

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>Teoría de conjuntos y figuras</b>   |    |
| I. Conjuntos abstractos  | 2  |
| Nociones previas   |    |
| Concepto de conjunto<br>Relación de pertenencia a un conjunto<br>Conjunto complementario y conjunto vacío  | 3  |
| Relaciones entre conjuntos: igualdad e inclusión<br>Relación de inclusión  | 4  |
| Igualdad de conjuntos  | 5  |
| Unión e intersección de conjuntos<br>Unión de conjuntos<br>Intersección de conjuntos<br>Propiedades de la unión y la intersección                        | 6  |
| Comprobación de las propiedades anteriores para el caso de la unión  | 7  |
| Comprobación de las propiedades anteriores para el caso de la intersección   | 10 |
| Leyes de Morgan  | 12 |
| Demostración de que $(A \cup B)' = A' \cap B'$<br>Demostración de que $(A' \cap B)' = A \cup B$<br>Algebra de conjuntos                                  | 13 |
| Diferencias de conjuntos<br>Suma booleanas o diferencia simétrica de conjuntos A   | 14 |
| Partición de un conjunto   | 15 |
| Productos de conjuntos<br>Concepto de par ordenado<br>Producto cartesiano de dos conjuntos A X B<br>Representación grafica del producto cartesiano A X B | 16 |
| <b>II. Relaciones y operaciones en un conjunto</b>   |    |
| Concepto de correspondencia<br>Representación matricial  | 18 |
| Correspondencia inversa de una dada (C-1)  | 19 |
| Composición-producto de correspondencias<br>Aplicaciones de un conjunto en otro<br>Concepto de aplicación  | 20 |
| Concepto de función<br>Clases de aplicaciones  | 21 |
| Transformaciones y sustituciones<br>Concepto de transformación<br>Concepto de sustitución  | 23 |
| Relaciones notables<br>Relaciones binarias   | 25 |
| Propiedades de una relación binaria  | 26 |
| Relación de equivalencia   | 28 |
| Clase de equivalencia  | 29 |
| Relación de orden  | 30 |
| Representación grafica de un conjunto ordenado<br>Elementos notables de un conjunto ordenado: cotas  | 31 |

|   |    |
|---|----|
| Elemento maximal<br>Elemento minimal  | 32 |
| Operaciones y leyes de composición: elementos reglares, neutros y simétricos<br>Leyes de composición<br>Ley de composición interna                | 33 |
| Ley de composición externa<br>Concepto de operación<br>Propiedades de las leyes de con posición interna   | 34 |
| Morfismo  | 37 |
| <b>III. Principales estructuras asociativas</b>   |    |
| Estructuras algebraicas<br>Estructuras algebraicas de simple composición: semigrupo, subgrupo, semigrupo<br>Semigrupo<br>Grupo                    | 39 |
| Subgrupo<br>Teorema de Lagrange   | 40 |
| Algunos ejemplos  | 41 |
| Homomorfismo entre grupos   | 43 |
| Núcleo e imagen de un homomorfismo<br>Estructuras algebraicas de doble comisión: semianillo, anillo subanillo, ideal, cuerpo, subcuerpo, retículo | 44 |
| Semianillo<br>Anillo<br>Anillo de integridad<br>Dominio de integridad<br>Ejemplo de anillo: el anillo de los enteros                              | 45 |
| Subanillo<br>Ideal de un anillo   | 48 |
| Cuerpo<br>1º ejemplo de cuerpo: el cuerpo de los números racionales (Q)   | 49 |
| 2º ejemplo de cuerpo: el cuerpo de los números reales (R)   | 51 |
| Subcuerpo<br>Retículo   | 52 |
| <b>IV. Lógica</b>   |    |
| De Aristóteles a Boole  | 53 |
| Proposiciones y lógica proposicional<br>Concepto de proporción<br>Operaciones con proposiciones   | 54 |
| Negación (P, TP, NP, -P)<br>Conjunción (P A Q)  | 56 |
| Disyunción exclusiva (P A Q)<br>Condiciona (P-Q)  | 58 |
| Bicondiciona (P-Q)<br>Formas proposicionales y tablas de verdad<br>Formas proposicionales   | 59 |
| Tablas de verdad  | 60 |
| Clases de proposiciones   | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Tautología  |    |
| Contradicción   |    |
| Proposiciones indeterminadas  |    |
| Algebra de Boole  | 63 |
| Proceso deductivo, implicación lógica y algunas reglas de inferencia                                | 64 |
| Reglas de inferencia. Ejemplos  | 65 |
| <b>Aritmética</b>   |    |
| <b>I. El numero racional</b>  |    |
| Objeto de la aritmética   | 68 |
| Teoría de números   |    |
| Clasificación de los números. Ampliación del concepto de numero                                     |    |
| Relaciones de igualdad y desigualdad en los números   | 70 |
| Operaciones aritméticas   |    |
| Operaciones con números naturales   | 71 |
| Suma o adición  |    |
| Multiplicación o producto   | 74 |
| División  | 76 |
| El numero entero  |    |
| Introducción  | 77 |
| Operaciones   | 78 |
| El numero racional  |    |
| Introducción  | 79 |
| Aplicaciones del numero racional, significado real de las fracciones y formas de nombrar las mismas | 80 |
| Valor absoluto de un número racional. Fracciones equivalentes                                       |    |
| Comparación de fracciones   | 81 |
| Operaciones con números racionales  | 82 |
| Números fracciones decimales  | 83 |
| <b>II. Divisibilidad en anillos euclídeos</b>   |    |
| Ampliación del concepto de divisibilidad  | 85 |
| Múltiplos y divisores. Números primos y compuestos  |    |
| Propiedades y principios Fundamentals de la divisibilidad   |    |
| Reglas de la divisibilidad  | 86 |
| Criba de Eratóstenes  |    |
| Descomposición factorial. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo                              | 87 |
| Descomposición factorial.   |    |
| Máximo común divisor (m.c.d.)   |    |
| Algoritmo de Euclides   | 88 |
| Mínimo común múltiplo (m.c.m.)  |    |
| Anillos euclídeos   | 89 |
| <b>III. Sistemas de numeración, calculo con números aproximados e instrumentos de calculo</b>       |    |
| Sistemas de numeración  | 90 |
| Bases   |    |
| Sistemas binario  | 91 |
| Sistema decimal   | 92 |
| Calculo con números aproximados   |    |
| Errores   | 93 |

|  |     |
|--|-----|
| Operaciones con números aproximados  |     |
| Instrumentos de calculo<br>Regla de calculo, máquinas aritméticas y de calculo<br>Ordenadores                                  | 94  |
| Lógica del ordenador   | 95  |
| <b>IV. Razones y proporciones. Progresiones. Aritmética comercial</b>  | 96  |
| Razones y proporciones   |     |
| Reparto proporcional<br>Progresiones<br>Progresiones<br>Aritméticas  | 97  |
| Progresiones geométricas<br>Aritmética comercial<br>Interés  | 98  |
| Anualidades  | 99  |
| <b>V. El numero real</b>   |     |
| Definición del conjunto de los números reales R  | 100 |
| Adición de números reales<br>Producto de números reales  | 101 |
| Otras operaciones: potenciación, radicación y logaritmación  | 102 |
| <b>VI. Combinatoria</b>  |     |
| Aplicaciones entre conjuntos, y cardinal del conjunto de aplicaciones<br>Aplicaciones<br>Cardinal del conjunto de aplicaciones | 104 |
| Cardinal del subconjunto de aplicaciones inyectivas  | 105 |
| Cardinal del subconjunto de aplicaciones biyectivas  | 106 |
| Cardinal del subconjunto de aplicaciones exhaustivas   | 107 |
| Variación con repetición   | 108 |
| Variaciones ordinarias   | 109 |
| Permutaciones<br>Permutaciones con repetición  | 110 |
| Numero de subconjuntos de un conjunto finito   | 111 |
| Combinaciones  | 112 |
| <b>Algebra</b>   |     |
| <b>I. Introducción</b>   | 116 |
| Operaciones con números enteros  |     |
| Operaciones con números racionales   | 117 |
| Potenciación. potencias  | 118 |
| Radicación. raíces   | 119 |
| Descomposición en factores primos  | 122 |
| Máximo común divisor y mínimo común múltiplo   | 123 |
| Potencias de sumas y diferencias   | 124 |
| Nociones de calculo logarítmico<br>Concepto y definición de logaritmo<br>Logaritmos decimales y logaritmos de números          | 125 |
| Propiedades de los logaritmos<br>Antilogaritmos<br>Calculo con logaritmos  | 126 |

|  |     |
|--|-----|
| Cologaritmo  |     |
| Conceptos básicos de algebra   | 129 |
| Algunas nociones   |     |
| El polinomio como una sucesión   |     |
| <b>II. Operaciones con polinomios de una variable</b>  | 131 |
| Suma de polinomios   |     |
| Sustracción de polinomios  |     |
| Producto de polinomios   | 133 |
| División de polinomios   | 135 |
| División de polinomio ordenado por el binomio $x-a$ . Regla de Ruffini                         | 137 |
| <b>III. Función polinómicas. Raíces de los polinomios. Teorema del resto</b>                   | 138 |
| Definición de función polinómica   |     |
| Raíces de los polinomios   | 140 |
| Teorema del resto  | 141 |
| Teorema del factor   |     |
| Descomposición de polinomios   | 142 |
| <b>IV. Fracciones algebraicas</b>  |     |
| Cuerpo de fracciones   | 143 |
| Fracciones polinómicas   |     |
| Descomposición en fracciones simples   | 146 |
| <b>V. Ecuaciones de primer grado. Inecuaciones</b>   |     |
| Concepto de ecuación   | 148 |
| Resolución de ecuaciones   |     |
| Ecuaciones de primer grado   | 149 |
| Sistemas de ecuaciones de primer grado   | 150 |
| Inecuaciones   | 151 |
| <b>VI. Ecuaciones de segundo grado. Ecuaciones de grado mayor que dos</b>                      | 153 |
| Concepto y forma general   |     |
| Obtención de las raíces de la ecuación de segundo grado  |     |
| Relaciones entre raíces y coeficientes   |     |
| Ecuaciones de grado mayor que dos  | 154 |
| <b>VII. Representación grafica de las funciones polinómicas. Inecuaciones de segundo grado</b> |     |
| Representación de las funciones polinómicas de primer grado                                    | 155 |
| Determinación de la recta  | 156 |
| Perpendicularidad y paralelismo  | 159 |
| Resolución grafica de un sistema de ecuaciones   | 160 |
| Representación de la función polinómica de segundo grado                                       |     |
| Inecuaciones de segundo grado  | 161 |
| <b>VIII. Números complejos</b>   |     |
| Concepto de numero complejo  | 163 |
| La función exponencial   | 164 |
| Función logarítmica  | 165 |
| Funciones trigonométricas: seno y coseno   | 166 |
| Argumento de un numero complejos   | 167 |
| Formula de Moivre  | 171 |
| Raíz $n$ -ésima de un complejo   | 172 |

| <b>Análisis</b>  |     |
|--|-----|
| <b>I. Límites y continuidad</b>                                      |     |
| Sucesión   | 176 |
| Sucesiones monótonas   |     |
| Suma de sucesiones   | 178 |
| Producto de sucesiones   |     |
| Entornos y cotas   | 179 |
| Límite de una sucesión   |     |
| Operaciones con límites  | 182 |
| Funciones  | 183 |
| Representación gráfica de funciones                                  | 185 |
| Límite de una función en un punto                                    | 186 |
| Continuidad de las funciones   | 189 |
| <b>II. Cálculo diferencial</b>                                       |     |
| Derivada de una función en un punto                                  | 190 |
| Interpretación geométrica de la derivada en un punto                 |     |
| Función derivada   | 192 |
| Derivada de otras funciones características                          | 193 |
| Derivada de funciones compuestas. Regla de la cadena                 | 195 |
| Teorema del incremento infinito. Funciones crecientes y decrecientes | 196 |
| Diferenciales  |     |
| Regla de l'Hospital  | 198 |
| Derivadas superiores. Máximos y mínimos                              | 199 |
| Aplicaciones del cálculo diferencial                                 | 200 |
| <b>III. Cálculo integral</b>   |     |
| Concepto de integración. Integral definida                           | 201 |
| Teorema del valor medio  | 202 |
| Función primitiva: regla de Barrow                                   | 203 |
| Propiedades generales de las integrales                              | 204 |
| Obtención de integrales indefinidas                                  | 206 |
| Cálculo de integrales  | 207 |
| Cálculo de integrales de funciones trigonométricas compuestas        | 210 |
| Cálculo de integrales de funciones irracionales                      | 213 |
| Aplicaciones del cálculo integral                                    | 215 |
| <b>Geometría</b>   |     |
| <b>I. Geometría sintética euclídea</b>                               |     |
| Conceptos fundamentales  | 218 |
| Punto, recta y plano   |     |
| Semirecta y segmento   |     |
| Operaciones con segmento   |     |
| Vectores   | 219 |
| Semiplano  | 220 |
| Otros conceptos básicos  |     |
| Ángulos  | 221 |
| Posiciones relativas de dos rectas en el plano                       |     |
| Rectas perpendiculares   | 224 |
| Rectas paralelas   |     |
| Intersecciones de una recta con otras dos                            |     |
| Triángulos   | 226 |

|   |     |
|---|-----|
| Tipos de triángulos según los lados                                       |     |
| Tipos de triángulos según los ángulos                                     | 227 |
| Elementos notables de un triángulo  |     |
| Suma de los ángulos de un triángulo y criterios de igualdad de triángulos | 228 |
| Criterios de semejanza de triángulos                                      | 229 |
| Condiciones de semejanza en triángulos rectángulos                        | 230 |
| Relaciones métricas en los triángulos rectángulos                         |     |
| Teorema del cateto. Teorema de la altura. Teorema de Pitágoras            | 231 |
| Polígonos   | 234 |
| Cuadriláteros   | 235 |
| Polígonos regulares   | 237 |
| Polígonos semejantes  |     |
| Calculo de las áreas de los polígonos                                     | 238 |
| Circunferencia y círculo  | 241 |
| Posiciones relativas de recta y circunferencia                            |     |
| Posiciones relativas de dos circunferencias                               | 242 |
| Tipos de ángulos en la circunferencia                                     |     |
| Longitud de la circunferencia   | 244 |
| Determinación del radio de la circunferencia                              |     |
| Longitud de un arco de circunferencia                                     | 245 |
| Área del círculo  |     |
| Sector circular y área correspondiente                                    | 246 |
| Segmento circular y área del mismo  |     |
| Corona circular y área correspondiente                                    | 247 |
| Trapezio circular y área  |     |
| Cuerpos geométricos   | 248 |
| Poliedros   |     |
| Teorema de Euler  |     |
| Primas  | 249 |
| Paralelepípedos   | 251 |
| Pirámides   | 252 |
| Poliedros regulares   | 253 |
| Poliedros conjugados  |     |
| Cuerpos redondos  | 255 |
| El cilindro   |     |
| El cono   | 256 |
| La esfera   | 257 |
| Razones de superficies y volúmenes  |     |
| <b>II. Geometría analítica</b>  | 259 |
| Concepto de geometría analítica   |     |
| Coordenadas cartesianas. Otros tipos de coordenadas                       | 260 |
| Ecuaciones de la recta  | 261 |
| Ángulos y su medida   | 262 |
| Ecuación del plano en geometría espacial                                  | 264 |
| Distancias  | 264 |
| Intersecciones  | 266 |
| Lugares geométricos: circunferencia y esfera                              | 268 |
| Cónicas   | 279 |
| <b>Trigonometría</b>  | 274 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>I. Razones trigonométricas de un ángulo</b>   |     |
| Introducción   |     |
| Medida de ángulos y arcos  |     |
| Orientación de ángulos y arcos. Reducción de ángulos al primer giro                        | 275 |
| Razones trigonométricas de un ángulo agudo   | 276 |
| Interpretación geométrica y variación de las razones trigonométricas al variar el ángulo   | 277 |
| Variación de las razones trigonométricas de un ángulo aguda al variar el ángulo            | 278 |
| Razones trigonométricas de un ángulo obtuso  |     |
| Ángulos situados en los distintos cuadrantes   | 279 |
| Relaciones entre las razones trigonométricas de un mismo ángulo                            | 280 |
| Razones trigonométricas de ángulos complementarios   | 282 |
| Razones trigonométricas de ángulos suplementarios  | 283 |
| Razones trigonométricas de ángulos que se diferencian en $90^\circ$                        | 284 |
| Razones trigonométricas de ángulos que se diferencian en $180^\circ$                       |     |
| Razones trigonométricas de ángulos opuestos  | 285 |
| Razones trigonométricas de algunos ángulos especiales                                      | 286 |
| Tablas trigonométricas y formulas fundamentales  |     |
| Tablas trigonométricas naturales   | 289 |
| Formulas para el calculo de las razones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos |     |
| Calculo del seno de $(a + b)$  |     |
| Calculo del coseno de $(a + b)$  |     |
| Calculo del seno de $(a + b)$ y del coseno de $(a - b)$                                    | 294 |
| Calculo de la tangente de $(a + b)$ y de la tangente de $(a - b)$                          |     |
| Formulas para el calculo de las razones trigonométricas del ángulo doble                   | 295 |
| Formulas para el calculo de las razones trigonométricas del ángulo mitad                   |     |
| Formulas para la transformación en producto de la suma trigonométricas del ángulo          | 296 |
| <b>II. Funciones trigonométricas</b>   |     |
| Función seno. Representación grafica   | 297 |
| Función coseno. Representación grafica   |     |
| Función tangente. Representación grafica   | 298 |
| Función cotangente presentación grafica  | 299 |
| <b>VII. Resolución de triángulos</b>   |     |
| Relaciones trigonométricas existentes entre los elementos                                  | 300 |
| Resolución de triángulos rectángulos   | 301 |
| Aplicaciones de la resolución de triángulos rectángulos                                    |     |
| Teoremas sobre triángulos oblicuángulos  | 303 |
| Teorema del seno   |     |
| Teorema del coseno   |     |
| Resolución de triángulos oblicuángulos   | 304 |
| Teorema de la tangente   |     |
| Formulas de Briggs   | 306 |
| <b>Probabilidad y estadística</b>  |     |
| <b>I. Probabilidad</b>   | 308 |
| Definiciones de probabilidad   |     |
| Teoremas de calculo de probabilidades  | 309 |

|  |     |
|--|-----|
| Aplicación de la combinatoria al calculo de probabilidades |     |
| Ley de probabilidad de una variable discreta               | 313 |
| Ley de probabilidad de una variable continua               |     |
| Distribuciones teóricas de probabilidades mas frecuentes   | 314 |
| <b>II. Conceptos fundamentales de estadística</b>          |     |
| Concepto de ciencia estadística                            | 317 |
| Efectivos y frecuencias                                    |     |
| Represtación grafica de variables discretas                | 318 |
| Represtación grafica de variables continuas                | 319 |
| Diagramas de sectores                                      |     |
| Medidas de tendencia central                               | 322 |
| Medidas de dispersión                                      | 323 |
| <b>Adecuación de contenidos</b>                            |     |
| Adecuación de contenidos                                   | 326 |
| <b>Unidades de medida</b>                                  |     |
| El sistema métrico decimal                                 | 341 |
| Unidades tradicionales de peso y medida                    |     |
| Uso de calculadoras  | 345 |
| Operaciones  |     |