

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму тому . . . . .	5
Глава 13. Электронные состояния в молекулах . . . . .	7
§ 1. Линейные комбинации атомных орбиталей (метод ЛКАО) . . . . .	8
§ 2. Примеры . . . . .	11
§ 3. Правила отбора для электронных возбуждений в молекулах . . . . .	15
Литература . . . . .	16
Задача . . . . .	16
 Глава 14. Симметрия в кристаллических твердых телах . . . . .	17
§ 1. Трансляционная симметрия в кристаллах . . . . .	17
§ 2. Группа трансляций $\mathcal{T}(a_1, a_2, a_3)$ . . . . .	19
§ 3. Зона Брэйлюэна и некоторые примеры . . . . .	21
§ 4. Электронные состояния в периодическом потенциале . . . . .	23
§ 5. Колебания решетки . . . . .	39
§ 6. Спиновые волны в ферромагнетиках . . . . .	46
§ 7. Экситоны в диэлектриках (экситоны Френкеля) . . . . .	49
§ 8. Правила отбора при рассеянии . . . . .	50
§ 9. Пространственные группы . . . . .	51
Литература . . . . .	62
Задачи . . . . .	63
 Глава 15. Пространство и время . . . . .	64
§ 1. Евклидова группа $\mathcal{E}_3$ . . . . .	65
§ 2. Группа Лоренца $\mathcal{L}$ . . . . .	78
§ 3. Группа Лоренца с пространственными отражениями—группа $\mathcal{L}_s$ . . . . .	94
§ 4. Трансляции и группа Пуанкаре $\mathcal{P}$ . . . . .	98
§ 5. Группа Пуанкаре с пространственной инверсией $\mathcal{P}_s$ . . . . .	115
§ 6. Группа Пуанкаре с отражением времени $\mathcal{P}_t$ . . . . .	118

§ 7. Интерпретация неприводимых представлений группы Пуанкаре . . . . .	119
§ 8. Одночастичные волновые функции и волновые уравнения . . . . .	139
Литература . . . . .	161
Задачи . . . . .	162
<b>Глава 16. Частицы, поля и античастицы . . . . .</b>	<b>164</b>
§ 1. Классическая механика частиц . . . . .	165
§ 2. Классическая механика полей . . . . .	170
§ 3. Квантованные поля . . . . .	175
Литература . . . . .	205
Задачи . . . . .	206
<b>Глава 17. Группа перестановок <math>\mathcal{S}_n</math> . . . . .</b>	<b>208</b>
§ 1. Циклы . . . . .	209
§ 2. Четность перестановки . . . . .	211
§ 3. Классы сопряженных элементов . . . . .	212
§ 4. Тривиальное и антисимметричное представления, симметричные и антисимметричные функции . . . . .	214
§ 5. Таблица характеров неприводимых представлений . . . . .	216
§ 6. Схемы Юнга . . . . .	220
§ 7. Ограничение с группы $\mathcal{S}_n$ на подгруппу $\mathcal{S}_{n-1}$ . . . . .	221
§ 8. Базисные векторы неприводимых представлений . . . . .	222
§ 9. Примеры базисных векторов и матриц представления . . . . .	225
§ 10. Прямое произведение двух представлений . . . . .	227
§ 11. Внешнее произведение двух неприводимых представлений . . . . .	229
§ 12. Ограничение на подгруппу и внешнее произведение . . . . .	233
§ 13. Канонический вид матриц неприводимых представлений . . . . .	236
§ 14. Оператор $\sum_{i < j} T(P_{ij})$ класса сопряженных элементов . . . . .	242
Литература . . . . .	243
Задачи . . . . .	243
<b>Глава 18. Унитарная группа <math>U_N</math> . . . . .</b>	<b>245</b>
§ 1. Неприводимые представления группы $U_N$ . . . . .	246
§ 2. Некоторые примеры . . . . .	260
§ 3. Последовательность подгрупп $U_N \rightarrow U_{N-1} \rightarrow \dots \rightarrow U_{N-2} \rightarrow \dots \rightarrow U_2 \rightarrow U_1$ . . . . .	252
§ 4. Система нумерации базисных векторов . . . . .	255
§ 5. Прямое произведение представлений группы $U_N$ . . . . .	256

§ 6. Ограничение представлений с группы $U_N$ на ее подгруппу $SU_N$ . . . . .	258
§ 7. Частные случаи: группы $SU_2$ , $SU_3$ , и $SU_4$ . . . . .	262
§ 8. Инфинитезимальные операторы группы $U_N$ . . . . .	264
§ 9. Комплексно-сопряженные представления групп $U_N$ и $SU_N$ . . . . .	266
§ 10. Применение группы $U_N$ к классификации многочастичных волновых функций . . . . .	268
§ 11. Характеры . . . . .	277
§ 12. Интегрирование по группе и ортогональность . . . . .	279
§ 13. Группы $SU_2 \otimes_3$ . . . . .	281
Литература . . . . .	288
Задачи . . . . .	289
 Глава 19. Потенциал гармонического осциллятора и кулоновский потенциал—два примера «случайного» вырождения	290
§ 1. Трехмерный гармонический осциллятор, одиночичный случай . . . . .	291
§ 2. Трехмерный гармонический осциллятор, многочастичный случай . . . . .	298
§ 3. Гармонический осциллятор в $n$ измерениях . . . . .	300
§ 4. Группа симметрии кулоновского потенциала . . . . .	301
Литература . . . . .	306
Задачи . . . . .	307
 Глава 20. Дополнительные сведения (отдельные вопросы) . . . . .	308
§ 1. Неинвариантные группы . . . . .	308
§ 2. Эффект Яна—Теллера и спонтанное нарушение симметрии . . . . .	313
§ 3. Нормальные подгруппы, полуправые произведения и малые группы . . . . .	320
§ 4. Классификация групп Ли . . . . .	325
§ 5. Матрицы вращений . . . . .	339
Литература . . . . .	343
Задачи . . . . .	344
 Приложение 1. Таблицы характеров неприводимых представлений точечных групп . . . . .	345
 Приложение 2. Решения задач тома 1 . . . . .	354
 Приложение 3. Дополнительные сведения по теории представлений . . . . .	360
§ 1. Симметризованные произведения представлений . . . . .	360
§ 2. Разложение произведения представлений с помощью подгруппы . . . . .	364
§ 3. Умножение классов сопряженных элементов . . . . .	366

<b>Приложение 4. Некоторые формулы, относящиеся к группе <math>\mathcal{R}_3</math></b>	368
§ 1. Интеграл от произведения трех сферических гармоник . . . . .	368
§ 2. Теорема сложения сферических гармоник . . . . .	369
§ 3. Интегрирование на группе . . . . .	370
<b>Приложение 5. Методы расчета атомной структуры . . . . .</b>	377
§ 1. Энергии термов для конфигураций $p^2$ и $p^3$ . . . . .	377
§ 2. Коэффициенты связи ( $6j$ - и $9j$ -символы) . . . . .	382
§ 3. Интенсивности переходов . . . . .	387
§ 4. Потенциал кристаллического поля . . . . .	390
§ 5. Вычисление относительных расщеплений на основе симметрии . . . . .	392
Задачи к приложениям 4 и 5 . . . . .	395
<b>Приложение 6. Решения задач к тому 2 . . . . .</b>	397
<b>Предметный указатель . . . . .</b>	402