

CARLO MIRANDA

LEZIONI
DI
ANALISI MATEMATICA

PARTE SECONDA

NUOVA EDIZIONE

LIGUORI EDITORE

I N D I C E

CAPITOLO I - CENNI DI GEOMETRIA DIFFERENZIALI DELLE CURVE PIANE E SCHIEMBE

1 - Limiti per piani e rette dello spazio	Pag. 5
2 - Rette tangenti e piani osculatori di una curva regolare	" 6
3 - Lunghezza di un arco di una curva regolare	" 15
4 - Rappresentazione parametrica di una curva regolare in funzione dell'ascissa curvilinea	" 18
5 - Triedro principale di una curva	" 21
6 - Curvatura e torsione	" 26
7 - Cerchio osculatore	" 30
8 - Formule di Frenet	" 31

CAPITOLO II - INSIEMI DI PUNTI. FUNZIONI DI DUE O PIU' VARIABILI LI

1 - Richiami di nozioni sugli insiemi piani	Pag. 34
2 - Insiemi aperti. Interni. Punti di accumulazione, derivato, chiusura di un insieme	" 37
3 - Insiemi chiusi, perfetti, densi. Domini. Punti. Campi. Intervalli	" 43
4 - Alcuni teoremi fondamentali	" 47
5 - Insiemi numerabili	" 51
6 - Successioni di punti. Insiemi compatti	" 55
7 - Distanza di due insiemi. Un teorema sugli insiemi connessi	" 60

8 - Famiglie e successioni di insiemi. Componenti di un insieme aperto. Ricoprimenti	Pag. 63
9 - Funzioni di due variabili	" 69
10 - Limiti di una funzione di due variabili	" 72
11 - Funzioni continue di due variabili	" 75
12 - Funzioni uniformemente continue di due variabili	" 80
13 - Spazi ad n dimensioni	" 83
14 - Funzioni di n variabili	" 85

CAPITOLO III - DERIVATE E DIFFERENZIALI DELLE FUNZIONI DI DUE O PIU' VARIABILI

1 - Derivate parziali delle funzioni di due variabili	Pag. 87
2 - Derivate parziali delle funzioni di n variabili	" 93
3 - Differenziali totali delle funzioni di due o piu' variabili	" 94
4 - Derivate e differenziali delle funzioni composte di due o piu' variabili	" 99
5 - Notazioni vettoriali. Parametri differenziali	" 104
6 - Formule di derivazione sotto il segno di integrale	" 106

CAPITOLO IV - TEOREMI FONDAMENTALI E PRIME APPLICAZIONI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE DELLE FUNZIONI DI DUE O PIU' VARIABILI

1 - Funzioni con derivate nulle	Pag. 111
2 - Funzioni omogenee	" 112
3 - Formule di Taylor e di Lagrange per le funzioni di piu' variabili	" 116
4 - Massimi e minimi relativi per le funzioni di due o piu' variabili	" 118

5 - Ricerca del massimo e del minimo assoluto di una funzione di due o piu' variabili	Pag. 124
6 - Cenni sul metodo dei minimi quadrati. Il problema della interpolazione	" 129
7 - Dimostrazione del teorema fondamentale della algebra	" 133

CAPITOLO V - CENNI DI GEOMETRIA DIFFERENZIALE DELLE SUPERFICIE

1 - Superfici regolari	Pag. 137
2 - Piani tangenti a una superficie regolare	" 139
3 - Piani tangenti a un diagramma cartesiano	" 14
4 - Coordinate curvilinee su di una superficie	" 113
5 - Superfici cilindriche e superficie di rotazione	" 140
6 - Le due forme quadratiche fondamentali di una superficie	" 141
7 - Curvature principali di una superficie	" 151

CAPITOLO VI - FUNZIONI IMPLICITE E APPLICAZIONI

1 - Funzioni implicite	Pag. 155
2 - Calcolo di una funzione implicita col metodo delle approssimazioni successive	" 163
3 - Determinanti jacobini	" 167
4 - Sistemi di funzioni implicite	" 171
5 - Inversione di una trasformazione puntuale	" 175
6 - Dipendenza funzionale di piu' funzioni	" 179
7 - Curve piane e sghembe. Superficie	" 183
8 - Involuppo di una famiglia di curve piane	" 187
9 - Problemi di estremo condizionato	" 191

CAPITOLO VII - INTEGRALI CURVILINEI

1 - Curve generalmente regolari	Pag. 197
2 - Integrali curvilinei delle funzioni di due o tre variabili	" 202
3 - Integrali curvilinei delle forme differenziali	" 206
4 - Forme differenziali integrabili	" 209
5 - Calcolo della funzione primitiva di una forma differenziale integrabile	" 215
6 - Seconda forma del criterio di integrabilit� di una forma differenziale	" 219
7 - Forme differenziali a coefficienti omogenei	" 224
8 - Integrali delle forme differenziali in due variabili estesi alla frontiera di un dominio regolare	" 226

CAPITOLO VIII - INTEGRALI DOPPI DELLE FUNZIONI DI DUE VARIABILI

1 - Nuova definizione di area di un insieme piano	Pag. 231
2 - Volume di un insieme dello spazio a tre dimensioni	" 234
3 - Volume di un cilindroide	" 236
4 - Integrali delle funzioni di due variabili	" 238
5 - Prime propriet� degli integrali delle funzioni di due variabili	" 240
6 - Formula di riduzione degli integrali delle funzioni di due variabili	" 241
7 - Formula di Gauss per la riduzione degli integrali doppi estesi a domini regolari	" 247
8 - Dimostrazione del secondo criterio di integrabilit� delle forme differenziali in due variabili	" 250
9 - Calcolo dell'area di un dominio regolare	" 50

10 - Cambiamento di variabili negli integrali doppi	Pag. 253
11 - Integrali doppi delle funzioni generalmente continue	" 260
12 - Integrali doppi estesi a domini non limitati	" 267

CAPITOLO IX - INTEGRALI SUPERFICIALI

1 - Area di una superficie	Pag. 271
2 - Integrali superficiali delle funzioni	" 276
3 - Integrali superficiali delle forme differenziali quadratiche. Teorema di Stokes	" 279
4 - Integrali superficiali estesi alla frontiera di un dominio regolare dello spazio	" 281

CAPITOLO X - INTEGRALI DELLE FUNZIONI DI TRE O PIU' VARIABILI

1 - Integrali delle funzioni di n variabili	Pag. 283
2 - Formule di riduzione degli integrali tripli	" 287
3 - Cambiamento di variabili negli integrali tripli	" 290
4 - Calcolo del volume di un dominio dello spazio a tre dimensioni	" 291

CAPITOLO XI - EQUAZIONI DIFFERENZIALI

1 - Problemi di valori iniziali	Pag. 294
2 - Dimostrazione di alcuni teoremi di unicità e di esistenza	" 299
3 - Integrali generali, particolari, singolari delle equazioni differenziali	" 307
4 - Equazioni differenziali del primo ordine	" 307
5 - Integrali singolari delle equazioni del primo ordine	" 313
6 - Qualche artificio per l'integrazione delle equazioni di ordine superiore	" 317

7 - Equazioni differenziali lineari	Pag. 320
8 - Equazioni differenziali lineari omogenee a coefficienti costanti	" 326
9 - Equazioni di Eulero	" 332
10 - Abbassamento dell'ordine di un'equazione differenziale lineare omogenea	" 333
11 - Metodo di Lagrange per l'integrazione delle equazioni differenziali lineari non omogenee	" 336
12 - Equazioni differenziali non omogenee a coefficienti costanti	" 340
13 - Cenni sui problemi ai limiti	" 348
14 - Sistemi di equazioni differenziali	" 361
15 - Integrali primi dei sistemi di equazioni differenziali del primo ordine	" 364
16 - Sistemi di equazioni differenziali lineari del primo ordine	" 368
17 - Sistemi di equazioni differenziali lineari omogenei del primo ordine a coefficienti costanti	" 374

CAPITOLO XII - FUNZIONI DI VARIABILE COMPLESSA

1 - Derivata di una funzione di variabile complessa	Pag. 377
2 - Derivate di ordine superiore di una funzione di variabile complessa	" 381
3 - Regole di derivazione delle funzioni oloomorfe	" 382
4 - Esempi di funzioni oloomorfe	" 386
5 - Cenni sulle funzioni polidrome	" 388
6 - Funzione inversa di una data. Rappresentazione conforme	" 393
7 - Integrali delle funzioni di variabile complessa	" 397
8 - Funzioni primitive di una funzione di variabile complessa	" 400
9 - Teorema e formula di Cauchy	" 404
10 - Serie di funzioni oloomorfe	" 408

11 - Serie di potenze nel campo complesso. Serie di Taylor di una funzione olomorfa	Pag. 410
12 - Gli zeri delle funzioni olomorfe	" 414
13 - Campo di olomorfia e punti singolari isolati di una funzione olomorfa	" 415
14 - Il teorema dei residui	" 419
15 - Calcolo di integrali col teorema dei residui	" 421
16 - Qualche cenno sulle funzioni armoniche	" 425
17 - Equazioni differenziali nel campo complesso	" 429
18 - Le funzioni di Bessel	" 431
19 - Le funzioni di Bessel nel campo reale	" 438

CAPITOLO XIII - APPROSSIMAZIONE LINEARE DI UNA FUNZIONE

1 - Convergenza in media	Pag. 441
2 - Il problema dell'approssimazione lineare in media delle funzioni	" 449
3 - Sviluppi in serie di funzioni ortogonali	" 451
4 - Serie di Fourier	" 451
5 - Sviluppi in serie di soli seni o di soli coseni	" 455
6 - Funzioni ortogonali rispetto ad una funzione peso	" 457

CAPITOLO XIV - CENNI SU QUALCHE EQUAZIONE A DERIVATE PARZIALI

1 - Generalita' sulle equazioni a derivate parziali	Pag. 461
2 - Equazioni semilineari del primo ordine	" 465
3 - I problemi di Dirichlet e di Neumann per l'equazione di Laplace in un dominio circolare	" 467
4 - Un problema al contorno per l'equazione del calore	" 471
5 - Un problema al contorno per l'equazione delle onde	" 475

CAPITOLO XV - QUALCHE CENNO DI ANALISI FUNZIONALE

1 - Spazi metrici	Pag. 486
-------------------	----------

2 - Funzioni in uno spazio metrico	Pag. 483
3 - Spazi funzionali	" 485
4 - Gli integrali del calcolo delle variazioni	" 487
5 - Spazi lineari. Trasformazioni lineari. Trasformazioni funzionali	" 493
6 - Trasformazione di Fourier	" 498
7 - La trasformazione di Laplace	" 504
8 - Alcune applicazioni delle trasformazioni di Laplace e di Fourier	" 509

CAPITOLO XVI - ALCUNI CENNI DELLA TEORIA DELLA MISURA E DELLA INTEGRAZIONE SECONDO LEBESGUE

1 - Misura secondo Jordan di un insieme di punti	Pag. 515
2 - Misura secondo Lebesgue di un insieme di punti	" 516
3 - Proprietà degli insiemi misurabili	" 518
4 - Funzioni misurabili	" 523
5 - Integrale secondo Lebesgue di una funzione misurabile e limitata	" 528
6 - Funzioni sommabili e loro integrali	" 535
7 - Sommabilità del prodotto di due funzioni. Funzioni sommabili L^p	" 541
8 - Formule di riduzione degli integrali multipli	" 547
9 - Successioni di funzioni convergenti quasi ovunque. Passaggio al limite sotto il segno di integrale	" 549
10 - Convergenza quasi uniforme. Convergenza in misura. Convergenza in media	" 554
11 - Funzioni integrali. Funzioni assolutamente continue	" 561
12 - Funzioni di una variabile a variazione limitata	" 564
13 - Integrali di Stieltjes	" 575