

الفهرس

5

Codification : 1.01.759

ف 2. مفهوم التتابع

1. الأزواج 65
2. الجداء الديكارتي لمجموعتين 67
3. البيانات والتتابع 69
4. الصور المباشرة والصور العكسية 74
5. اقتصار وتمديد التتابع 75
6. التطبيقات المركبة 76
7. التطبيقات المتبانية 80
8. التطبيقات الغامرة والمتقابلة 82
9. التتابع ذات متحولات متعددة 87

ف 3. الاتحادات والتقاطعات

1. اتحاد وتقاطع مجموعتين 91
2. اتحاد جماعة من المجموعات 93
3. تقاطع جماعة من المجموعات 95

ف 4. علاقات التكافؤ

1. علاقات التكافؤ 99
2. حاصل قسمة مجموعة بعلاقة تكافؤ 102
3. التتابع المعرفة على مجموعة حاصل قسمة 106

ف 5. المجموعات المنتهية والأعداد الصحيحة

1. المجموعات المتساوية القدرة 112
2. كاردينال مجموعة 113
3. العمليات على الكاردينالات 117
4. المجموعات المنتهية والأعداد الطبيعية 121
5. مجموعة الأعداد الطبيعية N 124
6. البرهان بالتدرج 126

7. التحليل التوافقي 128
8. الأعداد الصحيحة الناطقة 132
9. الأعداد الناطقة 137
10. الزمر، الحلقات، الحقول 139

ف 6. قوانين التشكيل

1. قوانين التشكيل؛ التجميع والتبديل 141
2. العناصر القابلة لنظير 146

ف 7. مفهوم الزمرة

1. تعريف الزمر؛ أمثلة 151
2. الجداء المباشر للزمر 154
3. الزمر الجزئية لزمرة 156
4. تقاطع الزمر الجزئية؛ المولدات 162
5. التباديل والانقلات (أو المناقلات) 165
6. الصفوف حسب زمرة جزئية 167
7. عدد تباديل n عنصر 170
8. تماثل الزمر 171
9. نواة وصورة تماثل 175
10. تطبيق على الزمر الدوارة 178
11. الزمرة المؤثرة على مجموعة 180

ف 8. الحلقات والحقول

1. تعريف الحلقات؛ أمثلة 183
2. الحلقات التامة؛ والحقول 187
3. الحلقة Z/pZ 190
4. دستور ثنائي الحد (أو ذي الحدين) 193
5. نشر جداء مجاميع 195
6. تماثل الحلقات 196

ف 13. جمع التماثلات والمصفوفات

- 261 1. الزمر الجمعية $\text{Hom}(L, M)$
- 263 2. جمع المصفوفات

ف 14. جداء المصفوفات

- 265 1. حلقة التماثلات الداخلية لمقياس
- 266 2. جداء مصفوفتين
- 270 3. حلقات المصفوفات
- 273 4. الكتابة المصفوفية للتماثلات

ف 15. المصفوفات القابلة للقلب وتغييرات الأسس

- 275 1. زمرة التماثلات الذاتية لمقياس
- 276 2. الزمر $GL(m, k)$
- 277 3. أمثلة : الزمرتان $GL(1, k)$ و $GL(2, k)$
- 280 4. تغييرات الأسس : مصفوفات الانتقال
- 283 5. تأثير تغيير الأسس على مصفوفة تماثل

ف 16. منقول تطبيق خطي

- 289 1. ثنوي مقياس
- 291 2. ثنوي مقياس حر من صنف منته
- 294 3. الثنوي المكرر لمقياس
- 297 4. منقول تماثل
- 299 5. منقول مصفوفة

ف 17. مجاميع المقاييس الجزئية

- 305 1. مجموع مقياسين جزئيين
- 307 2. الجداء المباشر للمقاييس
- 308 3. المجموع المباشر للمقاييس
- 311 4. المجاميع المباشرة والمسقطات
- 315 5. الفضاءات الشعاعية ذات الأبعاد المنتهية

ف 9. الأعداد العقدية

- 199 1. الجذور التربيعية
- 200 2. تمهيد
- 202 3. الحلقة $K[\sqrt{d}]$
- 206 4. العناصر القابلة للقلب في توسيع تربيعي
- 208 5. حالة الحقول التبادلية
- 209 6. التمثيل الهندسي للأعداد العقدية
- 214 7. دساتير جداء التوابع المثلثية
- 217 8. المقاييس على حلقة

ف 10. المقاييس والفراغات الشعاعية

- 219 1. تعريف المقاييس على حلقة
- 221 2. أمثلة حول المقاييس
- 224 3. المقاييس الجزئية، الفراغات الشعاعية الجزئية
- 226 4. المقاييس من اليمين والمقاييس من اليسار

ف 11. العلاقات الخطية في مقياس

- 229 1. العبارات الخطية
- 232 2. المقاييس من صنف منته
- 233 3. العلاقات الخطية
- 236 4. المقاييس الحرة؛ الأسس
- 240 5. العبارات الخطية الغير المنتهية

ف 12. التطبيقات الخطية. المصفوفات

- 243 1. تعريف التماثلات
- 246 2. التماثلات من مقياس حر ذي صنف منته في مقياس كفي
- 249 3. التماثلات والمصفوفات
- 254 4. أمثلة للتماثلات والمصفوفات

2. الجداء الموترى للتطبيقات المتعددة الخطية 377
3. بعض المتطابقات الجبرية 379
4. حالة المقاييس الحرة من الصنف المنتهي 384
5. تأثير تغيير الأساس على مركبات التورات 394

ف 22. التطبيقات الثنائية الخطية المتناوبة 399

1. التطبيقات الثنائية الخطية المتناوبة 399
2. حالة المقاييس الحرة ذات الصنف المنتهي 401
3. التطبيقات الثلاثية الخطية المتناوبة 405
4. النشر بالنسبة لأساس 407

ف 23. التطبيقات المتعددة الخطية المتناوبة 413

1. اشارات التبديلات 413
2. ضد تنظير تابع ذي متغيرات متعددة 419
3. التطبيقات المتعددة الخطية المتناوبة 422
4. التتابع p - الخطية المتناوبة على مقياس متشاكل مع K^p 425
5. معين جملة أشعة، معين مصفوفة، معين تماثل داخلي 429
6. تمييز أسس فضاء شعاعي ذي بعد منته 433
7. التطبيقات المتعددة الخطية: الحالة العامة 438
8. قاعدة الاستقلال الخطي 441
9. شروط انسجام جملة معادلات خطية 444

ف 24. المعينات 449

1. الخاصيات الأساسية للمعينات 449
2. النشر وفق عناصر سطر أو عمود 451
3. المصفوفات المتممة 458
4. دساتير كرامر 460

ف 18. نظريات الانتهاء 317

1. التماثلات التي لها نوى وصور من صنف منته 317
2. المقاييس من الصنف المنتهي على حلقة نوثرية 319
3. المقاييس الجزئية من مقياس حر على حلقة رئيسية 321
4. تطبيقات حول حمل المعادلات الخطية 323
5. تمييزات أخرى للحلقات النوثرية 325

ف 19. مفهوم البعد 329

1. وجود الأسس 329
2. تعريف فضاء شعاعي جزئي بواسطة معادلات خطية 332
3. شروط تلاؤم جملة معادلات خطية 335
4. وجود علاقات خطية 337
5. مفهوم البعد 340
6. تمييز الأسس والأبعاد 344
7. بعدا نواة وصورة تماثل 346
8. مرتبة تماثل، مرتبة جماعة من الأشعة، مرتبة مصفوفة 348
9. الحساب الفعلي لمرتبة مصفوفة 351
10. حساب بعد فضاء شعاعي جزئي انطلاقاً من معادلاته 355

ف 20. حمل المعادلات الخطية 357

1. رموز ومقارنات 357
2. مرتبة جملة معادلات خطية. شروط وجود الحلول 358
3. الجمل المتجانسة الملحقمة 359
4. حمل كرامر 360
5. حمل المعادلات المستقلة: الرجوع إلى حمل كرامر 364
- المعينات 369

ف 21. التتابع المتعددة الخطية 371

1. تعريف التطبيقات المتعددة الخطية 371

ف 25. الفضاءات التآلفية 463

1. الفضاء الشعاعي للانحبابات 463
2. الفضاءات التآلفية الملحقة بفضاء شعاعي 465
3. مراكز الأبعاد المتناسية في فضاء تآلفي 468
4. المنوعات الخطية في فضاء تآلفي 473
5. توليد منوعة خطية بمستقيمت 479
6. الفضاءات التآلفية ذات الأبعاد المنتهية . الأسس التآلفية 481
7. حساب بعد منوعة خطية 484
8. معادلات منوعة خطية ضمن الإحداثيات التآلفية 487

المجلد الثاني

كثيرات الحدود والمعادلات الجبرية 489

ف 26. العلاقات الجبرية 491

1. كثيرات الحدود في عناصر حلقة 491
2. العلاقات الجبرية 493
3. حالة الحقول التبديلية 496

ف 27. حلقات كثيرات الحدود 501

1. تمهيد لحالة متغير واحد 501
2. كثيرات الحدود ذات متغير واحد 503
3. الرّموز الشكلية لكثيرات الحدود 505
4. كثيرات الحدود لأكثر من متحول 508
5. الدرجات الجزئية والدرجة التامة 510
6. كثيرات الحدود ذات بأمثال في حلقة تامة 512

ف 28. التوابع المعرفة بكثيرات الحدود 515

1. قيم كثير حدود 515
2. مجموع وجداء توابع معرفة بكثيرات حدود 517
3. الحالة بالنسبة لحقل غير منته 519

ف 29. حقل كسور حلقة تامة . الكسور الناطقة 523

1. حقل كسور حلقة تامة : تمهيد 523
2. إنشاء حقل الكسور 525
3. التحقق من شروط الحقول 528
4. الحلقة K هي حلقة جزئية من حقل كسورها 530
5. كسور ناطقة بأمثال في حقل 532
6. قيم كسر ناطق 534

ف 30. الاشتقاق ، دستور تايلور 541

1. الاشتقاق في حلقة 542
2. الاشتقاق في حلقة كثيرات حدود 543
3. المشتقات الجزئية 545
4. اشتقاق التوابع المركبة 547
5. دستور تايلور 549
6. ميزة حقل تبديلي 551
7. رتبة جذور معادلة 554

ف 31. الحلقات الرئيسية 559

1. القاسم المشترك الأكبر (أو الأعظم) 559
2. العناصر الأولية في ما بينها (أو مع بعضها) 561
3. المضاعف المشترك الأصغر 562
4. وجود قواسم أولية 564
5. خواص العناصر القصوى 566
6. وحدانية التجزئة إلى عوامل أولية 568
7. حساب القاسم المشترك الأكبر والمضاعف المشترك الأصغر 571
8. تجزئة كسور حلقة رئيسية إلى أجزاء بسيطة 573

ف 32. قسمة كثيرات الحدود 577

1. قسمة كثيرات الحدود ذات متحول واحد 577
2. مثاليات حلقة كثيرات الحدود ذات متحول واحد 581
3. ف م أ و م أ لكثيرات حدود؛ كثيرات الحدود غير القابلة للاختصار 583
4. تطبيق على الكسور الناطقة 586

ف 33. عدد جذور معادلة جبرية 589

1. أكبر عدد جذور ممكن 589
2. الحقول المغلقة جبرياً 592
3. عدد جذور معادلة ذات أمثال في حقل مغلق جبرياً 595
4. كثيرات الحدود غير القابلة للاختصار وذات أمثال في حقل مغلق جبرياً 598
5. كثيرات الحدود الغير قابلة للاختصار وذات أمثال حقيقية 600
6. علاقات بين جذور وأمثال معادلة 603
- اختصار المصفوفات 605

ف 34. القيم الذاتية 607

1. تعريف القيم الذاتية والأشعة الذاتية 607
2. كثير الحدود الذاتي لمصفوفة 608
3. شكل كثير الحدود الذاتي 610
4. وجود القيم الذاتية 612
5. الاختصار إلى شكل مثلي 613
6. الحالة التي تكون فيها كل القيم الذاتية بسيطة 617
7. تمييز التماثلات الذاتية القابلة للتأقطر 621

ف 35. الشكل القانوني لمصفوفة 627

1. نظرية هاميلتون - كايلى 627
2. التفكيك إلى تماثلات داخلية معدومة القوى 631

3. بنية التماثلات الذاتية المعدومة القوى 634

4. نظرية جوردان 637

ف 36. الأشكال الهيرميتية 643

1. الأشكال شبه الخطية، الأشكال الهيرميتية 644
2. الأشكال غير المنحلة 648
3. قرين تماثل 651
4. التعامد بالنسبة لشكل هرميتي غير منحل 656
5. الأسس العمودية 663
6. الأسس المتعامدة والمتجانسة 667
7. التشاكلات الذاتية لشكل هيرميتي 669
8. التشاكلات الذاتية لشكل هيرميتي موجب: الرجوع إلى الشكل القطري 672
9. الأشعة المتساوية الاتجاه والأشكال الموسعة 679
10. متراجحة كوشي - شوارتز 681