

Квант. минимум I

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

1. Понятия вероятности, плотности вероятности, потенциальной возможности. Понятие состояния квантовой системы. Чистые и смешанные состояния. Физический смысл волновой функции, статистического оператора. Полный набор физических величин и операторов.
2. Формулировки четырех основных положений квантовой механики.
3. Соотношение неопределенностей. Почему у квантовой частицы нет траектории?
4. Процедура квантования.
5. Функция Лагранжа и функция Гамильтона релятивистской частицы в электро-магнитном поле.
6. Выражения операторов координаты и импульса в координатном и импульсном представлениях. Выражения операторов кинетической энергии, потенциальной энергии, оператора Гамильтона частицы в потенциальном поле. Оператор эволюции. Статистический оператор. Вид статистического оператора чистого состояния. Операторы рождения, уничтожения, их коммутатор, оператор числа частиц. Выражение оператора Гамильтона гармонического осциллятора через операторы рождения и уничтожения.
7. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарного состояния. Квантовое уравнение Лиувилля. Уравнение неразрывности, формула плотности тока вероятности.
8. Качественный вид спектра энергии для каждой из простейших моделей. Сравнение движения квантовой и классической частиц для каждой из простейших моделей. Понятия туннельного эффекта, надбарьерного отражения, резонанса.
9. Понятие равенства двух операторов. Определение суммы и произведения операторов, их коммутатора, антикоммутатора. Определение обратного, линейного, эрмитовского, антиэрмитовского, унитарного, положительно определенного, ограниченного операторов. Спектр линейного самосопряженного оператора.