

G. Baranenko 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

INDICE

Pre-fazione	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	131
§ 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 tripli	258
§ 8.	Integrali impropri dipendenti da un parametro. Integrali multipli impropri	265
§ 9.	Integrali curvilinei	269
§ 10.	Integrali di superficie	279
§ 11.	Formola 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