



Jean-Marie Monier

Giáo trình Toán - Tập 5

ĐẠI SỐ 1

Giáo trình và
600 bài tập có lời giải



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC



DUNOD

Giáo trình Toán - Tập 5

Cours de mathématiques - 5

ĐẠI SỐ 1

ALGÈBRE 1

Cuốn sách này được xuất bản trong khuôn khổ Chương trình Đào tạo Kỹ sư Chất lượng cao tại Việt Nam, với sự trợ giúp của Bộ phận Văn hóa và Hợp tác của Đại Sứ quán Pháp tại nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Cet ouvrage, publié dans le cadre du Programme de Formation d'Ingénieurs d'Excellence au Vietnam, bénéficie du soutien du Service Culturel et de Coopération de l'Ambassade de France en République Socialiste du Vietnam.

ĐẠI SỐ 1

Giáo trình và 500 bài tập có lời giải

(Tập đầu tiên thứ nhất)



Nguyễn Đình Thi (Chủ biên)

Hà Nội

Nhà xuất bản Giáo dục

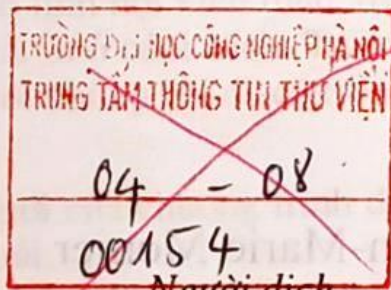
Jean - Marie Monier

Giáo trình Toán
Tập 5

ĐẠI SỐ 1

Giáo trình và 600 bài tập có lời giải

(Tái bản lần thứ năm)



Nguyễn Tường - Nguyễn Văn Nghị

Hiệu đính :
Nguyễn Văn Thường

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Bộ giáo trình Toán mới này, với nhiều bài tập có lời giải, được biên soạn dành cho sinh viên giai đoạn I các trường đại học công nghệ quốc gia (năm thứ 1 và thứ 2, mọi chuyên ngành), cho sinh viên giai đoạn I đại học khoa học, và cho các thí sinh dự thi tuyển giáo sư trung học phổ thông.

Bố cục của bộ giáo trình như sau:

Tập 1: Giải tích 1 } Giải tích năm thứ 1 (xuất bản lần thứ 2, 6/1996)
Tập 2: Giải tích 2 }

Tập 3: Giải tích 3 } Giải tích năm thứ 2 (xuất bản lần thứ 2, 6/1997)
Tập 4: Giải tích 4 }

Tập 5: Đại số 1: Đại số năm thứ 1

Tập 6: Đại số 2: Đại số năm thứ 2

Tập 7: Hình học: Hình học năm thứ 1 và năm thứ 2.

Để kiểm chứng mức độ lĩnh hội kiến thức, trong mỗi chương độc giả sẽ thấy nhiều bài tập có lời giải in ở cuối sách. Trừ một vài trường hợp đặc biệt, các bài tập này đều khác với những bài đã có trong bộ bài tập có lời giải gồm tám tập mới xuất bản.

Nhiều vấn đề ở ranh giới của chương trình được đề cập ở cuối chương, dưới dạng các bổ sung có giải.

Tác giả rất mong nhận được những lời phê bình và gợi ý của độc giả. Xin vui lòng gửi các ý kiến đến Nhà xuất bản Dunod, 5, phố Laromiguière, 75005 Paris.

Jean-Marie Monier

Mục lục tập 5

PHẦN THỨ NHẤT - GIÁO TRÌNH

Chương 1. - Ngôn ngữ của lý thuyết tập hợp	3
1.1. Tập hợp	3
1.1.1. Một số yếu tố logic	3
1.1.2. Tập hợp	5
1.1.3. Quan hệ bao hàm	6
1.1.4. Các phép toán trong $\mathfrak{P}(E)$	7
1.2. Quan hệ	11
1.2.1. Đại cương	11
1.2.2. Quan hệ tương đương	15
1.2.3. Quan hệ thứ tự	18
1.3. Ánh xạ	23
1.3.1. Các định nghĩa	23
1.3.2. Đơn ánh, toàn ánh, song ánh	26
1.3.3. Thu hẹp và thác triển của ánh xạ	30
1.3.4. Thứ tự và ánh xạ	31
1.3.5. Ảnh và nghịch ảnh của các bộ phận qua một ánh xạ	32
1.3.6. Họ	34
Bổ sung	37
Chương 2. - Cấu trúc đại số	39
2.1. Luật hợp thành trong	39
2.2. Nhóm	47
2.2.1. Đại cương	47
2.2.2. Nhóm con	48
2.2.3. Đồng cấu nhóm	52

2.3. Vành	55
2.3.1. Các định nghĩa	55
2.3.2. Các phép toán trong một vành	55
2.3.3. Vành con	58
2.3.4. Đồng cấu vành	59
2.3.5. Vành nguyên	60
2.4. Thể	61
Bổ sung	63
Chương 3. - Số nguyên, số hữu tỷ	67
3.1. Các tính chất của \mathbb{N}	67
3.1.1. Cấu trúc của \mathbb{N}	67
3.1.2. Nguyên lý quy nạp	68
3.1.3. Tính chia hết trong \mathbb{N}	69
3.2. Tập hợp hữu hạn, tập hợp vô hạn	72
3.2.1. Tập hợp cùng lực lượng	72
3.2.2. Tập hợp hữu hạn	72
3.2.3. Tập hợp vô hạn	76
3.3. Giải tích tổ hợp	78
3.3.1. Hoán vị	78
3.3.2. Chỉnh hợp	78
3.3.3. Tổ hợp	79
3.4. Nhóm đối xứng	84
3.4.1. Cấu trúc của \mathfrak{S}_n	84
3.4.2. Chuyển vị	84
3.4.3. Chu trình	88
3.5. Phép đếm	91
3.5.1. Các phép đếm cổ điển	91
3.5.2. Ví dụ về đếm	91
3.6. Các tính chất của \mathbb{Z}	94
3.7. Các tính chất của \mathbb{Q}	96
Chương 4. - Số học trong \mathbb{Z}	99
4.1. Tính chia hết	99
4.1.1. Đại cương	99
4.1.2. Đồng dư	101

4.2. Ước chung lớn nhất - Bội chung nhỏ nhất	107
4.2.1. Đại cương	107
4.2.2. Tính chất	107
4.2.3. Thuật toán Euclide	110
4.3. Số nguyên tố cùng nhau	113
4.3.1. Đại cương	113
4.3.2. Định lý Bezout	113
4.3.3. Tính chất	116
4.3.4. Ứng dụng	118
4.4. Số nguyên tố	121
4.4.1. Đại cương	121
4.4.2. Thê $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$, p nguyên tố	122
4.4.3. Phân tích nguyên tố	122
Bổ sung	133
Chương 5. - Đa thức, phân thức hữu tỷ	139
5.1. Đại số $K[X]$	139
5.1.1. Định nghĩa	139
5.1.2. Phép cộng	141
5.1.3. Phép nhân	142
5.1.4. Luật ngoài	144
5.1.5. Phép hợp đa thức	147
5.1.6. Phép đạo hàm	147
5.1.7. Hàm đa thức	148
5.1.8. Khái niệm về đa thức nhiều ẩn	152
5.2. Số học trong $K[X]$	154
5.2.1. Tính chia hết	154
5.2.2. Phép chia Euclide	155
5.2.3. ƯCLN, BCNN	158
5.2.4. Đa thức nguyên tố cùng nhau	162
5.2.5. Đa thức bất khả quy	165
5.2.6. Phép chia theo lũy thừa tăng	167
5.3. Không điểm của đa thức	169
5.3.1. Đại cương	169
5.3.2. Đa thức tách được	171
5.3.3. Sử dụng phép đạo hàm	176
5.3.4. Trường hợp $\mathbb{C}[X]$	177
5.3.5. Trường hợp $\mathbb{R}[X]$	182
5.4. Phân thức hữu tỷ	186
5.4.1. Thê $K(X)$	186
5.4.2. Phân tích thành phân thức đơn giản	191

Chương 6. - Không gian vectơ	207
6.1. Cấu trúc không gian vectơ	207
6.2. Không gian vectơ con	211
6.3. Tính phụ thuộc và tính độc lập tuyến tính	216
6.3.1. Họ phụ thuộc, họ độc lập	216
6.3.2. Không gian con sinh bởi một bộ phận	219
6.3.3. Tổng của nhiều kgvc	221
6.3.4. Họ sinh, cơ sở	225
6.4. Lý thuyết về số chiều	226
Chương 7. - Ánh xạ tuyến tính	237
7.1. Đại cương	237
7.1.1. Các định nghĩa	237
7.1.2. Hạt nhân, ảnh	241
7.1.3. Ánh xạ tuyến tính và họ vectơ	242
7.2. Các phép toán trên các ánh xạ tuyến tính	245
7.2.1. Không gian vectơ $\mathcal{L}(E, F)$	245
7.2.2. Phép hợp	245
7.2.3. Nhóm $\mathcal{GL}(E)$	250
7.3. Trường hợp hữu hạn chiều	254
7.3.1. Định lý về hạng và các hệ quả	254
7.3.2. Số chiều của $\mathcal{L}(E, F)$	258
Bổ sung	260
Chương 8. - Ma trận	261
8.1. Phép tính ma trận	261
8.1.1. Khái niệm ma trận	261
8.1.2. Ma trận và ánh xạ tuyến tính	262
8.1.3. Không gian vectơ $M_{n,p}(K)$	264
8.1.4. Phép nhân ma trận	266
8.1.5. Nhóm $GL_n(K)$	272
8.1.6. Hạng của một ma trận	276
8.1.7. Các phép biến đổi sơ cấp	279
8.1.8. Chuyển vị	283
8.1.9. Vết của một ma trận vuông	284

8.2. Đổi cơ sở	286
8.2.1. Ma trận chuyển cơ sở	286
8.2.2. Đổi cơ sở đôi với một vectơ	287
8.2.3. Đổi cơ sở đôi với một ánh xạ tuyến tính	287
8.2.4. Đổi cơ sở đôi với một tự đồng cấu	291
8.3. Các ma trận đáng chú ý	293
8.3.1. Ma trận đối xứng, ma trận phản đối xứng	293
8.3.2. Ma trận tam giác	295
8.3.3. Ma trận đường chéo	298
Bổ sung	300
Chương 9. - Định thức, hệ tuyến tính	301
9.1. Ánh xạ đa tuyến tính	301
9.1.1. Đại cương	301
9.1.2. Ánh xạ đa tuyến tính thay phiên	302
9.2. Định thức của một họ n vectơ trong một cơ sở của một kgv n chiều	304
9.2.1. Không gian $\Lambda_n(E)$	304
9.2.2. Tính chất	306
9.3. Định thức của một tự đồng cấu	307
9.4. Định thức của một ma trận vuông	309
9.5. Khai triển theo một hàng	312
9.5.1. Phân phụ đại số và định thức con	312
9.5.2. Ma trận phụ hợp	316
9.6. Tính định thức	318
9.6.1. Định thức của ma trận tam giác	318
9.6.2. Thao tác trên dòng và cột	318
9.6.3. Trường hợp $n = 2, n = 3$	321
9.6.4. Định thức Vandermonde	322
9.7. Định hướng một không gian vectơ thực hữu hạn chiều	327
9.8. Hạng và ma trận con	329
9.9. Hệ afin	333
9.9.1. Đặt bài toán	333
9.9.2. Phép giải	334

Chương 10. - Không gian vectơ Euclide (Nghiên cứu sơ bộ)	339
10.1. Tích vô hướng	339
10.1.1. Đại cương	339
10.1.2. Các bất đẳng thức và chuẩn Euclide	342
10.1.3. Tính trực giao	345
10.2. Không gian vectơ Euclide	348
10.2.1. Thủ tục trực giao hóa Schmidt	348
10.2.2. Phép chiếu trực giao, phép đối xứng trực giao	352
10.2.3. Siêu phẳng	354
10.3. Nhóm trực giao	356
10.3.1. Tự đồng cấu trực giao	356
10.3.2. Ma trận trực giao	358
10.4. Hình học vectơ Euclide phẳng	362
10.5. Hình học vectơ Euclide 3 chiều	367
10.5.1. Tự đồng cấu trực giao của E_3	367
10.5.2. Tích vectơ	375
Bổ sung	380

PHẦN THỨ HAI

CHỈ DẪN VÀ TRẢ LỜI CÁC BÀI TẬP

Chương 1, 385; Chương 2, 397; Chương 3, 415; Chương 4, 429; Chương 5, 475;
Chương 6, 507; Chương 7, 517; Chương 8, 531; Chương 9, 547; Chương 10, 561.

Bảng ký hiệu 575

Bảng thuật ngữ 577