

Indice General

	<i>Págs.</i>
Introducción	V
Indice General	IX
Tabla de símbolos matemáticos	XV

TEMA 1

Conjuntos

Concepto de conjunto	4
Igualdad de conjuntos	9
Símbolo de pertenencia	10
Definición de un conjunto	14
Diagramas de Venn	21
Subconjunto	25
Símbolo de inclusión	27
Conjunto unitario	29
Conjunto vacío	30
Conjunto de las partes de un conjunto	36
Unión de conjuntos	44

X *Indice General*

Intersección de conjuntos	51
Conjuntos disjuntos	57
Propiedades de la unión de conjuntos	61
Propiedades de la intersección de conjuntos	63
Suma de conjuntos	68
Diferencia de conjuntos	70
Conjunto complementario	76
Resumen	83
Ejercicios de autocomprobación	85

TEMA 2

Relaciones

Conjunto producto cartesiano	89
Gráfico del conjunto producto cartesiano	96
Concepto de relación	100
Diagrama de flechas de una relación	108
Propiedades de una relación:	114
Reflexiva	115
Simétrica	120
Antisimétrica	126
Transitiva	133
Relación de equivalencia	141
Clases de equivalencia	148
Conjunto cociente	156
Relación de orden	162
Resumen	169
Ejercicios de autocomprobación	171

TEMA 3

Aplicaciones

Correspondencia entre dos conjuntos	175
Conjunto imagen de un elemento	183
Conjunto origen de un elemento	187
Correspondencia inversa de otra	192
Aplicación entre dos conjuntos	197
Conjunto imagen de una aplicación	201
Tipos de aplicaciones:	206
Suprayectiva	207
Inyectiva	215
Biyectiva	222
Clasificación de las aplicaciones	228
Aplicación inversa de otra	235
Aplicación compuesta	240
Propiedades de las aplicaciones compuestas	249
Resumen	255
Ejercicios de autocomprobación	256

TEMA 4

Los números

Los números naturales	261
Suma de números naturales	270
Propiedades de la suma	272
Producto de números naturales	273
Propiedades del producto	274
Los números enteros	279
Suma de números enteros. Sus propiedades	287
Resta de números enteros	296
Producto de números enteros	297
Los números racionales	304
Suma de números racionales	313
Producto de números racionales	318
División de números racionales	321
Propiedades de la suma y producto	325
Los números reales	328
Resumen	339
Ejercicios de autocomprobación	342

TEMA 5

Leyes de composición. Estructuras algebraicas

Ley de composición interna	347
Propiedades de una ley de composición:	359
Interna	361
Asociativa	367
Conmutativa	372
Existencia de elemento neutro	377
Existencia de elemento simétrico	385
Estructuras algebraicas con una operación	393
Propiedad distributiva	403
Estructuras algebraicas con dos operaciones:	408
Anillo	408
Cuerpo	416
Resumen	425
Ejercicios de autocomprobación	428

TEMA 6

Trigonometría

Unidades para medir ángulos	433
Relación entre grados y radianes	435
Razones trigonométricas de un ángulo	438
Relaciones entre las razones trigonométricas	446
Signo de las razones trigonométricas	452
Tabla de las razones de los ángulos más utilizados	456
Cálculo de todas las razones a partir de una	461
Razones trigonométricas del ángulo suma	466

XII *Índice General*

Razones trigonométricas de $a + \pi/2$ y $a + \pi$	471
Resolución de triángulos	474
Gráficas de las funciones trigonométricas	478
Resumen	485
Ejercicios de autocomprobación	488

TEMA 7

Geometría analítica plana

Representación del punto	491
Ecuación de la recta	495
Recta que pasa por un punto con una pendiente dada	505
Recta que pasa por dos puntos	509
Paralelismo de rectas	512
Perpendicularidad de rectas	517
Angulo de dos rectas	523
Punto de corte de dos rectas	526
Distancia entre dos puntos	529
Distancia de un punto a una recta	532
Punto medio de un segmento	535
Ejercicios de geometría analítica plana	538
Resumen	551
Ejercicios de autocomprobación	554

TEMA 8

Los números complejos. Ecuación de 2.º grado

Los números imaginarios	557
Los números complejos	563
Forma módulo-argumental	570
Operaciones con números complejos:	577
Suma	577
Producto	579
Cociente	580
Potencia	585
Raíz cuadrada	588
Ecuación de segundo grado	592
Propiedades de las soluciones de la ecuación de 2.º grado	600
La ecuación bicuadrada	604
Resumen	611
Ejercicios de autocomprobación	614

TEMA 9

Polinomios

Operaciones con monomios:	617
Suma	618
Producto	619
Cociente	624

Potencia	626
Operaciones con polinomios:	631
Suma	631
Producto	633
Cociente	636
La regla de Ruffini	640
Raíces enteras de un polinomio	646
Raíces fraccionarias de un polinomio	653
Descomposición de un polinomio en factores	661
Otros ejercicios de cálculo de raíces	665
Resumen	671
Ejercicios de autocomprobación	673

TEMA 10

Expresiones algebraicas

Cuadrado y cubo de un binomio	677
Simplificación de fracciones algebraicas	683
Operaciones con fracciones algebraicas	687
Radicales	692
Raíz de un producto	693
Raíz de un cociente	694
Raíz de una potencia	696
Raíz de otra raíz	700
Ejercicios de cálculo con radicales	702
Resumen	707
Ejercicios de autocomprobación	708

TEMA 11

Sistemas de ecuaciones lineales

Sistemas de ecuaciones lineales	711
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales:	717
Método de reducción	718
Método de igualación	726
Método de sustitución	731
Clases de sistemas de ecuaciones	734
Método de Gauss	740
Sistemas con parámetros	755
Resumen	767
Ejercicios de autocomprobación	768

Soluciones de los ejercicios de autocomprobación	769
Índice de materias	793

Indice General

	<i>Págs.</i>
Introducción	V
Indice general	IX
Tabla de símbolos matemáticos	XV

TEMA 12

Espacios vectoriales

Concepto físico de vector	3
Componentes de un vector	9
Operaciones con vectores	19
Suma	19
Producto de un escalar por un vector	21
Espacio vectorial	27
Subespacio vectorial	36
Subespacio engendrado por un conjunto de vectores	46
Propiedades de los subespacios engendrados	56
Resumen	63
Ejercicios de autocomprobación	65

TEMA 13

Dependencia lineal. Base de un espacio vectorial

Dependencia e independencia lineal	69
Propiedades de los sistemas libres	77
Sistema generador de un espacio vectorial.....	81
Base y dimensión de un espacio vectorial	86
Teoremas sobre bases.....	93
Obtención de una base de un espacio vectorial	97
Coordenadas de un vector en una base.....	105
Cambio de base	111
Resumen	121
Ejercicios de autocomprobación	123

TEMA 14

Combinatoria

Factorial de un número natural	127
Números combinatorios.....	131
Propiedades de los números combinatorios	137
Fórmula del binomio de Newton.....	144
Variaciones	154
Pérmutaciones	160
Combinaciones	164
Variaciones con repetición.....	170
Permutaciones con repetición.....	172
Ejercicios de combinatoria	175
Resumen	185
Ejercicios de autocomprobación	187

TEMA 15

Probabilidad

Experimento aleatorio	191
Sucesos. Sus tipos	198
Suceso seguro	198
Suceso imposible	200
Suceso contrario de otro.....	201
Sucesos incompatibles.....	202
Suceso unión y suceso intersección	208
Definición clásica de probabilidad.....	213
Frecuencia de un suceso	219
La probabilidad como límite de la frecuencia relativa	226
Propiedades de la probabilidad	230
Probabilidad de $A \cup B$	235
Probabilidad condicionada	240
Probabilidad de $A \cap B$	249
Resumen	257
Ejercicios de autocomprobación	259

TEMA 16

Sucesiones

Sucesión de números racionales	263
Obtención del término general	269
Sucesión acotada	276
Valor absoluto de un número	280
Límite de una sucesión	284
Clasificación de las sucesiones	290
Sucesión de Cauchy	297
Cálculo del límite de una sucesión	303
Cocientes de polinomios	303
Cálculo de límites a partir del número e	311
Reglas algebraicas para el cálculo de límites	318
Resumen	329
Ejercicios de autocomprobación	332

TEMA 17

Progresiones

Progresión aritmética	335
Suma de los n primeros términos de una progresión aritmética	341
Progresión geométrica	346
Suma de los n primeros términos de una progresión geométrica	353
Suma de una progresión geométrica decreciente	358
Resumen	365
Ejercicios de autocomprobación	366

TEMA 18

Función exponencial. Logaritmos

Función exponencial	369
El número e	373
Representación gráfica de la función exponencial	375
Logaritmo de un número	384
Logaritmos decimales	392
Logaritmos neperianos	396
Gráfica de la función logarítmica	401
Propiedades de los logaritmos	405
Cálculo de logaritmos	418
Relación entre logaritmos decimales y neperianos	436
Resumen	441
Ejercicios de autocomprobación	443

TEMA 19

Límites y continuidad de funciones

Límite de una función en un punto	447
Cálculo de límites	452

XII *Índice General*

Algebra de límites	465
Funciones de llave	472
Límites por la izquierda y por la derecha	477
Concepto de función continua.....	486
Propiedades de las funciones continuas	494
Continuidad de una función en un punto.....	499
Estudio de la continuidad de una función	505
Resumen	515
Ejercicios de autocomprobación	517

TEMA 20

Derivada y diferencial de una función

Derivada de una función en un punto	521
Interpretación geométrica de la derivada.....	526
Diferencial de una función	534
Cálculo de derivadas aplicando la definición.....	540
Cálculo de derivadas de potencias y raíces.....	547
Cálculo de derivadas de funciones exponenciales y logarítmicas	558
Cálculo de derivadas de funciones trigonométricas.....	566
Cálculo de derivadas de productos y cocientes	575
Derivadas sucesivas.....	585
Cálculo de derivadas de funciones compuestas	591
Resumen	599
Tabla de derivadas	600
Ejercicios de autocomprobación	601

TEMA 21

Aplicaciones de las derivadas

La regla de L'Hôpital.....	605
Recta tangente a una curva.....	613
Teoremas de Rolle, del valor medio y de Cauchy.....	618
Crecimiento y decrecimiento de una función.....	620
Extremos relativos de una función	628
Concavidad y convexidad de una función	639
Puntos de inflexión.....	644
Representación gráfica de funciones	649
Resumen	659
Ejercicios de autocomprobación	662

TEMA 22

La integral indefinida. Integrales inmediatas

Funciones primitivas. Integral indefinida	665
Integración de potencias	672
Integración de polinomios	680
Integración de cocientes de la forma u'/u	687
Integración de funciones exponenciales	697

Integración de funciones trigonométricas	704
Integrales basadas en las reglas de derivación	710
Nuevos ejercicios de cálculo de integrales	718
Resumen	725
Tabla de integrales inmediatas	727
Ejercicios de autocomprobación	728

TEMA 23

Métodos de integración

Integración por cambio de variable	731
Integración por partes. I	739
Integración por partes. II: método de reducción	746
Integración por partes. III	750
Integración por descomposición en fracciones	753
Integración de funciones racionales	764
Integración de funciones trigonométricas	770
Integración de funciones irracionales	780
Resumen	785
Ejercicios de autocomprobación	788

TEMA 24

La integral definida

La integral definida	791
Relación entre las integrales definida e indefinida: la regla de Barrow	795
Propiedades de la integral definida	802
Integración definida por cambio de variable	807
Integración definida por partes	811
Integración definida por descomposición en fracciones	817
Área entre una curva y un eje coordenado	820
Área entre dos curvas	826
Resumen	837
Ejercicios de autocomprobación	839
Soluciones de los ejercicios de autocomprobación	841
Índice de materias	867