
Содержание

Предисловие ко второму изданию	4
Предисловие к первому изданию	5
Раздел 1. Основные положения квантовой механики	7
Лекция 1	7
§ 1. Вероятностное описание состояний физических систем. Волновая функция	7
§ 2. Физические величины в квантовой механике	9
§ 3. Операторы важнейших физических величин	14
§ 4. Состояния с определенными значениями физических величин	17
§ 5. Соотношение неопределенностей	19
Упражнения к лекции 1	21
Лекция 2	23
§ 6. Уравнение Шредингера	23
§ 7. Уравнение Шредингера для одной частицы. Уравнение непрерывности	24
§ 8. Изменение средних значений физических величин со временем. Интегралы движения	25
§ 9. Стационарные состояния	27
§ 10. О нахождении волновых функций нестационарных состояний	29
Упражнения к лекции 2	31
Лекция 3	32
§ 11. Линейный гармонический осциллятор. Стационарные состояния	33
§ 12. Четность состояния	40
§ 13. Осциллирующий волновой пакет	42
Упражнения к лекции 3	45

Лекция 4	48
§ 14. Прямоугольная потенциальная яма (стационарные состояния)	48
§ 15. Импульсное распределение	55
§ 16. Свободное движение частицы	59
§ 17. Инфинитное движение в поле прямоугольной потенциальной ямы	64
§ 18. Импульсное представление. Эквивалентность импульсного и координатного представлений. Уравнение Шредингера в импульсном представлении	66
Упражнения к лекции 4	72
Лекция 5	73
§ 19. Эквивалентные представления	73
§ 20. Преобразования числовых функций и операторов при сдвиге и повороте системы отсчета	76
§ 21. Представление Шредингера и представление Гейзенберга	79
§ 22. Свободное движение и линейный гармонический осциллятор в представлении Гейзенберга	83
§ 23. Понятие вектора состояния. Обозначения Дирака «бра» и «кет»	86
Упражнения к лекции 5	93
Лекция 6	94
§ 24. Матричная формулировка квантовой механики	94
§ 25. Матрицы операторов физических величин для линейного гармонического осциллятора. Операторы рождения и уничтожения квантов колебаний	102
§ 26. Когерентные состояния линейного гармонического осциллятора	104
Упражнения к лекции 6	110
Лекция 7	112
§ 27. Чистые и смешанные состояния	112
§ 28. Понятие матрицы плотности и статистического оператора (случай чистого состояния)	113
§ 29. Статистический оператор и матрица плотности для описания смешанного состояния	115
§ 30. Матрица плотности составной системы	120
§ 31. Квантовая система в термостате	123
Упражнения к лекции 7	131

Раздел 2. Движение в сферически симметричном поле. Математический аппарат теории момента количества движения	132
Лекция 8	132
§ 32. Движение частицы в сферически-симметричном поле (дискретный спектр)	132
§ 33. Стационарные состояния для потенциалов притяжения с быстрым затуханием. Пример: сферически-симметричная прямоугольная потенциальная яма	141
Упражнения к лекции 8	145
Лекция 9	147
§ 34. Представление о «квантовых орбитах»	147
§ 35. Движение частицы в кулоновском поле (дискретный спектр)	151
§ 36. Трехмерный изотропный гармонический осциллятор	155
Упражнения к лекции 9	160
Лекция 10	161
§ 37. Квантование момента количества движения с помощью перестановочных соотношений	161
§ 38. Матрицы операторов момента количества движения	166
§ 39. Спиновая волновая функция частицы	169
§ 40. Спин $\frac{1}{2}$	175
Упражнения к лекции 10	180
Лекция 11	181
§ 41. Сложение моментов количества движения	181
§ 42. Оператор магнитного момента частицы	189
§ 43. Прецессия спина электрона в постоянном однородном магнитном поле	192
Упражнения к лекции 11	194
Лекция 12	196
§ 44. Опыт Штерна и Герлаха	196
§ 45. Спиновая матрица плотности	200
Упражнения к лекции 12	209

Раздел 3. Приближенные методы решения стационарных задач квантовой механики	210
Лекция 13	210
§ 46. Вариационный метод	210
§ 47. Адиабатическое приближение	216
§ 48. Квазиклассическое приближение	218
Упражнения к лекции 13	226
Лекция 14	227
§ 49. Теория возмущений для стационарного уравнения Шредингера	227
§ 50. Теория возмущений для матрицы плотности	236
Упражнения к лекции 14	242
Лекция 15	244
§ 51. Некоторые применения теории возмущений в задачах атомной физики	244
§ 52. Магнитные и электрические свойства вещества	253
Упражнения к лекции 15	257
Раздел 4. Теория симметрии	259
Лекция 16	259
§ 53. Понятие симметрии в квантовой механике	259
§ 54. Применение теории групп в квантовой механике	269
Упражнения к лекции 16	277
Лекция 17	277
§ 55. Группа трехмерных вращений и ее представления	277
§ 56. Теорема Вигнера–Эккарта	280
Упражнения к лекции 17	286
Лекция 18	287
§ 57. Симметрия молекул и твердого тела	287
§ 58. Обращение времени	300
Упражнения к лекции 18	306

Дополнения	307
1. Пространство квадратично-интегрируемых функций L_2	307
2. Линейные операторы	309
3. Операторные функции	312
4. Дельта-функция Дирака	313
5. Теорема о коммутирующих операторах	315
6. Полиномы Эрмита	317
7. Сферические функции и полиномы Лежандра. Интегралы со сферическими функциями	318
8. Цилиндрические функции полуцелого порядка	320
9. Разложение плоской волны по сферическим функциям	323
10. Вырожденная гипергеометрическая функция. Обобщенные полиномы Лагерра	323
11. Коэффициенты векторного сложения	325
12. Матрицы конечных поворотов	326
Дополнительная литература	330