

МНОГОФОТОННАЯ ИОНИЗАЦИЯ АТОМОВ

Вопросы к экзамену

1. Атом и электромагнитное поле. Квантованное и классическое описание поля. Многофотонное возбуждение и многофотонная ионизация атомов. Роль резонансов.
2. Надпороговая многофотонная ионизация атомов. Экспериментальные наблюдения.
3. Теория рассеяния на нестационарном потенциале. Альтернативные выражения для амплитуды многофотонной ионизации.
4. Взаимодействие с электромагнитным полем в дипольном приближении. Гамильтониан взаимодействия в калибровке скорости и в калибровке длины.
5. Свободный электрон в поле электромагнитной волны. Классическое и квантовое решение задачи.
6. Волновая функция Волкова, её явный вид для монохроматического поля с линейной и циркулярной поляризацией.
7. Нестационарная теория возмущений для многофотонной ионизации. Общее выражение для амплитуды перехода.
8. Нестационарная теория возмущений для многофотонной ионизации. Случай монохроматического внешнего поля. Амплитуда многофотонной ионизации в низшем порядке теории возмущений.
9. Нестационарная теория возмущений для многофотонной ионизации. Метод Далгарно — Льюиса для неявного суммирования спектральных разложений. Случай атома водорода.
10. Приближение Келдыша для многофотонной ионизации в монохроматическом поле. Альтернативные выражения для амплитуды ионизации.
11. Приближение Келдыша. «Многофотонный» предел.
12. Приближение Келдыша. «Туннельный» предел.
13. Приближение сильного поля. «Прямая» многофотонная ионизация и ионизация с перерассеянием электрона на атомном остове.
14. Периодическое по времени внешнее поле. Теорема Флоке.
15. Теорема Флоке. Свойства квазиэнергетических состояний.
16. Связь между квазиэнергией и средней энергией системы в квазиэнергетическом состоянии.
17. Методы расчёта квазиэнергетических состояний. Дискретизация оператора Гамильтона и диагонализация матрицы гамильтониана Флоке.
18. Нестационарный метод расчёта квазиэнергетических состояний. Оператор эволюции за один период, его собственные функции и собственные значения.
19. Квазистационарные квазиэнергетические состояния. Граничные условия. Комплексные квазиэнергии.
20. Физический смысл комплексных квазиэнергий. Метод комплексных координат для расчета квазистационарных квазиэнергетических состояний.
21. Интегральное уравнение для квазистационарных квазиэнергетических состояний. Энергетические и угловые распределения вылетающих электронов.

22. Общая теория электронных спектров при надпороговой многофотонной ионизации. Переход в систему отсчёта Крамерса — Хеннебергера и построение амплитуды перехода с помощью функции Грина.
23. Многофотонная надпороговая ионизация гладким лазерным импульсом. Адиабатические квазиэнергетические состояния.
24. Многофотонная надпороговая ионизация гладким лазерным импульсом. Интерференционные явления в спектрах электронов.
25. Генерация гармоник высокого порядка в сильном лазерном поле. Квазиклассическая теория. Выражения для мощности излучения в форме ускорения и в форме длины.
26. Генерация гармоник высокого порядка в сильном лазерном поле. Полуклассическая «трехшаговая» модель Коркума. Оценка протяжённости плато в спектре гармоник.
27. Полуклассическая модель перерасеяния для оценки протяжённости плато в энергетическом спектре вылетевших электронов. Особенности надпороговой многофотонной ионизации высокого порядка.