

G. Baranenkov B. Demidovič V. Efimenko
S. Frolov S. Kogan G. Lunts E. Poršneva
E. Sytseva R. Šostak A. Janpolskij

Esercizi e problemi di analisi matematica

a cura di B. Demidovič

Editori Riuniti Edizioni Mir

INDICE

Prefazione	9
----------------------	---

CAPITOLO I

INTRODUZIONE ALL'ANALISI

§ 1. Nozione di funzione	11
§ 2. Grafici delle funzioni elementari	16
§ 3. Limiti	21
§ 4. Infinitesimi e infiniti	32
§ 5. Continuità delle funzioni	36

CAPITOLO II

DERIVAZIONE DELLE FUNZIONI

§ 1. Calcolo delle derivate	41
§ 2. Tavola delle principali formule di derivazione e loro applicazioni	45
§ 3. Derivate di funzioni non esplicite	54
§ 4. Applicazioni geometriche e meccaniche della derivata	57
§ 5. Derivate di ordine superiore	63
§ 6. Differenziali del primo ordine e di ordine superiore	68
§ 7. Teoremi della media	72
§ 8. Formula di Taylor	74
§ 9. Regola di L'Hôpital-Bernoulli per eliminare le indeterminazioni	76

CAPITOLO III

ESTREMI DELLE FUNZIONI

ED APPLICAZIONI GEOMETRICHE DELLA DERIVATA

§ 1. Estremi di una funzione di una variabile indipendente	80
§ 2. Concavità. Punti di flesso	88
§ 3. Asintoti	90
§ 4. Costruzione dei grafici delle funzioni secondo i loro punti caratteristici	92
§ 5. Differenziale di un arco di curva. Curvatura	97

CAPITOLO IV

INTEGRALE INDEFINITO

§ 1. Integrazione diretta	103
§ 2. Metodo di sostituzione	109
§ 3. Integrazione per parti	113

4.	Integrali semplici contenenti un trinomio di secondo grado	115
5.	Integrazione delle funzioni razionali	117
6.	Integrazione di certe funzioni irrazionali	122
7.	Integrazione delle funzioni trigonometriche	125
8.	Integrazione delle funzioni iperboliche	130
9.	Applicazione delle sostituzioni trigonometriche ed iperboliche per calcolare gli integrali del tipo $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$, dove R è una funzione razionale	134
10.	Integrazione di differenti funzioni trascendenti	133
11.	Applicazione delle formule ricorrenti	133
12.	Integrazione di varie funzioni	133

CAPITOLO V INTEGRALE DEFINITO

1.	Integrale definito quale limite di una somma	136
2.	Calcolo degli integrali definiti con l'aiuto di quelli indefiniti	138
3.	Integrali impropri	141
4.	Sostituzione di variabile in un integrale definito	145
5.	Integrazione per parti	147
6.	Teorema della media	149
7.	Aree delle figure piane	151
8.	Lunghezza di un arco di curva	156
9.	Volumi dei corpi	159
10.	Aree di una superficie di rotazione	163
11.	Momenti, Centro di gravità, Teoremi di Guldin	165
12.	Applicazione degli integrali definiti alla soluzione di problemi di fisica	170

CAPITOLO VI FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI

1.	Nozioni fondamentali	177
2.	Continuità	181
3.	Derivate parziali	182
4.	Differenziale totale di una funzione	185
5.	Derivazione di funzioni composte	188
6.	Derivata in una data direzione e gradiente di una funzione	191
7.	Derivate e differenziali di ordine superiore	194
8.	Integrazione dei differenziali totali	200
9.	Derivazione delle funzioni implicite	202
10.	Sostituzione di variabili	209
11.	Piano tangente e normale ad una superficie	214
12.	Formula di Taylor per una funzione di più variabili	217
13.	Estremi di funzioni di più variabili	219

§ 14.	Determinazione dei massimi e minimi delle funzioni	225
§ 15.	Punti singolari delle curve piane	227
§ 16.	Involuppo	229
§ 17.	Lunghezza di un arco di curva spaziale	231
§ 18.	Funzione vettoriale di una variabile scalare	232
§ 19.	Triedro naturale di una curva spaziale	235
§ 20.	Curvatura e torsione di una curva spaziale	239

CAPITOLO VII

INTEGRALI MULTIPLI ED INTEGRALI CURVILINEI

§ 1.	Integrale doppio in coordinate ortogonali	242
§ 2.	Sostituzione di variabili in un integrale doppio	248
§ 3.	Calcolo delle aree	251
§ 4.	Calcolo dei volumi	253
§ 5.	Calcolo delle aree delle superfici	255
§ 6.	Applicazioni meccaniche dell'integrale doppio	256
§ 7.	Integrali triple	258
§ 8.	Integrali impropri dipendenti da un parametro. Integrali multipli impropri	265
§ 9.	Integrali curvilinei	269
§ 10.	Integrali di superficie	279
§ 11.	Formula di Ostrogradskij-Gauss	281
§ 12.	Elementi di teoria del campo	283

CAPITOLO VIII

SERIE

§ 1.	Serie numeriche	288
§ 2.	Serie di funzioni	300
§ 3.	Serie di Taylor	307
§ 4.	Serie di Fourier	314

CAPITOLO IX

EQUAZIONI DIFFERENZIALI

§ 1.	Soluzioni. Equazioni differenziali di famiglie di curve. Condizioni iniziali	318
§ 2.	Equazioni differenziali del primo ordine	320
§ 3.	Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili. Traiettorie ortogonali	323
§ 4.	Equazioni differenziali omogenee del primo ordine	326
§ 5.	Equazioni differenziali lineari del primo ordine. Equazioni di Bernoulli	328
§ 6.	Equazioni ai differenziali totali. Fattore integrante	331

§ 7.	Equazioni differenziali del primo ordine non risolubili rispetto alla derivata	333
§ 8.	Equazioni di Lagrange e di Clairaut	335
§ 9.	Equazioni differenziali miste del primo ordine	337
§ 10.	Equazioni differenziali di ordine superiore	341
§ 11.	Equazioni differenziali lineari	345
§ 12.	Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti	347
§ 13.	Equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti d'ordine superiore al secondo	352
§ 14.	Equazioni d'Eulero	353
§ 15.	Sistemi di equazioni differenziali	355
§ 16.	Integrazione delle equazioni differenziali con l'aiuto di serie di potenze	357
§ 17.	Problemi relativi al metodo di Fourier	359

CAPITOLO X CALCOLO APPROSSIMATO

§ 1.	Operazioni sui numeri approssimati	363
§ 2.	Interpolazione delle funzioni	368
§ 3.	Calcolo delle radici reali delle equazioni	372
§ 4.	Integrazione numerica delle funzioni	378
§ 5.	Integrazione numerica delle equazioni differenziali ordinarie	381
§ 6.	Calcolo approssimato dei coefficienti di Fourier	389

RISPOSTE

Capitolo I	392
Capitolo II	397
Capitolo III	405
Capitolo IV	412
Capitolo V	423
Capitolo VI	430
Capitolo VII	440
Capitolo VIII	450
Capitolo IX	458
Capitolo X	469

APPENDICI

I. Alfabeto greco	473
II. Alcune costanti importanti	473
III. Grandezze inverse, potenze, radici, logaritmi	474
IV. Funzioni trigonometriche	476
V. Funzioni esponenziali, iperboliche e trigonometriche	477
VI. Alcune curve importanti	479