

Manualul a fost elaborat în 1980 și revizuit în anul 1982 pe baza programei școlare aprobate de Ministerul Educației și Învățămîntului.

# MATEMATICĂ

## ÎN TEHNICA DE CALCUL

clasa a IX-a

Manual pentru licee cu profil de matematică și de matematică fizică

Coordonator : Lector univ. dr. IOAN TOMESCU

Referenți : Prof. univ. dr. C. P. POPOVICI

Catedra de matematică a liceului Matei Basarab din București

Prof. IOAN MAFTEI



Redactor : Prof. ELEONORA DRĂGHIA

Tehnoredactor : VICTORIA GHIMIȘ

### CUPRINS

#### Capitolul I

I. SISTEME DE NUMERAȚIE . . . . .	5
I.1. Definierea sistemelor de numerație . . . . .	5
I.2. Scrierea unui număr real într-un sistem de numerație . . . . .	6
I.3. Sistemul de numerație în baza zece . . . . .	8
I.4. Sistemul de numerație în baza doi . . . . .	9
I.5. Sistemul de numerație în baza opt . . . . .	11
I.6. Sistemul de numerație în baza șaisprezece . . . . .	12
I.7. Trecerea numerelor dintr-o bază în alta . . . . .	15
Exerciții și probleme . . . . .	25

#### Capitolul II

II. PRELUCRAREA AUTOMATĂ A DATELOR . . . . .	28
II.1. Informația și informatica . . . . .	28
II.2. Codificarea informațiilor . . . . .	29
II.3. Arhitectura și structura unui sistem de calcul . . . . .	30
II.4. Limbaje de programare . . . . .	32
II.5. Dezvoltare de programe . . . . .	33
II.6. Informatica în România . . . . .	34

#### Capitolul III

III. OPERAȚII ARITMETICE ȘI OPERAȚII LOGICE . . . . .	37
III.1. Noțiuni introductive . . . . .	37
III.2. Aproximantele numerelor reale . . . . .	37
III.3. Procedee de aproximare a numerelor reale . . . . .	38
III.4. Erori și tipuri de erori . . . . .	41
III.5. Erori datorate modului de reprezentare . . . . .	44
III.6. Inegalitățile fundamentale în aproximarea numerelor reale . . . . .	45
III.7. Aproximante cu eroarea absolută mai mică sau egală cu $\frac{1}{10^k}$ . . . . .	47
III.8. Cifre sigure și cifre îndoielnice pentru o aproximantă dată . . . . .	49
III.9. Determinarea erorilor relative maxime ale unei aproximante pe baza cifrelor sigure ale acesteia . . . . .	51

III.10. Determinarea numărului de cifre sigure ale unei aproximante când se cunoaște eroarea relativă maximă a ei . . . . .	53
III.11. Efectuarea sumelor și diferențelor cu aproximante . . . . .	55
III.12. Efectuarea produselor și cîturilor cu aproximante . . . . .	61
III.13. Ridicarea la putere a aproximantelor . . . . .	65
Exerciții și probleme . . . . .	67
III.14. Operații logice . . . . .	73
III.14.1. Introducere . . . . .	73
III.14.2. Calculul propozițiilor . . . . .	75
III.14.2.1. Diagrame Euler-Venn . . . . .	78
III.14.2.2. Tautologii și contradicții . . . . .	79
III.14.2.3. Raționament . . . . .	83
III.14.2.4. Tipuri de raționamente . . . . .	84
Întrebări și exerciții . . . . .	88
III.14.3. Calculul predicatelor . . . . .	90
III.14.3.1. Calculul predicatelor ca dezvoltare a calculului propozițiilor . . . . .	90
III.14.3.2. Particularizarea unui predicat. Cuantificări . . . . .	93
III.14.3.3. Operații cu predicate . . . . .	96
III.14.3.4. Identități logice . . . . .	98
Întrebări și exerciții . . . . .	103
Bibliografie . . . . .	106

## SISTEME DE NUMERAȚIE

### 1.1. Definirea sistemelor de numerație

Pentru reprezentarea numerelor se aleg două mulțimi, una  $A$  de denumiri specifică fiecărei limbi și a doua  $B$  de simboluri distincte, numite cifre, între care să existe o corespondență biunivocă.

1.1.1. *Definiție.* Numărul  $b > 1$  al cifrelor mulțimii  $B$  se numește baza sistemului de numerație. Numerele naturale  $c$  pentru care  $0 \leq c \leq b - 1$  se numesc cifre în baza  $b$ .

Pentru scrierea numerelor în baza  $b$  se folosesc  $b$  semne distincte.

Fie  $N$  numărul de elemente ale unei mulțimi  $M$ . Vom grupa elementele lui  $M$  în submulțimi, avînd fiecare cîte  $b$  elemente, obținînd  $k_1$  de astfel de submulțimi și încă o submulțime cu  $a_0$  elemente cu  $0 \leq a_0 < b$ .

Putem scrie:

$$(1) \quad N = k_1 b + a_0.$$

Pentru cazul  $N < b$ , avem  $k_1 = 0$  și deci nu se poate forma nici o submulțime cu  $b$  elemente. Avem  $N = a_0$ .

În cazul  $k_1 < b$  păstrăm  $N$  sub forma  $N = k_1 b + a_0$ .

Pentru  $k_1 \geq b$  procedăm cu  $k_1$  întocmai cum am procedat anterior cu  $N$  găsind  $k_2$  grupe de cîte  $b$  submulțimi cu cîte  $b$  elemente și  $a_1$  submulțimi de cîte  $b$  elemente, în care  $0 \leq a_1 < b$ .

Putem scrie pentru  $k_1$  o relație analoagă cu (1), scrisă pentru  $N$ ,

$$(2) \quad k_1 = k_2 b + a_1.$$

Dar ținînd seama de (1) și (2), avem

$$N = (k_2 b + a_1) b + a_0; \quad N = k_2 b^2 + a_1 b + a_0.$$

Dacă avem  $k_2 \geq b$  continuăm procesul formării de grupe de submulțimi obținînd  $k_3$  grupe de cîte  $b$  grupe de cîte  $b$  submulțimi cu cîte  $b$  elemente, și încă  $a_2$  grupe de cîte  $b$  grupe de submulțimi cu  $b$  elemente.

Se obține astfel:

$$N = [(k_3 b + a_2) b + a_1] b + a_0$$

adică,

$$N = k_3 b^3 + a_2 b^2 + a_1 b + a_0.$$