LIBRIS | We know books

Marius Perianu
Ioan Balica

Matematică

Clasa a VII-a

II

art
educational

LIBRIS | We know books

Prezentul auxiliar a fost avizat de Ministerul Educației și Cercetării prin Ordinul nr. 5318 din 21.11.2019 și se regăsește la poziția nr. 24 din anexa Ordinului.

Lucrarea a fost realizată în conformitate cu noua programă școlară pentru disciplina Matematică, clasele a V-a – a VIII-a, aprobată prin O.M. nr. 3393/28.02.2017.

Referenți științifici: prof. dr. Livia Harabagiu
prof. gr. I Mircea Popescu
prof. gr. I Liviu Adrian Stroie
prof. Cristian Heuberger

Redactor: Irina Munteanu
Tehnoredactor: Florin Paraschiv
Coperta: Alexandru Daș, Anca Chiriță

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
PERIANU, MARIUS
Matematică: clasa a VII-a / Marius Perianu, Ioan Balica. – București: Art Educațional, 2022
2 vol.
ISBN 978-606-003-455-1
Partea 2. – 2022. – ISBN 978-606-003-457-5

I. Balica, Ioan

51

Pentru comenzi vă puteți adresa Departamentului Difuzare
C.P. 12, O.P. 63, sector 1, București
Telefoane: 0744 634 719; 0751 281 774; 021 796 73 83; 021 796 73 80
Fax: 021 369 31 99
www.art-educational.ro

Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate Editurii Art Educațional.
Nicio parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă, stocată ori transmisă, sub nicio formă (electronic, mecanic, fotocopiere, înregistrare sau altfel), fără acordul prealabil scris al Editurii Art Educațional.

© Art Educațional, un imprint al Art Klett SRL, 2022

LIBRIS We know books Cuprins

Algebră

I. Ecuații și sisteme de ecuații liniare

I.1. Transformarea unei egalități într-o egalitate echivalentă. Identități 8

I.2. Ecuații de forma $ax + b = 0$, unde $a, b \in \mathbb{R}$.
Mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente 11

Teste de evaluare 17

Fișă pentru portofoliul individual (A1) 19

I.3. Sisteme de două ecuații liniare cu două necunoscute 21

I.4. Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor sau al sistemelor de ecuații liniare 27

Teste de evaluare 32

Fișă pentru portofoliul individual (A2) 33

I.5. Probleme cu caracter aplicativ 35

I.6. Probleme pentru performanță școlară și olimpiade 36

II. Elemente de organizare a datelor

II.1. Produsul cartezian a două mulțimi nevide.
Reprezentarea punctelor în plan cu ajutorul sistemului de axe ortogonale.
Distanța dintre două puncte din plan 40

II.2. Reprezentarea și interpretarea unor dependențe funcționale prin tabele, diagrame și grafice. Poligonul frecvențelor 46

Teste de evaluare 51

Fișă pentru portofoliul individual (A3) 53

II.3. Probleme cu caracter aplicativ 55

Geometrie

III. Asemănarea triunghiurilor

III.1. Segmente proporționale. Teorema paralelelor echidistante 58

III.2. Teorema lui Thales 61

Teste de evaluare 67

Fișă pentru portofoliul individual (G1) 69

III.3. Triunghiuri asemenea. Teorema fundamentală a asemănării 71

III.4. Criterii de asemănare a triunghiurilor.
Aproximarea în practică a distanțelor folosind asemănarea 76

LIBRIS We know books

Teste de evaluare 82
Fișă pentru portofoliul individual (G2) 83
III.5. Probleme cu caracter aplicativ 85
III.6. Probleme pentru performanță școlară și olimpiade 87

IV. Relații metrice în triunghiul dreptunghic
IV.1. Proiecții ortogonale pe o dreaptă. Teorema înălțimii 92
IV.2. Teorema catetei 95
IV.3. Teorema lui Pitagora. Reciproca teoremei lui Pitagora 97
Teste de evaluare 103
Fișă pentru portofoliul individual (G3) 105
IV.4. Noțiuni de trigonometrie în triunghiul dreptunghic 107
IV.5. Rezolvarea triunghiului dreptunghic. Aproximarea în practică a distanțelor folosind relații metrice 113
IV.6. Calculul elementelor în poligoane regulate 116
IV.7. Ariile poligoanelor studiate (opțional) 119
Teste de evaluare 125
Fișă pentru portofoliul individual (G4) 129
IV.8. Probleme cu caracter aplicativ 131
IV.9. Probleme pentru performanță școlară și olimpiade 134

V. Subiecte pentru evaluările finale
V.1. Variante de subiecte pentru evaluarea sumativă 138
V.2. Variante de subiecte pentru evaluarea finală 142

Soluții 148

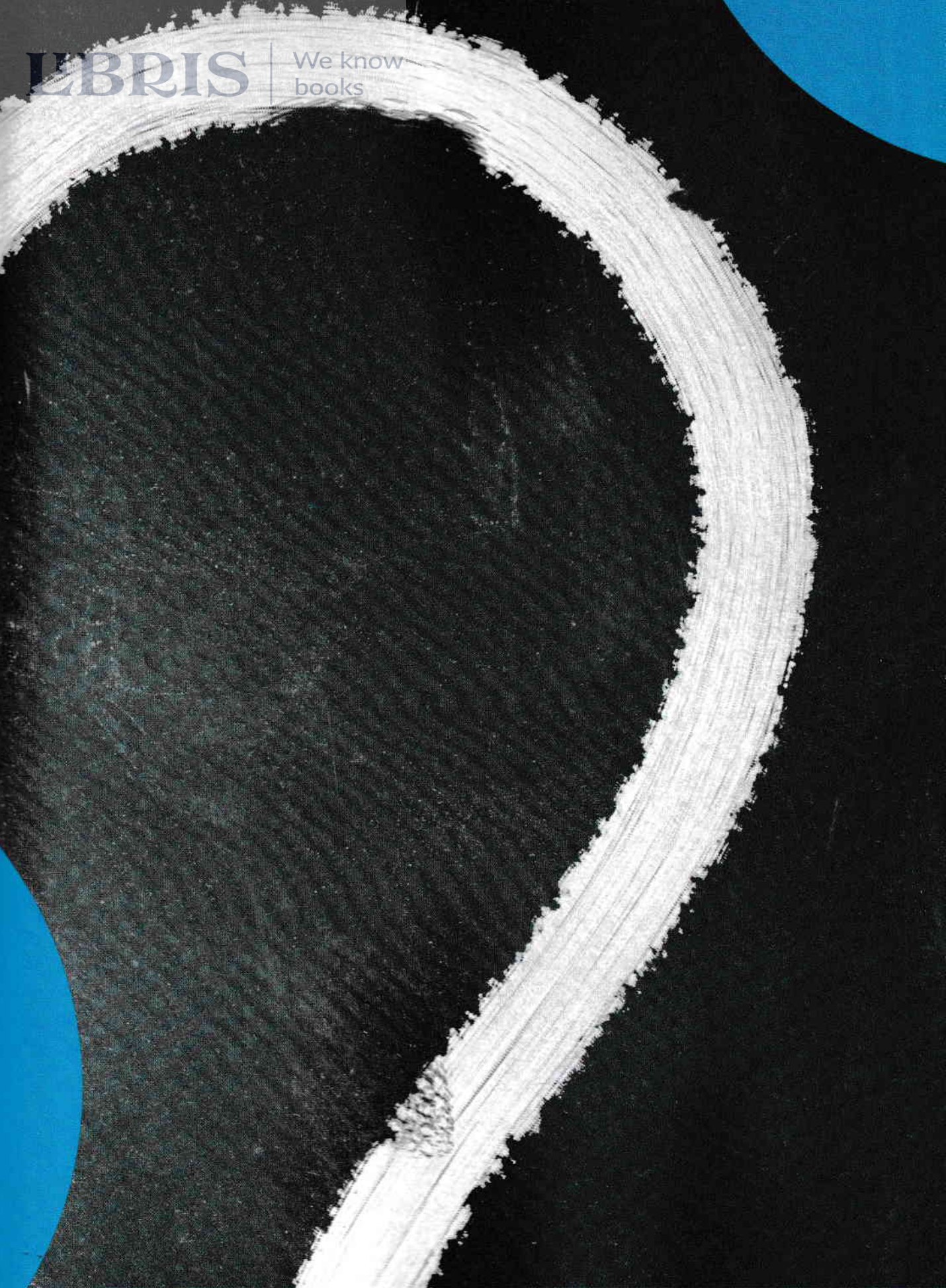
LIBRIS We know books

8	I.1	Transformarea unei egalități într-o egalitate echivalentă. Identități
11	I.2	Ecuații de forma ax + b = 0, unde a, b ∈ ℝ. Mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente
17		Teste de evaluare
19		Fișă pentru portofoliul individual (A1)
22	I.3	Sisteme de două ecuații liniare cu două necunoscute
27	I.4	Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații liniare
32		Teste de evaluare
33		Fișă pentru portofoliul individual (A2)
35	I.5	Probleme cu caracter aplicativ
36	I.6	Probleme pentru performanță școlară și olimpiade

I

Ecuații și sisteme de ecuații liniare

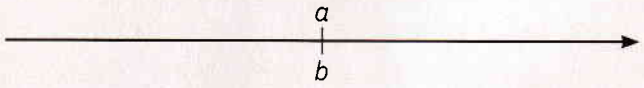
LIBRIS | We know books



LIBRIS We know books

I.1 Transformarea unei egalități într-o egalitate echivalentă. Identități

Numerele reale a și b sunt egale dacă se reprezintă în același punct pe axa numerelor.



Exemple

1 Dacă $a = 2$ și $b = \sqrt{4}$, atunci $a = b$, deoarece $\sqrt{4} = 2$.

2 Dacă $a = \frac{\sqrt{12}}{2}$ și $b = \sqrt{3}$, atunci $a = b$, deoarece $\frac{\sqrt{12}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$.

Proprietățile relației de egalitate pe mulțimea numerelor reale

1 **Reflexivitatea:** $x = x$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$.

2 **Simetria:** dacă $x = y$, atunci $y = x$, pentru orice $x, y \in \mathbb{R}$.

3 **Tranzitivitatea:** dacă $x = y$ și $y = z$, atunci $x = z$, pentru orice $x, y, z \in \mathbb{R}$.

Egalitatea se păstrează dacă adunăm sau scădem din ambii membri ai unei egalități același termen sau dacă înmulțim/împărțim o egalitate printr-un factor nenul. Cu alte cuvinte, au loc următoarele echivalențe, numite **proprietăți de compatibilitate**, între relația de egalitate și operațiile cu numere reale:

$$a = b \Leftrightarrow a + x = b + x, \ \forall\, a, b, x \in \mathbb{R};$$
$$a = b \Leftrightarrow a - x = b - x, \ \forall\, a, b, x \in \mathbb{R};$$
$$a = b \Leftrightarrow a \cdot x = b \cdot x, \quad \forall\, a, b, x \in \mathbb{R}, x \neq 0;$$
$$a = b \Leftrightarrow a : x = b : x, \quad \forall\, a, b, x \in \mathbb{R}, x \neq 0.$$

De asemenea, dacă se adună/se scad/se înmulțesc/se împart două egalități membru cu membru, se obține tot o egalitate. Altfel spus,

$$\text{dacă } \begin{cases} a = b \\ c = d \end{cases}, \text{ atunci } \begin{cases} a + c = b + d \\ a - c = b - d \end{cases} \text{ și } \begin{cases} a \cdot c = b \cdot d \\ \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \ (c, d \neq 0) \end{cases}.$$

Exemplu. Dacă a, b și c sunt numere reale, astfel încât $a + 3b = 4$ și $b - 2c = 1$, determinați valoarea expresiei $a + 2b + 2c$.
Rezolvare. Scăzând cele două egalități, obținem egalitatea $(a + 3b) - (b - 2c) = 4 - 1$, care este echivalentă cu $a + 2b + 2c = 3$.

Exersare

1 Stabiliți dacă următoarele egalități sunt adevărate sau false:

a $\sqrt{9} = 3$; b $\sqrt{16} = 8$; c $5^2 = 10$; d $\frac{3}{4} = 0{,}75$; e $2{,}1^2 = 4{,}41$.

2 Se consideră numerele reale a și b, astfel încât $a + b = 3$. Înmulțiți ambii membri ai egalității cu 3. Ce egalitate se obține?

LIBRIS We know books

3 Se consideră numerele reale a și b, astfel încât $a - b = 1$. Scrieți egalitățile ce se obțin pornind de la egalitatea dată, dacă se înmulțesc ambii membri ai egalității cu:
a 2; b 3; c 7; d -2; e -5; f -10.

4 Se consideră numerele reale a și b, astfel încât $2a + 3b = 7$. Scrieți egalitățile ce se obțin pornind de la egalitatea dată, dacă se înmulțesc ambii membri ai egalității cu:
a 4; b -1; c 2,5; d $-1,2$; e $\frac{5}{6}$; f $-\frac{2}{3}$.

5 Se consideră numerele reale a și b, astfel încât $2a + 2b = 12$. Determinați:
a $a + b$; b $3a + 3b$; c $11a + 11b$; d $-a - b$; e $-4a - 4b$.

6 Se consideră numerele reale a, b și c, astfel încât $a + b = 3$, $b + c = 4$ și $c + a = 5$.
a Calculați valoarea expresiei $a + b + c$. b Determinați numerele a, b și c.

Indicație: a Se adună cele trei egalități.

7 Se consideră numerele reale $a = \sqrt{48}$, $b = 1,(6)$, $c = 2\sqrt{12}$ și $d = \frac{5}{3}$.
a Arătați că $a = c$ și $b = d$.
b Fără a efectua calculele, stabiliți dacă următoarea egalitate este adevărată sau falsă: $a + b - 4 = c + d - 4$.

Consolidare

8 Se consideră egalitatea $2\sqrt{3} = \sqrt{12}$. Scrieți trei egalități echivalente cu această egalitate.

Indicație: Se adună sau se înmulțesc ambii membri ai egalității cu același număr real nenul.

9 Se consideră egalitatea $0,(3)\sqrt{2} = \sqrt{\frac{2}{9}}$. Scrieți trei egalități echivalente cu această egalitate.

10 Precizați ce proprietăți ale egalității s-au aplicat pentru a obține echivalențele:
a $4(x + 3) = 20 \Leftrightarrow x + 3 = 5 \Leftrightarrow x = 2$;
b $5x - 6 = 7x + 2 \Leftrightarrow -6 = 2x + 2 \Leftrightarrow -8 = 2x \Leftrightarrow -4 = x \Leftrightarrow x = -4$;
c $x(3x-5) = (\sqrt{3}x-5)(\sqrt{3}x+5) \Leftrightarrow 3x^2 - 5x = 3x^2 - 25 \Leftrightarrow -5x = -25 \Leftrightarrow x = 5$;
d $-4x(x + 1) - x(x + 2) = x + 2 \Leftrightarrow -x = x + 2 \Leftrightarrow -2x = 2 \Leftrightarrow x = -1$.

11 Numerele reale a, b, c verifică relația $2a - 1,5b + 0,25c = 3,5$. Calculați valoarea expresiei $E = 4a - 3b + \frac{c}{2}$.

12 Numerele reale a, b, c verifică relația $\frac{a}{5} - \frac{b}{7} + \frac{c}{11} = 3,14$. Calculați valoarea expresiei $E = 3a - \frac{65}{91} \cdot b + \left(\frac{\sqrt{5c}}{\sqrt{11}}\right)^2 - a : \frac{1}{2}$.

Aprofundare

13 Se știe că $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 0$. Arătați că $x + y = 3$.

14 Se știe că $(a + 2)^2 + (b - 1)^2 = 0$. Calculați $(a + b)^{100} + b^{100}$.

15 Se știe că $(a - 1)^2 + (b - 2)^2 = -(c - 3)^2$. Arătați că $(a + b)^3 = c^3$.

16 Se consideră triunghiul ABC de laturi $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$. Arătați că dacă $(a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 = 0$, atunci triunghiul este echilateral.

LIBRIS We know books

17 Se dau numerele reale a, b, c astfel încât $a + 3b = 7$ și $2b - 5c = 9$. Determinați:

a $a + 5b - 5c$; **b** $a + b + 5c$; **c** $2a + 6b$;

d $3a + 7b + 5c$; **e** $2a + 10b - 10c$; **f** $2a + 15c$.

18 Fie $a, b, c \in \mathbb{R}$, $c \neq 3$, astfel încât $a + b + 2c = 4$ și $3a - 2b + c = 7$. Arătați că:

a $4a-b+3c=11$; **b** $11a-4b+7c=29$; **c** $a+c=3$;

d $a-b=2$; **e** $\frac{a+b+2c}{2a-3b-c}=\frac{4}{3}$; **f** $\frac{5a+12b+8c}{17a-3b+2c-12}=\frac{3}{4}$.

Probleme de șapte stele



19 Fie $x \in \mathbb{R}$ astfel încât $x(x^2-2x+5)=10$. Arătați că $x = 2$.

20 Fie numerele reale x, y astfel încât $x(y^2+2)=y(x^2+2)$. Arătați că, dacă $x \neq y$, atunci $xy = 2$.

21 Fie numerele reale a, b, c, oricare două diferite între ele. Demonstrați că:

a $\frac{a}{(a-b)(a-c)}+\frac{b}{(b-a)(b-c)}+\frac{c}{(c-a)(c-b)}=0$;

b $\frac{a^2}{(a-b)(a-c)}+\frac{b^2}{(b-a)(b-c)}+\frac{c^2}{(c-a)(c-b)}=1$;

c $\frac{1}{a(a-b)(a-c)}+\frac{1}{b(b-a)(b-c)}+\frac{1}{c(c-a)(c-b)}=\frac{1}{abc}$.

LIBRIS We know books

1.2 Ecuații de forma $ax + b = 0$, unde $a, b \in \mathbb{R}$. Mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente

O ecuație de forma $ax + b = 0$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, se numește *ecuație de gradul I cu o necunoscută*. Numerele reale a și b se numesc *coeficienți* (a este coeficientul necunoscutei, iar b se numește și termen liber), iar x se numește *necunoscută* sau *variabilă*.

Se numește *soluție* a ecuației $ax + b = 0$, $a, b \in \mathbb{R}$, un număr $x_0 \in \mathbb{R}$ pentru care propoziția $ax_0 + b = 0$ este adevărată.

A rezolva o ecuație înseamnă a determina toate soluțiile sale. Aceste soluții formează *mulțimea soluțiilor* ecuației date și se notează, de regulă, cu S.

Dacă după o ecuație urmează o precizare de forma $x \in M$, aceasta indică mulțimea în care ia valori necunoscuta. Se spune că ecuația dată este definită pe mulțimea M (sau că se rezolvă în mulțimea M). Dacă nu se face nicio precizare, se consideră $M = \mathbb{R}$.

Exemple

1 Ecuația $2x - 6 = 0$ are soluția $x_0 = 3$, deoarece $2 \cdot 3 - 6 = 0$ și $3 \in \mathbb{R}$.

2 Ecuația $3x + 9 = 0$, $x \in \mathbb{N}$, nu are soluții, deoarece propoziția $3x_0 + 9 = 0$ este adevărată doar dacă $x_0 = -3$, iar $-3 \notin \mathbb{N}$. Se observă că ecuația $3x + 9 = 0$, $x \in \mathbb{Q}$, are soluția $x_0 = -3$.

Pentru a rezolva o ecuație, adică pentru a afla soluțiile sale, putem folosi proprietățile relației de egalitate, obținând egalități echivalente. În general, vom încerca să ajungem la o egalitate de forma $x = a$, care este cea mai simplă ecuație și care are doar soluția $x_0 = a$.

Două ecuații definite pe aceeași mulțime se numesc *echivalente* dacă au aceleași soluții. În mod evident, două ecuații echivalente au aceeași mulțime a soluțiilor.

Pentru a obține ecuații echivalente cu o ecuație dată, putem aplica următoarele reguli:

- trecem termeni dintr-un membru în celălalt cu semn schimbat;
- adunăm/scădem același număr din ambii membri ai ecuației;
- înmulțim/împărțim ambii membri ai ecuației cu un factor nenul.

Pentru rezolvarea ecuației $ax + b = 0$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, se parcurg următorii pași:

- scădem pe b din ambii membri ai ecuației și obținem $ax = -b$;
- cum $a \neq 0$, înmulțim ambii membrii cu $\frac{1}{a}$ și obținem $x = -\frac{b}{a}$;
- întrucât $-\frac{b}{a} \in \mathbb{R}$, soluția ecuației este numărul $-\frac{b}{a}$ și scriem $S = \left\{-\frac{b}{a}\right\}$.

Exemple: 1 $2x + 18 = 0 \Leftrightarrow 2x = -18 \mid :2 \Leftrightarrow x = -9 \Rightarrow S = \{-9\}$.

2 $\sqrt{3}x - 12 = 0 \Leftrightarrow \sqrt{3}x = 12 \mid :\sqrt{3} \Leftrightarrow x = 4\sqrt{3} \Rightarrow S = \{4\sqrt{3}\}$.

3 $(3 - \sqrt{5})x - 4 = 0 \Leftrightarrow (3 - \sqrt{5})x = 4 \Leftrightarrow x = \frac{4}{3 - \sqrt{5}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x = \frac{4(3 + \sqrt{5})}{(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})} \Leftrightarrow x = \frac{4(3 + \sqrt{5})}{4} \Leftrightarrow x = 3 + \sqrt{5} \Leftrightarrow S = \{3 + \sqrt{5}\}$.

1 Precizați care dintre următoarele relații sunt ecuații:

a $x-4=0$; b $y+1=0$; c $a-4=0$;
d $2\cdot 4+1=9$; e $x-3<2$; f $2x+5=-1$.

2 Completați tabelul, conform modelului:

Ecuația	$x+5=0$	$2x-3=0$	$3y=0$	$4a+1=0$	$-2+x=0$	$\sqrt{2}x+\sqrt{2}=0$
Necunoscuta	x					
Coeficientul necunoscutei	1					
Termenul liber	5					

3 Scrieți ecuația $ax + b = 0$ pentru:

a $a=2, b=3$; b $a=3, b=-1$; c $a=-1, b=1$; d $a=1, b=0$;
e $a=2{,}3;\ b=1{,}3$; f $a=\frac{2}{3}, b=-\frac{1}{2}$; g $a=\sqrt{3}, b=-1$; f $a=\frac{\sqrt{5}}{2}, b=0$.

4 Dați două exemple de:

a ecuații cu coeficientul necunoscutei egal cu 4;
b ecuații cu termenul liber egal cu -1;
c ecuații cu coeficienții egali;
d ecuații cu coeficienții exprimați prin numere reale opuse.

5 Verificați dacă:

a numărul 2 este soluție a ecuației $2x-4=0$;
b numărul -1 este soluție a ecuației $3x-3=0$;
c numărul 2,5 este soluție a ecuației $3x-7{,}5=0$;
d numărul $\frac{1}{2}$ este soluție a ecuației $-4x+2=0$.

6 Precizați care dintre ecuațiile următoare admit soluția -3:

a $x+3=0$; b $3x+9=0$; c $-7x-21=0$;
d $-x+3=0$; e $12x-4=0$; f $|-5|\cdot x+15=0$;
g $(\sqrt{2}+1)x-3+2\sqrt{2}=0$; h $-4x+12=0$; i $\sqrt{2}x+\sqrt{18}=0$.

Rezolvare: Numărul real $x_0=-3$ este soluție pentru o ecuație dacă, înlocuind necunoscuta x cu -3 *în ecuație*, obținem o propoziție adevărată. Ca urmare:
b $3\cdot(-3)+9=0$ este propoziție adevărată, deci ecuația dată admite soluția $x_0=-3$;
e $12\cdot(-3)-4=0$ este propoziție falsă, deci ecuația nu admite soluția $x_0=-3$.

7 Arătați că ecuațiile următoare au soluția -2:

a $2x+4=0$; b $-1+3x=4x+1$; c $5x-3=x-11$;
d $10(x-3)+2=4(8x+4)$; e $2{,}5x+2=3(1{,}5x+2)$; f $3x+5+4x=-9$;
g $(5-\sqrt{7})x+10=\sqrt{28}$; h $\frac{2x+7}{3}=1+\frac{x+2}{2}$; i $\frac{2x+3}{x+3}=\frac{2x+5}{x+1}$.

8 Rezolvați ecuațiile, apoi faceți proba soluției găsite:

a $10x = 40$; b $-7x = 21$; c $16x = 48$; d $9x + 27 = 0$;
e $-3x + 15 = 0$; f $3 = -2x + 7$; g $22x + 44 = 0$; h $11x + 29 = 95$;
i $-18 + 6x = 6$; j $-x + 7 = -23$; k $4(x-7) = 0$; l $-3(x + 6) = 6$.

LIBRIS We know books

9 Rezolvați ecuațiile, apoi faceți proba soluției găsite:

a $-6+3x=0$; b $-3x+3=0$; c $-9x+18=0$;

d $5x-20=0$; e $\sqrt{5}x+\sqrt{20}=0$; f $\sqrt{3}x-\sqrt{3}=0$;

g $\sqrt{2}x-\sqrt{18}+2\sqrt{2}=0$; h $(5-\sqrt{7})x-5+\sqrt{7}=0$; i $x\sqrt{2}-\sqrt{3}=0$.

10 Rezolvați ecuațiile:

a $2x-7=13$; b $-7+6x=4x+15$; c $5x-11=x-3$;

d $2{,}5x-4{,}7=3(1{,}5x+2)$; e $3x-5+4x=18$; f $8x+20=3x$;

g $10(x-3)=4(6x+7)-2$; h $(2+\sqrt{3})x-2+\sqrt{3}=0$; i $\sqrt{3}x+4=1-2\sqrt{3}x$.

11 Determinați soluțiile ecuațiilor:

a $7x+4+2(x-5)=8(x+1)$; b $2(x+3)-5(2x+1)=12x-19$;

c $3(2x+3)+2(3x+2)=9x+4$; d $5(x-2)-2x+3(x+1)=6+7x$;

e $-3x+5+6(-x+1)=-4(x+6)$; f $6(x+2)-2(2x+3)+4x=36$.

12 Stabiliți dacă următoarele ecuații sunt echivalente:

a $3-2x=-7$, $x\in\mathbb{R}$ și $11(x-4)=3^2+2$, $x\in\mathbb{R}$;

b $6+5x=2(-3+x)$, $x\in\mathbb{Z}$, și $x+18=2(-1-x)+8$, $x\in\mathbb{Z}$;

c $7x-5(x-1)=10x-3$, $x\in\mathbb{R}$, și $4x-3(2-x)=4$, $x\in\mathbb{R}$;

d $13x+41=5(2x+7)+3$, $x\in\mathbb{R}$, și $9(x-2)+14=-2(3-4x)+1$, $x\in\mathbb{R}$.

13 Rezolvați ecuațiile:

a $3(x+5)-6(x-2)=4(x+2)-5(x-4)+1$; b $2(2x+7)+3(x-1)=6(x-3)+18$;

c $15(x-1)+4(2-3x)=11-2(x+4)$; d $2x+5+3(3x-1)=8(1-7x)+2+3x$;

e $10(3-x)+6(x+3)=19+7(2x-1)$.

Consolidare

14 Rezolvați ecuațiile:

a $-13x+4=21+4x$; b $7x-16=16+5x$;

c $0{,}3x-0{,}6=0{,}1x+0{,}8$; d $x\cdot\sqrt{(-1)^2}+x\cdot\sqrt{(-2)^2}+x\cdot\sqrt{(-3)^2}=6$;

e $(4x-3)\cdot(-3)=6x+27$; f $(1^2-x)+(2^2-x)+(3^3-x)=50$;

g $5(x-3)+11=2x+2$; h $11(1-x)+7x=15$;

i $6(x+2)-8=3x+14$; j $7x-9=2(3x+1)$;

k $5(x-0{,}4)=19-2x$; l $23x-41=7(x+3)+2$;

m $44-13x=100-2(8x-5)$; n $3(x-2)+2(x-3)=4x-12$.

15 Determinați $a\in\mathbb{R}$ pentru care enunțurile de mai jos devin propoziții adevărate:

a Ecuația $2x+a=0$ are soluția -5. b Ecuația $-ax+12=0$ are soluția 1.

c Ecuația $ax+a+1=0$ are soluția 2. d Ecuația $3x-a+2=0$ are soluția $\frac{1}{3}$.

e Ecuația $a^2x+9=0$ are soluția -1. f Ecuația $a^2x-32=0$ are soluția 4.

16 Determinați numărul real m pentru care:

a ecuația $2x+m=4x+3$ are soluția -2;

b ecuația $2mx+5(x-1)=7x+1-3m$ are soluția 1;

c ecuația $m(x+2)+3(x-1)=mx-3$ are soluția 0;

d ecuația $2x-m(x+3)=7mx+12$ are soluția 5;

e ecuația $-3x+4(mx-1)=6x+2-7(m+2)$ are soluția 3;

f ecuația $3(m-1)(x+2)-2(2m-1)(2x+1)=7x+3mx-5$ are soluția -3.