

MATE[®]
2000+
Consolidare

Nume:

Prenume:

Clasă:

Școală:

.....

EDITURA PARALELA 45



EDITURA PARALELA45
EDUCAȚIONAL

Lucrarea este elaborată în conformitate cu Programă școlară în vigoare pentru clasa a VIII-a, aprobată prin O.M.E.N. nr. 3393/28.02.2017.

Referință științifică: Lucrarea a fost definitivată prin contribuția și recomandările Comisiei științifice și metodice a publicațiilor Societății de Științe Matematice din România. Aceasta și-a dat avizul favorabil în ceea ce privește alcătuirea și conținutul matematic.

Redactare: Iuliana Ene
Tehnoredactare: Carmen Rădulescu
Pregătire de tipar: Marius Badea
Design copertă: Mirona Pintilie

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
NEGRILĂ, ANTON

Matematică : algebră, geometrie : clasa a VIII-a / Anton Negrilă,
Maria Negrilă. - Ed. a 9-a, reviz. și adăug.. - Pitești : Paralela 45, 2020
2 vol.

ISBN 978-973-47-3245-6

Partea 2. - 2020. - ISBN 978-973-47-3310-1

I. Negrilă, Maria

51

Copyright © Editura Paralela 45, 2020

Prezenta lucrare folosește denumiri ce constituie mărci înregistrate,
iar conținutul este protejat de legislația privind dreptul de proprietate intelectuală.
www.edituraparelela45.ro

Anton NEGRILĂ
Maria NEGRILĂ

Scanează codul QR pentru
a accesa aplicația MATE 2000+



matematică

algebră

geometrie

clasa a VIII-a

partea a II-a

ediția a IX-a, revizuită și adăugită

mate 2000 – consolidare

ÎNVĂȚARE DE CONSOLIDARE[®]
antrenament



Stimate cadre didactice/dragi elevi,

Vă mulțumim că și în acest an școlar ați ales să utilizați auxiliarele din colecția **Mate 2000+**!

Mate 2000+ este cea mai longevivă colecție din domeniul educațional la nivel național și, pentru multe generații de elevi, astăzi părinți, reprezintă sinonimul reușitei în carieră și de ce nu, în viață. Concepută și gândită de un colectiv de specialiști în domeniul educației ca un produs unic pe piața editorială din România, **MATE 2000+** a reușit să se impună, fiind în acest moment lider pe piața auxiliarelor școlare dedicate matematicii.

Tehnologia a evoluat, vremurile s-au schimbat, iar toate acestea ne fac să credem că și modul de abordare a predării se va schimba treptat. Fideli dezideratului de a oferi elevilor informații de un real folos, avem deosebită plăcere de a vă prezenta **Aplicația MATE 2000+**. Creată într-un mod intuitiv, disponibilă atât în Apple Store, cât și în Play Store, cu secțiuni dedicate elevilor și profesorilor, aplicația îmbogățește partea teoretică din auxiliarele noastre.

Rolul aplicației MATE 2000+ este de a oferi elevilor posibilitatea de a urmări într-un mod sistematizat conținuturile esențiale din programă, iar pentru profesori reprezintă un sprijin important pentru organizarea eficientă a lecțiilor, atât la clasă, cât și în sistem online.

Vă dorim o experiență de utilizare excelentă!
Echipa Editurii Paralela 45

Abrevieri:

- * **Inițiere (înțelegere)**
- ** **Consolidare (aplicare și exersare)**
- *** **Excelență (aprofundare și performanță)**
- **** **Supermate**

Legendă

PE = portofoliul elevului

PP = portofoliul profesorului

PE-PP = portofoliul elevului - portofoliul profesorului

Algebră

Capitolul I Calcul algebric în \mathbb{R}

PP Competențe specifice

- C1. Identificarea componentelor unei expresii algebrice
- C2. Aplicarea unor reguli de calcul cu numere reale exprimate prin litere
- C3. Utilizarea formulelor de calcul prescurtat și a unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor și a inecuațiilor
- C4. Exprimarea matematică a unor situații concrete prin calcul algebric
- C5. Interpretarea unei situații date utilizând calcul algebric
- C6. Interpretarea matematică a unor probleme practice prin utilizarea ecuațiilor sau a formulelor de calcul prescurtat

PE-PP 1. Operații cu rapoarte algebrice de numere reale reprezentate prin litere

PE-PP 1.1. ADUNAREA ȘI SCĂDEREA



Suma (diferența) a două **rapoarte** algebrice este tot un **raport** algebric. Operația de adunare (scădere) a două rapoarte algebrice se poate face în două situații:

a) dacă ambele rapoarte au **același numitor**, suma lor este un raport algebric care are ca numitor numitorul comun al celor două rapoarte și ca numărător suma (diferența) numărătorilor celor două rapoarte;

b) dacă cele două rapoarte au **numitori diferiți**, se amplifică, aducându-se la același numitor și se adună (se scad) conform regulii de mai sus.

Observație:

Operația de adunare (scădere) a rapoartelor algebrice are aceleași proprietăți ca operația de adunare (scădere) a fracțiilor ordinare.

Exemple:

a) $\frac{5x-3}{4} + \frac{x}{4} + \frac{x^2+12}{4} = \frac{5x-3+x+x^2+12}{4} = \frac{x^2+6x+9}{4} = \frac{(x+3)^2}{4}$;
b) $\frac{2x+7}{3x} + \frac{x-3}{2x^2} + \frac{4x+5}{6} = \frac{2x(2x+7)}{6x^2} + \frac{3(x-3)}{6x^2} + \frac{x^2(4x+5)}{6x^2} = \frac{4x^3+9x^2+17x-9}{6x^2}$, $x \in \mathbb{R}^*$.

● ● ● **activități de învățare** ● ● ●

PE **Înțelegere ***

1. Efectuați:

a) $\frac{x}{5} + \frac{2}{5}$; b) $\frac{3x+2}{7} + \frac{4x+5}{7}$; c) $\frac{2-3x}{11} + \frac{9-8x}{11}$;
d) $\frac{4x+6}{3} + \frac{x+3}{3}$; e) $\frac{x-3}{2} + \frac{3x+4}{2} + \frac{4x+7}{2}$; f) $\frac{x+5}{3} + \frac{2-7x}{2} + \frac{2x-4}{5}$.

2. Efectuați calculele:

a) $\frac{7x-6}{x-2} + \frac{2-5x}{x-2}$; b) $\frac{17x+9}{x+1} + \frac{8}{x+1}$;
c) $\frac{x}{x-3} + \frac{5}{x-3} + \frac{2x-14}{x-3}$; d) $\frac{6x}{3x-2} + \frac{5-3x}{3x-2} - \frac{7}{3x-2}$.

3. Efectuați calculele:

a) $\frac{1}{2} + \frac{x+2}{3x} - \frac{5x^2+4}{6x^2}$; b) $\frac{2x}{x^2+x} + \frac{2}{x^2+x}$; c) $\frac{2x+3}{x^2-1} + \frac{3x+2}{x^2-1}$;
d) $\frac{x(x-1)}{x^2-4} + \frac{x-4}{x^2-4}$; e) $\frac{x^2}{x^2-2x} + \frac{2-3x}{x^2-2x}$; f) $\frac{x^2+3}{x^2+2x-3} + \frac{4x}{x^2+2x-3}$;
g) $\frac{x(x-3)}{x^2-16} + \frac{2x-5}{x^2-16} - \frac{11-x}{x^2-16}$.

PE **Aplicare și exersare ****

4. Efectuați:

a) $\frac{2x}{x-1} - \frac{2}{x+1} - \frac{4}{x^2-1}$; b) $\frac{x+2}{x-2} - \frac{x-2}{x+2} - \frac{16}{x^2-4}$;
c) $\frac{x-1}{x-2} - \frac{x+3}{x+2} + \frac{2}{x^2-4}$; d) $\frac{4}{x+2} - \frac{x+10}{x^2-4} + \frac{3}{x-2}$;
e) $\frac{1-3x}{x^2-x} + \frac{2}{x-1} + \frac{5}{3x}$; f) $\frac{3x+1}{2x^2-6x} - \frac{x+2}{3x-9} + \frac{2x-1}{6x}$.

5. Calculați:

a) $\frac{x-2}{x+1} + \frac{x+4}{x^2+3x+2} - \frac{x-1}{x+2}$; b) $\frac{x+1}{x-1} + \frac{4}{x^2-1} + \frac{1-x}{x+1}$;
c) $\frac{2x+1}{x-2} + \frac{1-2x}{x+2} + \frac{x^2+16}{x^2-4}$; d) $\frac{x-2}{x+1} + \frac{x+3}{x+2} + \frac{5-x^2}{x^2+3x+2}$.

6. Calculați:

a) $\frac{x+2}{x-3} - \frac{x-1}{x+3} + \frac{24}{x^2-9}$;

b) $\frac{x+1}{x-4} + \frac{16-6x}{x^2-16} - \frac{x-1}{x+4}$;

c) $\frac{x+2}{x-3} - \frac{x-3}{x-4} + \frac{5}{x^2-7x+12}$;

d) $\frac{x-5}{x-2} - \frac{x+1}{x-4} - \frac{6}{x^2-6x+8}$.

PE Aprofundare și performanță ***

7. Efectuați calculele:

a) $\frac{x^2+4}{x^2-4} - \left[\frac{5}{x-2} - \left(\frac{x+1}{x-2} - \frac{x}{x+2} \right) \right]$;

b) $\frac{4x+5}{x^2-1} - \left[\frac{2}{x-1} - \left(\frac{x}{x+1} - \frac{2}{x-1} + \frac{x^2}{1-x^2} \right) \right]$;

c) $\frac{x^2-27}{x^2-9} - \left[\frac{5}{x+3} - \left(\frac{x}{x-3} - \frac{x+1}{x+3} \right) \right]$;

d) $\frac{x}{x^2-25} - \left[\frac{3}{x-5} - \left(\frac{x+1}{x-5} - \frac{3}{x+5} + \frac{x^2}{25-x^2} \right) \right]$.

8. Fie expresia $E(x) = \frac{3}{4x^2-9} - \frac{x+1}{2x+3} - \frac{x}{2x-3}$.

a) Determinați $x \in \mathbb{R}$ pentru care $E(x)$ nu este definită.

b) Aduceți expresia la forma cea mai simplă.

c) Aflați $n \in \mathbb{N}$ pentru care $E(n) \in \mathbb{N}$.

9. Se consideră expresia $F(x) = \frac{2}{x-1} + \frac{1}{x+1} - \frac{2x+2}{x^2-1}$.

a) Determinați $x \in \mathbb{R}$ pentru care $F(x)$ nu este definită.

b) Arătați că $G(x) = (x+1) \cdot F(x)$ este număr natural.

c) Calculați suma: $F(2) \cdot F(3) + F(3) \cdot F(4) + \dots + F(2020) \cdot F(2021)$.

PE-PP Supermate ****

10. Fie expresia $E(x) = \left(\frac{12}{x^2-9} + \frac{x}{x-3} \right) - \left[\frac{x+1}{x+3} + \left(\frac{x+2}{x-3} - \frac{x}{x+3} \right) \right]$.

a) Determinați valorile reale ale lui x pentru care expresia este definită.

b) Aduceți expresia la forma cea mai simplă.

c) Determinați valorile lui $n \in \mathbb{Z}$ pentru care $E(n) \in \mathbb{Z}$.

11. Fie expresia $E(x) = \left(\frac{x}{x+4} + \frac{24}{x^2-16} \right) - \left[\frac{x+3}{x+4} - \left(\frac{x-1}{x-4} - \frac{x-2}{x+4} \right) \right]$.

a) Determinați valorile reale ale lui x pentru care expresia este definită.

b) Aduceți expresia la forma cea mai simplă.

c) Determinați $n \in \mathbb{Z}$ pentru care $E(n) \in \mathbb{Z}$.



Produsul a două rapoarte algebrice, **câtul** a două rapoarte algebrice, **puterea a n -a** a unui raport algebric, $n \in \mathbb{Z}$, sunt tot rapoarte algebrice.

Produsul a două rapoarte algebrice este raportul algebric care are ca numărător produsul numărătorilor rapoartelor date, iar ca numitor produsul numitorilor rapoartelor date.

Exemple: a) $\frac{4x^2}{3y} \cdot \frac{9y^2}{8x^3} = \frac{3y}{2x}$, $x, y \in \mathbb{R}^*$; b) $\frac{3x}{5x+5} \cdot \frac{10x+10}{18x^2} = \frac{1}{3x}$, $x \in \mathbb{R}^* \setminus \{-1\}$.

Inversul unui raport algebric este raportul algebric care are ca numărător numitorul raportului dat, iar ca numitor numărătorul raportului dat.

Exemple: a) $\left(\frac{x^2+2}{x^2+1}\right)^{-1} = \frac{x^2+1}{x^2+2}$, $x \in \mathbb{R}$; b) $\left(\frac{3xz}{19ab}\right)^{-1} = \frac{19ab}{3xz}$, $x, z, a, b \in \mathbb{R}^*$.

Câtul a două rapoarte algebrice este raportul algebric obținut prin înmulțirea primului raport, numit deîmpărțit, cu inversul celui de-al doilea raport, numit împărțitor.

Exemple: a) $\frac{4x^2+8}{9x} : \frac{2x^2+4}{27x^2} = 6x$, $x \in \mathbb{R}^*$; b) $\frac{10x^2}{7y^6} : \left(-\frac{15x^3}{14y^4}\right) = -\frac{4}{3y^2x}$, $x, y \in \mathbb{R}^*$.

Puterea a n -a a unui raport algebric este raportul care are ca numărător puterea a n -a a numărătorului raportului dat, iar ca numitor puterea a n -a a numitorului raportului dat.

Exemple: a) $\left(\frac{2x}{3y}\right)^2 = \frac{4x^2}{9y^2}$, $y \in \mathbb{R}^*$; b) $\left(\frac{x+1}{y^2+1}\right)^2 = \frac{(x+1)^2}{(y^2+1)^2}$, $y \in \mathbb{R}$.

● ● ● activități de învățare ● ● ●

PE Înțelegere *

1. Calculați, stabilind de fiecare dată domeniul de existență al rapoartelor:

a) $\frac{2x}{7x+7} \cdot \frac{14x+14}{4x^2}$; b) $\frac{2x+6}{5x^2} \cdot \frac{10x}{4x+12}$; c) $\frac{3x+6}{7x^2} \cdot \frac{14x^2+28x}{x^2+4x+4}$;
 d) $\frac{x^2-2x}{5x^2} \cdot \frac{5x+10}{x^2-4}$; e) $\frac{x^2+2x+1}{x^2-1} \cdot \frac{3x^2-3x}{x^2+x}$; f) $\frac{3x+9}{x^2+2x} \cdot \left(-\frac{3x+6}{2x+6}\right)$.

2. Efectuați calculele, stabilind de fiecare dată domeniul de existență al rapoartelor algebrice:

a) $\frac{x^2-9}{x^2+5x+6} \cdot \frac{x^2-4}{x^2-6x+9}$; b) $\frac{4x+8}{x^2+4x+4} \cdot \frac{x^2-4}{4x-8}$;
 c) $\frac{x^2+4x}{x^2-16} \cdot \frac{3x-12}{5x+25}$; d) $\frac{x^2+2x+1}{x^2-1} \cdot \frac{x^2-3x+2}{4x+4}$;
 e) $\frac{7x+35}{x^2-25} \cdot \frac{x^2-7x+10}{x^2-4x+4}$; f) $\frac{x^2-4}{x^2+3x+2} \cdot \frac{x^2+x}{x^2-4x+4}$.

Capitolul II

Funcții

PP Competențe specifice

- C1. Identificarea unor dependențe funcționale în diferite situații date
- C2. Descrierea unor dependențe funcționale într-o situație dată, folosind diagrame, tabele sau formule
- C3. Reprezentarea în diverse moduri a unor funcții cu scopul caracterizării acestora
- C4. Utilizarea unui limbaj specific pentru formularea unor opinii referitoare la diferite dependențe funcționale
- C5. Analizarea unor funcții în context intra și interdisciplinar
- C6. Modelarea cu ajutorul funcțiilor a unor fenomene din viața reală

PE-PP

Fie A și B două mulțimi nevide. Dacă printr-un procedeu oarecare facem ca *fiecărui* element din mulțimea A să-i corespundă un singur element din mulțimea B , spunem că am definit o funcție de la A la B .



Mulțimea A se numește **domeniu de definiție** al funcției, iar mulțimea B se numește **codomeniul** sau mulțimea în care funcția ia valori. În general, o funcție f definită pe A cu valori în mulțimea B va fi notată $f: A \rightarrow B$. Citim „ f definită pe A cu valori în B ”. Funcțiile se notează de obicei cu f, g, h, \dots .

Fiind dată o funcție $f: A \rightarrow B$, dacă aceasta face ca elementului $a \in A$ să-i corespundă elementul $b \in B$, scriem $f(a) = b$ și spunem că b este valoarea funcției în a .

Legătura pe care o stabilește funcția între elementele $x \in A$ și valorile corespunzătoare $f(x)$ din B se numește **lege de corespondență**. O funcție se descrie prin trei componente:

- domeniul de definiție;
- codomeniul;
- legea de corespondență.

Legea de corespondență a unei funcții poate fi dată în mai multe moduri:

- a) se poate descrie cu ajutorul **diagramelor**;
- b) se poate exprima prin indicarea într-un **tabel** a valorilor corespunzătoare elementelor din domeniul de definiție;
- c) se poate descrie cu ajutorul unei **formule** prin care se precizează valoarea $f(x)$ pentru oricare x din domeniul de definiție.

Fiind dată o funcție $f: A \rightarrow B$, mulțimea punctelor din plan având coordonatele (x, y) , unde $x \in A$, iar $y = f(x)$, va fi numită **graficul funcției**. Această mulțime se scrie $G_f = \{(x, y) \mid y = f(x), x \in A\}$.

Egalitatea $y = f(x)$, adevărată pentru oricare element $x \in A$, va fi numită **ecuația graficului** funcției f . Se obișnuiește să se noteze $y = f(x)$, $x \in A$.

Fie $f: A \rightarrow B$ o funcție. **Imaginea** (sau mulțimea valorilor) funcției f este mulțimea $\text{Im } f = \{f(x) \mid x \in A\}$. În mod evident, $\text{Im } f \subset B$.

Se mai poate scrie și astfel:

$$\text{Im } f = \{y \in B \mid \text{există } x \in A, \text{ astfel încât } y = f(x)\}.$$

O funcție ale cărei domeniu de definiție și codomeniu sunt submulțimi ale lui \mathbb{R} (mulțimi de numere) se numește **funcție numerică**.

Două funcții $f: A \rightarrow B$ și $g: C \rightarrow D$ sunt **egale** dacă $A = C$, $B = D$ și $f(x) = g(x)$, oricare ar fi $x \in A$. Se notează $f = g$.

În general, o funcție $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ descrisă de formula $f(x) = ax + b$ (unde a și b sunt numere reale) se numește **funcție liniară**. Reprezentarea geometrică a mulțimii grafic pentru o funcție liniară este o dreaptă.

Pentru a trasa graficul unei funcții liniare este suficient să dăm variabilei x două valori distincte.

Observații:

1. Pentru $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, dacă $a \neq 0$ și $b = 0$, se obțin funcțiile liniare $f(x) = ax$, ale căror grafice conțin originea axelor de coordonate.

2. Pentru $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, dacă $a = 0$ și $b \neq 0$, se obțin funcțiile liniare $f(x) = b$, ale căror grafice sunt drepte paralele cu axa Ox . Funcțiile de acest fel sunt numite funcții constante nenule.

3. Pentru $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$, dacă $a = b = 0$, se obține o funcție $f(x) = 0$, al cărei grafic coincide cu axa Ox .

4. Uneori, pentru trasarea graficului unei funcții liniare este mai comod să se stabilească punctele în care graficul intersectează axele de coordonate.

$$G_f \cap Oy = A(0; f(0)) \Leftrightarrow G_f \cap Oy = A(0; b); G_f \cap Ox = B\left(-\frac{b}{a}; 0\right).$$

PE-PP 1. Funcții definite pe mulțimi finite

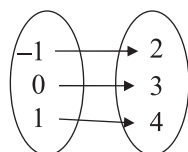


Exemple:

1. Descrieți printr-o diagramă, apoi printr-un tabel funcția următoare:

$$f: \{-1, 0, 1\} \rightarrow \{2, 3, 4\}, f(x) = x + 3.$$

Soluție: $f(-1) = -1 + 3 = 2, f(0) = 0 + 3 = 3, f(1) = 1 + 3 = 4$.



x	-1	0	1
$f(x)$	2	3	4

2. Explicitați domeniul de definiție pentru funcția

$$f: A \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2}{x} \text{ și } A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 \leq x < 3\}.$$

Soluție: Cum $x \neq 0 \Rightarrow A = \{-1, 1, 2\}$.

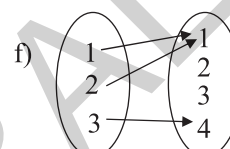
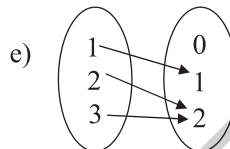
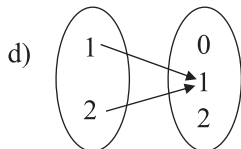
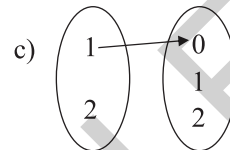
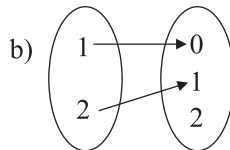
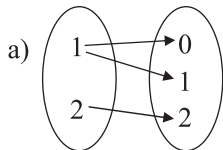
3. Fie funcția $f: A \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + 2$ și $A = \{x \in \mathbb{Z}^* \mid |x| \leq 2\}$. Determinați valoarea lui $a \in \mathbb{Z}$ pentru care punctul $B(1; -1)$ aparține graficului funcției.

Soluție: $A = \{-2, -1, 1, 2\}$. Dacă $B(1; -1) \in G_f \Rightarrow f(1) = -1$. Cum $f(1) = a + 2 \Rightarrow a + 2 = -1 \Rightarrow a = -3$.

● ● ● activități de învățare ● ● ●

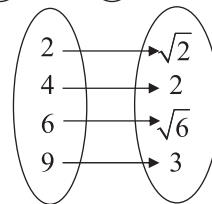
PE Înțelegere *

1. Precizați care dintre diagramele de mai jos definesc funcții:



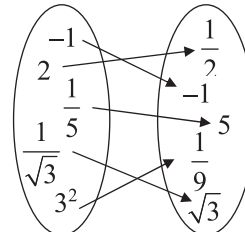
2. Diagrama alăturată definește o funcție.

- Precizați domeniul și codomeniul funcției.
- Reprezentați printr-un tabel funcția definită de diagramă.
- Stabiliți legea de corespondență printr-o formulă.



3. În diagrama alăturată este descrisă o funcție $f: A \rightarrow B$.

- Precizați elementele mulțimilor A și B .
- Realizați tabelul de valori al funcției f .
- Descrieți corespondența $x \rightarrow f(x)$ printr-o formulă.



4. Descrieți printr-o diagramă, apoi printr-un tabel, funcțiile următoare:

- $f: \{0, 2, 4\} \rightarrow \{0, 2, 4, 6\}, f(x) = x + 2$;
- $g: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1, 2, 3, 4\}, g(x) = x^2$.

5. Prețul unui kilogram de mere este 2 lei. Completați tabelul:

Cantitatea (kg)	3	4,5	7	10	13	35	96
Prețul total (lei)					26		

- Stabiliți o formulă pentru corespondența realizată între elementele din tabel.
- Realizați o diagramă corespunzătoare valorilor din tabel.
- Definiți o funcție cu formula de la subpunctul a), stabilind domeniul și codomeniul acesteia, conform tabelului.

6. Un automobil are de parcurs un drum de 360 km. Completați tabelul:

Timpul (ore)	6	8	4	9	12	18
Viteza (km/h)		45				

- a) Stabiliți o formulă care să vă ajute să completați tabelul.
 b) Scrieți funcția definită de această formulă, stabilind domeniul și codomeniul indicate în tabel.

7. Un bazin cu capacitatea de 240 hl se umple cu ajutorul unor robinete cu debitul de 10 hl/h. Completați tabelul:

Numărul de robinete	6	4	2	8	12	24
Timpul de umplere (ore)			12			

- a) Stabiliți o formulă care să vă ajute să completați tabelul.
 b) Scrieți funcția definită de această formulă, stabilind domeniul și codomeniul indicate în tabel.

8. Care dintre tabelele de mai jos descrie o funcție?

a) $\begin{array}{c|ccc} x & 0 & 1 & 2 \\ \hline f(x) & 1 & 3 & 3 \end{array}$

b) $\begin{array}{c|ccc} x & 1 & 2 & 1 \\ \hline f(x) & 2 & 4 & 5 \end{array}$

c) $\begin{array}{c|ccc} x & -1 & 2 & 4 \\ \hline f(x) & 0 & 4 & 6 \end{array}$

d) $\begin{array}{c|ccccc} x & -2 & -1 & 0 & 1 & -1 \\ \hline f(x) & 4 & 5 & 3 & 2 & 1 \end{array}$

9. Care dintre următoarele relații nu reprezintă o funcție?

a) $f: \{-1, 0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1\}, f(x) = x^2$.

b) $g: \{0, 1, 2, 3\} \rightarrow \mathbb{N}, g(x) = x^2$.

c) $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = \frac{2}{x}$.

10. Fie funcția $f: \{-1, 0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1, 2\}, f(x) = |x|$.

a) Stabiliți elementele mulțimii grafic.

b) Stabiliți care dintre punctele $A(-1; 1), B(2; -2), C(1; 1), D(-3; 3), E(0; 0)$ se găsesc pe graficul funcției.

11. Fie funcția $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 3$. Stabiliți care dintre punctele următoare aparțin graficului funcției: $A(-2; 1), B(-1; 3), C(0; 3), D(1; 5), E(2; 6)$.

12. Determinați $\text{Im } f$ (mulțimea valorilor funcției) în fiecare dintre cazurile următoare:

a) $f: \{-1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + 1$;

b) $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x + 3$;

c) $f: \{-3, -2, -1, 0, 1\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -x + 2$.

13. Pentru funcțiile următoare, stabiliți codomeniul cu numărul minim de elemente, știind că:

a) $f: \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\} \rightarrow B$, unde $f(x) = x + 3$;

b) $f: \{-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4\} \rightarrow B$, unde $f(x) = x^2 - 2$;

c) $f: \{-2, -1, 1, 2, 3, 4\} \rightarrow B$, unde $f(x) = \frac{3}{x}$.

14. Pentru funcțiile de mai jos, stabiliți domeniul de definiție, știind că fiecare element al codomeniului este imaginea unui element din domeniu:

- a) $f: A \rightarrow \{-7, -5, -1, 1, 4\}, f(x) = 2x - 3;$
 b) $f: A \rightarrow \{4, 3, 2, 1, 0, -1\}, f(x) = -x + 1;$
 c) $f: A \rightarrow \{0, 4, 9, 16\}, f(x) = x^2.$

15. Completați tabelul următor, știind că fiecărei laturi a unui pătrat îi corespunde perimetrul acestuia (toate dimensiunile sunt măsurate în metri).

Latura	8	6	12	9	13	20	36	42
Perimetrul					52			

- a) Realizați o diagramă corespunzătoare valorilor din tabel.
 b) Stabiliți formula pentru corespondența din tabel și scrieți funcția asociată acestei corespondențe, stabilind domeniul și codomeniul funcției, conform tabelului.

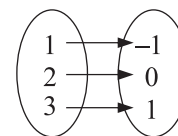
16. Determinați $a \in \mathbb{R}$, știind că:

- a) $f: \{-2, 1, 2, 3\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax - 2$ și $A(1; -3) \in G_f;$
 b) $f: \{-2, -1, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x + a$ și $A(1; -1) \in G_f;$
 c) $f: \{-3, -1, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax - 5$ și $A(2; -1) \in G_f.$

17. Care dintre perechile de funcții reprezintă funcții egale?

a) $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{N}, f(x) = x^2$ și $g: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{N},$
 $g(y) = |y|.$

b) $f: \{1, 2, 3\} \rightarrow \{-1, 0, 1\}, f(x) = x - 2$ și $g(x)$ este reprezentată prin diagrama alăturată.



PE **Aplicare și exersare ****

18. Fie mulțimile $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$ și $B = \{0, 1, 2, 3\}$, iar $f: A \rightarrow B, f(x) = |x|.$

- a) Descrieți prin tabel și precizați imaginea funcției.
 b) Scrieți elementele mulțimii $G_f.$
 c) Reprezentați geometric mulțimea $G_f.$

19. Pentru funcțiile următoare, stabiliți mulțimea grafic și apoi reprezentați-o într-un sistem de axe de coordonate:

- a) $f: \{-2, 0, 1, 2\} \rightarrow \{-1, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}, f(x) = x + 3;$
 b) $f: \{-3, -2, 1, 2, 3, 4\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2;$
 c) $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x) = 2x + 1.$

20. Pentru funcțiile următoare, scrieți mulțimea grafic și reprezentați-o într-un sistem de axe de coordonate:

- a) $f: \{-1, 0, 1, 2, 3\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 3;$
 b) $f: \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{dacă } x < -1 \\ -2x, & \text{dacă } x \geq -1 \end{cases};$
 c) $f: \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x) = \begin{cases} 2x - 2, & \text{dacă } x \leq -1 \\ x + 1, & \text{dacă } x \in \{0, 1\} \\ 3x - 2, & \text{dacă } x > 1 \end{cases}.$

Cuprins

ALGEBRĂ

Capitolul I. CALCUL ALGEBRIC ÎN \mathbb{R}

1. Operații cu rapoarte algebrice de numere reale reprezentate prin litere.....	5
1.1. Adunarea și scăderea	5
1.2. Înmulțirea. Împărțirea. Ridicarea la putere	8
1.3. Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor	10
Probleme de matematică aplicată în viața cotidiană	16
<i>Test de autoevaluare</i>	17
Recapitulare și sistematizare prin teste	19
2. Ecuații de forma $ax^2 + bx + c = 0$, unde $a, b, c \in \mathbb{R}$	20
Probleme de matematică aplicată în viața cotidiană	24
<i>Test de autoevaluare</i>	25

Capitolul II. FUNCȚII

1. Funcții definite pe mulțimi finite	28
2. Funcția liniară	33
Recapitulare și sistematizare prin teste	42
<i>Test de autoevaluare</i>	47
3. Elemente de statistică	49

Capitolul III. TEME PENTRU RECAPITULAREA FINALĂ ÎN VEDEREA EVALUĂRII NAȚIONALE

1. Numere naturale. Puteri cu exponent număr natural. Divizibilitate.....	56
2. Rapoarte. Proporții. Proporționalitate	58
3. Procente	60
4. Numere reale	62
5. Calcul algebric	64
6. Ecuații de forma $ax + b = 0$, $a \neq 0$, $a, b \in \mathbb{R}$	67
7. Probleme de aritmetică ce se pot rezolva cu ajutorul ecuațiilor sau al sistemelor de ecuații	69
8. Inecuații	71
9. Funcții	72
Recapitulare și sistematizare prin teste	75
<i>Test de autoevaluare 1</i>	79
<i>Test de autoevaluare 2</i>	81

GEOMETRIE

Capitolul I. ARII ȘI VOLUME

1. Distanțe și măsuri de unghiuri pe fețele sau în interiorul corpurilor geometrice studiate	83
2. Prisma patrulareră regulată dreaptă. Paralelipipedul dreptunghic	88
3. Cubul	92
4. Prisma triunghiulară regulată	95
Probleme de matematică aplicată în viața cotidiană	98
Recapitulare și sistematizare prin teste	100

<i>Test de autoevaluare</i>	103
5. Piramida regulată	105
Probleme de matematică aplicată în viața cotidiană	110
Recapitulare și sistematizare prin teste	112
<i>Test de autoevaluare</i>	115
6. Trunchiul de piramidă regulată	117
Recapitulare și sistematizare prin teste	120
<i>Test de autoevaluare</i>	123
7. Cilindrul circular drept	125
8. Conul circular drept	127
<i>Test de autoevaluare</i>	131
9. Trunchiul de con circular drept.....	133
<i>Test de autoevaluare</i>	137
Recapitulare și sistematizare prin teste	139
10. Sfera	141
MODELE DE TEZE SEMESTRIALE	142
RECAPITULARE ȘI EVALUARE FINALĂ	
Exerciții și probleme recapitulative pentru evaluarea finală	157
ALGEBRĂ	157
GEOMETRIE	161
MODELE DE TESTE PENTRU EVALUAREA NAȚIONALĂ	164
INDICAȚII ȘI RĂSPUNSURI	177