

TS. NGUYỄN DUY THUẬN (Chủ biên)

ThS. PHI MẠNH BAN – TS. NÔNG QUỐC CHINH

ĐẠI SỐ TUYỂN TÍNH

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Tailieu.vn

Mã số: 01.01.90/92. ĐH- 2003

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	11
CÁC KÍ HIỆU	15
 Chương I: ĐỊNH THỨC.....	18
MỞ ĐẦU	18
§1. PHÉP THỂ.....	20
1.1. Định nghĩa phép thể.....	20
1.2. Nghịch thể.....	21
1.3. Dấu của phép thể.....	21
§2. KHÁI NIỆM MA TRẬN.....	24
§3. ĐỊNH NGHĨA VÀ TÍNH CHẤT CỦA ĐỊNH THỨC	26
3.1. Định nghĩa.....	26
3.2. Tính chất của định thức	27
§4. KHAI TRIỂN ĐỊNH THỨC.....	33
4.1. Định thức con - Phần bù đại số	33
4.2. Khai triển định thức theo một dòng.....	34
4.3. Khai triển định thức theo r dòng	38
§5. PHƯƠNG PHÁP TÍNH ĐỊNH THỨC	42
5.1. Tính định thức cấp 3.....	42
5.2. Áp dụng phép khai triển định thức theo một dòng hoặc một cột.....	43
5.3. Đưa định thức về dạng tam giác.....	44
5.4. Áp dụng các tính chất của định thức	47
5.5. Phương pháp quy nạp và phương pháp truy hồi	49
5.6. Tính định thức bằng máy tính bỏ túi và máy tính điện tử	51
§6. ỨNG DỤNG - HỆ PHƯƠNG TRÌNH CRAMER.....	55
6.1. Định nghĩa.....	55
6.2. Cách giải	55
6.3. Giải hệ Cramer bằng máy tính bỏ túi và máy tính điện tử.....	58
TÓM TẮT.....	60
BÀI TẬP.....	62
VÀI NÉT LỊCH SỬ	67

Chương II: KHÔNG GIAN VECTƠ	69
MỞ ĐẦU	69
§1. ĐỊNH NGHĨA VÀ CÁC TÍNH CHẤT ĐƠN GIẢN	71
1.1. Định nghĩa.....	71
1.2. Một số tính chất đơn giản	72
1.3. Hiệu của hai vectơ	73
§2. KHÔNG GIAN CON	74
2.1. Định nghĩa.....	74
2.2. Tính chất đặc trưng.....	74
2.3. Tổng của những không gian con	76
2.4. Giao của những không gian con.....	76
2.5. Không gian sinh bởi một hệ vectơ	77
§3. SỰ ĐỘC LẬP TUYẾN TÍNH - SỰ PHỤ THUỘC TUYẾN TÍNH.....	80
3.1. Định nghĩa.....	80
3.2. Các tính chất.....	81
§4. CƠ SỞ CỦA KHÔNG GIAN VECTƠ	85
4.1. Định nghĩa.....	85
4.2. Sự tồn tại của cơ sở	86
§5. SỐ CHIỀU CỦA KHÔNG GIAN VECTƠ.....	89
5.1. Định nghĩa.....	89
5.2. Số chiều của không gian con	89
§6. TỌA ĐỘ CỦA MỘT VECTƠ.....	92
6.1. Định nghĩa.....	92
6.2. Ma trận chuyển.....	93
6.3. Liên hệ giữa các tọa độ của một vectơ đối với hai cơ sở khác nhau	95
§7. HẠNG CỦA HỆ VECTƠ- HẠNG CỦA MA TRẬN.....	97
7.1. Hạng của hệ vectơ	97
7.2. Hạng của ma trận.....	98
7.3. Cách tìm hạng của ma trận	103
7.5. Tìm cơ sở, số chiều của không gian sinh bởi một hệ vectơ bằng máy tính điện tử.....	107
TÓM TẮT.....	111

BÀI TẬP.....	113
VÀI NÉT LỊCH SỬ	121
 Chương III: ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH	123
MỞ ĐẦU	123
§1. ĐỊNH NGHĨA ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH - SỰ XÁC ĐỊNH MỘT ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH	124
1.1. Các định nghĩa.....	124
1.2. Sự xác định một ánh xạ tuyến tính	128
§2. ẢNH VÀ HẠT NHÂN CỦA ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH.....	129
2.1. Định nghĩa và tính chất.....	129
2.2. Liên hệ giữa số chiều của ảnh, hạt nhân và không gian nguồn.....	133
2.3. Sự đẳng cấu giữa hai không gian cùng số chiều	135
§3. CÁC PHÉP TOÁN TRÊN TẬP CÁC ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH - HOMK(V, W).....	136
3.1. Phép cộng hai ánh xạ tuyến tính	136
3.2. Phép nhân một ánh xạ tuyến tính với một số.....	137
3.3. Không gian vectơ $\text{Hom}_K(V, W)$	138
3.4. Tích hai ánh xạ tuyến tính.....	139
TÓM TẮT.....	141
BÀI TẬP.....	143
VÀI NÉT LỊCH SỬ	147
 Chương IV: HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH.....	148
Mở đầu.....	148
§1. PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH - PHƯƠNG PHÁP GAUSS.....	149
1.1. Định nghĩa.....	149
1.2. Giải hệ phương trình tuyến tính bằng phương pháp Gauss (khử dần ẩn số).....	150
1.3. Thực hiện phương pháp Gauss trên máy tính điện tử	156
§2. ĐIỀU KIỆN ĐỂ HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH CÓ NGHIỆM	159
2.1. Điều kiện có nghiệm.....	159
2.2. Giải hệ phương trình tuyến tính bằng định thức	160

§3. HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH THUẦN NHẤT	165
3.1. Định nghĩa.....	165
3.2. Không gian nghiệm của hệ thuần nhất	166
3.3. Liên hệ giữa nghiệm của hệ phương trình tuyến tính và nghiệm của hệ thuần nhất liên kết	170
3.4. Giải hệ phương trình tuyến tính bằng máy tính điện tử	171
TÓM TẮT.....	174
BÀI TẬP.....	175
VÀI NÉT LỊCH SỬ	181
 Chương V: MA TRẬN.....	183
MỞ ĐẦU	183
§1. MA TRẬN CỦA MỘT ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH	184
1.1. Định nghĩa.....	184
1.2. Liên hệ giữa $\text{Hom}_K(V, W)$ với $\text{Mat}_{(m,n)}(K)$	186
§2. CÁC PHÉP TOÁN TRÊN CÁC TẬP MA TRẬN	188
2.1. Phép cộng.....	188
2.2. Phép nhân một ma trận với một số.....	189
2.3. Phép trừ.....	190
2.4. Không gian vectơ $\text{Mat}_{(m,n)}(K)$	190
2.5. Tích của hai ma trận	191
2.6. Thực hiện các phép toán ma trận bằng máy tính bỏ túi và máy tính điện tử	196
§3. ĐẠI SỐ $\text{MATN}(K)$ CÁC MA TRẬN VUÔNG CẤP N.....	200
3.1. Định thức của tích hai ma trận.....	200
3.2. Ma trận nghịch đảo.....	202
3.3. Tìm ma trận nghịch đảo	204
3.4. Một vài ứng dụng đầu tiên của ma trận nghịch đảo	210
3.5. Ma trận của một đẳng cấu.....	211
§4. SỰ THAY ĐỔI CỦA MA TRẬN CỦA MỘT ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH KHI THAY ĐỔI CƠ SỞ - MA TRẬN ĐỒNG DẠNG	212
4.1. Sự thay đổi của ma trận của một ánh xạ tuyến tính khi thay đổi cơ sở.....	212
4.2. Ma trận đồng dạng.....	213

§5. VECTƠ RIÊNG-GIÁ TRỊ RIÊNG	215
5.1. Vector riêng- Giá trị riêng.....	215
5.2. Đa thức đặc trưng - Cách tìm vector riêng.....	217
5.3. Tìm giá trị riêng và vector riêng bằng máy tính điện tử.....	222
§6. CHÉO HOÁ MA TRẬN	224
6.1. Định nghĩa.....	224
6.2. Điều kiện để một ma trận chéo hoá được	224
6.3. Định lí.....	227
TÓM TẮT.....	228
BÀI TẬP.....	230
VÀI NÉT LỊCH SỬ	240
 Chương VI: DẠNG SONG TUYẾN TÍNH DẠNG TOÀN PHƯƠNG ...	241
MỞ ĐẦU	241
§1. DẠNG TUYẾN TÍNH VÀ DẠNG SONG TUYẾN TÍNH	242
1.1. Định nghĩa, ví dụ	242
§2. DẠNG TOÀN PHƯƠNG.....	249
2.1. Định nghĩa.....	249
2.2. Ma trận của dạng toàn phương.....	250
2.3. Dạng toàn phương xác định	251
§3. ĐƯA DẠNG TOÀN PHƯƠNG VỀ DẠNG CHÍNH TẮC	252
3.1. Định nghĩa.....	252
3.2. Định lý	252
3.3. Dưa dạng toàn phương về dạng chính tắc bằng máy tính điện tử.....	257
3.4. Định lý quán tính.....	259
§4. KHÔNG GIAN VECTƠ ƠCLIT	262
4.1. Định nghĩa không gian vector Ơclit	262
4.2. Cơ sở trực chuẩn	263
4.3. Không gian con bù trực giao.....	268
4.4. Hình chiếu của một vector lên không gian con.....	269
4.5. Phép biến đổi trực giao - Ma trận trực giao	270
4.6. Phép biến đổi đối xứng	271
4.7. Ứng dụng	272

TÓM TẮT.....	280
§1. DẠNG TUYẾN TÍNH, DẠNG SONG TUYẾN TÍNH.....	280
1.1. Định nghĩa.....	280
1.2. Ma trận của dạng song tuyến tính	281
1.3. Liên hệ giữa hai ma trận của cùng một dạng song tuyến tính đối với hai cơ sở khác nhau.....	281
§2. DẠNG TOÀN PHƯƠNG.....	282
2.1. Dạng toàn phương	282
2.2. Ma trận của dạng toàn phương.....	282
2.3. Dạng toàn phương xác định	282
§3. ĐƯA DẠNG TOÀN PHƯƠNG VỀ DẠNG CHÍNH TẮC	283
3.1. Định nghĩa.....	283
3.2. Định lý.	283
3.3. Dùng phần mềm Maple để đưa dạng toàn phương về dạng chính tắc	283
3.4. Định lý quán tính.....	284
§4. KHÔNG GIAN VECTƠ OCLIT	285
4.1. Định nghĩa.....	285
4.2. Cơ sở trực chuẩn	285
4.3. Không gian con bù trực giao.....	286
4.4. Hình chiếu của một vectơ lên không gian con.....	286
4.5. Phép biến đổi trực giao - Ma trận trực giao	286
4.6. Phép biến đổi đối xứng	287
4.7. Ứng dụng	287
BÀI TẬP.....	288
§1. DẠNG SONG TUYẾN TÍNH.....	288
§2. DẠNG TOÀN PHƯƠNG.....	289
VÀI NÉT LỊCH SỬ	293
 Chương VII: QUY HOẠCH TUYẾN ANH.....	294
MỞ ĐẦU	294
§1. BÀI TOÁN QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH	295
1.1. Một vài bài toán thực tế.....	295
1.2. Bài toán quy hoạch tuyến tính.....	297

1.3. Ý nghĩa hình học và phương pháp đồ thị.....	302
§2. PHƯƠNG PHÁP ĐƠN HÌNH VÀ CÁC THUẬT TOÁN CỦA NÓ	306
2.1. Một số tính chất của bài toán quy hoạch tuyến tính dạng chính tắc ...	306
2.2. Phương pháp đơn hình.....	313
2.3. Giải các bài toán quy hoạch tuyến tính bằng máy tính điện tử (Theo lập trình tính toán với Mathematica 4.0).....	335
TÓM TẮT.....	339
BÀI TẬP.....	340
VÀI NÉT LỊCH SỬ	346
LỜI GIẢI -HƯỚNG DẪN -TRẢ LỜI	347
TÀI LIỆU THAM KHẢO	385

Tailieu.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Ở thời đại của chúng ta, khoa học và kĩ thuật phát triển như vũ bão. Chúng đòi hỏi ngành giáo dục phải luôn luôn đổi mới kịp thời để đáp ứng mọi nhu cầu về tri thức khoa học của thanh thiếu niên, giúp họ có khả năng lao động và sáng tạo trong cuộc sống sôi động. Hiện nay chương trình và sách giáo khoa bậc phổ thông ở nước ta đã bắt đầu và đang thay đổi để phù hợp với đòi hỏi ấy. Trường Cao đẳng Sư phạm, cái nôi đào tạo giáo viên THCS, cần phải có những đổi mới tương ứng về chương trình và sách giáo khoa. Vì mục đích đó, bộ sách giáo khoa mới ra đời, thay thế cho bộ sách giáo khoa cũ.

Cuốn sách Đại số tuyến tính biên soạn lần này, nằm trong khuôn khổ của cuộc đổi mới ấy. Nó nhằm làm một giáo trình tiêu chuẩn chung cho các trường Cao đẳng Sư phạm trong cả nước theo chương trình mới (chương trình 2002), đòi hỏi không những phải đổi mới những nội dung kiến thức (nếu cần) và cả phương pháp giảng dạy của giảng viên cũng như phương pháp học tập của sinh viên. Mặt khác, qua một thời gian dài thực hiện chương trình và sách giáo khoa cũ, đến nay đã có thể đánh giá những ưu, khuyết điểm của nó, sự phù hợp của nó với trình độ đầu vào của sinh viên các trường Cao đẳng Sư phạm. Do đó cuốn sách biên soạn lần này cũng thừa hưởng những ưu điểm và khắc phục những thiếu sót của những cuốn sách cũ.

Đối tượng sử dụng cuốn sách này là sinh viên và giảng viên các trường Cao đẳng Sư phạm trong cả nước, các giáo viên THCS cần được bồi dưỡng để đạt trình độ chuẩn hoá. Cuốn sách cũng có thể được dùng cho các trường Đại học và Cao đẳng khác và cho tất cả những ai muốn tự học môn học này.

Cơ sở để lựa chọn nội dung của giáo trình này là yêu cầu đầu ra và trình độ đầu vào của sinh viên Cao đẳng Sư phạm hiện nay, đồng thời cũng cần tính đến vai trò của môn học đối với các môn khoa học khác như Giải tích, Hình học, Vật lý, Hoá học, v.v., và tạo điều kiện cho người học có thể học lên cao hơn. Cụ thể, giáo trình này phải trang bị được cho người giáo viên toán tương lai ở trường THCS những kiến thức cần thiết, đầy đủ, vững vàng về Đại số tuyến tính để giảng dạy tốt những phần liên quan trong chương trình toán THCS. Tuy nhiên, nội dung và phương pháp trình bày những nội dung ấy lại phải phù hợp với trình độ