ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Часть I

Глава 1

Квантовые ямы 6

1.1. Одномерные изолированные квантовые ямы 6

1.1.1. Прямоугольная потенциальная яма 6

1.1.2. Треугольная потенциальная яма 11

1.1.3. Параболическая потенциальная яма 13

1.1.4. Плотность состояний в одномерных квантовых ямах 14

1.2. Двумерные и трехмерные изолированные квантовые ямы 14

1.2.1. Потенциальный ящик с бесконечными стенками 14

1.2.2. Потенциальный цилиндр 15

1.2.3. Потенциальный параллелепипед 16

1.2.4. Потенциальная сфера 17

1.2.5. Кулоновская яма 19

1.3. Сдвоенные квантовые ямы 19

1.4. Дираковская потенциальная гребенка 23

1.5. Вакансия в дираковской потенциальной гребенке 26

1.6. Полубесконечная дираковская потенциальная гребенка 27

1.7. Тонкая квантово-размерная пленка 30

1.8. Плотности состояний бесструктурных систем пониженной размерности 33

Задачи к главе 1 36

Глава 2

Решеточные модели низкоразмерных систем 37

2.1. Метод функций Грина 37

2.2. Однозонная модель линейной цепочки 41

2.3. Двухзонная модель линейной цепочки 44

2.4. Одноатомная плоская решетка 47

Задачи к главе 2 50

Глава 3

Фононный спектр систем пониженной размерности 52

3.1. Простейшие модели колебаний атомов в твердых телах 52

3.2. Колебания одно- и двухатомных цепочек 54

3.2.1. Одноатомная цепочка 54

3.2.2. Двухатомная цепочка 57

3.3. Изотопический дефект в одноатомной линейной цепочке 59

3.4. Вакансия в одноатомной линейной цепочке 61

3.5. Интерфейсные фононы в полярных кристаллах 64

Задачи к главе 3 68

Часть II

Глава 4

Туннелирование через квантово-размерные структуры 72

4.1. Коэффициент прохождения 72

4.2. Двухбарьерные структуры 75

4.3. Кулоновская блокада туннелирования 78

4.3.1. Общие соотношения 78

4.3.2. Потенциальная энергия гранулы 81

4.3.3. Вольт-амперная характеристика 84

Задачи к главе 4 86

ТОЛЬКО ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Глава 5
Транспорт в мезоскопических системах 88
5.1. Кондактанс баллистического проводника. Формула Ландауэра . . . 89
5.2. Длина локализации в одно- и многомодовом режимах 95
5.3. Слабая локализация 100
5.4. Универсальные флуктуации кондактанса 104
5.4.1. Флуктуации при $T = 0$ 104
5.4.2. Флуктуации при конечных температурах 107
Задачи к главе 5 109

Глава 6
Квантовый эффект Холла 111
6.1. Двумерный электронный газ в слабом магнитном поле 111
6.2. Двумерный электронный газ в квантующем магнитном поле 113
6.3. Условия холловского эксперимента 116
6.4. Осцилляции продольного сопротивления и холловские плато . . . 119
6.5. Дробный квантовый эффект Холла 122
Задачи к главе 6 124

Часть III
Глава 7
Физика поверхности 126
7.1. Что есть поверхность? 126
7.2. Релаксация и реконструкция поверхности 128
7.2.1. Общие положения 128
7.2.2. Трансляционная симметрия реконструированных поверхностей 131
7.2.3. Структура поверхности и химическая связь 133
7.3. Электронная структура поверхности: простые модели 137
7.3.1. Вакансия в одномерной цепочке 138
7.3.2. Качественная картина 139
7.3.3. Электронная структура грани (001) кремния 140
Задачи к главе 7 141

Глава 8
Адсорбционные свойства поверхности 142
8.1. Задача Костера–Слэтера 143
8.2. Модель Андерсона–Ньюнса 152
8.3. Модель Халдейна–Андерсона для адсорбции на полупроводниках 158
Задачи к главе 8 161

Глава 9
Взаимодействие адатомов 163
9.1. Диполь-дипольное отталкивание адатомов 164
9.2. Косвенный обмен 168
9.3. Прямой обмен 170
9.4. Изменение поверхностной проводимости полупроводниковой подложки, вызванное адсорбцией 175
9.5. Корреляция электронов и поверхностные сверхрешетки адатомов 179
9.5.1. Общие соображения 179
9.5.2. Зарядовое упорядочение при отталкивании адатомов 182
9.6. Электрон-фононное взаимодействие и перестройка в адсорбированном слое 185
Задачи к главе 9 187

Темы семинаров 188

Список рекомендуемой литературы 188

ТОЛЬКО ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ