

Вопросы к экзамену / зачету

Осенний семестр

1. Матричное представление задачи Шредингера. Свойства собственных значений и волновых функций. Оценка энергии основного состояния. Коммутирующие операторы.
2. Дискретное преобразование Фурье.
3. Быстрое преобразование Фурье.
4. Виды сортировок. Оптимальная сортировка.
5. Поиск. Оптимальные варианты.
6. Нормальное распределение.
7. Экспоненциальное распределение.
8. Распределение Пуассона.
9. Метод обратных функций.
10. Метод Неймана.
11. Почти линейная плотность.
12. Равномерное распределение, математическое ожидание, дисперсия, способы получения случайных чисел.
13. Получение двумерных распределений.
14. Узельный базис. Одночастичная задача для одномерного движения. Дискретный и непрерывный спектры.
15. Импульсный базис для одночастичной задачи, гамильтонова матрица, связь с узельным базисом.
16. Гармонический осциллятор. Операторы рождения и уничтожения.
17. Квантование поля упругих волн.
18. Формализм вторичного квантования. Одночастичный базис. Преобразования базисов.
19. Формализм вторичного квантования. Двухчастичный базис. Соотношения коммутации.
20. Многочастичный узельный базис. Правила действия для ферми-операторов, со спином и бесспиновый случай.
21. Операторы физических величин в представлении вторичного квантования. Случай одночастичных операторов.
22. Двухчастичные операторы физических величин в представлении вторичного квантования.
23. Узельная модель. Приближение сильной связи. Гамильтонова матрица, диагональные и недиагональные матричные элементы.
24. Закон дисперсии для модели сильной связи. Аналитическое решение для многочастичной задачи.
25. Зависимость спектра от знака матричного элемента перескока.
26. Модель Хаббарда. Построение матрицы.
27. Модель Хаббарда в приближении среднего поля. Влияние взаимодействия на спектр.
28. Законы сохранения в модели Хаббарда. Число частиц и спин.

29. Расчет квантово-механических средних в узельном базисе по результатам диагонализации.
30. Вторичное квантование для бозе статистики. Правила действия операторов. Узельный базис.
31. Оператор числа частиц (ферми, бозе).
32. Модель Бозе – Хаббарда. Усеченная бозе-статистика. построение матрицы.
33. Инварианты модели Бозе – Хаббарда.
34. Роль знака матричного элемента перескока в бозевской модели.
35. Закон дисперсии для модели Бозе – Хаббарда без взаимодействия.
36. Градиентно-инвариантная фаза. Периодичность от фазы.
37. Аналитическое решение для модели решеточных бозонов в присутствии фазы.
38. Трансляционная инвариантность.
39. Построение гамильтоновой матрицы по секторам импульса.
40. Операторы спиновой статистики. Квантование и действие операторов на базисные функции.
41. Спиновые модели. Обменное взаимодействие.