

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к коллоквиуму 2 (Общая физика ч.3)

1. Излучение абсолютно черного тела. Спектральная плотность энергии. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Формула Планка. Предельные случаи формулы Планка: закон Рэлея-Джинса, закон Вина.
2. Фотоны. Свойства фотонов. Давление света. Объяснение давления света исходя из представления о фотонах.
3. Фотоны. Свойства фотонов. Эффект Комптона. Комptonовская длина волны. Формула Комптона. Вывод формулы Комптона.
4. Тормозное рентгеновское излучение. Спектр тормозного рентгеновского излучения. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения.
5. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Волна де Бройля. Длина волны де Бройля. Физический смысл волны де Бройля. Фазовая и групповая скорость.
6. Волна де Бройля в релятивистском и нерелятивистском случаях. Нерелятивистское уравнение для волны де Бройля: уравнение Шредингера.
7. Интерференция частиц, волн на двух щелях. Интерференция одиночных частиц.
8. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц. Опыты Дэвиссона-Джермера, Тартаковского и Томсона.
9. Модели атома водорода Резерфорда и Бора. Постулаты Бора, правило квантования Бора. Обобщенная формула Бальмера. Спектральные серии атома водорода.
10. Принцип неопределенности. Проблема совместных измерений. Общая форма принципа неопределенности. Соотношение Бора - Зоммерфельда. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
11. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Зависимость волновых функций стационарных состояний от времени. Нестационарные состояния. Примеры
12. Фазовое пространство. Квантовые статистики частиц: Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Плотность квантовых состояний. Распределения квантовых частиц по состояниям и их особенности для фермионов и бозонов.
13. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Принцип суперпозиции состояний. Статистический смысл волновой функции. Операторы физических величин. Собственные функции и собственные значения оператора. Проблема одновременного измерения физических величин.
14. Постулаты квантовой механики. Наблюдаемые и операторы. Измерение. Волновая функция. Физический смысл волновой функции. Средние значения физических величин.
15. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор. Решение для волновой функции основного состояния. Энергии стационарных состояний
16. Плотность потока вероятности. Уравнение непрерывности. Коэффициенты отражения и прохождения. Примеры
17. Туннельный эффект. Прохождение частицы через прямоугольный потенциальный барьер. Туннелирование через потенциальный барьер произвольной формы. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.
18. Магнитный момент частицы. Связь магнитного момента частицы с её моментом импульса. Магнетон Бора. Опыт Штерна и Герлаха.

19. Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга и Пти. Модель Эйнштейна теплоемкости твердого тела.
20. Электроны в периодическом потенциале кристаллической решетки. Понятие о зонах Бриллюэна. Энергетические зоны электронов в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.
21. Атом. Моменты импульса и магнитные моменты электронов и атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое гироманнитное отношение. Четвёрка квантовых чисел, характеризующих состояние электрона в атоме. Принцип Паули. Структура и спектры сложных атомов.
22. Периодическая система элементов. Характеристические рентгеновские спектры. Принципы, в соответствии с которыми происходит заполнение атомных состояний электронами. Слои и оболочки.
23. Простейшие модели квантовой механики и их физические реализации. Свободная частица. Частица в прямоугольной потенциальной яме, (налетающая на барьер). Коэффициенты отражения и пропускания.
24. Физическая природа химической связи. Молекулы. Типы связи. Пространственное строение молекул. Молекулярные спектры. Энергия колебательного движения ядер, вращательного движения молекул.
25. Состав атомного ядра. Физическая природа ядерных сил. Масса и дефект массы ядра. Модели атомного ядра.
26. Радиоактивность и ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. α , β , γ - распад. Элементы дозиметрии.
27. Фундаментальные взаимодействия. Кварки и лептоны. Стандартная модель.
28. Масштабы мира. Свойства вещества. Масштабы небесных тел. Масштабы биологического мира.