

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

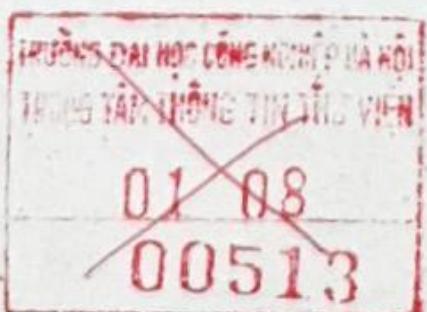
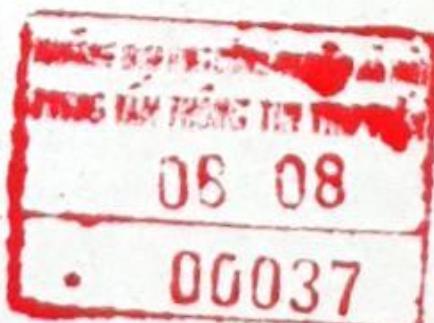
TOÁN HỌC CAO CẤP

TẬP MỘT
ĐẠI SỐ
và

HÌNH HỌC GIẢI TÍCH

GIÁO TRÌNH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KĨ THUẬT

(Tái bản lần thứ mười bốn)



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 họa. Phần lớn các định lí được chứng minh đầy đủ. Cán bộ giảng dạy, tùy 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
<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Chương I. TẬP HỢP VÀ ÁNH XÁ</i>	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 đế 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
<i>Chương II. CẤU TRÚC ĐẠI SỐ - SỐ PHÚC -</i>	
<i>ĐA THÚC VÀ PHÂN THÚC HỮU TỈ</i>	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
<i>Chương III. MA TRẬN - ĐỊNH THỨC - HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH</i>	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
<i>Chương IV. HÌNH HỌC GIẢI TÍCH</i>	
(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
<i>Chương V. KHÔNG GIAN VECTƠ - KHÔNG GIAN EUCLID</i>	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
<i>Chương VI. ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH</i>	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
<i>Chương VII. TRỊ RIÊNG VÀ VECTƠ RIÊNG CỦA TOÁN TỬ TUYẾN TÍNH</i>	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
<i>Chương VIII. DẠNG TOÀN PHƯƠNG</i>	348
8.1. Dạng tuyến tính trên không gian vectơ V	348
8.2. Dạng song tuyến tính trên không gian vectơ V	348
	389

8.3. Dạng toàn phương trên không gian vectơ V	349
8.4. Dạng song tuyễn 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