

Вопросы к коллоквиуму по квантовой механике.

1. Волны де Бройля. Фазовая скорость волн де Бройля.
2. Группа волн.
3. Групповая скорость.
4. Почему группа волн расплывается?
5. Физический смысл волновой функции в квантовой теории.
6. Отличие свойств волновых функций от электромагнитных волн.
7. Что такое оператор? Примеры.
8. Свойства операторов в квантовой механике.
9. Операторы физических величин.
10. Запишите условие коммутруемости операторов.
11. Эрмитовы операторы.
12. Эрмитов ли оператор $i \frac{d^2}{dx^2}$?
13. Дан оператор $\hat{A} = \frac{d}{dx}$. Найти функцию, в которую переводит оператор \hat{A}^2 функцию $\sin x$.
14. Найти результат действия оператора $\hat{A}\hat{B}$ на функцию $f(x) = e^x$, если $\hat{A} = \frac{d}{dx}$, $\hat{B} = x$.
15. Коммутируют ли операторы $\frac{\partial}{\partial x}$ и $\frac{\partial}{\partial x}$; x и y ; $\frac{\partial}{\partial x}$ и y ?
16. Линейны ли операторы $\hat{A} = \sqrt{\quad}$; $\hat{A} = x^2$; $\left(\frac{d}{dx}\right)^2$?
17. Докажите линейность оператора $\frac{d}{dx}$.
18. Если \hat{A} – линейен и эрмитов, будет ли таким же оператор $c\hat{A}$, где c – вещественная постоянная, а если она комплексная?
19. Является ли оператор $\frac{d^2}{dx^2}$ самосопряженным?
20. Среднее значение физической величины.
21. Среднее отклонение и среднее квадратичное отклонение.
22. Уравнения для собственных значений и собственных функций.
23. Что такое собственные значения операторов.
24. Что такое собственные функции операторов.
25. Пусть $\hat{L} = \frac{d^2}{dx^2}$, $f = \sin kx$ является ли решением уравнения $\hat{L}f = Lf$?
26. Дискретный и непрерывный спектр собственных значений.
27. Запишите условие нормировки функции $f(x)$.
28. Нормирована ли функция $e^{im\varphi}$, если m – целое число.
29. Вырождение.
30. Свойство собственных значений.
31. Свойство собственных функций дискретного спектра.
32. Свойство собственных функций непрерывного спектра.
33. δ -функция, ее свойства.
34. Чему равна сумма $\sum_n X_n \delta_{mn}$?
35. Физический смысл коэффициентов разложения в ряд по собственным функциям (дискретный спектр).
36. Физический смысл коэффициентов разложения в ряд по собственным функциям (непрерывный спектр).
37. Что значит физическая величина измерима в данном состоянии.
38. Условие одновременной измеримости физических величин (прямая и обратная теоремы).
39. Определение состояния в квантовой механике.
40. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.