

## МЕТОДЫ ВТОРИЧНОГО КВАНТОВАНИЯ - вопросы к экзамену 2023/24

Квантовая хронология - от Максвелла до КЭД — этот вопрос не входит в экзамен

1. Различные подходы к механике и квантовой механике. Представления Шредингера, Гейзенберга и другие
2. Калибровочная инвариантность – пример унитарного преобразования
3. Унитарность перехода от координатного представления к импульсному
4. Операторы в представлении Гейзенберга
5. Осциллятор в разных представлениях. Нестационарные задачи
6. Координата и импульс квантового осциллятора в представлении Гейзенберга
7. Возбуждение осциллятора внешним возмущением
8. Возбуждение осциллятора внешним возмущением в представлении взаимодействия
9. Статоператор
10. Квазивероятностное распределение Вигнера-Вейля
11. Фейнмановский интеграл по траекториям, вероятность перемещения из точки в точку
12. Дельта-потенциал порождает функцию Грина
13. Фурье-преобразование уравнения Шредингера, функции Грина
14. Интегральная форма УШ. Простейшая теория возмущений с функцией Грина
15. Использование ф. Грина, метод зеркальных изображений
16. Одномерный кристалл. Классическая цепочка осцилляторов

17. Квантование цепочки осцилляторов. Квазичастицы, соответствующие нормальным модам.
18. Квазичастицы – что это? Как работают с квазичастицами
19. Квантовые поля – определения
20. Теоретическая механика классического и квантового поля: варьирование, уравнения движения
21. Канонически сопряженные импульсы, многочастичный гамильтониан, Фурье, нормальные моды, коммутатор полей
22. Свободная скалярная теория поля
23. Квантовая механика – комплексное скалярное поле
24. Электродинамика – векторное вещественное безмассовое поле, Поперечность. Источник поля в ЭД
25. Массивное векторное поле, взаимодействие между полями разных типов
26. Применение калибровочной инвариантности для построения теории классического поля
27. Варьируем лагранжиан КЭД
28. Группы и алгебры Ли. Фундаментальное и присоединенное представление
29. Глобальная симметрия, примеры
30. Калибровочная симметрия  $SU(2)$
31. Скалярное вещественное поле и нарушение дискретной симметрии
32. Нарушение непрерывной группы симметрий
33. Частичное нарушение глобальной симметрии и теорема Голдстоуна
34. Нарушение  $U(1)$ -калибровочной симметрии. Механизм Хиггса

35. Неабелевы калибровочные модели

Работаем с квантовыми полями в квантовой механике: хронологическое упорядочивание – не входит в экзамен

T-упорядочивание и причинная функция Грина – не входит в экзамен

Нормальное произведение и пропагатор – не входит в экзамен

Прямое вычисление пропагатора. Осциллятор 1D. – не входит в экзамен

Прямое вычисление пропагатора. Свободная частица – не входит в экзамен

36. Правило обхода полюсов. Квантовый газ: действие, пропагатор

37. Ферми-системы, ферми-газ

38. Физические результаты для ферми-газа

39. Плотность ферми-газа в вакуумном состоянии

40. Осцилляции Фриделя