

collana **SCHAUM**
*teoria ed applicazioni
delle*

**VARIABILI
COMPLESSE**
Murray R. SPIEGEL

ETAS LIBRI

Indice

V Prefazione

1 Capitolo 1 – Numeri complessi

Il sistema dei numeri reali; Rappresentazione grafica dei numeri reali; Il sistema dei numeri complessi; Operazioni fondamentali con i numeri complessi; Valore assoluto; Definizione assiomatica dei numeri complessi; Rappresentazione geometrica dei numeri complessi; La forma trigonometrica dei numeri complessi; Il teorema di De Moivre; Radici dei numeri complessi; Formula di Eulero; Equazioni algebriche; Le radici n -esime dell'unità; Interpretazione vettoriale dei numeri complessi; Rappresentazione sferica dei numeri complessi. Proiezione stereografica; Prodotto scalare e prodotto vettoriale; Coordinate complesse coniugate; Insiemi di punti.

33 Capitolo 2 – Funzioni, limiti e continuità

Variabili e funzioni; Funzioni ad un solo valore e funzioni a più valori; Funzioni inverse; Trasformazioni; Coordinate curvilinee; Le funzioni elementari; Punti e rette di diramazione; Superfici di Riemann; Limiti; Teoremi sui limiti; L'infinito; Continuità; Continuità in una regione; Teoremi di continuità; Continuità uniforme; Successioni; Limite di una successione; Teoremi sui limiti delle successioni; Serie.

63 Capitolo 3 – Derivazione complessa ed equazioni di Cauchy-Riemann

Derivate; Funzioni analitiche; Equazioni di Cauchy-Riemann; Funzioni armoniche; Interpretazione geometrica della derivata; Differenziali; Regole di derivazione; Derivate di funzioni elementari; Derivate di ordine superiore; Regola di L'Hospital; Punti singolari; Famiglie ortogonali; Linee; Applicazioni alla geometria e alla meccanica; Operatori differenziali complessi; Gradiente, divergenza, rotore e laplaciano; Alcune identità relative a gradienti, divergenze e rotori.

92 Capitolo 4 – Integrazione complessa e teorema di Cauchy

Integrali complessi di linea; Integrali reali di linea; Relazione tra gli integrali di linea reali e complessi; Proprietà degli integrali; Cambiamento di variabili; Regioni semplicemente connesse e molteplicemente connesse; Teorema della curva di Jordan; Convenzione sul percorso di un cammino chiuso; Teorema di Green nel piano; Forma complessa del teorema di Green; Teorema di Cauchy. Teorema di Cauchy-Goursat; Teorema di Morera; Integrali indefiniti; Integrali di alcune funzioni; Alcune conseguenze del teorema di Cauchy.

118 Capitolo 5 – Formule integrali di Cauchy e teoremi connessi

Formule integrali di Cauchy; Alcuni importanti teoremi.

139 Capitolo 6 – Le serie - Serie di Taylor e serie di Laurent

Successioni di funzioni; Serie di funzioni; Convergenza assoluta; Convergenza uniforme di successioni e serie; Serie di potenze; Alcuni importanti teoremi; Teorema di Taylor; Alcune serie speciali; Teorema di Laurent; Classificazione delle singolarità; Funzioni intere; Funzioni meromorfe; Sviluppo di Lagrange; Prolungamento analitico.

Residui; Calcolo dei residui; Teorema dei residui; Calcolo degli integrali definiti; Teoremi particolari usati nel calcolo degli integrali; Il valore principale di Cauchy degli integrali; Derivazione sotto segno di integrale. Regola di Leibniz; Determinazione della somma di una serie; Teorema dello sviluppo di Mittag-Leffler; Alcuni sviluppi particolari.

200 *Capitolo 8* – Rappresentazione conforme

Trasformazioni o rappresentazioni; Jacobiano di una trasformazione; Funzioni complesse di rappresentazione; Rappresentazione conforme; Teorema di Riemann sulle rappresentazioni; Punti fissi o invarianti di una trasformazione; Alcune trasformazioni generali; Trasformazioni successive; La trasformazione lineare; La trasformazione bilineare o fratta; Rappresentazione di un semipiano su un cerchio; La trasformazione di Schwarz-Christoffel; Trasformazione delle frontiere in forma parametrica; Alcune particolari rappresentazioni.

232 *Capitolo 9* – Applicazioni fisiche della rappresentazione conforme

Problemi dei valori al contorno; Funzioni armoniche e coniugate; Problemi di Dirichlet e di Neumann; Il problema di Dirichlet per il cerchio unitario. Formula di Poisson; Il problema di Dirichlet per il semipiano; Soluzioni dei problemi di Dirichlet e di Neumann attraverso rappresentazione conforme; Applicazioni alla fluidodinamica: Premesse fondamentali, Il potenziale complesso, Linee equipotenziali e linee di flusso, Sorgenti e pozzi, Alcuni flussi particolari, Flusso attorno ad ostacoli, Teorema di Bernoulli, Teoremi di Blasius; Applicazioni all'elettrostatica: Legge di Coulomb, Intensità del campo elettrico - Potenziale elettrostatico, Teorema di Gauss, Il potenziale elettrostatico complesso, Carica lineare, Conduttori, Capacità; Applicazioni al flusso di calore: Flusso di calore, La temperatura complessa.

265 *Capitolo 10* – Argomenti particolari

Prolungamento analitico; Principio di riflessione di Schwarz; Prodotti infiniti; Convergenza assoluta, condizionata e uniforme dei prodotti infiniti; Alcuni importanti teoremi sui prodotti infiniti; Teorema di Weierstrass per i prodotti infiniti; Alcuni prodotti infiniti particolari; La funzione gamma; Proprietà della funzione gamma; La funzione beta; Equazioni differenziali; Risoluzione di equazioni differenziali con integrali di contorno; Funzioni di Bessel; Funzioni di Legendre; La funzione ipergeometrica; La funzione zeta; Serie asintotiche; Il metodo del colle; Sviluppi asintotici particolari; Funzioni ellittiche.