HAI LA MATE!

# Formule — Clasa a VIII-a

Algebră și geometrie

70 elemente · generat la 29 septembrie 2026

## Cuprins


Intervale de numere reale. Inecuații 3

Calcul algebric în mulțimea numerelor reale 9

Funcții 4

Puncte, drepte și plane în spațiu 16

Poliedre 26

Corpuri rotunde 12

# Intervale de numere reale. Inecuații

Clasa a VIII-a · Algebră

## Intervale de numere reale

$$[a,b]=\{x\in\mathbb{R}\mid a\le x\le b\},\quad (a,b)=\{x\in\mathbb{R}\mid a<x<b\},\quad [a,+\infty$$

Paranteza pătrată arată că numărul de la capăt aparține intervalului, cea rotundă că nu aparține. La ∞ paranteza este întotdeauna rotundă.

## Reuniunea și intersecția intervalelor

$$[1,5]\cap[3,7]=[3,5],\quad [1,5]\cup[3,7]=[1,7]$$

Reprezintă intervalele pe aceeași axă: intersecția este porțiunea comună, reuniunea este tot ce acoperă cel puțin unul dintre ele.

## Inecuația de gradul I

$$ax+b<0,\ a>0\Rightarrow x<-\frac{b}{a},\quad ax+b<0,\ a<0\Rightarrow x>-\frac{b}{a}$$

Când împarți o inecuație la un număr negativ, semnul inegalității se schimbă.

$a$ — coeficientul necunoscutei

$b$ — termenul liber

# Calcul algebric în mulțimea numerelor reale

Clasa a VIII-a · Algebră

### Pătratul unei sume

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

$a$ — primul termen

$b$ — al doilea termen

### Pătratul unei diferențe

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

$a$ — primul termen

$b$ — al doilea termen

### Diferența de pătrate

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

$a$ — primul termen

$b$ — al doilea termen

### Descompunerea în factori: factorul comun

$$ab + ac = a(b+c), \quad ab - ac = a(b-c)$$

Exemplu: 6x + 9 = 3(2x + 3).

$a$ — factorul comun

$b$ — primul termen rămas

$c$ — al doilea termen rămas

### Descompunerea în factori: trinomul de gradul al II-lea

$$x^2 + sx + p = (x + m)(x + n), \quad s = m + n,\ p = m \cdot n$$

Cauți două numere cu suma $s$ și produsul $p$: $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$, pentru că $3 + 4 = 7$ și $3 \cdot 4 = 12$. Și formulele de calcul prescurtat, citite de la dreapta la stânga, descompun în factori.

- $x$ — valoarea variabilei
- $m$ — primul număr
- $n$ — al doilea număr

### Descompunerea în factori: gruparea termenilor

$$ax + ay + bx + by, \quad = a(x + y) + b(x + y), \quad = (a + b)(x + y)$$

Grupezi termenii câte doi, scoți factorul comun din fiecare grupă, apoi paranteza comună.

- $a$ — primul coeficient
- $b$ — al doilea coeficient
- $x$ — prima variabilă
- $y$ — a doua variabilă

### Amplificarea și simplificarea rapoartelor algebrice

$$\frac{A}{B} = \frac{A \cdot C}{B \cdot C}, \quad B \neq 0,\ C \neq 0$$

Ca să simplifici, descompui numărătorul și numitorul în factori și împarți la factorul comun: $\frac{x^2-1}{x^2+x} = \frac{x-1}{x}$.

### Operații cu rapoarte algebrice

$$\frac{A}{B} + \frac{C}{B} = \frac{A + C}{B}, \quad \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D}, \quad \frac{A}{B} : \frac{C}{D} = \frac{A}{B} \cdot \frac{D}{C}$$

La numitori diferiți, descompui numitorii în factori și aduci rapoartele la numitorul comun.

### Ecuația de gradul al II-lea

$$ax^2 + bx + c = 0,\ a \neq 0, \quad \Delta = b^2 - 4ac, \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Dacă Δ > 0, ecuația are două soluții reale; dacă Δ = 0, are o singură soluție; dacă Δ < 0, nu are soluții reale.

- $a$ — coeficientul lui x²
- $b$ — coeficientul lui x
- $c$ — termenul liber

# Funcții

Clasa a VIII-a · Algebră

### Punctul pe graficul unei funcții

$$M(m, n) \in G_f, \quad \Leftrightarrow f(m) = n$$

Exemplu: pentru f(x) = 2x – 3, punctul M(4, 5) este pe grafic, pentru că f(4) = 5.

### Funcția de gradul I

$$f(x) = ax + b, \quad G_f \cap Oy = \{(0, b)\}, \quad G_f \cap Ox = \left\{\left(-\frac{b}{a}, 0\right)\right\}$$

Graficul funcției de gradul I este o dreaptă; ca s-o desenezi, ajung două puncte, de exemplu intersecțiile cu axele.

- $a$ — coeficientul lui x
- $b$ — termenul liber
- $x$ — valoarea lui x

### Distanța dintre două puncte

$$\mathrm{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$x_A$ — abscisa lui A
$y_A$ — ordonata lui A
$x_B$ — abscisa lui B
$y_B$ — ordonata lui B

### Mijlocul unui segment

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

$x_A$ — abscisa lui A
$x_B$ — abscisa lui B

## Puncte, drepte și plane în spațiu

Clasa a VIII-a · Geometrie

### Dreapta paralelă cu un plan

$$d \parallel d',\ d' \subset \alpha, \quad d \not\subset \alpha \Rightarrow d \parallel \alpha$$

O dreaptă este paralelă cu un plan dacă nu are niciun punct comun cu el.

### Dreapta perpendiculară pe un plan

$$d \perp a,\ d \perp b, \quad a, b \subset \alpha \text{ concurente} \Rightarrow d \perp \alpha$$

O dreaptă perpendiculară pe un plan este perpendiculară pe orice dreaptă din acel plan.

### Teorema celor trei perpendiculare

$$\mathrm{AO} \perp \alpha, \quad \mathrm{OB} \perp a,\ a \subset \alpha \Rightarrow \mathrm{AB} \perp a$$

Se folosește pentru distanța de la un punct exterior unui plan la o dreaptă din plan: aceasta este lungimea lui AB.

### Proiecția pe un plan

$$\mathrm{AA}' \perp \alpha \Rightarrow A' = \mathrm{pr}_{\alpha} A, \quad \mathrm{A}'\mathrm{B}' = \mathrm{AB} \cdot \cos u$$

Proiecția unui punct pe un plan este piciorul perpendicularei duse din punct pe plan. Unghiul dintre o dreaptă și un plan este unghiul dintre dreaptă și proiecția ei pe plan.

### Plane perpendiculare

$$d \subset \beta,\ d \perp \alpha \Rightarrow \beta \perp \alpha$$

Două plane sunt perpendiculare dacă unghiul diedru format de ele are 90°.

### Unghiul diedru

$$d = \alpha \cap \beta, \quad a \subset \alpha,\ a \perp d, \quad b \subset \beta,\ b \perp d, \quad m(\sphericalangle(\alpha, \beta)) = m(\sphericalangle(a, b)$$

Perpendicularele a și b pe muchia d se duc prin același punct al muchiei, câte una în fiecare plan.

### Înălțimea corpurilor geometrice

$$\text{piramida, conul: } h = \mathrm{VO}, \quad \text{prisma dreaptă: } h = \mathrm{AA'}, \quad \text{cilindrul: } h =$$

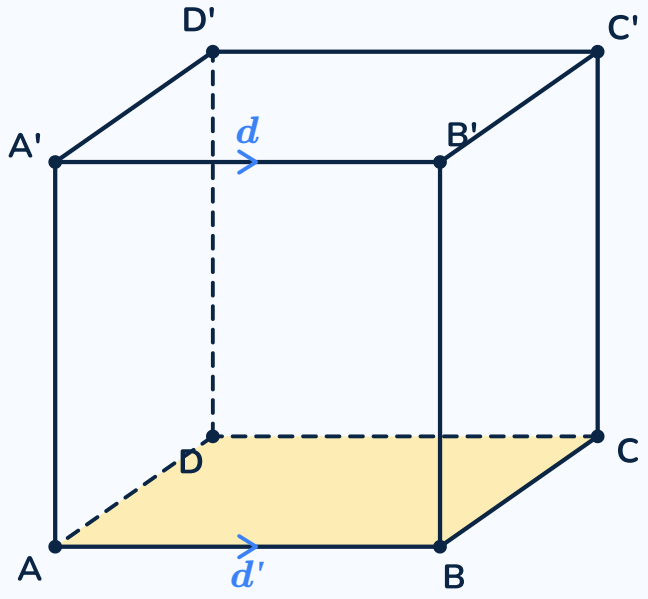
Înălțimea este distanța de la vârf la planul bazei (piramidă, con) sau distanța dintre planele bazelor (prismă, cilindru).

### Unghiul a două drepte în spațiu

$$a' \parallel a \Rightarrow m(\sphericalangle(a, b)) = m(\sphericalangle(a', b))$$

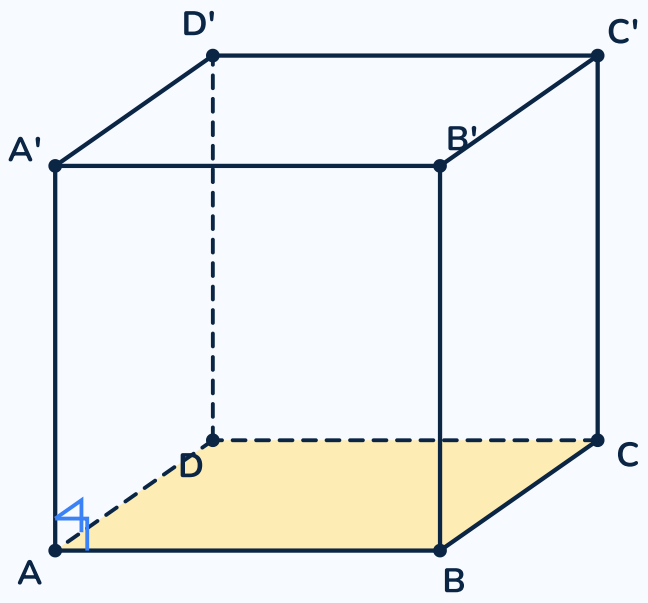
Măsura unghiului a două drepte este cel mult 90°; dacă este 90°, dreptele sunt perpendiculare, chiar dacă nu se intersectează.

### Dreaptă paralelă cu un plan



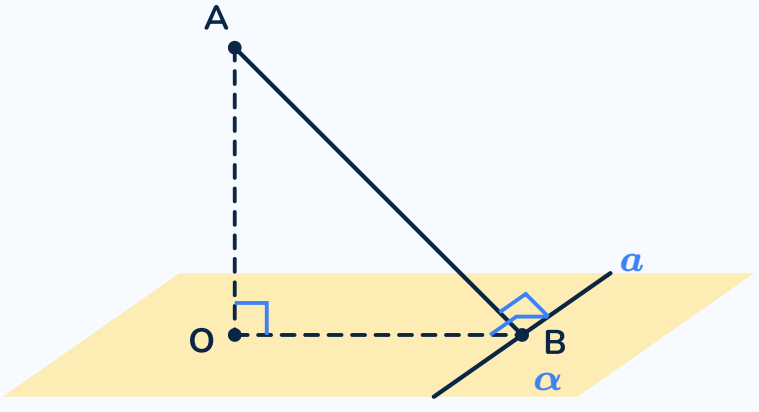

În cub, A′B′ este paralelă cu AB, care e în planul bazei (galben); A′B′ nu e în plan, deci A′B′ ∥ (ABC).

## Dreaptă perpendiculară pe un plan



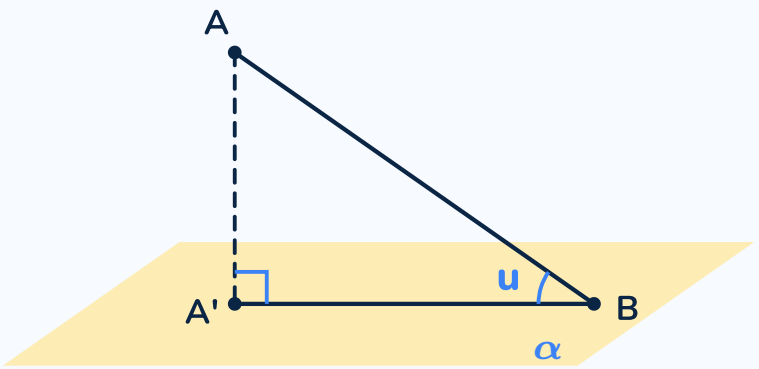

AA′ este perpendiculară pe AB și pe AD, două drepte concurente din planul bazei, deci AA′ ⊥ (ABC).

## Teorema celor trei perpendiculare



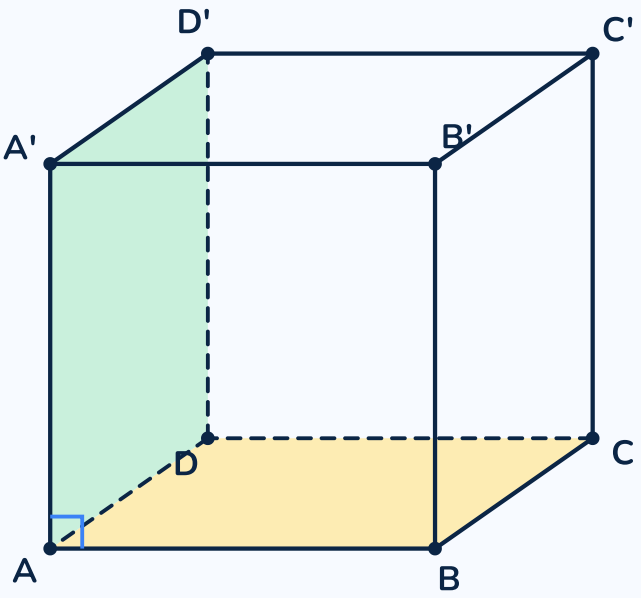

AO ⊥ α și OB ⊥ a, cu a în plan; atunci și AB ⊥ a, iar AB este distanța de la A la dreapta a.

## Proiecția unui segment pe un plan



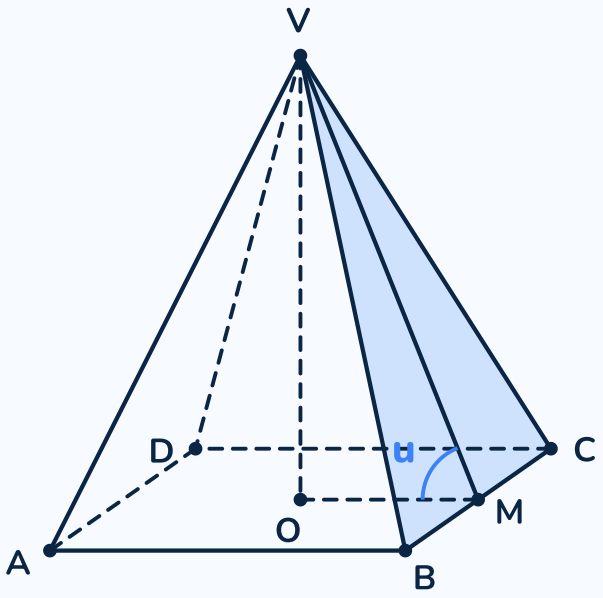

A′ este piciorul perpendicularei din A pe planul α. Segmentul AB se proiectează în A′B, iar u este unghiul dintre AB și plan.

## Plane perpendiculare



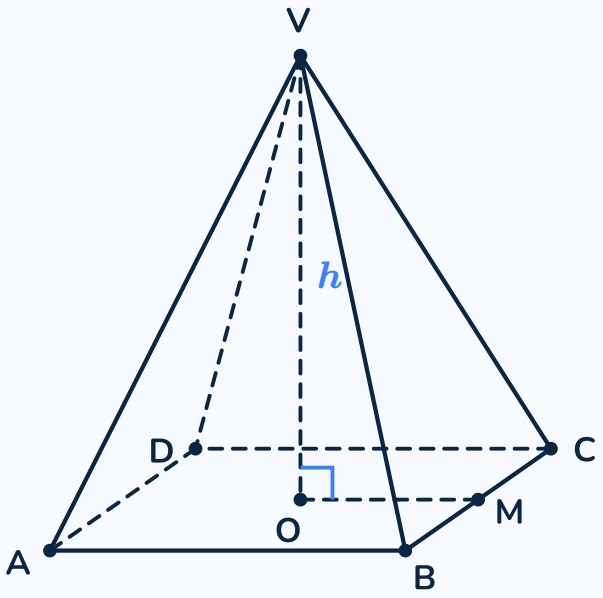

Fața ADD′A′ (verde) conține dreapta AA′, perpendiculară pe baza ABCD (galben), deci cele două plane sunt perpendiculare.

### Unghiul dintre o față laterală și bază



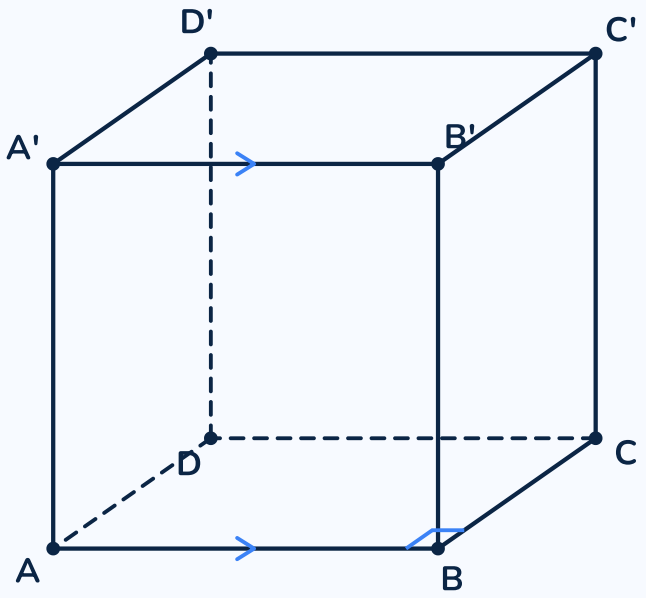

Muchia diedrului este BC. VM și OM sunt perpendiculare pe BC în M, câte una în fiecare plan, deci unghiul diedru este unghiul VMO.

## Înălțimea piramidei




Înălțimea h = VO este distanța de la vârful V la planul bazei: VO este perpendiculară pe bază.

### Unghiul a două drepte în spațiu




A′B′ și BC nu se intersectează. Muți A′B′ paralel, în AB: unghiul dintre A′B′ și BC este unghiul ABC, de 90°.

# Poliedre

Clasa a VIII-a · Geometrie

### Diagonala cubului

$$d = l\sqrt{3}$$

$l$ — muchia

### Diagonala paralelipipedului dreptunghic

$$d = \sqrt{L^2 + l^2 + h^2}$$

$L$ — lungimea
$l$ — lățimea
$h$ — înălțimea

### Aria și volumul cubului

$$A_l = 4l^2, \quad A_t = 6l^2, \quad V = l^3$$

$l$ — muchia

### Aria și volumul paralelipipedului dreptunghic

$$A_l = 2(L + l) \cdot h, \quad A_t = 2(Ll + Lh + lh), \quad V = L \cdot l \cdot h$$

$L$ — lungimea
$l$ — lățimea
$h$ — înălțimea

### Prisma dreaptă

$$\mathrm{AA'} = \mathrm{BB'} = \mathrm{CC'} = h, \quad \mathrm{AA'} \perp (\mathrm{ABC})$$

Muchiile laterale sunt perpendiculare pe baze și egale cu înălțimea, iar fețele laterale sunt dreptunghiuri. Desfășurată, suprafața laterală este un dreptunghi cu lungimea P_b și lățimea h.

### Piramida patrulateră regulată

$$A_b = l^2, \quad a_b = \frac{l}{2}, \quad a_p^2 = h^2 + a_b^2$$

Baza este un pătrat, fețele laterale sunt triunghiuri isoscele congruente, iar înălțimea VO cade în centrul pătratului.

$h$ — înălțimea

$l$ — latura bazei

### Tetraedrul regulat

$$h = \frac{l\sqrt{6}}{3}, \quad A_t = l^2\sqrt{3}, \quad V = \frac{l^3\sqrt{2}}{12}$$

Tetraedrul regulat are toate cele 6 muchii egale, iar cele 4 fețe sunt triunghiuri echilaterale.

$l$ — muchia

### Aria totală a prismei

$$A_t = 2A_b + A_l$$

Aria totală cuprinde cele două baze și toate fețele laterale.

$A_b$ — aria bazei

$A_l$ — aria laterală

### Aria laterală a prismei

$$A_l = P_b \cdot h$$

$P_b$ — perimetrul bazei

$h$ — înălțimea

### Aria laterală a piramidei regulate

$$A_l = \frac{P_b \cdot a_p}{2}$$

$P_b$ — perimetrul bazei

$a_p$ — apotema piramidei

### Aria totală a piramidei

$$A_t = A_l + A_b$$

Piramida are o singură bază, spre deosebire de prismă.

$A_l$ — aria laterală

$A_b$ — aria bazei

### Volumul prismei

$$V = A_b \cdot h$$

$A_b$ — aria bazei

$h$ — înălțimea

### Volumul piramidei

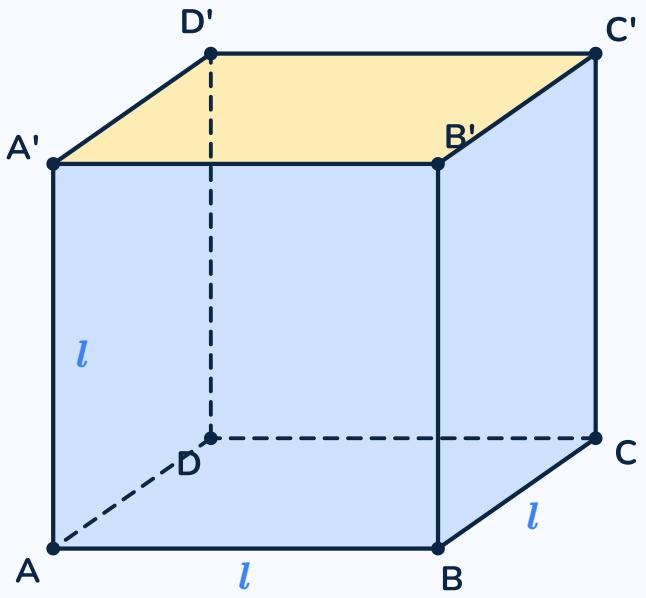
$$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$$

O piramidă are o treime din volumul prismei cu aceeași bază și aceeași înălțime.

$A_b$ — aria bazei

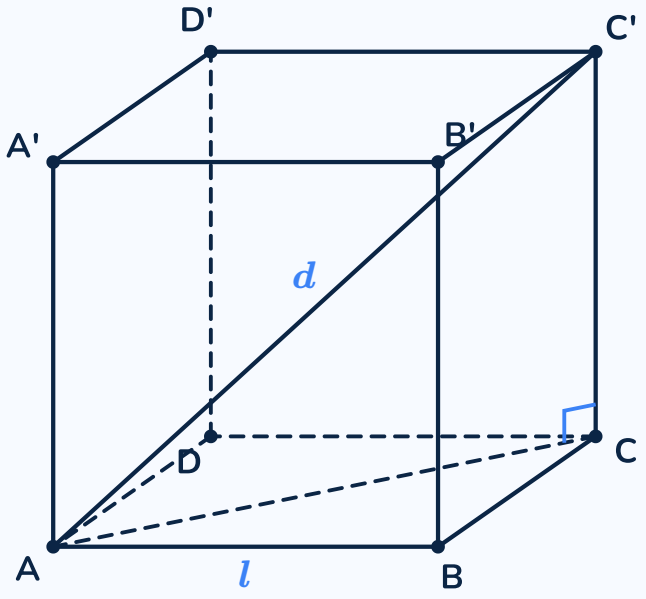
$h$ — înălțimea

## Cubul



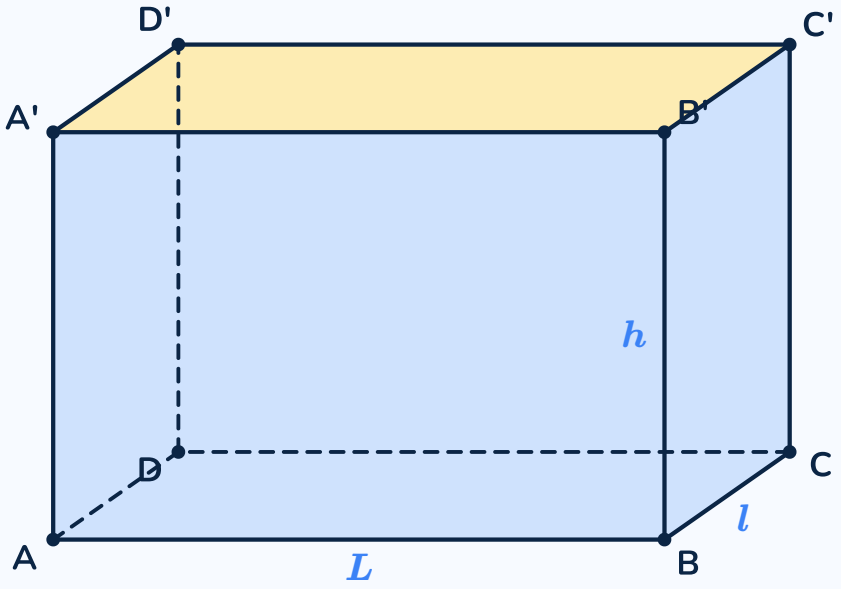

Cubul ABCDA′B′C′D′ are 12 muchii egale, de lungime l, și 6 fețe pătrate.

## Diagonala cubului



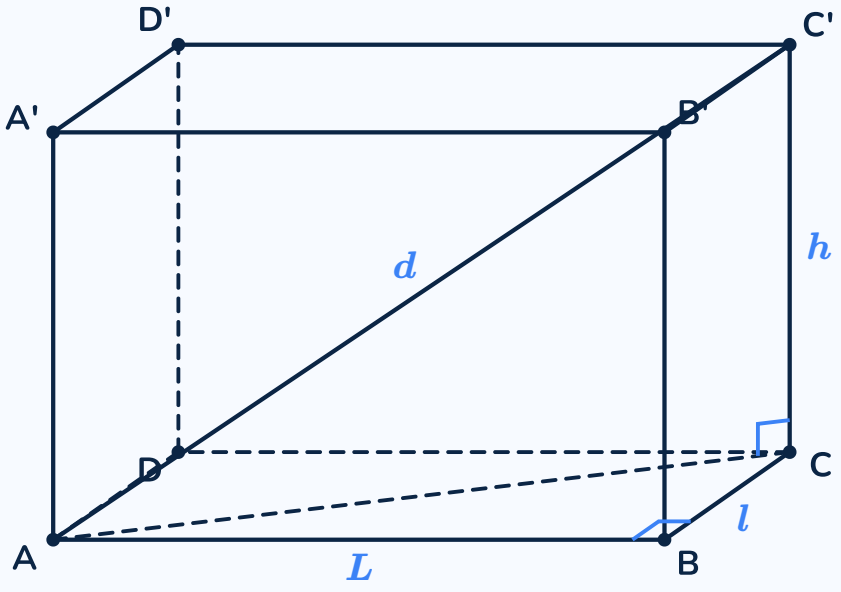

Diagonala AC′ trece prin interiorul cubului: $d^2 = AC^2 + CC'^2 = 2l^2 + l^2 = 3l^2$.

## Paralelipipedul dreptunghic



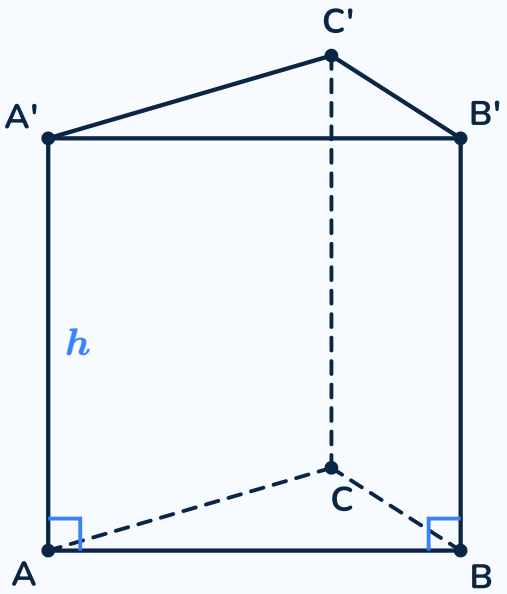

Lungimea L = AB, lățimea l = BC și înălțimea h = BB′; toate fețele sunt dreptunghiuri.

## Diagonala paralelipipedului



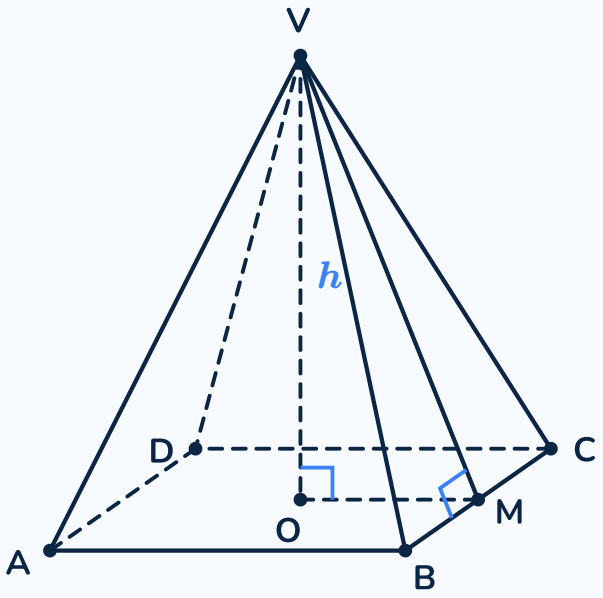

Diagonala AC′ se află din Pitagora de două ori: $AC^2 = L^2 + l^2$, apoi $d^2 = AC^2 + h^2$.

## Prisma triunghiulară dreaptă



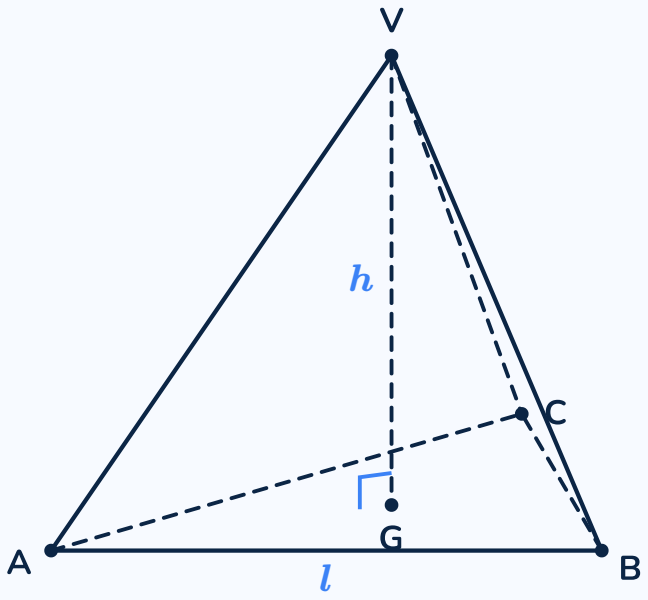

Muchiile laterale AA′, BB′, CC′ sunt egale cu înălțimea h și perpendiculare pe baze.

## Piramida patrulateră regulată



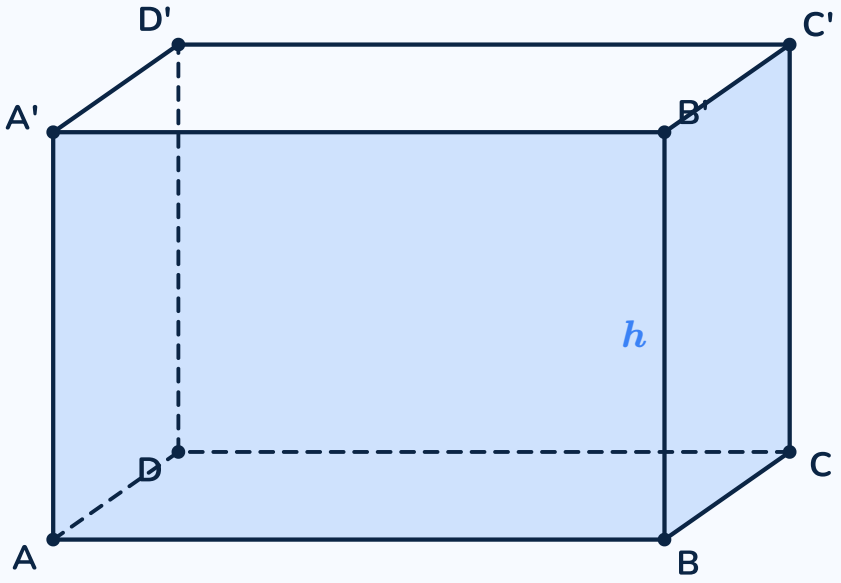

Baza este pătratul ABCD, O este centrul ei și VO = h înălțimea. VM este apotema piramidei, iar OM apotema bazei.

## Tetraedrul regulat



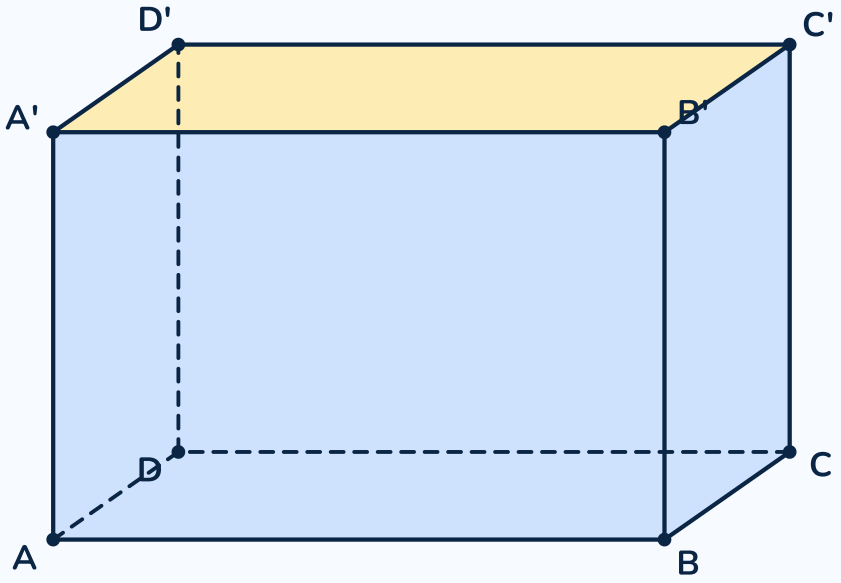

Toate cele 6 muchii au lungimea l; înălțimea VG cade în centrul G al bazei ABC.

### Fețele laterale ale prismei



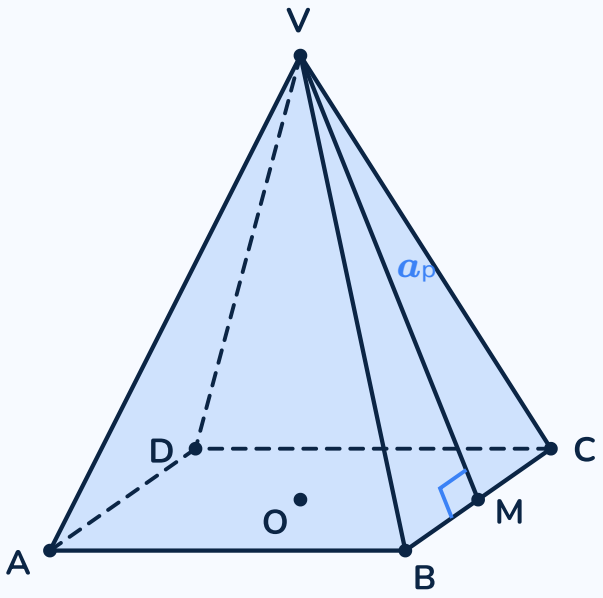

Fețele laterale (colorate) sunt dreptunghiuri de înălțime h; puse una lângă alta, au lungimea egală cu perimetrul bazei.

### Bazele și fețele laterale



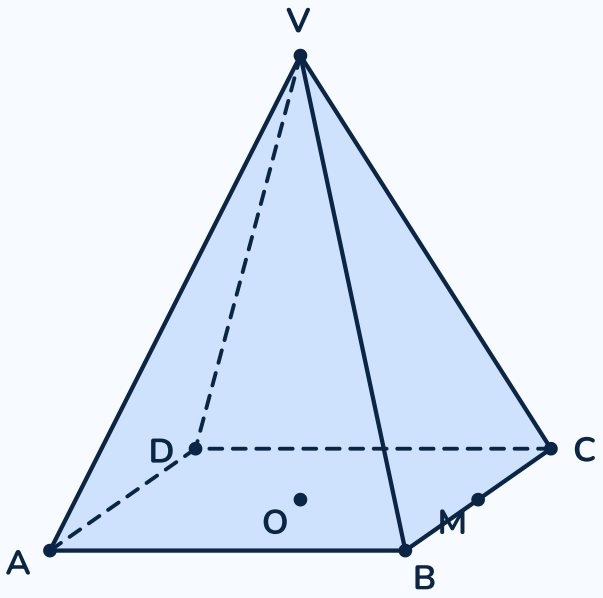

Aria totală adună cele două baze (galben: ABCD și A′B′C′D′) și fețele laterale (albastru).

## Fețele laterale ale piramidei



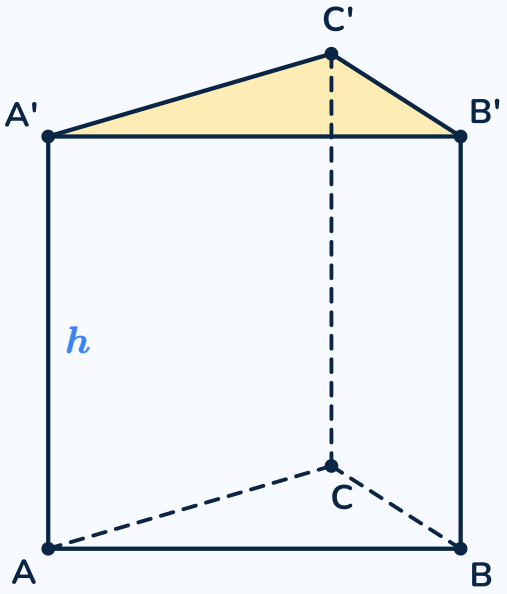

Fiecare față laterală e un triunghi isoscel cu înălțimea $a_p$ = VM (apotema); aria lor adunată e P_b · $a_p$ / 2.

### Baza și fețele laterale



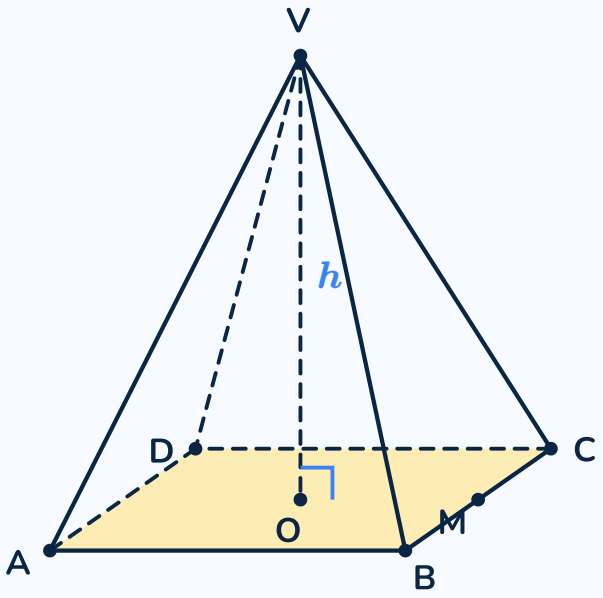

Aria totală adună fețele laterale (albastru) și baza (galben).

### Baza și înălțimea prismei




Volumul este aria bazei (galben) înmulțită cu înălțimea h: câte „straturi” de bază încap pe înălțime.

### Baza și înălțimea piramidei




Volumul este aria bazei (galben) ori înălțimea VO, împărțit la 3: o treime din prisma cu aceeași bază și înălțime.

# Corpuri rotunde

Clasa a VIII-a · Geometrie

### Volumul cilindrului circular drept

$$V = \pi r^2 h$$

$r$ — raza bazei

$h$ — înălțimea

### Ariile cilindrului circular drept

$$G = h, \quad A_l = 2\pi r G, \quad A_t = 2\pi r(r + G)$$

Desfășurată, suprafața laterală este un dreptunghi cu lungimea $2\pi r$ (lungimea cercului bazei) și lățimea $G$.

$r$ — raza bazei

$G$ — generatoarea

### Volumul conului circular drept

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

$r$ — raza bazei

$h$ — înălțimea

### Generatoarea și ariile conului circular drept

$$G^2 = h^2 + r^2, \quad A_l = \pi r G, \quad A_t = \pi r(r + G)$$

Înălțimea, raza și generatoarea formează un triunghi dreptunghic, cu generatoarea ipotenuză.

$h$ — înălțimea

$r$ — raza bazei

### Volumul sferei

$$V = \frac{4\pi R^3}{3}$$

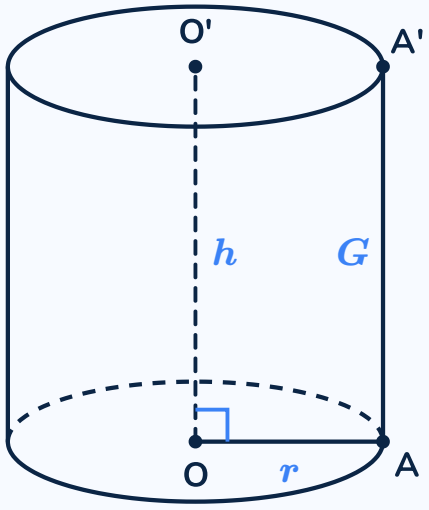
$R$ — raza sferei

### Aria sferei

$$A = 4\pi R^2$$

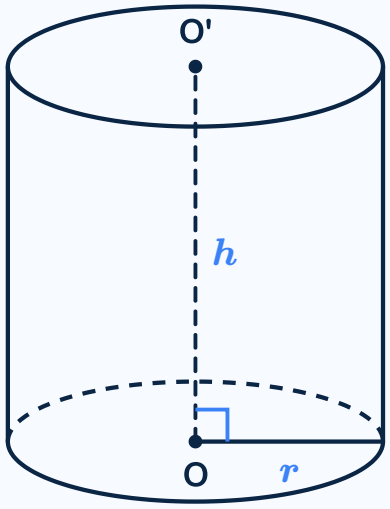
$R$ — raza sferei

### Cilindrul circular drept



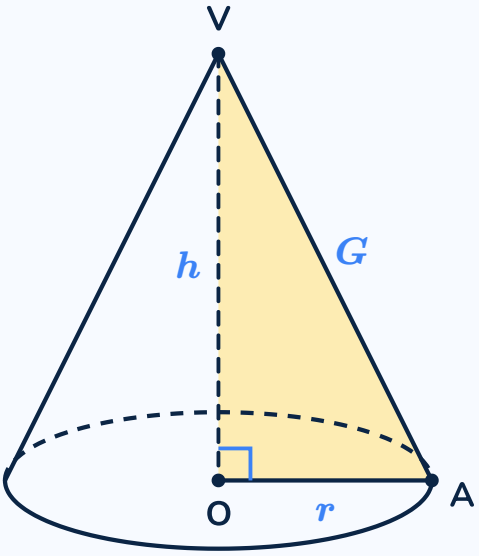

Bazele sunt două cercuri de rază r; generatoarea AA′ = G este egală cu înălțimea OO′ = h.

### Baza și înălțimea cilindrului



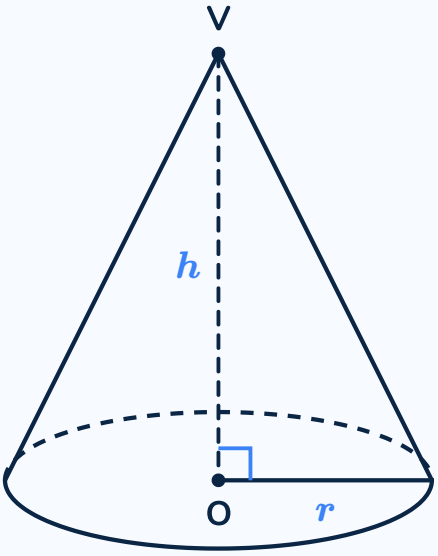

Volumul este aria bazei, πr², înmulțită cu înălțimea h = OO′.

### Conul circular drept



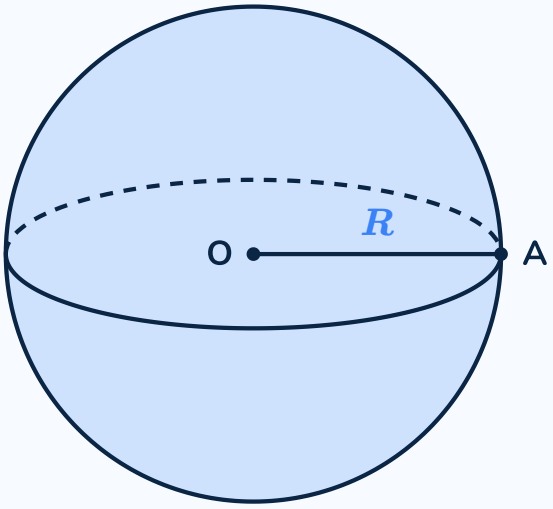

Înălțimea VO, raza OA și generatoarea VA formează un triunghi dreptunghic în O: G² = h² + r².

### Baza și înălțimea conului



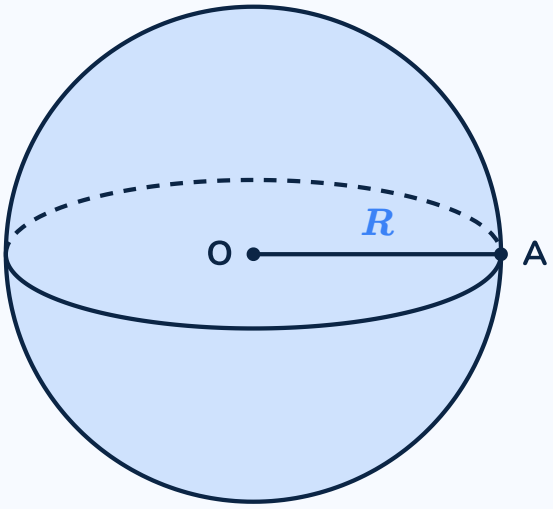

Volumul este aria bazei, πr², ori înălțimea h, împărțit la 3: o treime din cilindrul cu aceeași bază și înălțime.

### Sfera de rază R




Toate punctele sferei sunt la distanța R de centrul O.

### Sfera de rază R




Volumul depinde doar de rază: dacă raza se dublează, volumul devine de 8 ori mai mare.

Formulele din acest document sunt verificate automat: structura LaTeX și, unde se poate calcula, rezultatul față de exemple lucrate.