

### Mul imi de numere

N-naturale: 0,1,2,3,...

Z-intregi: ...-4,0,4,12

Q-ra ionale:  $\frac{3}{5}$ ; -4;3;-6,2,3 (4)

R-reale:  $\sqrt{7}$ ;  $\frac{3}{5}$ ; -4;3;-6,2,3 (4)

Numere irationale:  $\sqrt{7}$ ;  $-\sqrt{2}\pi$ ...

$N \subset Z \subset Q \subset R$

-Num r par (cu so) 0,2,4,6,8,10,...;au forma 2k

-Num r impar (f r so) 1,3,5,7,9,11,...;au forma 2k+1

-P tratul lui 7 este  $7^2=49$ ; cubul lui 2 este  $2^3=8$

-P trat perfect-este egal cu p tratul unui num r natural:0,1,4,9,16,

-Cub perfect-este egal cu cubul unui num r natural:0,1,8,27,...

-Num r prim-care se divide numai cu 1 i cu el însu i:2,3,5,7,11,...

-Num r compus-care nu este prim: 4,6;8;9;15,16,...

-Numere pozitive: +12;3;4,5; Numere negative: -23;-2,25;-0,(54)

-Opusul lui 35 este -35; Inversul lui 35 este  $\frac{1}{35}$

$\overline{xy} = 10x + y$ ;  $\overline{abc} = 100a + 10b + c$

### Calcul elementare

$5-8=-3$ ;  $-4-3=-7$ ;  $-7+2=-5$ ;  $-7+9=2$ ;  $-5-(-2)=-5+2=-3$ ;  $-(a-b+c)=-a+b-c$ ;  
 $3(-5)=-15$ ;  $-4(+2)=-8$ ;  $(-2)(-3)=6$ ;  $8(-4)=-32$ ;  $(-8)(-1)=8$ ;  $(-3)^2=9$ ;  $(-3)^3=-27$ ;  $(-1)^7=-1$ ;  $(-1)^4=1$ ;  
 $1^5=1$ ;  $8^1=8$ ;  $(-7)^1=-7$ ;  $3^0=1$ ;  $(-6)^0=1$ ;  $0^7=0$ ;  $2^{17} 2^3=2^{20}$ ;  $5^{13} 5^3=5^{16}$ ;  $(7^3)^4=7^{12}$ ;  $(2n)^3=8n^3$ ;  $-3n 2n^3=-6n^4$ ;

$\frac{1}{6} + \frac{5}{4} = \frac{21}{12} + \frac{15}{12} = \frac{36}{12} = 3$ ;  $\frac{7}{6} - \frac{5}{4} = \frac{14}{12} - \frac{15}{12} = -\frac{1}{12}$ ;  $\frac{7}{5} - \frac{3}{2} = \frac{14}{10} - \frac{15}{10} = -\frac{1}{10}$ ;  $(\frac{2}{3})^5 = \frac{2^5}{3^5}$ ;  $5^{-2} = \frac{1}{5^2}$ ;  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ;  $(-3)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$ ;

$\sqrt{49}=7$ ;  $\sqrt{5}\cdot\sqrt{5}=5$ ;  $\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}=\sqrt{6}$ ;  $\sqrt{2^2}=2$ ;  $5x+2x=7x$ ;  $2y-9y=-7y$ ;  $-b+2b=b$ ;  $-3n^2-5n^2=-8n^2$ ;  $a+a=2a$ ;  $c=c^2$ ;

**Elimin ri de paranteze**  $+(-5+x-y) = -5+x-y$ ;  $-(a-b+3) = -a+b-3$ ;  $3(2n-7) = 6n-21$ ;

$(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$ ;  $(x^2-3)(x-4) = x^3-4x^2-3x+12$

**Scoaterea factorilor de sub radical**  $\sqrt{63} = \sqrt{9 \cdot 7} = 3\sqrt{7}$

**Raionalizarea numitorului**  $\frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} \cdot 3}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ ;  $\frac{4}{3-\sqrt{2}} = \frac{4(3+\sqrt{2})}{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})} = \frac{12+4\sqrt{2}}{9-2} = \frac{12+4\sqrt{2}}{7}$

### Procent

7% din 300 =  $\frac{7}{100} \cdot 300 = 21$

### Raport

Raportul dintre 2 i 3 este  $\frac{2}{3}$

### Propor ie

Este o egalitate de dou

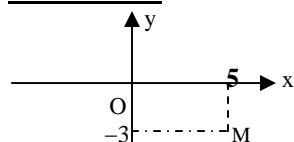
rapoarte.  $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ . Numerele

2,3,4,6 se numesc termenii propor iei. 3 i 4 sunt mezii, iar 2 i 6 sunt extremii. Proprietatea fundamental a unei propor ii: produsul mezilor este egal cu produsul extremilor.

### Compar ri

$-9 < -7$ ;  $-5 < 2$ ;  $-23 < 0$   
 $\frac{7}{5} > \frac{4}{5}$ ;  $\frac{24}{13} > \frac{24}{17}$

### Sistem de axe



Ox-axa absciselor  
Oy-axa ordonatelor  
M(5,-3); 5 i -3 sunt coordonatele punctului M. Num rul 5 este abscisa, iar -3 este ordonata punctului M.

### Transformarea frac iilor zeci male în frac ii ordinare

-finite  $0,7 = \frac{7}{10}$ ;  $0,207 = \frac{207}{1000}$ ;  $3,45 = \frac{345}{100}$

-periodice simple  $0,(73) = \frac{73}{99}$ ;  $2,(5) = 2 + \frac{5}{9} = \frac{23}{9}$

-periodice mixte  $0,7(31) = \frac{731-7}{990} = \frac{724}{990}$ ;  $1,1(35) = 1 + \frac{135-13}{900} = \frac{1022}{900}$

### Mul imi

∈ -apar ine; ∉ -nu apar ine

⊂ -inclus; ⊃ -include

-mul imea vid

-Cardinal al unei mul imi -câte elemente are acea mul ime.

-Mul imi disjuncte-care nu au elemente comune

### Opera ii cu mul imi

Dac  $A = \{1,2,3,4\}$  i  $B = \{3,4,5\}$ , atunci:

-reuniunea  $A \cup B = \{1,2,3,4,5\}$

-intersec ia  $A \cap B = \{3,4\}$

-diferen a  $A - B = \{1,2\}$

-produsul cartezian  $A \times B = \{(1,1);(1,3),...\}$

### Formule de calcul

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$

$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

### Descompunerea expresiilor în factori

a) Prin factor comun

$x^3 - 5x^2 = x^2(x-5)$ ;  $(n-4)^5 + (n-4)^4 = (n-4)^4(n-4+1)$

b) Prin formule

$y^2 - 25 = (y-5)(y+5)$ ;  $9x^2 - 6x + 1 = (3x-1)^2$

c) Prin grup ri de termeni

$2n^3 + 2n^2 + 7n + 7 = 2n^2(n+1) + 7(n+1) = (n+1)(2n^2 + 7)$

$x^2 + 6x + 8 = x^2 + 4x + 2x + 8 = x(x+4) + 2(x+4) = (x+4)(x+2)$

### Sisteme de ecua ii

a) Rezolvare cu metoda substitu iei

$\begin{cases} x - y = 4 \\ 2x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 + y \\ 2(4 + y) + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 + y \\ 8 + 3y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 1 \end{cases}$

b) Rezolvare cu metoda reducerii

$\begin{cases} x - y = 4 \\ 2x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 + y \\ 2(4 + y) + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 1 \end{cases}$

### Medii

-aritmetic  $m_f = \frac{x+y}{2}$  -armonic  $m_h = \frac{2xy}{x+y}$

-aritmetic ponderat a numerelor 10 i 9, având ponderile 3 i 5, este  $\frac{10 \cdot 3 + 9 \cdot 5}{3+5}$

-geometric (propor ional)  $m_g = \sqrt{xy}$

Inegalitatea mediilor  $m_h \leq m_g \leq m_a$

### Func ii

f: A → B (citim "func ia f

definit pe A cu valori în B")

A-domeniul de defini ie

B-domeniul de valori

-func ie liniar (de gradul I) este

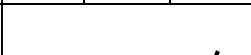
o func ie de forma  $f(x) = ax + b$ , de

ex.  $f(x) = 3x - 5$

Reprezentare grafic

Fie f: R → R,  $f(x) = 3x - 5$

x	1	2
f(x)	-2	1



-Coordonatele punctului de intersec ie a graficului cu axa Ox se afl rezolvând ecua ia  $f(x) = 0$ , iar cu axa Oy calculând  $f(0)$ .  
-Intersec ia graficelor a 2 func ii f, g se afl cu ecua ia  $f(x) = g(x)$

### Unit i de m sur

Lungime	Suprafa
3 m = 30 dm	7 m <sup>2</sup> = 700 dm <sup>2</sup>
0,7 m = 70 cm	0,05 m <sup>2</sup> = 500 cm <sup>2</sup>
2 km = 2000 m	2 km <sup>2</sup> = 200 hm <sup>2</sup>
3,5 cm = 35 mm	1 ar = 1 dam <sup>2</sup> = 100 m <sup>2</sup>
2,7 dam = 0,27 hm	1 ha = 1 hm <sup>2</sup> = 100 ari
13 mm = 0,13 cm	0,02 ha = 2 ari = 200 m <sup>2</sup>

### Volum

5 m <sup>3</sup> = 5000 dm <sup>3</sup>
0,03 cm <sup>3</sup> = 30 mm <sup>3</sup>
0,05 km <sup>3</sup> = 50 hm <sup>3</sup>
1 dm <sup>3</sup> = 1000 cm <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup> = 10 <sup>9</sup> mm <sup>3</sup>
3 mm <sup>3</sup> = 0,003 cm <sup>3</sup>
0,25 dam <sup>3</sup> = 250 m <sup>3</sup>

### Capacitate

1 l = 1 dm <sup>3</sup>
3 l = 3000 ml
0,3 dal = 3 l
0,2 hl = 20 l
125 ml = 0,125 l
0,07 kl = 70 l
3 cl = 0,3 dl

### Mas

4 kg = 4000 g
0,5 dag = 5 g
7 cg = 70 mg
1 g = 200 g
6,23 g = 62,3 dg
3 t = 3000 kg
34 dt = 0,34 t

### timp

1 or = 60 minute
1 minut = 60 secunde
1 deceniu = 10 ani
1 secol = 100 ani
1 mileniu = 1000 ani
¼ ore = 15 minute
½ ore = 30 minute

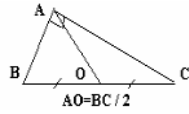
## Teoreme importante

- suma unghiurilor unui triunghi este 180°
- suma unghiurilor unui patrulater este 360°

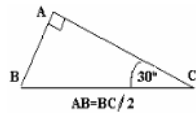
-unghiurile de la baza unui triunghi isoscel sunt congruente  
 -într-un triunghi isoscel, bisectoarea unghiului de la vârf este mediană, în lîme, mediatoare.



-într-un triunghi dreptunghic, mediana din vârf unghiului drept este jumătate din ipotenuză.



-într-un triunghi dreptunghic care are unghi de 30°, cateta opusă acestui unghi este jumătate din ipotenuză.



Nu mai în dreptunghic:

-teorema în lîmii

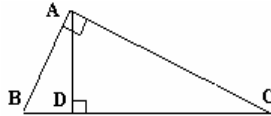
$$AD = \sqrt{BD \cdot DC}$$

-teorema catetei

$$AB = \sqrt{BD \cdot BC}$$

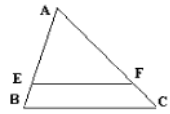
-teorema lui Pitagora

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$



-teorema lui Thales:

dacă EF || BC,  $\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$



-teorema fundamentală a asemănării: dacă EF || BC, atunci

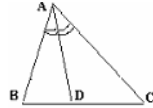
$$\triangle AEF \sim \triangle ABC, \text{ adică } \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

-raportul ariilor a două triunghiuri asemenea este egal cu pătratul raportului de asemănare

-teorema bisectoarei

în orice  $\triangle ABC$ , dacă AD este bisectoare,

$$\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{DC}$$

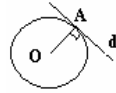


-unghiul la centru <AOB are măsura egală cu arcului cuprins între laturile

-unghiul înscris în cerc <AMB are măsura jumătate din arcului cuprins între laturile



-raza este perpendiculară pe tangentă  
 -unghiul format de o tangentă cu o coardă este jumătate din arcul subîntins de coardă



-diametrul perpendicular pe o coardă înjumtașete și coarda și arcul

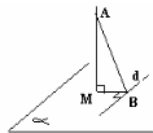
-unghiurile opuse ale unui patrulater înscrisibil sunt suplementare: <A+<C=180°, <B+<D=180°

-într-un patrulater înscrisibil, unghiul format de o diagonală cu o latură este congruent cu unghiul format de cealaltă diagonală cu latura opusă.

-teorema celor trei perpendiculare

$$AM \perp \alpha, MB \perp d \Rightarrow$$

$$AB \perp d$$



-Cilindru  $V = R^2 h$ ;  $A_L = 2RG$ ;  $A_T = A_L + 2A_B$

-Conul  $V = \frac{\pi R^2 \cdot h}{3}$ ;  $A_L = RG$ ;  $A_T = A_L + A_B$

-unghiul sectorului obținut prin desfurare  $u = \frac{360R}{G}$

-Trunchiul de con  $V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$

$$A_L = G(R+r); A_T = A_L + A_B + A_b$$

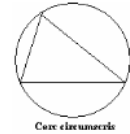
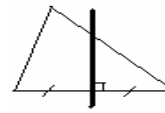
-Sferă  $V = \frac{4\pi R^3}{3}$ ;  $A = 4R^2$

## Linii importante în triunghi

1. **Bisectoarea** - împarte un unghi în două unghiuri congruente; sunt concurente în I, centrul cercului înscris



2. **Mediatoarea** - perpendiculară pe mijlocul unei laturi; sunt concurente în O, centrul cercului circumscris  
 -la triunghiul obtuzunghic, O este în exterior  
 -la triunghiul dreptunghic, O este în mijlocul ipotenuzei

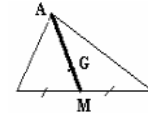


3. **În lîmea** - perpendiculară dintr-un vârf pe latura opusă; sunt concurente în H, ortocentrul



la triunghiul obtuzunghic, H este în exterior

4. **Mediana** - unește un vârf cu mijlocul laturii opuse; sunt concurente în G, centrul de greutate  
 -centrul de greutate este la 1/3 de bază și 2/3 de vârf



## Unghiuri

-adiacente: au același vârf și o latură comună



-opuse la vârf sunt congruente

-complementare: două unghiuri care au suma 90°

-complementul unghiului de 20° este unghiul de 70°

-suplementare: două unghiuri care au suma 180°

-suplementul unghiului de 20° este unghiul de 160°

-unghi alungit: care are 180°

-unghi nul: care are 0°

-unghiuri în jurul unui punct au suma 360°



-unghi propriu: care nu este nici alungit, nici nul

-unghi ascuțit: are măsura mai mică de 90°

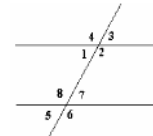
-unghi drept: are măsura 90°

-unghi obtuz: are măsura mai mare de 90°

-unghiuri alterne interne: 1 i 7, 2 i 8

-unghiuri alterne externe: 3 i 5, 4 i 6

-unghiuri corespondente: 1 i 5, 2 i 6, 3 i 7, 4 i 8



-Dacă dreptele sunt paralele, acestea sunt congruente și reciproce.

## Arii, volume și alte formule

-Triunghi  $A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2}$ ;  $A_{\Delta} = \frac{ab \sin u}{2}$ ; formula lui Heron:  $A_{\Delta} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , unde  $p = \frac{a+b+c}{2}$

-triunghiul echilateral  $A_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ; în lîmea triunghiului echilateral  $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$

-triunghiul dreptunghic  $A_{\Delta} = \frac{c_1 \cdot c_2}{2}$ ; în lîmea triunghiului dreptunghic  $h = \frac{c_1 \cdot c_2}{ip}$

-raza cercului înscris în triunghi  $r = \frac{A}{p}$ ; raza cercului circumscris triunghiului  $R = \frac{abc}{4A}$

-Paralelogram  $A = b \cdot h$ ; Dreptunghi  $A = L \cdot l$  (sau  $b \cdot h$ ); Romb  $A = \frac{D \cdot d}{2}$  (sau  $b \cdot h$ ); pătrat  $A = l^2$

-diagonala pătratului  $d = l\sqrt{2}$ ; Trapez  $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$ ; Cerc  $L = 2R, A = R^2$ , 3,14

-Poligon regulat: apotema  $a_n = R \cos 180/n$ ; latura  $l_n = 2R \sin 180/n$ ; unghiul  $u = (n-2) \cdot 180/n$

-Prisma  $V = A_B \cdot h$ , aria laterală = suma ariilor felelor laterale,  $A_T = A_L + 2A_B$

-diagonala paralelipipedului dreptunghic  $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ ; diagonala cubului  $d = l\sqrt{3}$

-Piramida  $V = \frac{A_B \cdot h}{3}$ , aria laterală = suma ariilor felelor laterale,  $A_T = A_L + A_B$

-apotemă = în lîmea unei fele laterale

-Trunchiul de piramidă  $V = \frac{h}{3} (A_B + A_b + \sqrt{A_B \cdot A_b})$  aria laterală = suma ariilor felelor laterale

$$A_T = A_L + A_B + A_b$$