

GS. TSKH NGUYỄN TRÂM
TH.S TRẦN QUỐC CA

PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN VÀ CÁC ỨNG DỤNG TRONG TÍNH TOÁN KỸ THUẬT



* S K V 1 1 4 1 2 7 *



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

N
K.T

71

3

1

624 . 171
N 573 - T 771

GS. TSKH. NGUYỄN TRÂM
ThS. TRẦN QUỐC CA

PHƯƠNG PHÁP
PHÂN TỬ HỮU HẠN
VÀ CÁC ỨNG DỤNG
TRONG TÍNH TOÁN KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SPKT
SKV 114127

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách Phương pháp Phần tử hữu hạn và các ứng dụng tính toán trong kỹ thuật dùng cho sinh viên và học viên cao học hoặc các độc giả khác quan tâm tới một số công cụ của phương pháp phân tích số dùng trong tính toán các công trình kỹ thuật. Nội dung cuốn sách đề cập chủ yếu các phương pháp số thông dụng trong phân tích tính toán công trình, đặc biệt là các phương pháp Phần tử hữu hạn, phương pháp Dải hữu hạn và những ứng dụng trong tính toán kỹ thuật.

Nội dung bao gồm cả những khái luận cơ bản của hai phương pháp chính và áp dụng phương pháp Phần tử hữu hạn vào việc phân tích vật liệu Composite, bê tông cốt thép, cũng như các ví dụ đơn giản dễ hiểu nhất, áp dụng cho các phần tử Thanh - Dầm (1D), các phần tử Tấm - Bản (2D) và các phần tử Khối (3D) trong phân tích kết cấu về mặt tĩnh học và động lực học.

Cuốn sách là tài liệu học tập và tham khảo cho sinh viên, học viên cao học các ngành Cơ học ứng dụng nói chung và các ngành Xây dựng cơ bản nói riêng, sách không chỉ gồm những kiến thức cơ bản mà còn gắn liền với các chương trình phần mềm thương mại hiện đại.

Mục đích của cuốn sách là trang bị cho người đọc những vấn đề cốt lõi sau:

- Cung cấp những kiến thức cơ bản về phương pháp phân tích số, chủ yếu là phương pháp Phần tử hữu hạn, Dải hữu hạn và các ứng dụng phương pháp Phần tử hữu hạn trong tính toán kỹ thuật;

- Giúp học viên có khả năng xây dựng, thiết lập những bài toán phân tích và tính toán kết cấu theo phương pháp số;

- Giới thiệu những phương pháp tiếp cận chủ yếu để xây dựng các ma trận đặc trưng như ma trận độ cứng, các vectơ tải nút v.v...

Mỗi chương mục có các bài tập ví dụ và một số đề bài tập mẫu để người học thực hành.

LỜI GIỚI THIỆU

Thực hiện chủ trương của trường Đại học Duy Tân về công tác biên soạn giáo trình, bài giảng cho chương trình đào tạo ở bậc đại học và cao học, nhà trường cho in tập sách "Phương pháp Phần tử hữu hạn và các ứng dụng trong tính toán kỹ thuật" của GS.TSKH Nguyễn Trâm - Th.S Trần Quốc Ca làm tài liệu phục vụ cho môn học Phương pháp số tính toán công trình, trong chương trình đào tạo thuộc các chuyên ngành Xây dựng: Công trình Dân dụng và Công nghiệp, công trình Xây dựng Cầu đường, Công trình Ngầm, Công trình Thủy lợi, v.v...

Trường Đại học Duy Tân xin trân trọng giới thiệu cuốn sách mới trong tủ sách của nhà trường.

MỤC LỤC

PHẦN 1

PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN, DẢI HỮU HẠN

<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Lời giới thiệu</i>	5
Chương mở đầu: KHÁI NIỆM CHUNG	7
Chương 1: GIỚI THIỆU	9
1.1. Khái niệm cơ bản	9
1.2. Rời rạc hóa - ma trận chuyển trục - lắp ghép phần tử	27
1.3. Phần tử lò xo	36
Bài tập chương 1	48
Chương 2: PHẦN TỬ THANH VÀ DẦM	50
2.1. Phân tích tuyến tính	50
2.2. Phần tử thanh	50
2.3. Phần tử dầm	66
Bài tập chương 2	78
Chương 3: VẤN ĐỀ KHÔNG GIAN 2 CHIỀU	84
3.1. Đánh giá lý thuyết cơ bản	84
3.2. Vấn đề trong không gian 2D	84
3.3. Vấn đề phần tử hữu hạn trong không gian 2D	87
3.4. Chuyển đổi tải trọng	97
3.5. Tính toán ứng suất	99
3.6. Liên kết phần tử	100
Chương 4: PHẦN TỬ TẮM VÀ VỎ	101
4.1. Lý thuyết tấm	101
4.2. Phần tử tấm	105
4.3. Phần tử tấm và vỏ	107
Bài tập chương 4	110
Chương 5: PHẦN TỬ 3D	111
5.1. Lý thuyết đàn hồi trong không gian 3D	111
5.2. Xây dựng phần tử hữu hạn	113
5.3. Phần tử hữu hạn dạng khối	113

Chương 6: PHẦN TỬ VỎ NÓN TRÒN XOAY CHỊU TẢI ĐỐI XỨNG TRỤC	120
6.1. Vỏ tròn xoay và các hệ thức cơ bản	120
6.2. Phần tử vỏ nón tròn xoay	121
Chương 7: PHẦN TỬ VÀNH KHUYÊN TRÒN XOAY CHỊU TẢI ĐỐI XỨNG TRỤC	125
7.1. Vật thể đối xứng trục và các hệ thức cơ bản	125
7.2. Phần tử vành tròn, tiết diện tam giác	127
7.3. Phần tử vành tròn, tiết diện chữ nhật	130
Bài tập chương 7	132
Chương 8: PHƯƠNG PHÁP DẢI HỮU HẠN	133
8.1. Khái niệm	133
8.2. Phương pháp dải hữu hạn	133
8.3. Trường hợp nhiều nhịp	150
8.4. Phương pháp dải hữu hạn Spline	151
Bài tập chương 8	152
Chương 9: MỘT SỐ MÔ HÌNH THAM KHẢO	154
9.1. Giới thiệu	154
9.2. Các loại mô hình	154
9.3. Kích thước phần tử	156
9.4. Vị trí nút	156
9.5. Số phần tử	156
9.6. Đơn giản hóa hình dạng cấu kiện	157
9.7. Hệ thống lưới tự động	157

PHẦN 2

CÁC ỨNG DỤNG TRONG TÍNH TOÁN KỸ THUẬT

Chương 10: PHẦN TỬ HỮU HẠN TRONG TÍNH TOÁN VẬT LIỆU- KẾT CẤU COMPOSITE	158
10.1. Giới thiệu	158
10.2. Đặc tính cơ học của vật liệu FRP	159
10.3. Lý thuyết xác định tính chất đặc trưng FRP	160
10.4. Mô hình hóa phần tử hữu hạn bài toán tấm Composite lớp chịu uốn	173

Chương 11: PHẦN TỬ HỮU HẠN TRONG TÍNH TOÁN VẬT LIỆU BÊTÔNG CỐT THÉP	178
11.1. Ma trận vật liệu bê tông	178
11.2. Ma trận vật liệu cốt thép	180
11.3. Mô hình cốt thép rời rạc với liên kết dính bám - trượt	188
Chương 12: ĐỘNG LỰC HỌC CÔNG TRÌNH	192
12.1. Phương trình cơ bản	192
12.2. Ma trận khối lượng	193
12.3. Dao động tự do không có cản	194
12.4. Lực cản	196
12.5. Trường hợp dưới tác dụng của tải trọng điều hòa	197
12.6. Phân tích đáp ứng nhất thời (theo lịch sử thời gian)	198
Bài tập chương 12	206
<i>Phụ lục</i>	207
<i>Tài liệu tham khảo</i>	245

6X - 45(1) 67 - 2013
XD - 2013

Giá : 113.000đ