

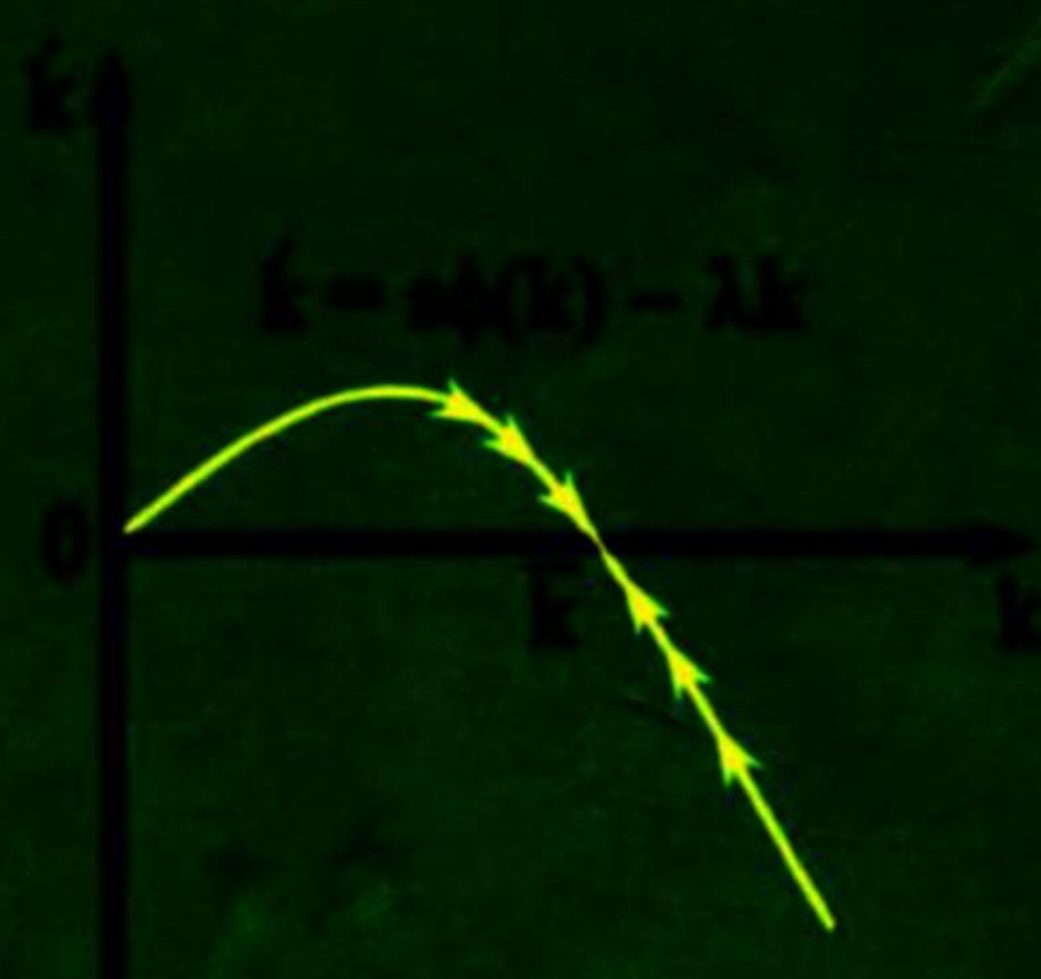
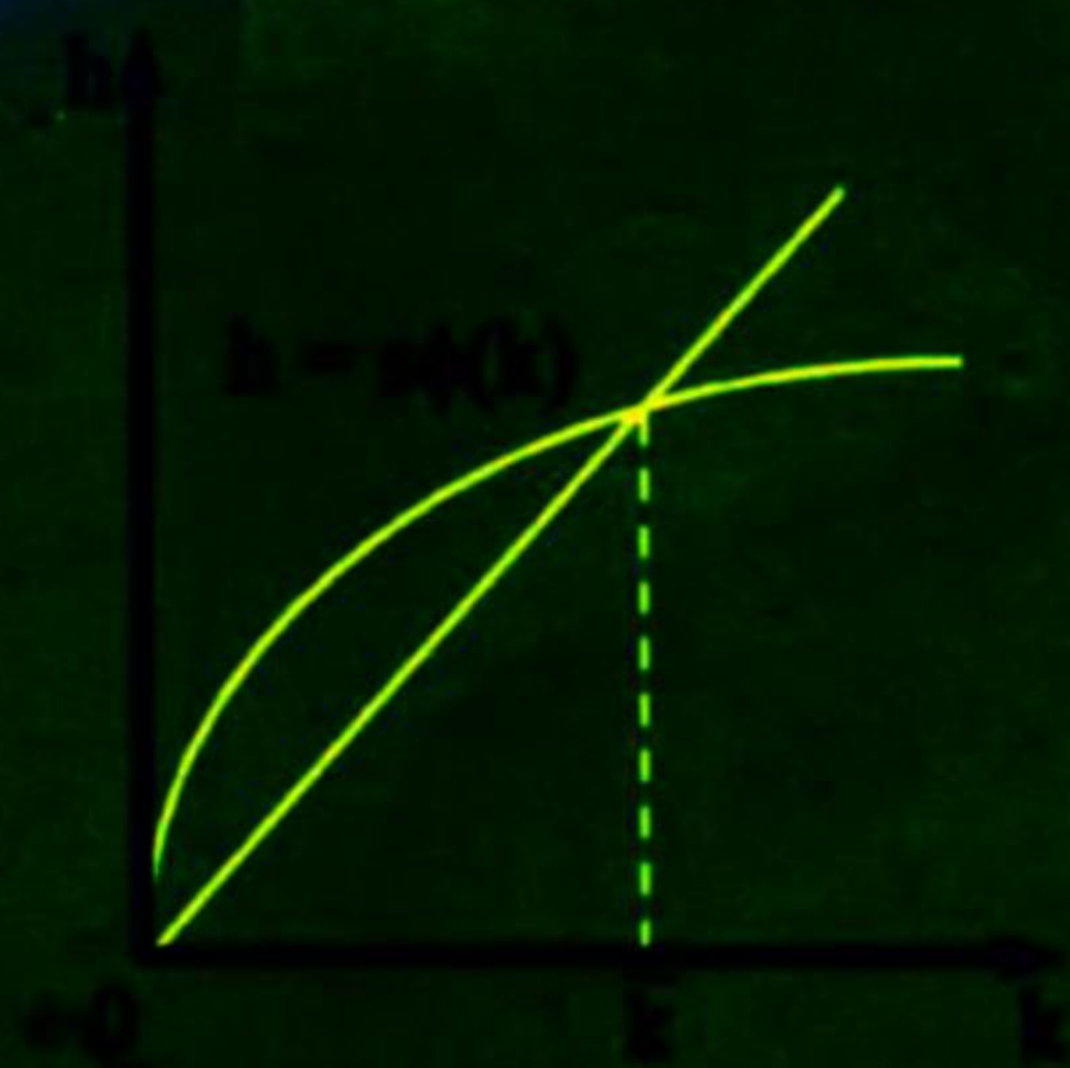


TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
KHOA TOÁN KINH TẾ

Lê Đình Thúy (Chủ biên)
Nguyễn Quỳnh Lan

Giáo trình

TOÁN CAO CẤP CHO CÁC NHÀ KINH TẾ



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

2012

MỤC LỤC

Lời mở đầu.....	15
Chương 1. TẬP HỢP, QUAN HỆ VÀ LOGIC SUY LUẬN.....	19
1.1 Tập hợp	19
1.1. Các khái niệm cơ bản	19
1.2. Các phép toán tập hợp	21
Thuật ngữ then chốt.....	24
Bài tập	24
1.2 Hệ thống số thực.....	25
1.2.1. Số thực	25
1.2.2. Biểu diễn hình học các số thực.....	26
1.2.3. Các khoảng số thực.....	28
1.2.4. Tập hợp bị chặn.....	30
Thuật ngữ then chốt.....	32
Bài tập	32
1.3 Quan hệ	32
1.3.1. Tích Des Cartes	32
1.3.2. Quan hệ	33
1.3.3. Ánh xạ.....	35
Thuật ngữ then chốt.....	38
Bài tập	38
1.4 Đại cương về logic suy luận	39
1.4.1. Mệnh đề và các phép liên kết mệnh đề	39
1.4.2. Hàm mệnh đề	43
1.4.3. Điều kiện cần và điều kiện đủ.....	46
1.4.4. Logic chứng minh mệnh đề	48
1.4.5. Phương pháp chứng minh quy nạp	50
Thuật ngữ then chốt.....	53
Bài tập	53
Chương 2. KHÔNG GIAN VECTƠ SỐ HỌC n CHIỀU.....	55
2.1. Các khái niệm cơ bản về hệ phương trình tuyến tính và phương pháp khử ẩn liên tiếp	55

2.1.1. Các khái niệm cơ bản về hệ phương trình tuyến tính	555
2.1.2. Hệ phương trình dạng tam giác và dạng hình thang	558
2.1.3. Phương pháp khử ẩn liên tiếp	661
2.1.4. Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất.....	667
Thuật ngữ then chốt.....	669
Bài tập	669
2.2. Vector n chiều và không gian vector.....	770
2.2.1. Khái niệm vector n chiều	770
2.2.2. Các phép toán vector.....	772
2.2.3. Không gian vector số học n chiều	
Khái niệm không gian con.....	774
2.2.4. Tích vô hướng của hai vector và khái niệm không gian	
Euclide.....	776
Thuật ngữ then chốt.....	778
Bài tập	778
2.3. Các mối liên hệ tuyến tính trong không gian vector.....	779
2.3.1. Tổ hợp tuyến tính và phép biểu diễn tuyến tính	779
2.3.2. Sự phụ thuộc tuyến tính.....	883
2.3.3. Các định lý cơ bản về sự phụ thuộc tuyến tính	886
Thuật ngữ then chốt.....	889
Bài tập	889
2.4. Cơ sở của không gian vector.....	991
2.4.1. Cơ sở của không gian $\mathbb{R}^n$	991
2.4.2. Tọa độ của vector trong một cơ sở	992
2.4.3. Cơ sở của không gian con.....	994
Thuật ngữ then chốt.....	995
Bài tập	995
2.5. Hạng của một hệ vector.....	996
2.5.1. Khái niệm cơ sở và hạng của hệ vector	996
2.5.2. Các định lý cơ bản về hạng	997
2.5.3. Các phép biến đổi không làm thay đổi hạng.....	999
Thuật ngữ then chốt.....	10101
Bài tập	10101

Chương 3. MA TRẬN VÀ ĐỊNH THỨC	103
3.1. Ma trận và các phép toán tuyến tính đối với ma trận	103
3.1.1. Các khái niệm cơ bản về ma trận	103
3.1.2. Các dạng ma trận	106
3.1.3. Các phép toán tuyến tính đối với ma trận	108
3.1.4. Các phép biến đổi ma trận	110
Thuật ngữ then chốt	111
Bài tập	112
3.2. Định thức	113
3.2.1. Hoán vị của n số tự nhiên đầu	113
3.2.2. Định nghĩa định thức cấp n	115
3.2.3. Minh họa định nghĩa: Tính các định thức cấp 1, 2, 3	117
3.2.4. Các tính chất cơ bản của định thức	119
Thuật ngữ then chốt	126
Bài tập	126
3.3. Các phương pháp tính định thức	129
3.3.1. Phương pháp khai triển	129
3.3.2. Phương pháp biến đổi về dạng tam giác	132
Thuật ngữ then chốt	135
Bài tập	135
3.4. Phép nhân ma trận và ma trận nghịch đảo	138
3.4.1. Phép nhân ma trận	138
3.4.2. Ma trận nghịch đảo	142
3.4.3. Ứng dụng ma trận nghịch đảo	150
3.4.4. Tìm ma trận nghịch đảo bằng phương pháp biến đổi	152
Thuật ngữ then chốt	154
Bài tập	154
3.5. Hạng của ma trận	159
3.5.1. Khái niệm hạng của ma trận	159
3.5.2. Liên hệ giữa hạng của ma trận và các định thức con	160
3.5.3. Hạng của tổng và tích các ma trận	164
3.5.4. Các phương pháp tìm hạng của ma trận	165
3.5.5. Khảo sát một hệ vectơ	170

Thuật ngữ then chốt.....	1172
Bài tập	1172
Chương 4. LÝ THUYẾT HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH	1177
4.1. Phương pháp ma trận và định thức	1177
4.1.1. Hệ phương trình Cramer	1177
4.1.2. Phương pháp ma trận.....	1178
4.1.3. Quy tắc Cramer.....	1179
Thuật ngữ then chốt.....	1181
Bài tập	1181
4.2. Hệ phương trình tuyến tính tổng quát	1182
4.2.1. Các dạng biểu diễn	1182
4.2.2. Điều kiện có nghiệm	1183
4.2.3. Khảo sát tổng quát hệ phương trình tuyến tính	1184
Thuật ngữ then chốt.....	1190
Bài tập	1190
4.3. Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất	1192
4.3.1. Điều kiện tồn tại nghiệm không tầm thường.....	1192
4.3.2. Cấu trúc của tập hợp nghiệm	1193
4.3.3. Hệ nghiệm cơ bản	1194
4.3.4. Mối liên hệ với hệ không thuần nhất.....	1198
Thuật ngữ then chốt.....	2000
Bài tập	2000
4. 4. Một số mô hình tuyến tính trong kinh tế học.....	2001
4.4.1. Mô hình cân bằng thị trường	2001
4.4.2. Mô hình cân bằng kinh tế vĩ mô.....	2004
4.4.3. Mô hình IS-LM	2006
4.4.4. Mô hình Input-Output của Leontief	2009
Thuật ngữ then chốt.....	2214
Bài tập	2215
Chương 5. DẠNG TOÀN PHƯƠNG	2217
5.1. Các khái niệm cơ bản	2217
5.1.1. Dạng toàn phương.....	2217

5.1.2. Ma trận và hạng của dạng toàn phương	218
5.1.3. Dạng toàn phương chính tắc	219
Thuật ngữ then chốt	220
Bài tập	220
52. Các phép biến đổi tuyến tính trong không gian $\mathbb{R}^n$	221
52.1. Khái niệm biến đổi tuyến tính	221
52.2. Liên hệ với ma trận	222
52.3. Biến đổi cơ sở của không gian $\mathbb{R}^n$	226
Thuật ngữ then chốt	229
Bài tập	229
53. Biến đổi chính tắc hóa dạng toàn phương	230
53.1. Biến đổi dạng toàn phương bằng phép biến đổi tuyến tính	230
53.2. Biến đổi một dạng toàn phương về dạng chính tắc	231
53.3. Luật quán tính	240
Thuật ngữ then chốt	241
Bài tập	241
54. Dạng toàn phương xác định	242
54.1. Khái niệm dạng toàn phương xác định và liên hệ với dạng chính tắc	242
54.2. Giá trị riêng của ma trận	244
54.3. Nhận diện dạng toàn phương xác định	247
Thuật ngữ then chốt	252
Bài tập	252
Chương 6. HÀM SỐ VÀ GIỚI HẠN	255
§1. Các khái niệm cơ bản về hàm số một biến số	255
§1.1. Biến số	255
§1.2. Quan hệ hàm số	257
§1.3. Đồ thị của hàm số	260
§1.4. Khái niệm hàm ngược	261
§1.5. Một số đặc trưng hàm số	263
§1.6. Các hàm số sơ cấp	266
§1.7. Một số mô hình hàm số trong phân tích kinh tế	268
Thuật ngữ then chốt	272
Bài tập	272

6.2. Dãy số và giới hạn của dãy số	2276
6.2.1. Dãy số	2276
6.2.2. Giới hạn của dãy số	2277
6.2.3. Đại lượng vô cùng bé	2281
6.2.4. Các định lý cơ bản về giới hạn	2282
6.2.5. Cấp số nhân và ứng dụng trong phân tích tài chính.....	2289
Thuật ngữ then chốt.....	2293
Bài tập	2294
6.3 Giới hạn của hàm số	2295
6.3.1. Khái niệm giới hạn của hàm số	2295
6.3.2. Giới hạn của các hàm số sơ cấp cơ bản	2297
6.3.3. Các định lý cơ bản về giới hạn	2298
6.3.4. Hai giới hạn cơ bản dạng vô định.....	3002
Thuật ngữ then chốt.....	3006
Bài tập	3006
6.4. Hàm số liên tục	3008
6.4.1. Khái niệm hàm số liên tục.....	3008
6.4.2. Các phép toán sơ cấp đối với các hàm số liên tục	3311
6.4.3. Các tính chất cơ bản của hàm số liên tục trên một khoảng.....	3311
Thuật ngữ then chốt.....	3313
Bài tập	3313
Chương 7 . ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN	3315
7.1. Đạo hàm của hàm số.....	3315
7.1.1. Khái niệm đạo hàm	3315
7.1.2. Đạo hàm của các hàm sơ cấp cơ bản.....	3319
7.1.3. Các quy tắc tính đạo hàm	3320
Thuật ngữ then chốt.....	3325
Bài tập	3325
7.2. Vi phân của hàm số.....	3327
7.2.1. Khái niệm vi phân và liên hệ với đạo hàm	3327
7.2.2. Các quy tắc tính vi phân.....	3329
Thuật ngữ then chốt.....	3330
Bài tập	3330

7.3. Các định lý cơ bản về hàm số khả vi.....	330
7.3.1. Định lý Fermat.....	330
7.3.2. Định lý Rolle.....	331
7.3.3. Định lý Lagrange.....	332
7.3.4. Định lý Cauchy.....	335
Thuật ngữ then chốt.....	336
Bài tập	336
7.4. Đạo hàm và vi phân cấp cao. Công thức Taylor	337
7.4.1. Đạo hàm cấp cao.....	337
7.4.2. Vi phân cấp cao	339
7.4.3. Công thức Taylor	340
Thuật ngữ then chốt.....	348
Bài tập	348
7.5. Ứng dụng đạo hàm trong toán học	349
7.5.1. Tính các giới hạn dạng vô định.....	349
7.5.2. Đạo hàm và xu hướng biến thiên của hàm số.....	353
7.5.3. Tìm các điểm cực trị của hàm số.....	355
7.5.4. Liên hệ giữa đạo hàm cấp 2 và tính lồi lõm của hàm số	360
Thuật ngữ then chốt.....	363
Bài tập	363
7.6. Sử dụng đạo hàm trong phân tích kinh tế	366
7.6.1. Ý nghĩa của đạo hàm trong kinh tế học	366
7.6.2. Tính hệ số co giãn	369
7.6.3. Quan hệ giữa hàm bình quân và hàm cận biên.....	371
7.6.4. Sự lựa chọn tối ưu trong kinh tế	372
Thuật ngữ then chốt.....	375
Bài tập	375
Chương 8. HÀM SỐ NHIỀU BIẾN SỐ	377
8.1. Các khái niệm cơ bản	377
8.1.1. Hàm số hai biến số	377
8.1.2. Hàm số n biến số	382
8.1.3. Phép hợp hàm	385
8.1.4. Các hàm số thường gặp trong phân tích kinh tế	385

Thuật ngữ then chốt.....	3389
Bài tập	3389
8.2. Giới hạn và tính liên tục.....	3391
8.2.1. Giới hạn của hàm 2 biến	3391
8.2.2. Giới hạn của hàm n biến.....	3395
8.2.3. Hàm số liên tục	3397
Thuật ngữ then chốt.....	3398
Bài tập	3398
8.3. Đạo hàm riêng và vi phân	3399
8.3.1. Số gia riêng và số gia toàn phần	3399
8.3.2. Đạo hàm riêng	4401
8.3.3. Đạo hàm riêng của hàm hợp	4402
8.3.4. Vi phân.....	4403
8.3.5. Đạo hàm riêng và vi phân cấp cao	4405
8.3.6. Ứng dụng trong kinh tế học	4410
Thuật ngữ then chốt.....	4415
Bài tập	4416
8.4. Hàm thuần nhất	4419
8.4.1. Khái niệm hàm thuần nhất và công thức Euler.....	4419
8.4.2. Vấn đề hiệu quả của quy mô sản xuất.....	4421
Thuật ngữ then chốt.....	4422
Bài tập	4422
8.5. Hàm ẩn.....	4423
8.5.1. Hàm ẩn một biến.....	4423
8.5.2. Hàm ẩn n biến.....	4427
8.5.3. Hệ hàm ẩn	4431
8.5.4. Tỷ lệ thay thế cận biên.....	4435
8.5.5. Phân tích tĩnh so sánh trong Kinh tế học.....	4436
Thuật ngữ then chốt.....	4440
Bài tập	4440
Chương 9. CỰC TRỊ CỦA HÀM NHIỀU BIẾN	4442
9.1. Cực trị không có điều kiện ràng buộc	4442
9.1.1. Khái niệm cực trị và điều kiện cần	4442