

gianni gilardi

analisi due

McGraw-Hill Libri Italia srl

Milano • New York • St. Louis • San Francisco • Oklahoma City • Auckland
Bogotá • Caracas • Hamburg • Lisboa • London • Madrid • Montreal • New Delhi
Paris • San Juan • São Paulo • Singapore • Sidney • Tokyo • Toronto

Indice

Prefazione	xiii
Capitolo I: Serie di potenze	1
1 Il raggio di convergenza	1
2 Convergenza uniforme, continuità e integrazione per serie	6
3 Regolarità della somma e funzioni analitiche	11
4 Il prodotto alla Cauchy	17
Capitolo II: Serie di Fourier	23
1 Serie trigonometriche con indici in $\mathbb{Z}$	24
2 Serie di Fourier	26
3 Serie di seni e coseni	27
4 Convergenza delle serie di Fourier	31
5 Convergenza in media	39
6 Sistemi ortogonali	40
7 Applicazioni alle serie numeriche	45
8 Coefficienti di Fourier e regolarità	47
Capitolo III: Elementi di topologia degli spazi normati	51
1 Spazi normati	56
2 Norme equivalenti	61
3 Successioni convergenti	65
4 Sottosuccessioni	68
5 Completezza	69
6 Serie	72
7 Norme di matrici	75
8 Interno, esterno, frontiera e chiusura	79
9 Aperti e chiusi	81
10 Il Teorema delle contrazioni	84
Capitolo IV: Funzioni continue	89
1 Limite e continuità in un punto	89

2	La verifica della continuità	91
3	Confronti asintotici	96
4	Funzioni continue nel loro dominio	97
5	Insiemi convessi e funzioni convesse	103
6	Insiemi connessi	107
7	Insiemi compatti	112
8	Successioni e serie di funzioni	119

Capitolo V: Calcolo differenziale **121**

1	Derivate parziali	122
2	Derivate direzionali	128
3	Differenziali	130
4	Funzioni di classe C^1	138
5	Funzioni a valori matrici	140
6	Gradiente, divergenza e rotore	143
7	La matrice jacobiana	149
8	Alcune regole di derivazione	154

Capitolo VI: Applicazioni del calcolo differenziale **159**

1	Derivate successive	160
2	Coordinate curvilinee	171
3	Il Teorema del valor medio	185
4	La formula di Taylor	189
5	La matrice hessiana	199
6	Funzioni convesse	200
7	Punti di estremo e punti stazionari	203
8	Successioni e serie di funzioni	217

Capitolo VII: Funzioni implicite **221**

1	Il Teorema della funzione implicita	222
2	Regolarità della funzione implicita	229
3	Derivate della funzione implicita	232
4	Il Teorema della funzione inversa	139

Capitolo VIII: Curve, superfici, varietà differenziabili **245**

1	La nozione di varietà differenziabile	246
2	Vettori tangenti e vettori normali	258
3	Curve di $\mathbf{R}^2$ o $\mathbf{R}^3$ e superfici di $\mathbf{R}^3$	262
4	Orientamenti locali	267
5	Elementi di geometria differenziale delle curve in $\mathbf{R}^3$	272

6	Curvatura di una superficie di $\mathbf{R}^3$	284
7	Massimi e minimi di funzioni definite su varietà	294
8	Punti di estremo su insiemi di tipo speciale	310
Capitolo IX: Equazioni differenziali		315
1	Integrali di funzioni a valori in $\mathbf{R}^n$	317
2	Sistemi non lineari del primo ordine e problemi di Cauchy	318
3	Regolarità	320
4	Esistenza e unicità in piccolo	322
5	Soluzioni massimali	330
6	Soluzioni in grande	333
7	Dipendenza continua dai dati	338
8	Equazioni differenziali non lineari di ordine superiore	342
9	Alcune tecniche di risoluzione	349
10	Sistemi autonomi	358
11	Sistemi lineari	359
12	Sistemi lineari omogenei	361
13	Il metodo della variazione delle costanti	364
14	Equazioni lineari di ordine superiore	366
15	Sistemi lineari omogenei a coefficienti costanti	371
16	La matrice esponenziale	384
17	Equazioni omogenee di ordine n a coefficienti costanti	388
18	Secondi membri di tipo speciale	392
19	Equazioni e sistemi lineari con coefficienti analitici	398
20	Alcune equazioni lineari singolari	409
Capitolo X: Integrali multipli		423
1	Cenni sulla misura secondo Peano-Jordan	424
2	Alcune dimostrazioni	428
3	L'integrale delle funzioni a scala	435
4	L'integrale delle funzioni reali limitate	438
5	La classe delle funzioni integrabili	447
6	Successioni e serie di funzioni integrabili	449
7	I teoremi della media e il Primo teorema fondamentale	451
8	L'integrale di una funzione a valori vettoriali	454
9	Applicazioni e generalizzazioni	455
10	Somme di Cauchy	457
11	Il Teorema di riduzione	459
12	Il Teorema di cambiamento di variabile	471
13	La dimostrazione del Teorema di cambiamento di variabile	480
14	Integrali dipendenti da parametri	489
15	Funzioni non limitate e domini non limitati	493

Capitolo XI: Integrali curvillinei, integrali superficiali 503

1	La ricerca della definizione di integrale	504
2	La definizione di integrale	507
3	Lunghezza e area	520
4	Lo sviluppo della teoria	521
5	Cenno su possibili estensioni	523
6	Il calcolo degli integrali e delle misure	524
7	Integrali su domini variabili	535
8	L'ascissa curvilinea	539
9	Poligoni inscritti e superfici poliedriche inscritte	540
10	Somme di Cauchy	545
11	Estensione a dimensioni superiori	545

Capitolo XII: Rapporti fra integrazione e derivazione 549

1	Curve orientate e archi orientati	551
2	Estremi di un arco	557
3	Il Secondo teorema fondamentale per curve e archi	558
4	Aperti regolari	560
5	La normale esterna	567
6	Il Teorema della divergenza	569
7	Alcune conseguenze del Teorema della divergenza	574
8	Superfici con bordo	577
9	Vettori tangenti e normali in punti di bordo	580
10	Superfici orientate e superfici orientabili	583
11	Orientamento indotto sul bordo	587
12	La formula di Stokes	588
13	Alcune conseguenze della formula di Stokes	595
14	Integrazione per parti	596
15	Generalizzazione a dimensioni superiori	599

Capitolo XIII: Potenziali e forme differenziali 605

1	Potenziale e potenziale vettore negli aperti stellati	608
2	Forme differenziali lineari, forme esatte e forme chiuse	613
3	Applicazioni alle equazioni differenziali	617
4	Cammini e circuiti	620
5	Caratterizzazione delle forme esatte di classe C^0	629
6	Forme chiuse e cammini omotopi	635
7	L'indice di avvolgimento	649
8	m -forme in n variabili	660

Appendice: Algebra lineare	669
1 Spazi vettoriali e sottospazi	669
2 Dipendenza e indipendenza lineare	672
3 Operatori lineari	674
4 Controimmagini	676
5 Matrici	676
6 Operazioni sulle matrici	678
7 Matrici e operatori lineari	679
8 Sistemi di coordinate	681
9 Sottomatrici	682
10 Operatori multilineari, forme multilineari e determinanti	683
11 Rango	685
12 Autovalori e autovettori	686
13 Matrici triangolari e matrici diagonali	687
14 Matrici diagonali a blocchi	687
15 Forma canonica di Jordan	689
16 Matrici diagonalizzabili	698
17 Matrici elementari	699
18 Lo spazio euclideo $\mathbf{R}^n$	701
19 Ortogonalità	703
20 Coordinate cartesiane ortogonali	704
21 Matrici reali simmetriche e forme quadratiche	706
22 Il prodotto vettoriale in $\mathbf{R}^3$	709
Risposte agli esercizi	711
Indice analitico e dei simboli	717