

МАГИСТРАТУРА

Н.В. Кудрявцева, А.В. Макашова, М.Н. Кудрявцева

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Уважаемый читатель!
Вы держите в руках книгу,
дополнительные материалы которой
доступны Вам БЕСПЛАТНО
в электронно-библиотечной системе Znanium.
Специального программного
обеспечения не требуется

Оглавление

Предисловие.....	3
------------------	---

Глава 1. Графические возможности пакета MATLAB.

Моделирование движения волнового пакета электрона	6
---	---

1.1. Начало работы с пакетом MATLAB	6
1.2. Рисование нескольких графиков в одном окне	13
1.3. Приемы оформления графиков	17
1.4. Примеры оформления графиков с использованием методов дескрипторной графики	21
1.5. Дополнительные возможности управления свойствами графических окон	28
1.6. Вычисление специальных функций и рисование их графиков	33
1.7. Особенности построения графических объектов в 3D-графике	37
1.8. Моделирование движения средствами графики пакета MATLAB	55
1.8.1. Нахождение решения уравнения Шредингера для свободного электрона в виде волнового пакета	56
1.8.2. Моделирование движения волнового пакета свободного электрона	62
1.8.3. Создание управляющих кнопок для управления работой программы в пакете MATLAB	67
1.8.4. Осуществление управления движением волнового пакета с помощью управляющих кнопок	72
1.9. Графическое представление зависимости амплитуды и полуширины волнового пакета от времени	79
1.10. Графическое представление распределения плотности вероятности импульса электрона для волнового пакета	83
Контрольные вопросы	87

Глава 2. Расчет и визуализация электромагнитного поля

в металлических волноводах	89
----------------------------------	----

2.1. Монохроматическая электромагнитная волна в металлическом волноводе	89
2.2. Граничные условия на поверхности идеального проводника	94
2.3. Волноводные моды TE- и TM-поляризации	95
2.4. Нахождение волноводных мод с помощью потенциалов Герца	98
2.5. Вектор Пойнтинга волноводной моды	103
2.6. Металлический волновод прямоугольного сечения, TM-моды	106
2.7. Пример вычисления TM-моды	118
2.8. TE-волноводные моды	126
2.9. Пример вычисления TE-моды	138
2.10. Металлический волновод круглого сечения	147
2.11. Пример TM-моды, волновод круглого сечения	163
2.12. Волновод круглого сечения, TE-моды	171
2.13. Пример TE-моды, волновод круглого сечения	184
Контрольные вопросы	192

Глава 3. Элементы квантовой теории рассеяния частиц. Рассеяние электрона на сферическом потенциальном барьере.

Визуализация результатов расчета.....	195
3.1. Введение в квантовую теорию рассеяния.....	195
3.2. Разложение плоской волны по полиномам Лежандра.....	198
3.3. Представление плоской волны рядом с заданной точностью.....	200
3.4. Графическое изображение плоской волны, представленной рядом с заданной точностью.....	208
3.5. Графическое представление плоской волны в виде линий уровня поверхности, являющейся 3D-изображением волны.....	218
3.6. Построение 3D-сечений поверхности, дающей 3D-изображение плоской волны.....	222
3.7. Построение линии пересечения поверхности и плоскости сечения.....	228
3.8. Приближение Борна в задаче рассеяния электрона.....	233
3.9. Вычисление интеграла рассеяния при условии $r \geq a$	234
3.10. Вычисление интеграла рассеяния при условии $r < a$	236
3.11. Волновая функция рассеянного электрона в приближении Борна.....	237
3.12. Использование функции Хевисайда в матричных вычислениях для построения 2D-графиков.....	240
3.13. Использование функции Хевисайда в матричных вычислениях для построения поверхностей в 3D-графике.....	243
3.14. Написание кода волновой функции рассеянного электрона в приближении Борна.....	248
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>264</i>



Глава 4. Построение фазовых траекторий решения уравнения Ландау — Лифшица — Гильберта. Исследование стационарных точек. Нахождение предельных циклов.....

	266-1
4.1. Уравнение Ландау — Лифшица — Гильберта.....	266-1
4.2. Спин-поляризованный ток.....	266-4
4.3. Уравнения Ландау — Лифшица — Гильберта с учетом спин-поляризованного тока.....	266-5
4.4. Свойства уравнения LLGSB.....	266-6
4.5. Нормированное уравнение LLGSB.....	266-7
4.6. Уравнение LLGSB для однородной намагниченности.....	266-8
4.7. Фазовые портреты решений уравнения LLGSB.....	266-9
4.8. Стационарные точки решений уравнения LLGSB.....	266-23
4.9. Вычисление стационарных точек уравнения LLGSB.....	266-30
4.10. Определение типов стационарных точек уравнения LLGSB.....	266-37
4.11. Вычисление матричных элементов для ST-точек $m_x^0 = \pm 1$	266-42
4.12. Исследование стационарных точек.....	266-44
4.13. Нумерация стационарных точек.....	266-55
4.14. Визуализация типа стационарных точек в плоскости «поле — ток».....	267-1
4.15. Циклические фазовые траектории.....	267-12
4.16. Анализ фазовых траекторий для создания алгоритма поиска предельных циклов.....	267-30
4.17. Типы циклических траекторий.....	267-36
4.18. Устойчивый фокус.....	267-55
4.19. Устойчивый узел.....	267-57

4.20. Другие конфигурации полей и спиновой поляризации	267-58
4.21. Итог анализа поведения фазовых траекторий при разных конфигурациях полей	267-69
4.22. Программная реализация упрощенного алгоритма поиска циклических траекторий	267-70
4.23. Автоматический поиск циклических траекторий в заданной области плоскости «поле — ток»	267-80
4.24. Нахождение частоты предельного цикла с помощью дискретного преобразования Фурье	267-106
<i>Контрольные вопросы</i>	267-118

Глава 5. Построение и визуализация линий электрического поля для заданной системы точечных зарядов и линий магнитного поля намагниченной пластины

магнитного поля намагниченной пластины	268
5.1. Пример построения линий магнитного поля намагниченной пластинки	268
5.2. Использование контекста памяти и битовой карты	278
5.3. Добавление стрелок на линиях поля	280
5.4. Добавление метода Z-буфера для удаления невидимых элементов 3D-объекта	282
5.5. Ускорение работы метода Z-буфера	287
5.6. Добавление в метод Z-буфера цветовой палитры	292
5.7. Построение линий магнитного поля в центральной проекции	294
5.8. Использование диалоговых окон для интерактивного взаимодействия с программой	296
5.9. Построение линий электрического поля системы электрических зарядов	300
5.10. Рисование линий электрического поля двух точечных зарядов	301
5.11. Добавление стрелок на линии электрического поля	311
5.12. Добавление метода Z-буфера для изображения линий электрического поля	312
5.13. Добавление цветовой палитры для изображения линий электрического поля	313
5.14. Построение линий электрического поля в центральной проекции	315
5.15. Добавление диалогового окна для управления параметрами центральной проекции при построении линий электрического поля	318
5.16. Добавление системы диалоговых окон для изменения параметров системы точечных зарядов	322
<i>Контрольные вопросы</i>	332

Глава 6. Построение и визуализация электрического поля излучения системы антенн. Создание меню в пакете MATLAB, выполнение расчетов с помощью динамической библиотеки, написанной на языке C++

6.1. Введение в теорию излучения антенн. Запасывающие потенциалы	334
6.2. Электромагнитное поле произвольной системы источников излучения	338
6.3. Поле излучения линейных антенн	342
6.4. Нахождение электрического поля излучения системой линейных антенн	344
6.5. Код функции, вычисляющей электрическое поле	348
6.6. Написание кода динамической библиотеки	349
6.7. Создание динамической библиотеки	351

6.8. Создание динамической библиотеки на разных платформах для разных версий Visual Studio и различных версий MATLAB	355
6.8.1. Компилятор VC++ 6.0, MATLAB 6.5	355
6.8.2. Компилятор VC++ 2005, MATLAB R2007a. Создание динамической библиотеки из рабочего окна MATLAB	358
6.8.3. Создание динамической библиотеки в интегрированной среде разработки IDE компилятора VC++ 2005	361
6.8.4. Компилятор VC++ 2008, MATLAB R2010a, WINDOWS 7, платформа x64. Создание динамической библиотеки из рабочего окна MATLAB	364
6.8.5. Создание динамической библиотеки в интегрированной среде разработки IDE компилятора VC++ 2008	366
6.9. Создание программы, визуализации поля излучения одной антенны в системе MATLAB. Создание меню.....	370
6.10. Создание функции, осуществляющей визуализацию электрического поля излучения одной антенны.....	378
6.11. Создание функции, осуществляющей визуализацию электрического поля излучения двух антенн.....	391
Контрольные вопросы	393

Библиографический список 395

Приложения 395-1