

Вопросы к Госэкзамену по курсу общей физики из раздела «Атомная и ядерная физика»

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Дифракция электронов. Волновая функция как амплитуда вероятности. Принцип суперпозиции.
2. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретной структуры атомных уровней. Опыты Франка и Герца. Спектр водородоподобных атомов. Систематика состояний атома водорода. Постоянная Ридберга. Позитроний.
3. Соотношения неопределенностей. Измерение в квантовой физике. Средние значения координаты и импульса. Операторы. Собственные значения и собственные функции. Стационарное одномерное уравнение Шредингера в задаче нахождения энергии связанных состояний в потенциальной яме.
4. Стационарное одномерное уравнение Шредингера в задаче рассеяния на потенциальном барьере. Коэффициенты пропускания и отражения. Надбарьерное отражение.
5. Атом в магнитном поле. Квантование момента импульса и его проекции. Сложение моментов. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
6. Магнитный момент во внешнем поле. Опыт Штерна-Герлаха. Спин и магнитный момент электрона. Атомный и ядерный магнетон Бора. Спин фотона и правила отбора при атомных переходах.
7. Тождественность микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Многоэлектронный атом. Приближение самосогласованного поля. Атомные оболочки. Электронная конфигурация. Периодическая система элементов.
8. Основные характеристики атомного ядра. Понятие о ядерном и сильном взаимодействии. Состав и размер ядра. Нуклоны и их характеристики. Заряд ядра и массовое число. Изотопы и изобары. Гамма-излучение. Эффект Мессбауэра.
9. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия. Масса и энергия связи ядра. Формула Вайцеккера. Деление ядер. Законы радиоактивного распада. Радиоуглеродный метод определения возраста органических образцов.
10. Туннельный эффект (подбарьерное прохождение). Туннельная теория альфа-распада и закон Гейгера-Неттола. Сканирующий туннельный микроскоп.
11. Элементарные частицы Стандартной модели. Экспериментальное обнаружение реакторных антинейтрино и доказательство отличия электронных нейтрино от антинейтрино. Бета-распад и несохранение четности в слабых взаимодействиях.