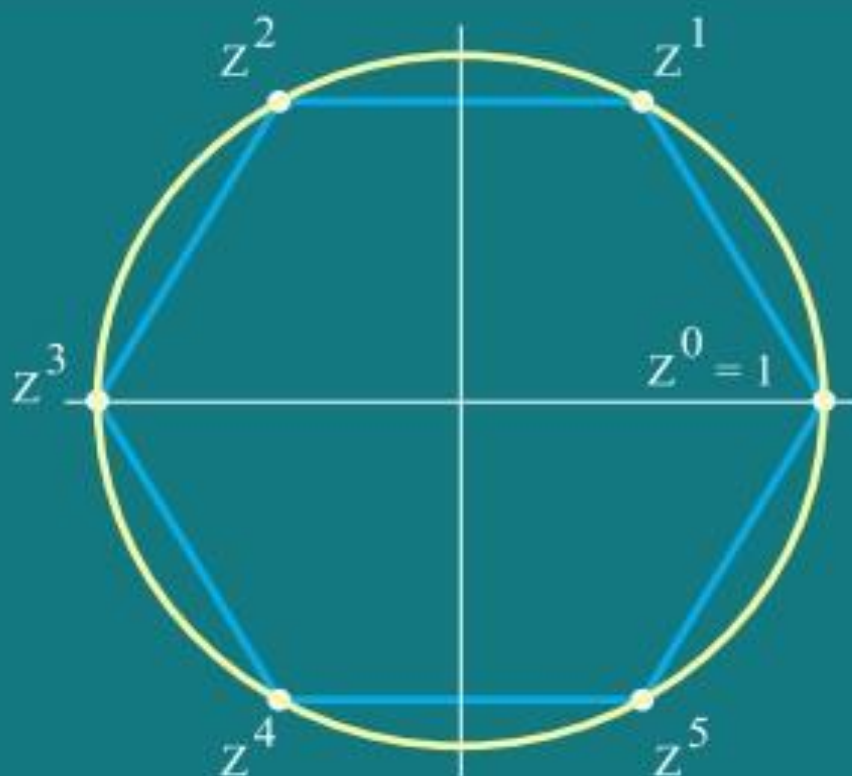


NGUYỄN THỊ HỒNG LOAN, PHẠM HÙNG QUỶ (Đồng chủ biên)
NGUYỄN THÀNH QUANG

GIÁO TRÌNH
ĐẠI SỐ
ĐẠI CƯƠNG



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VINH

NGUYỄN THỊ HỒNG LOAN, PHẠM HÙNG QUÝ (Đồng chủ biên)
NGUYỄN THÀNH QUANG

GIÁO TRÌNH
ĐẠI SỐ ĐẠI CƯƠNG

(Dành cho sinh viên đại học ngành Toán)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VINH

© Bản quyền thuộc về tác giả và Trường Đại học Vinh

Không được in ấn, sao chụp, phát hành dưới mọi hình thức khi chưa có văn bản
cho phép của tác giả và Trường Đại học Vinh.

MỤC LỤC

Mở đầu	1
Bảng các ký hiệu thường dùng trong giáo trình	3
Chương 1 Quan hệ hai ngôi và phép toán hai ngôi	5
1.1 Tập hợp và ánh xạ	6
1.1.1 Tập hợp	6
1.1.2 Ánh xạ	8
1.2 Quan hệ hai ngôi	15
1.2.1 Khái niệm quan hệ hai ngôi	15
1.2.2 Quan hệ tương đương	16
1.2.3 Quan hệ thứ tự	17
1.2.4 Bổ đề Zorn	20
1.3 Phép toán hai ngôi	25
1.3.1 Khái niệm phép toán hai ngôi	25
1.3.2 Các tính chất có thể có của phép toán hai ngôi	27
1.3.3 Phần tử đơn vị, phần tử nghịch đảo	28
Tóm tắt Chương 1	31
Tài liệu đọc thêm Chương 1	32
Nội dung thảo luận và bài tập Chương 1	32

Chương 2	Nửa nhóm và nhóm	39
2.1	Nửa nhóm	40
2.1.1	Khái niệm nửa nhóm	40
2.1.2	Nửa nhóm con	41
2.1.3	Một số tính chất của nửa nhóm	43
2.1.4	Tương đẳng trên nửa nhóm, nửa nhóm thương	45
2.1.5	Đồng cấu nửa nhóm	46
2.2	Nhóm	52
2.2.1	Định nghĩa và ví dụ	52
2.2.2	Các tính chất cơ bản của nhóm	53
2.2.3	Các định nghĩa tương đương của nhóm	55
2.3	Nhóm con	57
2.3.1	Định nghĩa và tiêu chuẩn nhóm con	57
2.3.2	Nhóm con sinh bởi một tập	59
2.3.3	Nhóm cyclic	61
2.4	Lớp ghép, Định lý Lagrange	63
2.4.1	Lớp ghép	63
2.4.2	Định lý Lagrange và các hệ quả	65
2.5	Nhóm con chuẩn tắc và nhóm thương	67
2.5.1	Nhóm con chuẩn tắc	67
2.5.2	Nhóm thương	68
2.6	Đồng cấu nhóm	70
2.6.1	Định nghĩa và ví dụ	70

2.6.2	Các tính chất cơ bản của đồng cấu nhóm	74
2.6.3	Nhóm các tự đẳng cấu	76
2.6.4	Định lý đồng cấu nhóm	77
2.6.5	Các định lý đẳng cấu nhóm	79
2.6.6	Áp dụng Định lý đồng cấu nhóm để mô tả nhóm thương và nhóm cyclic	81
2.7	Nhóm đối xứng	83
2.7.1	Khái niệm nhóm đối xứng	83
2.7.2	Nhóm các phép thế bậc n	83
2.7.3	Nhóm thay phiên	88
2.7.4	Nhúng các nhóm vào nhóm đối xứng	89
2.8	Tích trực tiếp và tổng trực tiếp các nhóm	91
2.8.1	Trường hợp tổng quát	91
2.8.2	Tích trực tiếp của hai nhóm	91
2.9	Đối xứng hóa của một vị nhóm giao hoán	95
2.9.1	Đối xứng hóa	95
2.9.2	Nhóm cộng các số nguyên và nhóm nhân các số hữu tỉ dương .	98
	Tóm tắt Chương 2	101
	Tài liệu đọc thêm Chương 2	102
	Nội dung thảo luận và bài tập Chương 2	103
	Chương 3 Vành, miền nguyên và trường	121
3.1	Vành	122
3.1.1	Định nghĩa và ví dụ	122

3.1.2	Các tính chất cơ bản của vành	124
3.2	Vành con, idêan và vành thương	127
3.2.1	Định nghĩa và tiêu chuẩn vành con	127
3.2.2	Định nghĩa và tiêu chuẩn idêan	128
3.2.3	Hệ sinh của idêan, idêan hữu hạn sinh	129
3.2.4	Idêan nguyên tố, idêan cực đại	131
3.2.5	Vành thương	135
3.3	Đồng cấu vành	136
3.3.1	Khái niệm đồng cấu vành	136
3.3.2	Các tính chất của đồng cấu vành	137
3.3.3	Định lý đồng cấu vành	139
3.3.4	Đặc số của vành	141
3.4	Miền nguyên và trường	143
3.4.1	Ước của không, miền nguyên	143
3.4.2	Phần tử khả nghịch, trường	146
3.4.3	Trường con	147
3.4.4	Một số tính chất về idêan và đồng cấu trường	149
3.4.5	Trường các thương	150
3.4.6	Trường các số phức \mathbb{C}	153
	Tóm tắt Chương 3	157
	Tài liệu đọc thêm Chương 3	157
	Nội dung thảo luận và bài tập Chương 3	158

Chương 4	Vành chính, vành Euclid và vành nhân tử hóa	167
4.1	Vành chính và vành nhân tử hóa	168
4.1.1	Tính chất số học trong vành	168
4.1.2	Vành chính và sự tồn tại ước chung lớn nhất	172
4.1.3	Vành nhân tử hóa và sự phân tích trong vành chính	174
4.1.4	Một số ví dụ về vành chính và vành nhân tử hóa	177
4.2	Vành Euclid	179
4.2.1	Định nghĩa và ví dụ	179
4.2.2	Mối liên hệ giữa vành chính và vành Euclid, thuật toán Euclid	179
	Tóm tắt Chương 4	182
	Tài liệu đọc thêm Chương 4	183
	Nội dung thảo luận và bài tập Chương 4	183
Chương 5	Vành đa thức	185
5.1	Vành đa thức một ẩn	186
5.1.1	Khái niệm đa thức	186
5.1.2	Phép chia với dư, thuật toán Euclid tìm ước chung lớn nhất của hai đa thức	191
5.1.3	Nghiệm của đa thức	195
5.2	Vành đa thức nhiều ẩn	200
5.2.1	Xây dựng vành đa thức nhiều ẩn	200
5.2.2	Viết đa thức theo lối từ điển	201
5.2.3	Đa thức đối xứng	203
5.3	Đa thức bất khả quy trên các trường số	212

5.3.1	Định lý cơ bản của Đại số	213
5.3.2	Đa thức bất khả quy trong vành $\mathbb{R}[x]$ và $\mathbb{C}[x]$	215
5.3.3	Nghiệm hữu tỉ của đa thức với hệ số hữu tỉ	216
5.3.4	Đa thức bất khả quy trong vành $\mathbb{Q}[x]$	219
	Tóm tắt Chương 5	224
	Tài liệu đọc thêm Chương 5	225
	Nội dung thảo luận và bài tập Chương 5	225
	Hướng dẫn giải bài tập	235
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	267

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VINH

182 Lê Duẩn, Vinh, Nghệ An

Điện thoại: 0238. 3551 345 (Máy lẻ: 312) * Fax: 0238. 3855 269

GIÁO TRÌNH ĐẠI SỐ ĐẠI CƯƠNG

Chịu trách nhiệm nội dung và xuất bản:

Giám đốc kiêm Tổng biên tập

PGS.TS. NGUYỄN HỒNG QUẢNG

Chịu trách nhiệm nội dung khoa học:

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU TRƯỞNG ĐẠI HỌC VINH

Người nhận xét:

PGS.TS. LÊ QUỐC HÂN

TS. THIỀU DÌNH PHONG

Biên tập:

TS. DƯƠNG XUÂN GIÁP

Bìa, trình bày:

PHAN QUỐC TRƯỜNG

Thiết kế chế bản:

TÁC GIẢ

Sửa bản in:

TÁC GIẢ

ISBN 978-604-923-696-9

In 250 cuốn, khổ 19 x 27 cm

Tại Công ty Cổ phần in Hà Tĩnh - Số 153 Hà Huy Tập, TP. Hà Tĩnh, Tỉnh Hà Tĩnh

Xác nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số: 505-2023/CXBIPH/2-02/DHV

Quyết định xuất bản số: 50-2023/QDXB-NXB ngày 30 tháng 8 năm 2023

In xong và nộp lưu chiểu Quý III năm 2023