

collana **SCHAUM**
teoria e problemi
di

**MODERNA INTRODUZIONE
alle EQUAZIONI
DIFFERENZIALI**

Richard BRONSON

ETAS LIBRI

Indice

VII Prefazione

1 Capitolo 1 - Concetti fondamentali

Equazioni differenziali ordinarie; Ordine e grado; Equazioni differenziali lineari; Notazione

4 Capitolo 2 - Soluzioni

Definizione di soluzione; Soluzioni particolari e generali; Problemi ai valori iniziali, Problemi al contorno

10 Capitolo 3 - Classificazione delle equazioni differenziali di primo ordine

Forma canonica e forma differenziale; Equazioni lineari; Equazioni omogenee; Equazioni separabili; Equazioni esatte

14 Capitolo 4 - Equazioni differenziali di primo ordine separabili

Soluzione generale; Il problema ai valori iniziali

18 Capitolo 5 - Equazioni differenziali di primo ordine omogenee

Primo metodo di soluzione; Metodo alternativo di soluzione

23 Capitolo 6 - Equazioni differenziali di primo ordine esatte

Definizione; Metodo di soluzione

27 Capitolo 7 - Fattori integranti

Che cosa è un fattore integrante?; Soluzioni per mezzo di un fattore integrante; La determinazione di un fattore integrante

33 Capitolo 8 - Equazioni differenziali di primo ordine lineari

Un fattore integrante; Metodo risolutivo

37 Capitolo 9 - Applicazioni delle equazioni differenziali di primo ordine

Problemi di raffreddamento; Problemi di crescita e declino; Corpi in caduta con resistenza dell'aria; Problemi di diluizione; Circuiti elettrici; Traiettorie ortogonali

53 Capitolo 10 - Equazioni differenziali lineari: osservazioni generali

Definizione, Teorema di unicità; L'operatore differenziale lineare

57 Capitolo 11 - Equazioni differenziali lineari: teoria delle soluzioni

Dipendenza lineare; Indipendenza lineare; Soluzioni linearmente indipendenti. Il determinante wronskiano

63 Capitolo 12 - Equazioni differenziali omogenee lineari di secondo ordine con coefficienti costanti

L'equazione caratteristica; Soluzione in termini di radici caratteristiche

- 67 *Capitolo 13 - Equazioni differenziali omogenee lineari di ordine n -esimo con coefficienti costanti*
L'equazione caratteristica; Soluzione in termini di radici caratteristiche
- 70 *Capitolo 14 - Il metodo dei coefficienti indeterminati*
Forma semplice del metodo; Modificazioni; Generalizzazioni; Limiti del metodo
- 76 *Capitolo 15 - Variazione dei parametri*
Variazione dei parametri; Campo di applicazione del metodo
- 81 *Capitolo 16 - Problemi ai valori iniziali*
- 84 *Capitolo 17 - Applicazioni delle equazioni differenziali lineari di secondo ordine con coefficienti costanti*
- 93 *Capitolo 18 - Equazioni differenziali lineari con coefficienti variabili*
Introduzione; Funzioni analitiche; Punti ordinari e punti singolari
- 97 *Capitolo 19 - Soluzioni ottenute mediante lo sviluppo in serie di potenze nell'intorno di un punto ordinario*
Metodo per risolvere equazioni omogenee; Metodo per la soluzione delle equazioni non omogenee
- 108 *Capitolo 20 - Punti singolari regolari e il metodo di Frobenius*
Teorema di esistenza; Metodo di Frobenius; Soluzione generale
- 123 *Capitolo 21 - Funzione gamma. Funzioni di Bessel*
Funzione gamma; Funzioni di Bessel; Operazioni algebriche su serie infinite
- 131 *Capitolo 22 - La trasformata di Laplace*
Integrali impropri; Definizione della trasformata di Laplace; Convergenza della trasformata di Laplace
- 138 *Capitolo 23 - Proprietà della trasformata di Laplace*
- 145 *Capitolo 24 - Trasformate di Laplace inverse*
Definizione. Teorema di unicità; Metodo di completamento del quadrato; Metodo delle frazioni parziali
- 152 *Capitolo 25 - Le convoluzioni e la funzione a gradini unitaria*
Convoluzioni; Funzione a gradini unitaria
- 158 *Capitolo 26 - Soluzioni delle equazioni differenziali lineari con coefficienti costanti per mezzo delle trasformate di Laplace*
Trasformate di Laplace delle derivate; Soluzione del problema ai valori iniziali
- 164 *Capitolo 27 - Soluzioni di sistemi di equazioni differenziali lineari con coefficienti costanti mediante le trasformate di Laplace*

168 *Capitolo 28 - Matrici*

Matrici e vettori; Somma di matrici; Prodotto di uno scalare per una matrice e prodotto di matrici; Matrice identica e matrice nulla; Potenze di una matrice quadrata; Derivazione e integrazione di matrici; L'equazione caratteristica

177 *Capitolo 29 - e^A*

Definizione; Calcolo di e^A

185 *Capitolo 30 - Riduzione di equazioni differenziali lineari a un sistema di primo ordine*

193 *Capitolo 31 - Soluzione di sistemi lineari con coefficienti costanti*

Introduzione; Soluzione del problema ai valori iniziali; Raffronto dei metodi di soluzione

201 *Capitolo 32 - Metodi numerici semplici*

Osservazioni generali; Il metodo di Eulero; Il metodo di Heun; Sviluppo in serie di Taylor con tre termini; Il metodo di Nystrom; Ordine di un metodo numerico

223 *Capitolo 33 - Metodi Runge-Kutta*

Introduzione; Un metodo Runge-Kutta di terzo ordine; Un metodo Runge-Kutta di quarto ordine

232 *Capitolo 34 - Metodi predictor-corrector*

Introduzione; Un metodo di secondo ordine; Il metodo di Milne; Il metodo di Hamming; Valore di partenza

248 *Capitolo 35 - Metodi predictor-corrector modificati*

Introduzione; Metodo di Milne modificato; Metodo di Hamming modificato; Valori di partenza

258 *Capitolo 36 - Metodi numerici per la soluzione di sistemi*

Osservazioni generali; Il metodo di Eulero; Un metodo Runge-Kutta di quarto ordine; Metodo di Milne; Metodo di Hamming

274 *Capitolo 37 - Problemi al contorno di secondo ordine*

Problemi omogenei e non omogenei; Unicità delle soluzioni; Problemi di autovalore

281 *Capitolo 38 - Problemi di Sturm-Liouville*

Definizione; Proprietà dei problemi di Sturm-Liouville

286 *Capitolo 39 - Sviluppo in serie di autofunzioni*

Funzioni regolari a tratti; Serie di Fourier seno; Serie di Fourier coseno

293 *Appendice A - La funzione gamma*

294 *Appendice B - Funzioni di Bessel*

297 *Appendice C - Ulteriori trasformate di Laplace*

303 *Indice analitico*