NGUYỄN ĐÌNH TRÍ (Chủ biên)
TẠ VĂN ĐĨNH - NGUYỄN HỒ QUỲNH

TOÁN HỌC CAO CẤP

TẬP MỘT

ĐẠI SỐ VÀ HÌNH HỌC GIẢI TÍCH

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

NGUYỄN ĐÌNH TRÍ (Chủ biên)
TẠ VĂN ĐĨNH - NGUYỄN HỒ QUỲNH

TOÁN HỌC CAO CẤP

TẬP MỘT

ĐẠI SỐ
và
HÌNH HỌC GIẢI TÍCH

08 08
00037

GIÁO TRÌNH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KĨ THUẬT

(Tái bản lần thứ mười bốn)

01 08
00513

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LỜI NÓI ĐẦU

Chương trình môn toán ở trường phổ thông đã có nhiều thay đổi từ khi Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành chương trình cải cách giáo dục. Bộ giáo trình Toán học cao cấp dùng cho các trường đại học kĩ thuật này được viết vừa nhằm thích ứng với sự thay đổi đó ở trường phổ thông, vừa nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy toán ở trường đại học.

Toán học cao cấp là một môn học khó mà sinh viên các trường đại học kĩ thuật phải học trong ba học kì đầu, bao gồm những vấn đề cơ bản của đại số và giải tích toán học, đóng vai trò then chốt trong việc rèn luyện tư duy khoa học, cung cấp công cụ toán học để sinh viên học các môn học khác ở bậc đại học và xây dựng tiềm lực để tiếp tục tự học sau này.

Khi viết bộ sách này chúng tôi rất chú ý đến mối quan hệ giữa lí thuyết và bài tập. Đối với người học toán, hiểu sâu sắc lí thuyết phải vận dụng được thành thạo các phương pháp cơ bản, các kết quả cơ bản của lí thuyết trong giải toán, làm bài tập và trong quá trình làm bài tập người học hiểu lí thuyết sâu sắc hơn. Các khái niệm cơ bản của đại số và giải tích toán học được trình bày một cách chính xác với nhiều ví dụ minh hoạ. Phần lớn các định lí được chứng minh đầy đủ. Cán bộ giảng dạy, tuỳ theo quỹ thời gian của mình, có thể hướng dẫn cho sinh viên tự đọc một số phần, một số chứng minh. Cuối mỗi chương đều có phần tóm tắt với các định nghĩa chính, các định lí và các công thức chủ yếu và phần bài tập đã được chọn lọc kĩ, kèm theo đáp số và gợi ý.

Bộ sách được viết thành 3 tập :

- Tập 1 : Đại số và hình học giải tích.
- Tập 2 : Phép tính giải tích một biến số.
- Tập 3 : Phép tính giải tích nhiều biến số.

Bộ sách là công trình tập thể của nhóm tác giả gồm ba người : Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Tạ Văn Đĩnh và Nguyễn Hồ Quỳnh. Ông Tạ Văn Đĩnh phụ trách viết tập 1. Ông Nguyễn Hồ Quỳnh phụ trách viết 7 chương đầu của tập 2. Ông Nguyễn Đình Trí phụ trách viết chương 8 của tập 2 và toàn bộ tập 3. Cùng với bộ giáo trình này chúng tôi cũng viết 3 tập Bài tập Toán cao cấp nhằm hỗ trợ các bạn đọc cần lời giải chi tiết của những bài tập đã ra trong bộ giáo trình này.

Viết bộ giáo trình này, chúng tôi đã tham khảo kinh nghiệm của nhiều đồng nghiệp đã giảng dạy môn Toán học cao cấp nhiều năm ở nhiều trường đại học. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các nhà giáo, các nhà khoa học đã đọc bản thảo và đóng góp nhiều ý kiến xác đáng.

Chúng tôi cũng xin chân thành cảm ơn Ban Giám đốc Nhà xuất bản Giáo dục về việc xuất bản bộ giáo trình này, cảm ơn các biên tập viên Nguyễn Trọng Bá, Phạm Bảo Khuê, Phạm Phu, Nguyễn Văn Thường của Nhà xuất bản Giáo dục đã làm việc tận tình và khẩn trương.

Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến nhận xét của bạn đọc đối với bộ giáo trình này.

Các tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương I. TẬP HỢP VÀ ÁNH XẠ	5
1.0. Mở đầu	5
1.1. Tập hợp và phần tử	6
1.2. Các phép toán về tập hợp	10
1.3. Tích để các	14
1.4. Quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự	15
1.5. Ánh xạ	20
1.6. Tập hữu hạn - Tập đếm được - Tập không đếm được	28
1.7. Đại số tổ hợp	30
Tóm tắt chương I	34
Bài tập chương I	37
Đáp số	43
Chương II. CẤU TRÚC ĐẠI SỐ - SỐ PHỨC - ĐA THỨC VÀ PHÂN THỨC HỮU TỈ	47
2.1. Luật hợp thành trong trên một tập	47
2.2. Cấu trúc nhóm	50
2.3. Cấu trúc vành	52
2.4. Cấu trúc trường	53
2.5. Số phức	54

2.6. Đa thức 66
2.7. Phân thức hữu tỉ 73
Tóm tắt chương II 78
Bài tập chương II 82
Đáp số 87

Chương III. MA TRẬN - ĐỊNH THỨC - HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH 92
3.1. Ma trận 92
3.2. Định thức 100
3.3. Ma trận nghịch đảo 109
3.4. Hệ phương trình tuyến tính 115
3.5. Hạng của ma trận - Hệ phương trình tuyến tính tổng quát 127
3.6. Phụ lục 134
Tóm tắt chương III 145
Bài tập chương III 149
Đáp số 161

Chương IV. HÌNH HỌC GIẢI TÍCH
(Ôn tập : Đường bậc hai và mặt bậc hai) 168
4.1. Mở đầu 168
4.2. Đường bậc hai trong mặt phẳng 168
4.3. Mặt bậc hai 178
Bài tập chương IV 189
Đáp số 191

Chương V. KHÔNG GIAN VECTƠ - KHÔNG GIAN EUCLID 194
5.1. Không gian vectơ - Định nghĩa và thí dụ 194
5.2. Không gian con và hệ sinh 203
5.3. Họ vectơ độc lập tuyến tính và phụ thuộc tuyến tính 209
5.4. Không gian hữu hạn chiều và cơ sở của nó 211

5.5. Số chiều và cơ sở của không gian con sinh bởi một họ vectơ 219
5.6. Tích vô hướng và không gian có tích vô hướng 222
5.7. Toạ độ trong không gian n chiều 236
5.8. Bài toán đổi cơ sở 241
Tóm tắt chương V 247
Bài tập chương V 253
Đáp số 269

Chương VI. ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH 275
6.1. Khái niệm ánh xạ tuyến tính 275
6.2. Các tính chất của ánh xạ tuyến tính - Hạt nhân và ảnh 286
6.3. Ma trận của ánh xạ tuyến tính 292
6.4. Sự đồng dạng 302
Tóm tắt chương VI 305
Bài tập chương VI 306
Đáp số 314

Chương VII. TRỊ RIÊNG VÀ VECTƠ RIÊNG CỦA TOÁN TỬ TUYẾN TÍNH 319
7.1. Trị riêng và vectơ riêng của ma trận 319
7.2. Trị riêng và vectơ riêng của toán tử tuyến tính trong không gian hữu hạn chiều 324
7.3. Vấn đề chéo hoá ma trận 326
7.4. Vấn đề chéo hoá trực giao 333
7.5. Phụ lục 337
Tóm tắt chương VII 340
Bài tập chương VII 341
Đáp số 344

Chương VIII. DẠNG TOÀN PHƯƠNG 348
8.1. Dạng tuyến tính trên không gian vectơ V 348
8.2. Dạng song tuyến trên không gian vectơ V 348

8.3. Dạng toàn phương trên không gian vectơ V 349
8.4. Dạng song tuyến và dạng toàn phương trên không gian n chiều 351
8.5. Rút gọn dạng toàn phương 355
8.6. Áp dụng 366
Bài tập chương VIII 383
Đáp số 384