

Квантовая механика
(направление радиофизика)
Квант. минимум

Вопросы, на которые надо отвечать без подготовки. При этом надо знать определения, формулировки утверждений и соответствующие формулы. Неправильный ответ хотя бы на один вопрос влечет за собой неудовлетворительную оценку.

1. Эрмитовски сопряжённый оператор. Понятие эрмитового, антиэрмитового, унитарного, положительно определенного оператора. Нулевой оператор. Понятие равенства двух операторов. Спектр эрмитового оператора.
2. Понятие вероятности, амплитуды вероятности. Понятие состояния квантовой системы. Понятие волновой функции и статистического оператора. Полный набор физических величин и операторов.
3. Соотношение неопределённости.
4. Процедура квантования.
5. Операторы координаты и импульса в координатном и импульсном представлениях.
6. Нормировка функций дискретного и непрерывного спектров. Дельта-функция Дирака.
7. Оператор Гамильтона. Оператор кинетической энергии.
8. Уравнение Шрёдингера (стационарное и нестационарное). Квантовое уравнение Лиувилля.
9. Качественный вид спектра для каждой из простейших моделей. Понятие туннельного эффекта, надбарьерного отражения, резонанса. Осциллятор.
10. Оператор момента количества движения.
11. Спектр водородоподобного иона (нерелятивистская теория).
12. Спин электрона. Матрицы Паули. Оператор полного момента.
13. Уравнение Дирака и уравнение Паули.
14. Спектр водородоподобного иона (релятивистская теория Дирака).
15. Стационарная теория возмущений. Поправки к энергии и волновой функции в первом порядке.
16. Эффект Зеемана для бесспиновой частицы. Аномальный эффект Зеемана: g-фактор. Эффект Пашена-Бака.
17. Эффект Штарка. Линейный и квадратичный эффект Штарка.
18. Постановка задачи о рассеянии. Эффективное сечение рассеяния.
19. Борновское приближение.
20. Фазовые сдвиги. Выражение сечения через фазовые сдвиги.
21. Физический смысл полюсов S-матрицы (матрицы рассеяния): стационарные состояния, квазистационарные состояния.
22. Оптическая теорема.
23. Принцип Паули (точная и приближенная формулировки).
24. Теория молекул: адиабатическое приближение. Электронные, колебательные и вращательные уровни.
25. Одноэлектронное приближение. Вариационный принцип. Метод Хартри-Фока.