояния электрона и квантовые переходы. Кинетика квантовых переходов.
Спонтанное и вынужденное испускание фотонов. Принцип детального равновесия.
Электроны в кристаллах. Зонная теория электронных спектров.
Распределение электронов по состояниям. Функция Ферми-Дирака.
Энергия Ферми.
Металлы, диэлектрики и полупроводники.
Закон Ома. Электропроводность металлов. Зависимость удельного сопротивления металла от температуры.
Сверхпроводимость.
Чистые полупроводники. Собственная проводимость полупроводника.
Свободные электроны и дырки.
Применение эффекта Холла для определения концентрации носителей тока и знака их заряда.
Примесные полупроводники n-типа. Примесные полупроводники p-типа. P-n переход.
Полупроводниковые диоды и триоды.
Инверсионная населенность уровней. Квантовые усилители и генераторы.
Резонаторы. Приложения квантовой электроники.
Состав и характеристики атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи. Удельная энергия связи.
Закон радиоактивного распада. Радиоактивность. Альфа-распад, бета-распад, позитронный бета-распад, электронный захват, гамма-распад.
Деление тяжелых ядер. Ядерные реакторы. Особенности ядерного реактора как источника теплоты. Реакции термоядерного синтеза.
Элементарные частицы. Фундаментальное физическое взаимодействие.
Характеристики и классификация элементарных частиц.
Характеристика античастиц. Виды взаимодействия частиц и античастиц.