ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение    7
Глава 1. ПОЛУКЛАССИЧЕСКАЯ КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА    9
1.1. Волновые свойства света    9
1.2. Корпускулярные свойства света    12
1.3. Волна де Бройля    14
1.4. Квантование Бора–Зоммерфельда    16
1.5. Заряд в магнитном поле    17
Примеры 1    24
Глава 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ    31
2.1. Волновая функция    31
2.2. Операторы    32
2.3. Собственные функции и собственные значения оператора    34
2.4. Эрмитовость оператора    36
2.5. Условие ортонормированности. Среднее значение    39
2.6. Соотношение неопределенностей    42
2.7. Унитарный оператор. Операторы трансляции и эволюции    46
2.8. Уравнение Шрёдингера    49
2.9. Быстрота изменения величины    53
2.10. Ток вероятности    55
2.11.    Матрица плотности    59
Примеры 2    63
Задачи 1    79
Глава 3. ОДНОМЕРНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ЗАДАЧИ    83
3.1. Одномерные стационарные состояния    83
3.2. Граничные условия для прямоугольных потенциалов    88
3.3. Потенциальная яма    91
Примеры 3    94
3.4. Линейный гармонический осциллятор    112
3.5. Квазиклассическое квантование ВКБ    120
3.6. Одномерное рассеяние    125
3.7. Туннельный эффект    127
Примеры 4    130
3.8. Электрон в периодической структуре    145
3.9. Локализация Андерсона    158
3.10. Уровни Тамма    161
Задачи 2    163
Глава 4. МОМЕНТ ИМПУЛЬСА    167
4.1. Операторы момента импульса    168
4.2. Сферическая функция    170
4.3. Момент импульса и оператор Лапласа в f-мерном пространстве    174
Примеры 5    178
Задачи 3    181
Глава 5. ЦЕНТРАЛЬНО-СИММЕТРИЧНЫЕ И ОСЕСИММЕТРИЧНЫЕ
СТАЦИОНАРНЫЕ СИСТЕМЫ    183
5.1. Уравнение Шрёдингера в сферических координатах    184
5.2. Уравнение Шрёдингера в цилиндрических координатах    188
5.3. Водородоподобный атом    190
Примеры 6    197
Глава 6. ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ    213
6.1. Стационарное возмущение невырожденных состояний    213
Примеры 7    218
6.2. Стационарное возмущение вырожденных состояний    225
6.3. Зависящее от времени возмущение    229
Примеры 8    236
6.4. Вариационный метод    240
Примеры 9    243
Глава 7. ЗАРЯЖЕННАЯ ЧАСТИЦА В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ    249
7.1. Градиентное преобразование    249
7.2. Квантовая частица и электромагнитное поле    252
7.3. Уровни Ландау    256
7.4. Эффект Ааронова–Бома    261
7.5. Квантование электромагнитного излучения    266
Примеры 10    271
Глава 8. СПИН ЭЛЕКТРОНА    287
8.1. Операторы спина и спиноры    288
Примеры 11    294
8.2. Уравнение Паули    304
8.3. Тождественность микрочастиц и принцип Паули    311
8.4. Обменное взаимодействие    315
Задачи 4    319
Глава 9. УРАВНЕНИЕ ДИРАКА–ВЕЙЛЯ. ГРАФЕН    323
9.1. Получение и свойства графена    323
9.2. Уравнение Дирака–Вейля    328
9.3. Графен в магнитном поле    336
9.4. Эффект Клейна    338
9.5. Графеновые наноленты    341
Приложения    345
1. Физические постоянные    345
2. Интегралы    346
3. Дифференциальное уравнение обобщенного гипергеометрического типа    348
4. Ортогональные полиномы    349
Библиографический список    351
Предметный указатель    353