

Mihaela Zaman • Diana-Marilena Bunea

MATEMATICĂ

GHID PENTRU EVALUAREA NAȚIONALĂ

CLASA A VIII-A

Învăț:

- să aplic corect conceptele matematice
- să rezolv eficient exerciții și probleme
- să abordez cu succes Evaluarea Națională

Cuvânt-înainte	3
Capitolul I. Mulțimi de numere. Calcule cu numere naturale, întregi, raționale, reale	
Unghiul. Triunghiul	5
1. Repere teoretice	5
2. Exerciții și probleme propuse	14
3. Modele de teste	25
Capitolul II. Divizibilitate. Rapoarte. Proportii. Procente.	
Mărimi direct și invers proporționale	
Patrulaterul	42
1. Repere teoretice	42
2. Exerciții și probleme propuse	54
3. Modele de teste	59
Capitolul III. Ecuații, sisteme, inecuații, intervale	
Cercul	65
1. Repere teoretice	65
2. Exerciții și probleme propuse	72
3. Modele de teste	76
Capitolul IV. Expresii algebrice. Funcții	
Elemente de geometrie în spațiu	84
1. Repere teoretice	84
2. Exerciții și probleme propuse	91
3. Modele de teste	101
Modele de teste pentru Evaluarea Națională	105

Capitolul I

Mulțimi de numere.

Calcul cu numere naturale, întregi, raționale, reale

Unghiul. Triunghiul

1. Repere teoretice

Mulțimea numerelor naturale

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, \dots\}$$

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, \dots, n, \dots\} - \text{mulțimea numerelor naturale nenule}$$

Orice număr natural de două sau mai multe cifre poate fi scris ca sumă de puteri ale lui 10 (descompunerea în baza 10).

Mulțimea numerelor întregi

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$$

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\} - \text{mulțimea numerelor întregi nenule}$$

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1\} - \text{mulțimea numerelor întregi negative}$$

$$\mathbb{Z}_+ = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\} - \text{mulțimea numerelor întregi pozitive}$$

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}_- \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}_+$$

Mulțimea numerelor raționale

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} \mid a \text{ număr întreg, } b \text{ număr întreg nenul} \right\}$$



Atenție! Un număr rațional poate fi scris fie ca fracție ordinară, fie ca fracție zecimală.

Mulțimea numerelor iraționale

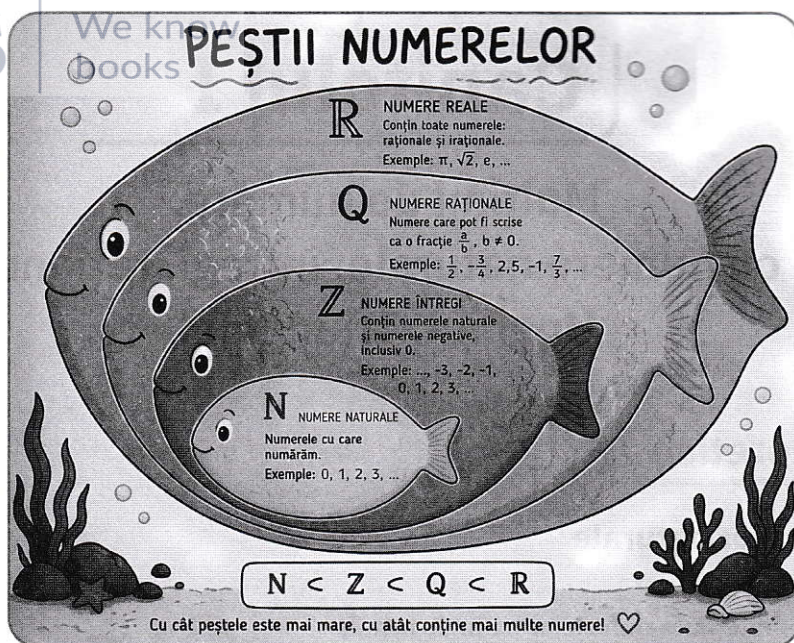
$\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q} = \{x \text{ număr irațional} \mid \text{orice număr zecimal care are după virgulă o infinitate de zecimale care nu pot fi scrise în perioadă}\}$

Exemple de numere iraționale: $\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$; π .

Mulțimea numerelor reale

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup (\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q})$$

Într-un lac trăia un peștișor mic, pe nume $\mathbb{N}$. El știa doar să numere înainte: 0, 1, 2, 3... Într-o zi a aflat că trăiește, de fapt, în interiorul unui pește mai mare, $\mathbb{Z}$, care putea înota și înapoi, folosind numere negative. Dar surpriza a fost și mai mare când au descoperit un pește și mai mare, $\mathbb{Q}$, care știa să împartă lucrurile în bucăți – fracțiile! Iar toți, fără să știe, trăiau în cel mai mare pește dintre toți: $\mathbb{R}$, un pește care conține toate numerele din lume, chiar și pe cele misterioase, ca π și $\sqrt{2}$.



Operații cu mulțimi

$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ sau } x \in B\}$ – reuniunea

$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ și } x \in B\}$ – intersecția

$A - B = \{x \mid x \in A \text{ și } x \notin B\}$ – diferența



Atenție! Operația de diferență nu este comutativă, spre deosebire de reuniune și intersecție.

$A \times B = \{(a; b) \mid a \in A \text{ și } b \in B\}$ – produsul cartezian

Operații

1. **Adunarea:** $T_1 + T_2 = S$ (T_1, T_2 termeni)

Relații: $T_1 = S - T_2$; $T_2 = S - T_1$

Expresii frecvente: „*Cu atât mai mare*”

2. **Scăderea:** Se notează $D - S = R$ (D – scăzut, S – scăzător, R – rest)

Relații: $D = R + S$; $S = D - R$

Expresii frecvente: „*Cu atât mai mic*”

3. **Înmulțirea:** Se notează $F_1 \cdot F_2 = P$ (F_1, F_2 – factori)

Relații: $F_1 = P : F_2$; $F_2 = P : F_1$

Expresii frecvente: „*De atâtea ori mai mare*”

4. **Împărțirea:** $D : \hat{I} = C \text{ rest } R$ (D – deîmpărțit, $\hat{I}$ – împărțitor, C – cât, R – rest)

Relații pentru împărțirea cu rest 0: $D = C \cdot \hat{I}$, $\hat{I} = D : C$

Expresii frecvente: „*De atâtea ori mai mic*”

Teorema împărțirii cu rest: $D : \hat{I} = C \text{ rest } R \Rightarrow D = \hat{I} \cdot C + R$

Valoarea absolută sau modulul

Valoarea absolută (sau modulul) a unui număr real este egală cu distanța de la origine până la punctul care reprezintă numărul pe axa numerelor: $|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$

1. Proprietăți fundamentale:

- Valoarea absolută (modulul unui număr real) este întotdeauna pozitivă: $|x| \geq 0$.
- Dacă modulul unui număr este 0, atunci și cantitatea de sub modul este 0: $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$.
- Modulul unui număr real negativ este egal cu opusul său: Dacă $x < 0$, atunci $|x| = -x$.
- Orice număr real este cuprins între opusul modulului și modulul său: $-|x| \leq x \leq |x|$.

2. Proprietăți algebrice:

- Modulul produsului este egal cu produsul modulelor.
- Modulul unui raport este egal cu raportul modulelor.
- Puterea cantității unui modul este egală cu puterea modulului.
- Radicalul din pătratul unui număr real este egal cu modulul acelui număr.

3. Proprietăți legate de adunare și scădere:

- Modulul sumei nu depășește suma modulelor: $|x+y| \leq |x| + |y|$.
- Diferența modulelor este controlată de modulul diferenței: $||x| - |y|| \leq |x - y|$.

4. Egalități caracteristice:

- $|x| = a \Leftrightarrow x = a \text{ sau } x = -a$;
- $|x| = |y| \Leftrightarrow x = y \text{ sau } x = -y$;

5. Inegalități echivalente

- $|x| < a \Leftrightarrow -a < x < a$
- $|x| > a \Leftrightarrow x < -a \text{ sau } x > a$
- $|x| \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$
- $|x| \geq a \Leftrightarrow x \leq -a \text{ sau } x \geq a$

6. Observații utile:

- Modulul unui număr este maximul dintre acel număr și opusul său: $|x| = \max(-x, x)$
- Pentru orice număr real se verifică: $x \leq |x|$ și $-x \leq |x|$.

Suma lui Gauss: $S = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{(\text{primul termen} + \text{ultimul termen}) \cdot \text{numărul de termeni}}{2}$.

În cazul în care termenii unei sume cresc cu același pas, putem calcula numărul de termeni după formula:

$$n = \frac{\text{ultimul termen} - \text{primul termen}}{\text{pas}} + 1.$$

Transformări ale fracțiilor**I. Transformarea unei fracții ordinare în fracție zecimală**

O fracție ordinară se transformă în fracție zecimală efectuând împărțirea număratorului la numitor.

Exemple: $\frac{5}{8} = 5 : 8 = 0,625$; $\frac{9}{5} = 9 : 5 = 1,8$; $\frac{7}{3} = 7 : 3 = 2,(3)$.

Tipuri de fracții zecimale**a) Frații zecimale finite**

Fracțiile zecimale finite au un număr finit de zecimale.

Exemple: 0,2 ; 4,56 ; 6,348.

b) Frații zecimale periodice

Fracțiile zecimale periodice au una sau mai multe cifre grupate care se repetă la nesfârșit.

c) Frații periodice simple

Perioada începe imediat după virgulă.

Exemple: 0,(2); 5,(34); 6,(12345).

d) Frații periodice mixte

Între virgulă și perioadă există o parte neperiodică.

Exemple: 4,3(7); 1,34(7); 1,42(94)

II. Transformarea fracțiilor zecimale în fracții ordinare

a) Frații zecimale finite

Se scrie numărul fără virgulă la numărător, iar la numitor se pune 1 urmat de atâtea zerouri câte cifre sunt după virgulă.

Exemple: $0,3 = \frac{3}{10}$; $1,26 = \frac{126}{100} = \frac{63}{50}$; $0,0625 = \frac{625}{10000} = \frac{1}{16}$.

b) Frații zecimale periodice simple

La numărător se scrie perioada, iar la numitor se scriu atâtea de 9 câte cifre are perioada.

Exemple: $0,(2) = \frac{2}{9}$; $0,(39) = \frac{39}{99} = \frac{13}{33}$; $2,(3) = 2 + \frac{3}{9} = \frac{21}{9}$.

c) Frații zecimale periodice mixte

La numărător se scrie numărul fără virgulă și fără parantezele de la perioadă, din care se scade numărul din stânga parantezei fără virgulă. La numitor se scriu atâtea de 9 câte cifre are perioada (câte cifre sunt între paranteze) și atâtea de 0 câte cifre are partea neperiodică (câte cifre sunt între virgulă și paranteză).

Exemple: $0,2(3) = \frac{23 - 2}{90} = \frac{21}{90} = \frac{7}{30}$; $1,23(5) = \frac{1235 - 123}{900} = \frac{1112}{900} = \frac{278}{225}$;
 $0,41(3) = \frac{413 - 41}{900} = \frac{372}{900} = \frac{124}{300} = \frac{31}{75}$.

Observații

- Perioada se notează între paranteze rotunde.
- Orice fracție ordinară poate fi scrisă sub formă de fracție zecimală și invers.
- Frațiile zecimale pot fi finite sau periodice.

Puteri ale numerelor reale

Definiție: Fie $a \in \mathbb{R}$ și $n \in \mathbb{N}$. Puterea unui număr real cu exponent natural se definește prin:

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ factori}}$, unde: a se numește bază; n se numește exponent.

Exemple: $3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$; $(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$.

Cazuri particulare: $a^1 = a$; $a^0 = 1, a \neq 0$; $0^n = 0, n \geq 1$; $1^n = 1$; $(-1)^n = \begin{cases} 1, & n \text{ par} \\ -1, & n \text{ impar} \end{cases}$.

➔ **Proprietățile puterilor:** Fie $a, b \in \mathbb{R}, b \neq 0$, iar $m, n \in \mathbb{N}$.

- **Înmulțirea puterilor cu aceeași bază:** $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$. ➔ Exemplu: $2^3 \cdot 2^5 = 2^8$.
- **Împărțirea puterilor cu aceeași bază:** $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, a \neq 0, m \geq n$. ➔ Exemplu: $\frac{5^7}{5^2} = 5^5$.
- **Puterea unei puteri:** $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$. ➔ Exemplu: $(2^3)^4 = 2^{12}$.
- **Puterea unui produs:** $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$. ➔ Exemplu: $(2 \cdot 3)^2 = 2^2 \cdot 3^2$.
- **Puterea unui raport:** $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$. ➔ Exemplu: $\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3}$.

Semnul unei puteri

- Dacă baza este pozitivă, orice putere este pozitivă.
- Dacă baza este negativă:
 - ➔ puterea este pozitivă pentru exponent par;
 - ➔ puterea este negativă pentru exponent impar.

Exemple: $(-2)^4 = 16$; $(-2)^5 = -32$.

Ordinea efectuării operațiilor

În expresiile numerice: 1. se efectuează calculele din paranteze;

3. se efectuează înmulțirile și împărțirile;

2. se calculează puterile;

4. se efectuează adunările și scăderile.

Exemplu: $2 + 3^2 \cdot 4 = 2 + 9 \cdot 4 = 2 + 36 = 38$.

MATEMATICĂ

GHID PENTRU EVALUAREA NAȚIONALĂ

CLASA A VIII-A

Modele și sugestii de rezolvare

Cuprins

Capitolul I

Exerciții și probleme propuse	3
Modele de teste	18

Capitolul II

Exerciții și probleme propuse	25
Modele de teste	29

Capitolul III

Exerciții și probleme propuse	34
Modele de teste	39

Capitolul IV

Exerciții și probleme propuse	44
Modele de teste	50

Capitolul V

EVALUAREA NAȚIONALĂ PENTRU ABSOLVENȚII CLASEI a VIII-a	
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE	51

Numere naturale

2. $\overline{abc}$ cifre distincte $\Rightarrow a \neq b \neq c$; $\overline{abc}$ număr $\Rightarrow a \neq 0$.

Din $a + c = 5$ obținem: $a = 1 \Rightarrow c = 4$; $a = 2 \Rightarrow c = 3$; $a = 3 \Rightarrow c = 2$; $a = 4 \Rightarrow c = 1$; $a = 5 \Rightarrow c = 0$. Cum $b \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, obținem numerele: $\{104; 124; 134; 154; 164; 174; 184; 194; 203; 213; 243; 253; 263; 273; 283; 293; 302; 312; 342; 352; 362; 372; 382; 392; 401; 421; 431; 451; 461; 471; 481; 491; 510; 520; 530; 540; 560; 570; 580; 590\}$, așadar 40 de numere.

3. $\overline{ab}$ număr $\Rightarrow a \neq 0$. Din $a \cdot b = 2 + 3$; $a \cdot b = 5$ obținem: $a = 1 \Rightarrow b = 5$; $a = 5 \Rightarrow b = 1$. Numerele sunt: $\{15; 51\}$, așadar 2 numere.

4. b) $10 + 20 + 30 + \dots + 90 - 40 = 10(1 + 2 + \dots + 9) - 40 = 10 \cdot \frac{(1+9) \cdot 9}{2} - 40 = 410$;

c) $12 + 12 \cdot 4 + [(23 + 1) - 3^2] : 5 = 12 + 48 + (24 - 9) : 5 = 63$;

d) $36 + 3 \cdot (12 - 8) = 36 + 3 \cdot 4 = 36 + 12 = 48$;

e) $(72 + 52 - 2 \cdot 32) - [11 + 2 \cdot (31 - 9 \cdot 3)] = (124 - 64) - (11 + 2 \cdot 4) = 41$;

f) $10 + \{26 + 9[21 + 7 \cdot (18 + 18 \cdot 15) : 18] : 7\} = 10 + \{26 + 9[21 + 7 \cdot (18 + 270) : 18] : 7\} =$
 $= 10 + \{26 + 9[21 + 7 \cdot 288 : 18] : 7\} = 10 + [26 + 9 \cdot (21 + 2016 : 18) : 7] =$
 $= 10 + [26 + 9 \cdot (21 + 112) : 7] = 10 + [26 + 9 \cdot 133 : 7] = 10 + (26 + 171) = 10 + 197 = 207$;

g) $25 - \{2^3 : 2^2 + 2[3^4 : 9^2 + 5(5^2 : 25) + 2] - 4\} = 25 - \{2 + 2(1 + 5 \cdot 1 + 2) - 4\} = 25 - (2 + 2 \cdot 8 - 4) =$
 $= 25 - (2 + 16 - 4) = 25 - 14 = 11$;

h) $(2^{2026} + 2^{2025} + 2^{2024} + 2^{2023}) : 15 = 2^{2023}(2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) : 15 = 2^{2023} \cdot (8 + 4 + 2 + 1) : 15 =$
 $= 2^{2023} \cdot 15 : 15 = 2^{2023}$.

5. $a + b + c = 25 \mid :2 \Rightarrow 2a + 2b + 2c = 50$.

6. $a + b = 11$

$a + c = 12$

$+ c = 13$

$2a + 2b + 2c = 36 \mid :2 \Rightarrow a + b + c = 18$.

7. $x + y = 2,7$

$y + z = 2,4$

$x + 2y + z = 5,1 \mid :2 \Rightarrow 2x + 4y + 2z = 10,2$.

8. $x - y = 2,3$

$y + z = 3,7$

$x + z = 6$

9. a) $32^{405} \leq 27^{675}$

$2^5 \cdot 405 \leq 3^3 \cdot 675$

$2^{2025} \leq 3^{2025}$

b) $81^{2026} \leq 27^{4046}$

$3^4 \cdot 2026 \leq 3^3 \cdot 4046$

$3^{8104} \leq 3^{12138}$

c) $2^{333} \leq 3^{222}$

$(2^3)^{111} \leq (3^2)^{111}$

$8^{111} \leq 9^{111}$

d) $5^{162} \geq 6^{108}$

$5^3 \cdot 54 \geq 6^2 \cdot 54$

$125^{54} \geq 36^{54}$

10. a) $1 + 2 + 3 + \dots + 100 = \frac{(1+100) \cdot 100}{2} = 5050$;

b) $2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 100 - 50 = 2(1 + 2 + 3 + \dots + 50) - 50 = 2 \cdot \frac{(1+50) \cdot 50}{2} - 50 =$
 $= 51 \cdot 50 - 50 = 50(51 - 1) = 50 \cdot 50 = 50^2$ este pătrat perfect;

c) $102 + 2 \cdot (1 + 2 + 3 + \dots + 101) = 102 + 2 \cdot \frac{(1+101) \cdot 101}{2} = 102 + 102 \cdot 101 = 102(1 + 101) =$
 $= 102 \cdot 102 = 102^2$ este pătrat perfect.

11. $a + 2a + 3a + \dots + 99a + 100a = 5050 \Leftrightarrow a(1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100) = 5050 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow a \cdot \frac{(1+100) \cdot 100}{2} = 5050 \Leftrightarrow a \cdot \frac{101 \cdot 100}{2} = 5050 \Leftrightarrow a \cdot 101 \cdot 50 = 5050 \Leftrightarrow a = 1$.

12. $A = (2^2 \cdot 25)^2 : [3^{2013} : 3^{2011} + (2^{1006} \cdot 2^{1007}) : 2^{2013}] - 110 \cdot [(5^3)^2 : 25^2 - 2^3 \cdot 2] - 7 =$
 $= (4 \cdot 25)^2 : (3^2 + 2^{2013} : 2^{2013}) - 110 \cdot (5^6 : 5^4 - 16) - 7 = 100^2 : (9 + 1) - 110(25 - 16) - 7 =$
 $= 10000 : 10 - 110 \cdot 9 - 7 = 1000 - 990 - 7 = 3$.

Determinăm n pentru care $2^n < 3 < 2^{n+1}$; $2^0 < 3 < 2^1$ (F); $2^1 < 3 < 2^2$; $2 < 3 < 4 \Rightarrow n = 1$.

13. a) 219; 223; 227; 231.

b) Verificăm dacă 2025 este termen al șirului.

Diferența dintre termeni este 4. Cum $2025 - 207 = 1818$, obținem $1818 : 4 = 454$ rest 2.

Deoarece împărțirea nu este exactă, 2025 nu este termen al șirului.

c) 207 – primul termen; $207 + 4$ – al doilea termen; $207 + 4 \cdot 2$ – al treilea termen; $207 + 4 \cdot 3$ – al patrulea termen; ... ; $207 + 4 \cdot 2024$ – al 2025-lea termen.

$$\text{Obținem } S = 207 \cdot 2025 + 4(1 + 2 + 3 + \dots + 2024) = 207 \cdot 2025 + 4 \cdot \frac{2024 \cdot 2025}{2} = 2025(207 + 4048) = 2025 \cdot 4255 = 8616375.$$

Metode aritmetice de rezolvare de probleme

1. $630 : 7 = 90$ lei costă un kilogram de mere.

2. $280 : 10 = 28$ metri de stofă pentru o rochie, așadar $28 \cdot 8 = 224$.

3. $27 : 3 = 9$ lei costă un kilogram de cireșe; $9 \cdot 2 = 18$ lei a cheltuit bunica; $27 + 18 = 45$ lei.

4. 6 robinete 3 ore

2 robinete x ore

1 robinet: $6 \cdot 3 = 18$ ore umple bazinul; 2 robinete: $18 : 2 = 9$ ore umplu bazinul

5. 9 p 12 c 60 lei | · 5

11 p 10 c 64 lei | · 6

45 p 60 c 300 lei

66 p 60 c 384 lei

21 p 84 lei

Obținem $p = 4$ lei, așadar 4 lei costă un pix.

Din $12 c = 60 - 36$ rezultă $c = 2$, așadar 2 lei costă un creion.

În concluzie, $2 \cdot 4 + 3 \cdot 2 = 8 + 6 = 14$ lei costă 2 pixuri și 3 creioane.

6. a) $500 : 2 = 250$ lei prima zi; $250 : 2 = 125$ lei în a doua zi; 125 lei în a treia zi.

Așadar nu este posibil să fi avut 500 lei.

b) $\frac{a}{2} + \frac{a}{4} + 34 = a$, de unde $a = 136$.

7. a) $I = \frac{2}{3} \cdot 60 = 2 \cdot 20 = 40$ km, rest = $60 - 40 = 20$; $II = \frac{10}{100} \cdot 20 = 2$ km, rest = $20 - 2 = 18$;

$III = \frac{1}{3} \cdot 18 = 6$ km. Așadar nu este posibil să fi parcurs 60 km.

b) $I = \frac{2}{3} \cdot t = \frac{2t}{3}$, rest = $t - \frac{2t}{3} = \frac{t}{3}$; $II = \frac{10}{100} \cdot \frac{t}{3} = \frac{t}{30}$, rest = $\frac{t}{3} - \frac{t}{30} = \frac{9t}{30}$;

$III = \frac{1}{3} \cdot \frac{9t}{30} = \frac{t}{10}$. $\Rightarrow \frac{2t}{3} + \frac{t}{30} + \frac{t}{10} + 8 = t \Rightarrow 20t + t + 3t + 240 = 30t \Rightarrow t = 40$ km.

Așadar, în a treia zi Ionel a parcurs $III = \frac{40}{10} = 4$ km.

8. a) $25 - 14 = 11$; $11 : 2 = 5$ rest 1, așadar nu este posibil ca în clasă să fie 25 elevi.

b) $2b + 14 = 4b - 12 + 2 \Leftrightarrow 2b + 14 = 4b - 10 \Leftrightarrow 14 + 10 = 2b \Leftrightarrow b = 12$ bănci;

$e = 2 \cdot 12 + 14 = 24 + 14 = 38$ elevi.

9. $e = 4c + 4$ și $e = 6(c - 6) + 2$

Obținem $4c + 4 = 6c - 36 + 2 \Rightarrow 4c + 4 = 6c - 34 \Rightarrow 34 + 4 = 6c - 4c \Rightarrow 2c = 38 \Rightarrow c = 19$.

$e = 4 \cdot 19 + 4 = 76 + 4 = 80$, așadar 19 cercuri și 80 de elevi.

10. $[(u + 12) : 3 - 2] \cdot 4 = 28 \Leftrightarrow (u + 12) : 3 - 2 = 7 \Leftrightarrow (u + 12) : 3 = 9 \Leftrightarrow u + 12 = 27 \Leftrightarrow u = 15$.

11. tata = $\frac{3(n-2)}{8}$; eu = $\frac{n-2}{8}$; fratele = $n - 2$; mama = $n - 1$. Așadar $n = 34$.

12. Presupunem că iepurii au câte 2 picioare. Toate animalele au în total $19 \cdot 2 = 38$ picioare, aşadar $58 - 38 = 20$ picioare au în total iepurii. Cum $4 - 2 = 2$ picioare este diferenţa apărută din cauza presupunerii false, rezultă că de fapt sunt $20 : 2 = 10$ iepuri şi $19 - 10 = 9$ găini.
13. Presupunem că toate apartamentele au 2 camere şi atunci acestea vor avea în total $16 \cdot 2 = 32$ camere. Aşadar $36 - 32 = 4$ camere este diferenţa faţă de datele problemei. Cum $3 - 2 = 1$ cameră este diferenţa apărută din cauza presupunerii false, rezultă că de fapt sunt 4 apartamente cu 3 camere şi $16 - 4 = 12$ apartamente cu 2 camere.
14. $\begin{cases} a + b = 35 \\ 15a + 18b = 570 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5a - 5b = -175 \\ 5a + 6b = 190 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 15 \\ a = 35 - 15 = 20 \end{cases}$
15. Andrei $\begin{cases} a + b = 30 \\ 3a - b + 10 = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 30 \\ 3a - b = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 20 \\ b = 10 \end{cases}$; Matei $\begin{cases} a + b = 30 \\ 3a - b = 70 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 25 \\ b = 5 \end{cases}$;
Maria $\begin{cases} a + b = 30 \\ 3a - b = 86 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 29 \\ b = 1 \end{cases}$.

Numere întregi

1. a) $|-5| + |-7| + |+23| = 5 + 7 + 23 = 35$;
b) $|+2| + |-8| + |+12| = 2 + 8 + 12 = 22$;
c) $-8 + 2 - 6 + 7 - 26 = -6 - 6 + 7 - 26 = -12 + 7 - 26 = -5 - 26 = -31$;
d) $-3 + (16 - 27) = -3 + (-11) = -14$;
e) $2 - (7 - 24) = 2 - (-17) = 2 + 17 = 19$;
f) $-3 + [-9 + (16 - 9)] = -3 + [-9 + 7] = -3 + (-2) = -5$;
g) $45 - \{16 + 3 \cdot [-7 - 2 \cdot (64 - 23 \cdot 3)]\} = 45 + \{16 + 3 \cdot [-7 - 2 \cdot (64 - 23 \cdot 3)]\} =$
 $= 45 + \{16 + 3 \cdot [-7 - 2 \cdot (64 - 69)]\} = 45 + \{16 + 3 \cdot [-7 - 2 \cdot (-5)]\} = 45 + [16 + 3 \cdot (-7 + 10)] =$
 $= 45 + [16 + 3 \cdot 3] = 45 + (16 + 9) = 45 + 25 = 70$.
2. $A = \left\{-2; 9; -7; 7; 6; 8; \frac{3}{5}; 12; -11; 2,7\right\}$.
- a) $A = \{-11; -7; -2; \frac{3}{5}; 2,7; 6; 7; 8; 9; 12\}$; b) $\{6; 7; 8; 9; 12\}$; c) $\{-11; -7; -2; 6; 7; 8; 9; 12\}$.
3. a) $|x - 1| = 11 \Leftrightarrow x - 1 = 11$ sau $x - 1 = -11 \Leftrightarrow x = 12$ sau $x = -10$; dar $x \in \mathbb{N} \Rightarrow x = 12$.
b) $|x + 2| = 9 \Leftrightarrow x + 2 = 9$ sau $x + 2 = -9 \Leftrightarrow x = 7$ sau $x = -11$, dar $x \in \mathbb{N} \Rightarrow x = 7$.
c) $|x - 3| + 4|y - 2| + 6|z - 6| = 0 \Leftrightarrow |x - 3| = 0, |y - 2| = 0, |z - 6| = 0 \Leftrightarrow x = 3, y = 2, z = 6$.
d) $|7x - 14| + |x - 2| = 0 \Leftrightarrow |7x - 14| = 0$ şi $|x - 2| = 0 \Leftrightarrow 7x - 14 = 0$ şi $x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = 2$.
e) $|x| \leq 2 \Leftrightarrow -2 \leq x \leq 2 \Leftrightarrow x \in \{-2; -1; 0; 1; 2\}$; dar $x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{0; 1; 2\}$.
f) $|x + 6| < 9 \Leftrightarrow -9 < x + 6 < 9 \Leftrightarrow -15 < x < 3$; dar $x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{0; 1; 2\}$.
4. a) $[(-18) : (-3) + 2^4] \cdot (-2) + 10 = (6 + 16) \cdot (-2) + 10 = 22 \cdot (-2) + 10 = -44 + 10 = -34$;
b) $\{36 : [(-2)^2] + 5 \cdot (-4)\} - 8 = (36 : 4 - 20) - 8 = 9 - 20 - 8 = -19$;
c) $[(-5)^2 - 3 \cdot (-6)] : (-1) - 20 = (25 + 18) : (-1) - 20 = 43 : (-1) - 20 = -43 - 20 = -63$;
d) $[48 : 2^3 - (-7) \cdot 3] + 5 = [48 : 8 + 21] + 5 = (6 + 21) + 5 = 32$;
e) $[(-4)^3 : (-8) + 5^2] - 18 = [-64 : (-8) + 25] - 18 = (8 + 25) - 18 = 15$;
f) $\{(-6)^2 - 4 \cdot [15 : (-3)]\} : 2 = \{36 - 4 \cdot (-5)\} : 2 = (36 + 20) : 2 = 56 : 2 = 28$;
g) $[72 : (-3)^2 - (-5) \cdot 4] + 12 = [72 : 9 + 20] + 12 = (8 + 20) + 12 = 40$;
h) $[3^4 : (-3) - 5 \cdot (-6)] + 9 = [81 : (-3) + 30] + 9 = (-27 + 30) + 9 = 12$;
i) $[(-2)^5 : (-4) + 7 \cdot (-3)] \cdot (-2) = [-32 : (-4) - 21] \cdot (-2) = (8 - 21) \cdot (-2) = -13 \cdot (-2) = 26$;
j) $[(64 : 2^3) - (-9)] + (-4)^2 = (64 : 8 + 9) + 16 = (8 + 9) + 16 = 33$;
k) $[(-7)^2 - 18 : (-3)] - 5 \cdot 6 = (49 - (-6)) - 30 = 55 - 30 = 25$;
l) $\{(-8) \cdot [15 - 2^3] + 64 : 2^2\} = \{(-8) \cdot (15 - 8) + 64 : 4\} = \{(-8) \cdot 7 + 16\} = -56 + 16 = -40$;