

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

HOÀNG THỊ LỆ

**PHƯƠNG PHÁP LƯỚI GIẢI PHƯƠNG TRÌNH
TRUYỀN NHIỆT TỔNG QUÁT**

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

THÁI NGUYỄN, 2016
ĐẠI HỌC THÁI NGUYỄN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

HOÀNG THỊ LỆ

PHƯƠNG PHÁP LƯỚI GIẢI PHƯƠNG TRÌNH
TRUYỀN NHIỆT TỔNG QUÁT

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Chuyên ngành: Toán ứng dụng

Mã số: 60 46 01 12

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. VŨ VINH QUANG

Thái Nguyên 06/ 2016

DANH MỤC

DANH MỤC CÁC BẢNG	ii
DANH MỤC HÌNH VẼ	iii
Lời nói đầu	1
Chương 1 Mô hình bài toán truyền nhiệt tổng quát.....	4
1.1 Phương trình truyền nhiệt	4
1.2 Phương pháp tách biến giải phương trình truyền nhiệt một chiều.....	8
Chương 2 Phương pháp lưới giải bài toán truyền nhiệt	21
2.1 Phương trình vi phân thường (Bài toán truyền nhiệt dừng).....	21
2.2 Sơ đồ sai phân cho phương trình parabolic một chiều.....	28
Chương 3 Một số kết quả tính toán.....	35
3.1 Bài toán truyền nhiệt dừng.....	35
3.2 Bài toán truyền nhiệt không dừng 1 chiều	37
KẾT LUẬN	41
TÀI LIỆU THAM KHẢO	42
PHẦN PHỤ LỤC.....	43

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng số 3.1: Kết quả kiểm tra thuật toán với hàm nghiệm đúng	33
Bảng số 3.2: Kết quả kiểm tra thuật toán với hàm nghiệm đúng	33
Bảng số 3.3: Kết quả kiểm tra thuật toán với hàm nghiệm đúng	36
Bảng số 3.4: Kết quả kiểm tra thuật toán với hàm nghiệm đúng	36

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 3.1: Đồ thị nghiệm xấp xỉ trong trường hợp tổng quát với vế phải và điều kiện biên là tùy ý 34

Hình 3.2: Đồ thị nghiệm xấp xỉ của bài toán với hệ điều kiện biên và vế phải. 37

Lời nói đầu

1. Lý do chọn đề tài

Trong các bài toán về các môi trường liên tục, một số các bài toán nghiên cứu về quá trình truyền nhiệt trong các môi trường liên tục qua mô hình hóa sẽ đưa đến việc xác định nghiệm của các phương trình vi phân đạo hàm riêng tuyến tính trong không gian 2 chiều hoặc nhiều chiều cùng với các hệ điều kiện ban đầu và điều kiện biên tương ứng. Đối với các hệ điều kiện biên đặc biệt (thuần nhất bằng không) hoặc bài toán là thuần nhất (vế phải bằng không) thì người ta có thể xác định nghiệm chính xác của các bài toán trên bằng các phương pháp giải tích như phương pháp tách biến, phương pháp hàm Green,... Còn đại đa số khi bài toán là phức tạp hoặc điều kiện bên là phức tạp thì người ta phải sử dụng các phương pháp gần đúng như phương pháp lưới, phương pháp phần tử hữu hạn hay phương pháp phần tử biên...

2. Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu

Nghiên cứu về các phương pháp, phương pháp lưới giải các phương trình truyền nhiệt trong không gian một chiều hoặc nhiều chiều mô tả các quá trình truyền nhiệt trong thực tế, sự ổn định và hội tụ của các sơ đồ trong không gian lưới. Xây dựng các sơ đồ tính toán trên lưới tương ứng và cài đặt trên máy tính điện tử. Thử nghiệm thông qua các ví dụ cụ thể. Các kết quả thực nghiệm được thực hiện trên máy tính điện tử.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu các cơ sở lý thuyết về phương trình truyền nhiệt tổng quát, phương pháp sai phân giải bài toán truyền nhiệt.

4. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp lưới chuyển các bài toán vi phân về các bài toán sai phân. Nghiên cứu sự ổn định của lược đồ sai phân cũng như độ chính xác của phương pháp.

Sử dụng các tài liệu liên quan đến phương trình truyền nhiệt, bao gồm các bài báo khoa học, sách chuyên khảo về phương pháp giải tích, phương pháp lưới, sự ổn định và chính xác của các lược đồ.

5. Bộ cục của luận văn

Ngoài phần mở đầu, phần kết luận, luận văn gồm 3 chương:

- Chương 1 Mô hình bài toán truyền nhiệt tổng quát

Trình bày các kiến thức cơ bản về phương trình truyền nhiệt tổng quát, phương pháp giải tích giải một số mô hình bài toán cụ thể.

- Chương 2 Phương pháp lưới giải bài toán truyền nhiệt một chiều

Một số phương pháp giải số các bài toán truyền nhiệt dựa trên phương pháp lưới, sự ổn định và cấp chính xác của các lược đồ.

- Chương 3 Một số kết quả tính toán

Trình bày các kết quả khi xác định nghiệm số của một số bài toán truyền nhiệt thông qua việc giải các lược đồ sai phân.

Nhân dịp này tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới thầy giáo hướng dẫn TS. Vũ Vinh Quang, người thầy đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình làm và hoàn thiện luận văn.

Tôi cũng xin kính gửi lời cảm ơn tới toàn thể thầy cô tham gia giảng dạy khóa học 2014 – 2016, những người đã tâm huyết giảng dạy trang bị cho tôi những kiến thức cơ sở.

Xin gửi lời cảm ơn tới Ban giám hiệu, phòng Đào tạo, Khoa Toán – Tin trường Đại học Khoa Học đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình học tập tại trường.

Đồng thời, tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè đã luôn quan tâm, động viên, giúp đỡ tôi trong thời gian học tập và quá trình làm luận văn.

Thái nguyên, ngày 28 tháng 05 năm 2016

Tác giả

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – ĐHTN <http://www.lrc.tnu.edu.vn>

Hoàng Thị Lệ