

## Квант. минимум II

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. Определение момента количества движения. Операторы орбитального и спинового моментов. Матрицы Паули.
2. Понятие электронного облака. Качественно вид энергетического спектра частицы в центральном и кулоновском полях.
3. Формулировка теорем Эренфеста. Понятие минимизирующего волнового пакета. Понятие когерентного состояния. Формулировка квазиклассических условий квантования.
4. Физические предпосылки уравнения Дирака. Уравнение Дирака, уравнение Паули, уравнение неразрывности для уравнения Дирака. Частицы и дырки. Спин-орбитальное взаимодействие.
5. Качественно эффект Зеемана, эффект Пашена-Бака, эффект Штарка. Различие эффектов Штарка в центральном и кулоновском полях.
6. Формула вероятности перехода в единицу времени. Соотношение неопределенностей энергия-время.
7. Определение эффективного сечения рассеяния. Постановка квантовой задачи о рассеянии. В чем состоит Борновское приближение? Формула Резерфорда. Форм-фактор. Фазовые сдвиги. Выражение сечения через фазовые сдвиги. Физический смысл полюсов матрицы рассеяния. Резонансы. Квазистационарные состояния, теорема Фока-Крылова.
8. Процедура квантования поля (смысл отдельных этапов без подробного вывода формул). Квантовое описание состояния поля. Вакуум. Скалярное поле, электромагнитное поле. Оператор взаимодействия частицы с электромагнитным полем. Вынужденные и спонтанные переходы. Смысл дипольного приближения. Формула сил осцилляторов. Правила отбора. Фотоэффект. Вращение плоскости поляризации света.
9. Оператор Гамильтона системы многих тел. Физический смысл волновой функции системы многих тел.
10. Понятие тождественности частиц, их неразличимость. Принцип Паули, его точная и приближенная формулировки. Фермионы и бозоны. Редуцированные матрицы плотности, их физический смысл. Одноэлектронное приближение. Метод Хартри-Фока.