

**Примерный перечень вопросов к экзамену по курсу
«Нерелятивистская квантовая теория рассеяния» в 2017 г.**

1. Пропагаторы $G_0^\pm(t)$, $G^\pm(t)$ и их свойства.
2. Изменение векторов состояния во времени; in- и out-состояния.
3. Волновые операторы Меллера и их свойства.
4. Волновые операторы и S -матрица в рамках нестационарного подхода.
5. Стационарные функции Грина $G_0^\pm(E)$, $G^\pm(E)$ и их свойства.
6. Стационарные векторы состояния; in- и out-состояния.
7. S - и T -матрицы в стационарном подходе.
8. Продолжение T -матрицы вне энергетической поверхности. Система линейных уравнений для отыскания T -матрицы вне энергетической поверхности.
9. Продолжение T -матрицы вне энергетической поверхности. Уравнения Лоу и оптическая теорема.
10. Обобщенная оптическая теорема и теорема взаимности для T -матрицы.
11. Вероятность перехода в единицу времени и дифференциальное эффективное сечение рассеяния.
12. Дифференциальное эффективное сечение рассеяния и T -матрица. Нормировка волновых функций рассеяния.
13. Функция Грина $G_0^+(E)$ в координатном представлении. Асимптотика ядра $G_0^+(E; \mathbf{r}, \mathbf{r}')$ при больших r .
14. Асимптотика волновых функций рассеяния при больших r . Амплитуда рассеяния, её связь с T -матрицей.
15. Разложение функции Грина $G_0^+(E)$ по парциальным волнам.
16. Парциальные волны. Парциальные амплитуды рассеяния и S -матрица на базисе собственных функций момента.
17. S -матрица для сферически-симметричного потенциала. Фазы рассеяния.
18. Фазы рассеяния. Выражение амплитуды и сечения рассеяния в центральном поле через фазы рассеяния.
19. Метод фазовых функций.
20. Функция Иоста для $l=0$, ее аналитические свойства и связь с S -матрицей.
21. Функция Иоста для произвольного l . Дисперсионные соотношения и теорема Левинсона.
22. Аналитические свойства S -матрицы на комплексной плоскости k . Движение полюсов при изменении параметров потенциала.
23. Рассеяние медленных частиц короткодействующим полем. Длина рассеяния.
24. Рассеяние медленных частиц короткодействующим полем. Приближение эффективного радиуса.
25. Рассеяние при наличии слабосвязанного или виртуального состояния. Резонанс при нулевой энергии, формула Брейта.
26. Рассеяние на резонансном состоянии. Формулы Брейта-Вигнера и Фано.
27. Рассеяние медленных частиц полем с поляризационным дальнодействием.
28. Рассеяние в кулоновском поле. Решение стационарного уравнения Шредингера в параболических координатах.
29. Волновая функция рассеяния в кулоновском поле в параболических координатах, амплитуда и дифференциальное эффективное сечение рассеяния, формула Резерфорда.
30. Рассеяние в кулоновском поле. Разложение по парциальным волнам, решение радиальных уравнений.
31. Фазы рассеяния в кулоновском поле. Выражение для S -матрицы, его аналитическое продолжение в комплексную плоскость k . Уровни энергии связанных состояний атома водорода.
32. Рассеяние комбинацией кулоновского и короткодействующего потенциалов.
33. Рассеяние частиц высокой энергии. Приближение Борна.

34. Квазиклассическое приближение в теории рассеяния. Квазиклассический анализ радиальных уравнений для парциальных волн.
35. Квазиклассическое приближение в теории рассеяния. Квазиклассические фазы рассеяния, их связь с классической механикой.
36. Амплитуда рассеяния в квазиклассическом приближении. Суммирование парциальных амплитуд методом стационарной фазы.
37. Квазиклассические особенности сечения рассеяния: радужное рассеяние и gloria.
38. Приближение эйконала в теории рассеяния.
39. Рассеяние частиц со спином $\frac{1}{2}$. Инвариантные амплитуды и параметризация амплитудной матрицы для случаев бесспиновой мишени и мишени со спином $\frac{1}{2}$.
40. Рассеяние частично-поляризованных пучков частиц со спином $\frac{1}{2}$. Матрицы плотности частично-поляризованных пучков и их параметризация.
41. Рассеяние частично-поляризованных пучков частиц со спином $\frac{1}{2}$. Различные эксперименты по измерению инвариантных амплитуд.