

INDICE

| | |
|--|-----|
| Uno. Solución de Ecuaciones no Lineales | |
| 1.1. La escalera en la mina | 1 |
| 1.2. Método de la división del intervalo en mitades | 3 |
| 1.3. Método de la interpolación lineal | 8 |
| 1.4. Método de Newton | 14 |
| 1.5. Uso de la forma $x = g(x)$ | 22 |
| 1.6. Convergencia del método de Newton | 27 |
| 1.7. Método de Bairstow para los factores cuadráticos | 28 |
| 1.8. Algoritmos del cociente – diferencia | 32 |
| 1.9. Otros métodos | 35 |
| 1.10. Errores y aritmética para computación | 38 |
| 1.11. Programación de los métodos para resolver ecuaciones | 44 |
| Dos. Solución de Conjuntos de Ecuaciones | |
| 2.1. Potenciales y corrientes en una red o circuito eléctricos | 79 |
| 2.2. Notación matricial | 81 |
| 2.3. Métodos de eliminación | 88 |
| 2.4. Métodos de Gauss y de Gauss – Jordan | 91 |
| 2.5. Descomposición LU | 99 |
| 2.6. Casos patológicos con sistemas lineales – matrices singulares | 106 |
| 2.7. Determinación de una matriz e inversión de matrices | 110 |
| 2.8. Normas matriciales y vectores | 114 |
| 2.9. Errores en la solución y números de condición | 117 |
| 2.10. Solución de los sistemas lineales por iteración | 126 |
| 2.11. métodos de relajación | 130 |
| 2.12. Conjunto de ecuaciones no lineales | 135 |
| 2.13. Programas de computadora para conjuntos de ecuaciones | 141 |
| Tres. Polinomios Interpolantes | |
| 3.1. Tablas de diferencias | 174 |
| 3.2. Efecto de los errores en la tabla | 178 |
| 3.3. Polinomios interpolantes | 179 |
| 3.4. Otros polinomios interpolantes | 182 |
| 3.5. Diagrama de rombos para la interpolación | 185 |
| 3.6. Término error y error de interpolación | 189 |
| 3.7. Deducción de fórmulas por métodos simbólicos | 195 |
| 3.8. Interpolación con valores x no equiespaciados | 197 |
| 3.9. Interpolación inversa | 199 |
| 3.10. Interpolación polinómica en dos dimensiones | 201 |
| 3.11. Interpolación en un programa de computadora | 204 |
| Cuatro. Diferenciación e Integración Numéricas | |
| 4.1. Primeras derivadas de los polinomios interpolantes | 216 |
| 4.2. Fórmulas para derivadas de mayor orden | 221 |
| 4.3. Diagrama de rombos para derivados | 224 |
| 4.4. Técnicas de extrapolación | 228 |

| | |
|---|-----|
| 4.5. Redondeo y precisión de las derivadas | 231 |
| 4.6. Fórmulas de integración de Newton – Cotes | 234 |
| 4.7. Regla trapezoidal | 237 |
| 4.8. Integración de Romberg | 240 |
| 4.9. Regla de Simpson de un 1/3 | 242 |
| 4.10. Regla de Simpson de los 3/8 | 244 |
| 4.11. Otras formas para deducir las fórmulas de integración | 246 |
| 4.12. Cuadratura gaussiana | 248 |
| 4.13. Integrales impropias e indefinidas | 252 |
| 4.14. Integrales múltiples | 254 |
| 4.15. Errores en la integración múltiple y en la extrapolación | 259 |
| 4.16. Integración múltiple y en la extrapolación | 259 |
| 4.17. Programas para la diferenciación e integración | 262 |
| Cinco. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias | |
| 5.1. Características de la población de los ratones de campo | 284 |
| 5.2. Método de la serie de Taylor | 286 |
| 5.3. Métodos de Euler y Euler modificado | 288 |
| 5.4. Métodos de Runge – Kutta | 292 |
| 5.5. Métodos de pasos múltiples | 295 |
| 5.6. Método de Milne | 298 |
| 5.7. Método de Adams – Moulton | 302 |
| 5.8. Criterio de convergencia | 307 |
| 5.9. Errores y propagación del error | 311 |
| 5.10. Sistemas de ecuaciones de mayor orden | 313 |
| 5.11. Comparación de los métodos para la solución de ecuaciones diferenciales | 318 |
| 5.12. Aplicaciones en la computadora | 323 |
| Seis. Problemas Valuados en la Frontera y de Valor Característico | |
| 6.1. El “método del disparo” | 344 |
| 6.2. Solución por medio de un conjunto de ecuaciones | 350 |
| 6.3. Condiciones en la frontera de las derivadas | 357 |
| 6.4. Problemas de valor característico | 359 |
| 6.5. Valores característicos de una matriz por iteración | 363 |
| 6.6. Programas | 371 |
| Siete. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales Elípticas | |
| 7.1. Temperaturas de equilibrio en una placa calentada | 385 |
| 7.2. Ecuaciones para flujo calorífico de estado estable | 386 |
| 7.3. Representación como una ecuación de diferencia | 390 |
| 7.4. Ecuación de Laplace en una región rectangular | 392 |
| 7.5. Métodos iterativos para la ecuación de Laplace | 397 |
| 7.6. Ecuación de Poisson | 403 |
| 7.7. Condiciones en la frontera de la derivada | 405 |
| 7.8. Regiones irregulares | 408 |
| 7.9. Operador laplaciano en coordenadas no rectangulares | 412 |

| | |
|---|-----|
| 7.10. El operador laplaciano en tres dimensiones | 417 |
| 7.11. Patrones matriciales, dispersión y el método DAI | 419 |
| 7.12. Programa de computadora para la ecuación de Poisson | 424 |
| Ocho. Ecuaciones Diferenciales Parciales Parabólicas | |
| 8.1. El método explícito | 443 |
| 8.2. Método de Crank – Nicolson | 451 |
| 8.3. Condiciones en la frontera de la derivada | 454 |
| 8.4. Criterios de estabilidad y convergencia | 458 |
| 8.5. Ecuaciones parabólicas en dos o más dimensiones | 464 |
| 8.6. Programa para resolver ecuaciones parabólicas | 469 |
| Nueve. Ecuaciones Diferenciales Parciales Hiperbólicas | |
| 9.1. Solución de la ecuación de onda por diferencias finitas | 492 |
| 9.2. Comparación con la solución de d'Alembert | 495 |
| 9.3. Estabilidad del método numérico | 499 |
| 9.4. Método de las características | 500 |
| 9.5. La ecuación de onda en un espacio de dos dimensiones | 511 |
| 9.6. Un programa para la ecuación de onda simple | 514 |
| Diez. Ajuste de Curvas, Curvígrafo y Aproximación de Funciones | |
| 10.1. Aproximaciones por mínimos cuadrados | 526 |
| 10.2. Ajuste de curvas no lineales por mínimos cuadrados | 530 |
| 10.3. Ajuste de datos con curvígrafo cúbico | 536 |
| 10.4. Aplicaciones de funciones curvígrafos cúbicas | 545 |
| 10.5. Polinomios de Chebyshev | 551 |
| 10.6. Aproximación de funciones con serie de potencias economizadas | 554 |
| 10.7. Aproximación con funciones racionales | 558 |
| 10.8. Programas | 567 |
| Bibliografía | |