الجمهورية العراقية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

323,4

الرياضيات

للصفوف الأولى ادارة واقتصاد

تأليف

الدكتور علي عزيز علي
أستاذ الرياضيات المساعد
جامعة الموصل

عبد الرزاق علي الحسون
أستاذ الرياضيات المساعد
الجامعة المستنصرية

الطبعة الأولى

١٩٨٠

1-510-48-1
-48-510-1

الجمهورية العراقية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الرياضيات

للصفوف الأولى ادارة واقتصاد

تأليف

الدكتور علي عزيز علي
أستاذ الرياضيات المساعد
جامعة الموصل

عبد الرزاق علي الحسون
أستاذ الرياضيات المساعد
الجامعة المستنصرية

المحتويات

المقدمة 11

نبذة تاريخية عن دور العرب في تقدم الرياضيات 13

الفصل الأول : مبادىء المنطق الرياضي

(1 – 1) العبارات 19

(1 – 2) العطف والانفصال 20

(1 – 3) النفي 22

تمارين (1 – 1) 23

(1 – 4) العبارات الشرطية والشرطية الثنائية 25

(1 – 5) جداول قيم الصدق 27

تمارين (1 – 2) 29

(1 – 6) الاقتضاء والتكافؤ 30

تمارين (1 – 3) 34

(1 – 7) جبر القضايا 35

(1 – 8) الرموز التسويرية 39

تمارين (1 – 4) 41

الفصل الثاني : مبادىء في نظرية المجموعات

(2 – 1) مفهوم المجموعة 43

(2 – 2) المجموعات الجزئية 45

تمارين (2 – 1) 49

(2 – 3) الاتحاد والتقاطع 50

(2 – 4) الفصلة والمتممة 53

تمارين (2 – 2) 57

(2 – 5) الحاصل الديكارتي 58

تمارين (2 – 3) 62

الفصل الثالث : المتجهات

(3 – 1) مقدمة 63
(3 – 2) المتجهات 64
(3 – 3) جمع وطرح المتجهات 66
(3 – 4) ضرب المتجه في قياسي 68
(3 – 5) الضرب الداخلي (القياسي) لمتجهين 70
تمارين (3 – 1) 71
(3 – 6) الارتباط الخطي والاستقلال الخطي 72
(3 – 7) طول المتجه 76
تمارين (3 – 2) 77

الفصل الرابع : المصفوفات

(4 – 1) تعاريف وأمثلة 79
(4 – 2) جمع المصفوفات وضربها بعدد 82
تمارين (4 – 1) 86
(4 – 3) ضرب المصفوفات 87
تمارين (4 – 2) 92

الفصل الخامس : المحددات

(5 – 1) تعريف المحدد 95
(5 – 2) المحدد الثنائي 96
تمارين (5 – 1) 99
(5 – 3) المحدد الثلاثي 99
(5 – 4) فك المحدد بواسطة العوامل المتممة 101
تمارين (5 – 2) 104
(5 – 5) خواص المحددات 105
تمارين (5 – 3) 109

الفصل السادس : معكوس المصفوفة

(6 – 1) المصفوفة المرافقة 111
(6 – 2) معكوس المصفوفة 113

تمارين (6 – 1) 119
(6 – 3) ايجاد معكوس المصفوفة بالتحويلات الأولية 120
تمارين (6 – 2) 122

الفصل السابع : المعادلات الخطية
(7 – 1) تعاريف 123
(7 – 2) المعادلات الخطية ذات مجهولين 125
(7 – 3) حل منظومة معادلات خطية بواسطة المصفوفات 128
تمارين (7 – 1) 134
(7 – 4) حل منظومة معادلات خطية بواسطة المحددات (قاعدة كرامر) ... 136
تمارين (7 – 2) 139

الفصل الثامن : مقدمة في نظرية المباراة
(8 – 1) مقدمة 141
(8 – 2) مفاهيم اساسية 142
(8 – 3) النقاط السرجية 146
تمارين (8 – 1) 149
(8 – 4) مباريات ثنائية بستراتيجيتين وذات محصلة صفرية 150
تمارين (8 – 2) 158
(8 – 5) مباريات ذات مصفوفة $m \times n$ 159
تمارين (8 – 3) 164

الفصل التاسع : مقدمة في نظرية البيانات
(9 – 1) تعريف البيان 166
(9 – 2) التمثيل الهندسي للبيان 168
تمارين (9 – 1) 175
(9 – 3) الدروب والدارات والاشجار 176
تمارين (9 – 2) 179
(9 – 4) البيانات المتجهة 180
(9 – 5) التمثيل المصفوفي للبيانات 183

تمارين (9 – 3) 188
(9 – 6) بعض التطبيقات 189
تمارين (9 – 4) 196

الفصل العاشر : مبادىء الهندسة التحليلية المستوية
(10 – 1) مقدمة 199
(10 – 2) الاحداثيات 200
(10 – 3) تعيين النقاط في مستوي 201
(10 – 4) البعد بين نقطتين 203
تمارين (10 – 1) 205
(10 – 5) ميل مستقيم 206
تمارين (10 – 2) 212
(10 – 6) المعادلة لخط مستقيم 212
تمارين (10 – 3) 217
(10 – 7) الدائرة 218
تمارين (10 – 4) 223

الفصل الحادي عشر : القطوع المخروطية
(11 – 1) القطع المكافىء 226
تمارين (11 – 1) 236
(11 – 2) القطع الناقص 237
تمارين (11 – 2) 244
(11 – 3) القطع الزائد 245
تمارين (11 – 3) 254

الفصل الثاني عشر : المتراجحات الخطية
(12 – 1) تعريف المتراجحة والعمليات الجبرية عليها 255
تمارين (12 – 1) 261
(12 – 2) المتراجحات الخطية بمتغير واحد 262
تمارين (12 – 2) 269
(12 – 3) المتراجحات الخطية بمتغيرين 269

تمارين (12 – 3) 273
(12 – 4) منظومة متراجحات خطية بمتغيرين 273
تمارين (12 – 4) 280

الفصل الثالث عشر : الدوال والغايات
(13 – 1) الدالة 283
(13 – 2) بيان الدالة 285
تمارين (13 – 1) 288
(13 – 3) الغاية 288
تمارين (13 – 2) 293
(13 – 4) الاستمرارية 294
تمارين (13 – 3) 297
(13 – 5) دوال الطلب والعرض والاستهلاك الخطية 298
تمارين (13 – 4) 305

الفصل الرابع عشر : المشتقات
(14 – 1) المماس لمنحني 307
(14 – 2) مشتقة الدالة 309
(14 – 3) مبرهنات عامة على المشتقات 312
(14 – 4) مشتقات الدوال الجبرية 315
تمارين (14 – 1) 318
(14 – 5) مشتقة دالة مركبة (قاعدة السلسلة) 320
تمارين (14 – 2) 322
(14 – 6) مشتقة الدالة الضمنية 323
(14 – 7) مشتقات بمرتبة أعلى 327
تمارين (14 – 3) 329
(14 – 8) التفاضل 330
تمارين (14 – 4) 332

الفصل الخامس عشر : تكامل الدوال الجبرية

(15–1) عكس التفاضل 333
تمارين (15 – 1) 339
(15 – 2) المساحة تحت منحني 341
(15 – 3) المساحة باستعمال حساب التفاضل والتكامل 342
تمارين (15 – 2) 347
(15 – 4) التكامل المحدد 348
تمارين (15 – 3) 351

الفصل السادس عشر : تطبيقات على التفاضل والتكامل

(16 – 1) الدالة المتزايدة والدالة المتناقصة 353
تمارين (16 – 1) 356
(16 – 2) القيم العظمى والصغرى 357
تمارين (16 – 2) 363
(16 – 3) بعض تطبيقات المشتقة في الاقتصاد 364
تمارين (16 – 3) 371
(16 – 4) بعض تطبيقات التكامل في الاقتصاد 372
تمارين (16 – 4) 375
(16 – 5) المساحة بين منحنيين 376
تمارين (16 – 5) 382

الفصل السابع عشر : الدوال اللوغاريتمية والأُسية

(17 – 1) مقدمة 383
(17 – 2) دالة اللوغاريتم الطبيعي 385
تمارين (17 – 1) 392
(17 – 3) الدالة الأُسية 393
(17 – 4) الدالة اللوغاريتمية 397
تمارين (17 – 2) 400

الفصل الثامن عشر : التفاضل الجزئي

(18 – 1) دوال بمتغيرين مستقلين أو أكثر 403
تمارين (18 – 1) 407
(18 – 2) المشتقات الجزئية 408
تمارين (18 – 2) 411
(18 – 3) التفاضل الكلي 413
تمارين (18 – 3) 415
(18 – 4) مشتقات جزئية من مراتب عليا 416
تمارين (18 – 4) 418
(18 – 5) تطبيقات اقتصادية للمشتقات الجزئية 419
تمارين (18 – 5) 421

الفصل التاسع عشر : معادلات تفاضلية من الرتبة الأولى والدرجة الأولى

(19 – 1) تعاريف 423
(19 – 2) حلول المعادلات التفاضلية 424
(19 – 3) المعادلات التفاضلية المنفصلة المتغيرين 426
تمارين (19 – 1) 429
(19 – 4) المعادلات التفاضلية المتجانسة 430
تمارين (19 – 2) 433
(19 – 5) معادلات تفاضلية تامة 433
تمارين (19 – 3) 438
(19 – 6) معادلات تفاضلية خطية 439
تمارين (19 – 4) 442

الفصل العشرون : معادلات الفرق

(20 – 1) دوال الفرق 443
تمارين (20 – 1) 447
(20 – 2) بعض خواص العمليتين Δ و E 448
تمارين (20 – 2) 454

(20 – 3) الجمع غير المحدد 455
تمارين (20 – 3) 458
(20 – 4) مفاهيم اساسية في معادلات الفرق 459
(20 – 5) حلول معادلة الفرق 462
تمارين (20 – 4) 466
(20 – 6) معادلات الفرق الخطية من الرتبة الأولى بمعاملات ثابتة ... 466
(20 – 7) بعض التطبيقات الاقتصادية 470
تمارين (20 – 5) 472

المصطلحات العلمية 475
المراجع العلمية 485