

LARRY GONICK

ALGEBRA

ÎN BENZI DESENATE

TRADUCERE DIN ENGLEZĂ DE MIRCEA ANDREI FLOREA



CUPRINS

0. DESPRE CE E ALGEBRA?	7
1. AXA NUMERELOR	11
2. ADUNAREA ȘI SCĂDEREA	19
3. ÎNMULȚIREA ȘI ÎMPĂRȚIREA	29
4. EXPRESII ȘI VARIABLE	41
5. ECHILIBRAREA	65
6. PROBLEME DIN LUMEA REALĂ	77
7. MAI MULT DE O NECUNOSCUȚĂ	89
8. DESENĂM ECUAȚIILE	101
9. JOCURI DE PUTERE	121
10. EXPRESII RAȚIONALE	129
11. RATE ȘI RITMURI	141
12. ÎN MEDIE	161
13. PĂTRATE	175
14. RĂDĂCINI PĂTRATE	199
15. REZOLVAREA ECUAȚIILOR DE GRADUL AL DOILEA	223
16. CE URMEAZĂ?	230

Tabla înmulțirii

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

Capitolul 0

Cu ce se ocupă algebra?

ÎNAINTE SĂ NE APUCĂM DE ALGEBRĂ, ÎNVĂȚĂM SĂ COMBINĂM NUMERE PRIN ADUNĂRI, SCĂDERI, ÎNMULȚIRI ȘI ÎMPĂRȚIRI, RESPECTÂND REGULILE DE CALCUL.

ÎNAINTE DE A MERGE MAI DEPARTE ÎN ACEASTĂ CARTE, TREBUIE SĂ ȘTII REGULILE ARITMETICE DE CALCUL!



DACĂ ARITMETICA NE ÎNVAȚĂ
DESPRE COMBINAREA
NUMERELOR, ATUNCI
CU CE SE OCUPĂ ALGEBRA?
CA SĂ DĂM UN RĂSPUNS,
SĂ ÎNCEPEM CU NIȘTE
PROBLEME DE ARITMETICĂ
SIMPLE...

$$\begin{array}{r} 15 + \\ 32 + \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 257 \times \\ 14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 95 \overline{)7} \\ \hline \end{array}$$

PE CARE LE RESCRIEM ORIZONTAL, PE O SINGURĂ LINIE:

$$15 + 32 + 9 = \text{CÂT?}$$

$$257 \times 14 = \text{CÂT?}$$

$$95 : 7 = \text{CÂT?}$$

SUB ACEASTĂ FORMĂ, EXERCITIUL DE CALCUL SE TRANSFORMĂ ÎNTR-O **ECUAȚIE**, UN ENUNȚ CONFORM CĂRUIA O CANTITATE ESTE **EGALĂ** CU CEALALTĂ, DAR CU CEVA SPECIAL: CEEA CE SE AFLĂ ÎN DREAPTA ECUAȚIEI, **RĂSPUNSUL**, ESTE **NECUNOSCUȚ**, CEL PUȚIN PÂNĂ CÂND FACEM CALCULELE.

$$2 + 2 = 3 + 1$$

ECUAȚIE,
AMBELE PĂRȚI
SUNT CUNOSCUȚE

$$\frac{3 + 75}{13} = \text{CÂT?}$$

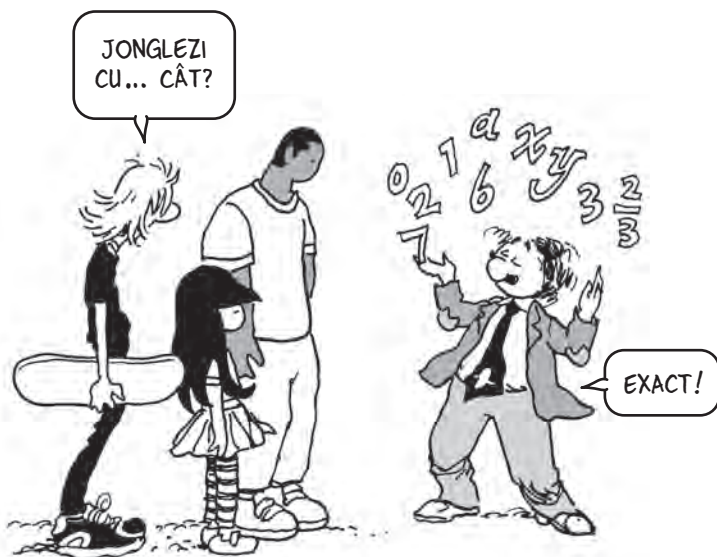
PROBLEMĂ DE ARITMETICĂ:
ECUAȚIE CU O PARTE
NECUNOSCUȚĂ

ȘI ÎN ALGEBRĂ GĂSIM ECUAȚII, DAR CU O MICĂ DIFERENȚĂ: RĂSPUNSUL NECUNOSCUT – „CÂT?”-UL – SE POATE AFLA **ORIUNDE**. DECÂT SĂ STEA SINGURĂ ÎNTR-O PARTE A SEMNULUI DE EGAL, NECUNOSCUTA POATE FI PRINSĂ ÎN MIJLOCUL ECUAȚIEI, DE MULTE ORI NU DOAR ÎNTR-UN SINGUR LOC. UITE O PROBLEMĂ DE ALGEBRĂ:

$$2 \times \text{CÂT?} - 3 = 11$$

PROBLEMA EXPRIMATĂ ÎN CUVINTE:
DACĂ SCAZI 3 DIN DUBLUL ACESTUI NUMĂR, OȚII 11. AFLĂ NUMĂRUL.

ÎN ALGEBRĂ, NE PURTĂM CU ACEL „CÂT?” CA ȘI CUM AR FI UN NUMĂR, RESPECTĂM ACELEAȘI REGULI DE CALCUL CA PENTRU 1, 2 SAU 6 (DAR, ÎN LOC DE A SCRIE „CÂT?”, VOM NOTA DE OBICEI x , y SAU ALTĂ LITERĂ).



VOM VEDEA CUM PUTEM FOLOSII COMBINAȚII DE LITERE ȘI NUMERE, CARE SUNT CUNOSCUȚE DREPT **EXPRESII ALGEBRICE**. LA FEL CA EXPRESIILE UMANE, EXPRESIILE ALGEBRICE POT FI SIMPLE SAU EXTREM DE COMPLEXE.

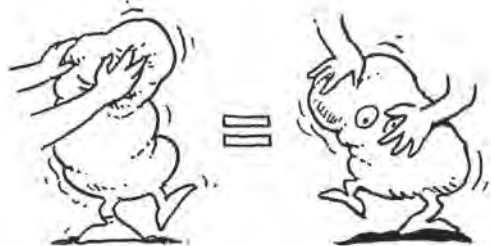
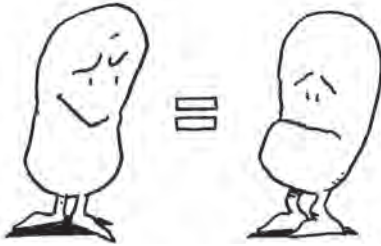
O EXPRESIE SIMPLĂ



O EXPRESIE MAI COMPLICATĂ



ÎN ALGEBRĂ, PRIMA OARĂ APARE ECUAȚIA. O ECUAȚIE NE SPUNE CĂ DOUĂ EXPRESII SUNT EGALE ÎNTRE ELE. APOI ÎNCEPEM SĂ LE ARANJĂM...



PÂNĂ CÂND EXPRESIILE INIȚIALE DISPAR CU TOTUL, IAR NECUNOSCUTA, „CÂT?“-UL SAU X, APARE SINGURĂ ÎNTR-O PARTE A ECUAȚIEI, IAR CE NE RĂMÂNE E O SIMPLĂ PROBLEMĂ DE ARITMETICĂ. ASTA E ALGEBRA!

$$x = \frac{3+3}{2}$$

PRIN URMARE, PENTRU A FACE ALGEBRĂ, TREBUIE SĂ ÎNVĂȚĂM SĂ „MANIPULĂM“ SAU SĂ ARANJĂM EXPRESII.

EXISTĂ REGULI PENTRU ASTA, AȘA CUM SUNT ȘI REGULILE DE CALCUL. NU ORICE FEL DE MANIPULARE E PERMISĂ!

EXISTĂ LEGI PENTRU ASTA!



OK! BINE!



ÎNCEPEM DE LA CELE MAI SIMPLE EXPRESII: NUMERELE ÎNSELE. O PARTE DIN ACESTE INFORMAȚII AR PUTEA SĂ ÎȚI PARĂ FAMILIARE, DAR SE POATE SĂ GĂSEȘTI ȘI CEVA NOU...

Capitolul 1

Axa numerelor

FOLOSIM NUMERELE ÎN MULTE SITUAȚII, MAI ALEȘ CA SĂ **NUMĂRĂM** ȘI SĂ **MĂSURĂM**. NUMĂRAREA E CEL MAI NATURAL LUCRU DIN LUME: FOLOSIND NUMERELE 1, 2, 3, 4... POT NUMĂRA ORICE, DE LA MERE, PORTOCALE, LA FIRELE DE NISIP DE PE PLAJĂ...



DIN ACEST MOTIV, MATEMATICIENII AU NUMIT NUMERELE 1, 2, 3 ȘI AȘA MAI DEPARTE **NUMERE NATURALE**, CA ȘI CUM CELELALTE, HMM, ȘTIȚI VOI, N-AR FI.



DAR NUMERELE NATURALE SUNT MAI PUȚIN UTILE ATUNCI CÂND NU VREI SĂ NUMERI, CI SĂ **MĂSORI**... DE EXEMPLU, LUNGIMEA PICIORULUI.

UAAU! AI VÂSLE PENTRU BARCA ASTA?



DACĂ ÎȚI PUI PICIORUL PE O RIGLĂ MARCATĂ CU UNITĂȚI DE MĂSURĂ (INCHI, CENTIMETRI, PICE, COȚI - NU CONTEAZĂ) S-AR PUTEA CA VÂRFUL DEGETULUI MARE SĂ NU SE ALINIEZE EXACT LA UNA DINTRE LINIILE RIGLEI.



POȚI SĂ ALEGI: ORI TAI PUȚIN DIN EL, ORI ACCEPȚI IDEEA CĂ EXISTĂ ȘI ALTE NUMERE, ÎNTRE CELE ÎNTREGI. FRAȚII CA $1/2$ SAU $35/8$, DE EXEMPLU, SUNT ASTFEL DE NUMERE. NOȚIUNEA NOASTRĂ DESPRE NUMERE AR FACE BINE SĂ INCLUDĂ ȘI FRAȚIILE!



SUNT FOARTE SIGUR CĂ AMPUTAREA DOARE MAI TARE DECÂT FRAȚIILE!