HAI LA MATE!

Formule — Clasa a VII-a

Algebră și geometrie

77 elemente · generat la 29 septembrie 2026

Cuprins

Mulțimea numerelor reale 4

Ecuații și sisteme de ecuații 2

Reprezentarea datelor în plan 4

Patrulatere 30

Cercul 16

Asemănarea triunghiurilor 4

Relații metrice în triunghiul dreptunghic 17

Mulțimea numerelor reale

Clasa a VII-a · Algebră

Rădăcina pătrată

$$\sqrt{a^2} = |a|, \quad \left(\sqrt{a}\right)^2 = a,\ a \geq 0$$

Rădăcina pătrată a unui număr nenegativ este numărul nenegativ care, ridicat la pătrat, dă acel număr: $\sqrt{49} = 7$.

a — numărul

Reguli de calcul cu radicali

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}, \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}, \quad \sqrt{a^2 \cdot b} = a\sqrt{b}$$

Regulile sunt valabile pentru $a, b \geq 0$ (la cât, $b > 0$). Atenție: $\sqrt{a+b}$ nu este egal cu $\sqrt{a} + \sqrt{b}$.

a — primul număr

b — al doilea număr

Raționalizarea numitorului

$$\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}, \quad \frac{a}{\sqrt{b} - \sqrt{c}} = \frac{a\left(\sqrt{b} + \sqrt{c}\right)}{b - c}$$

Numitorii $\sqrt{b} - \sqrt{c}$ și $\sqrt{b} + \sqrt{c}$ se numesc conjugați: produsul lor, $b - c$, nu mai are radicali.

a — numărătorul

b — numărul de sub radical

Media geometrică a două numere

$$m_g = \sqrt{a \cdot b}$$

a — primul număr

b — al doilea număr

Ecuații și sisteme de ecuații

Clasa a VII-a · Algebră

Ecuația de gradul I cu o necunoscută

$$ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}, \quad a \neq 0$$

Treci termenul liber în celălalt membru, cu semn schimbat, apoi împarți la coeficientul necunoscutei. Verifică soluția înlocuind-o în ecuație.

a — coeficientul necunoscutei

b — termenul liber

Sistemul de două ecuații cu două necunoscute

$$\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2 \end{cases}$$

Metoda substituției: scoți o necunoscută dintr-o ecuație și o înlocuiești în cealaltă. Metoda reducerii: înmulțești ecuațiile cu numere potrivite și le aduni, ca să dispară o necunoscută.

a_1 — coeficientul lui x în prima ecuație

b_1 — coeficientul lui y în prima ecuație

c_1 — termenul liber al primei ecuații

a_2 — coeficientul lui x în a doua ecuație

b_2 — coeficientul lui y în a doua ecuație

c_2 — termenul liber al celei de-a doua ecuații

Reprezentarea datelor în plan

Clasa a VII-a · Algebră

Produsul cartezian a două mulțimi

$$A \times B = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\}, \quad \operatorname{card}(A \times B) = m \cdot n$$

Perechile sunt ordonate: (1, 2) și (2, 1) sunt perechi diferite.

m — numărul de elemente din A

n — numărul de elemente din B

Punctul în sistemul de axe ortogonale

$$M(x_M, y_M), \quad M \in Ox \Leftrightarrow y_M = 0, \quad M \in Oy \Leftrightarrow x_M = 0$$

Abscisa se citește pe axa orizontală, ordonata pe cea verticală. Originea sistemului este O(0, 0).

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

Media aritmetică ponderată

$$m_p = \frac{a \cdot p_1 + b \cdot p_2}{p_1 + p_2}$$

a — prima valoare

b — a doua valoare

p_1 — ponderea ei

p_2 — ponderea ei

Patrulatere

Clasa a VII-a · Geometrie

Proprietățile paralelogramului

$$\mathrm{AB} = \mathrm{CD},\ \mathrm{AD} = \mathrm{BC}, \quad \mathrm{AO} = \mathrm{OC},\ \mathrm{BO} = \mathrm{OD}, \quad m(\sphericalangle \mathrm{A}) + m(\sphericalangle \mathrm{B}) =$$

Laturile opuse sunt paralele și egale, unghiurile opuse sunt egale, iar diagonalele se înjumătățesc în O.

a — unul dintre unghiuri

Proprietățile dreptunghiului

$$\mathrm{AC} = \mathrm{BD}, \quad d = \sqrt{L^2 + l^2}$$

Toate unghiurile sunt drepte, iar diagonalele sunt egale și se înjumătățesc.

L — lungimea

l — lățimea

Proprietățile rombului

$$\mathrm{AC} \perp \mathrm{BD}, \quad l^2 = \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{d_2}{2}\right)^2$$

Toate laturile sunt egale; diagonalele sunt perpendiculare, se înjumătățesc și sunt bisectoarele unghiurilor.

d_1 — o diagonală

d_2 — cealaltă diagonală

Diagonala pătratului

$$d = l\sqrt{2}$$

l — latura

Proprietățile pătratului

$$\mathrm{AC} = \mathrm{BD},\ \mathrm{AC} \perp \mathrm{BD}, \quad P = 4l,\ A = l^2$$

Pătratul este și dreptunghi, și romb, deci are proprietățile amândurora. Diagonala lui este $d = l\sqrt{2}$.

l — latura

Diagonalele trapezului isoscel

$$\mathrm{AC} = \mathrm{BD}$$

Proprietățile trapezului

$$\mathrm{AB} \parallel \mathrm{CD}, \quad m(\sphericalangle \mathrm{A}) + m(\sphericalangle \mathrm{D}) = 180^\circ, \quad m(\sphericalangle \mathrm{B}) + m(\sphericalangle \mathrm{C}) = 180^\circ$$

Trapezul are exact o pereche de laturi paralele, numite baze. Trapezul dreptunghic are un unghi drept.

a — un unghi alăturat unei laturi neparalele

Proprietățile trapezului isoscel

$$\mathrm{AD} = \mathrm{BC}, \quad m(\sphericalangle \mathrm{A}) = m(\sphericalangle \mathrm{B}), \quad m(\sphericalangle \mathrm{C}) = m(\sphericalangle \mathrm{D})$$

Laturile neparalele sunt egale, unghiurile de la aceeași bază sunt egale, iar diagonalele sunt egale: AC = BD.

Linia mijlocie în triunghi

$$\mathrm{MN} = \frac{\mathrm{BC}}{2}, \quad \mathrm{MN} \parallel \mathrm{BC}$$

BC — latura a treia

Linia mijlocie în trapez

$$m = \frac{B + b}{2}$$

B — baza mare

b — baza mică

Aria triunghiului

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

b — baza

h — înălțimea

Aria triunghiului echilateral

$$A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$$

l — latura

Înălțimea triunghiului echilateral

$$h = \frac{l\sqrt{3}}{2}$$

l — latura

Aria trapezului

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

B — baza mare

b — baza mică

h — înălțimea

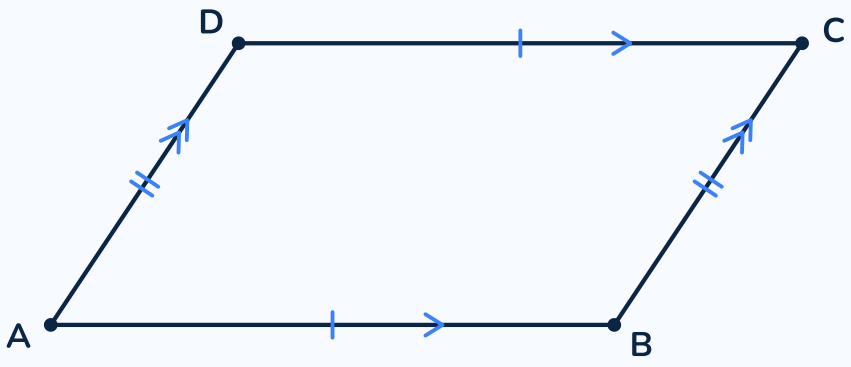
Aria rombului

$$A = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

d_1 — prima diagonală

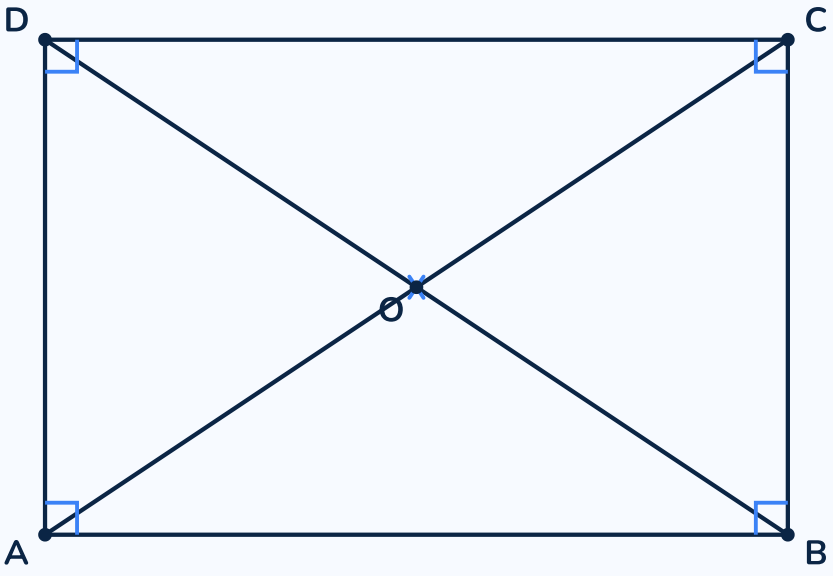
d_2 — a doua diagonală

Paralelogramul



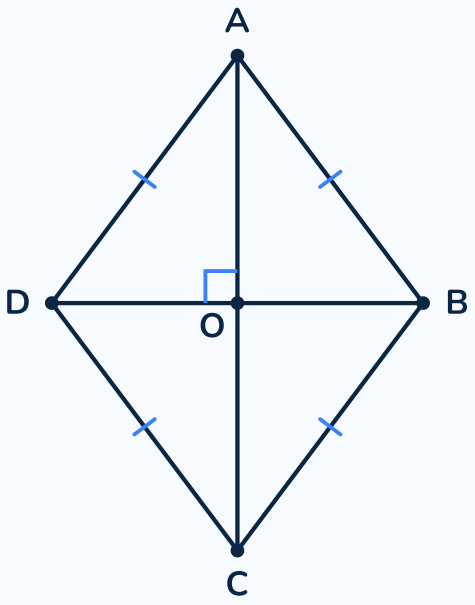
ABCD este un paralelogram parcurs în ordine, cu laturile opuse paralele și egale.

Dreptunghiul cu diagonalele



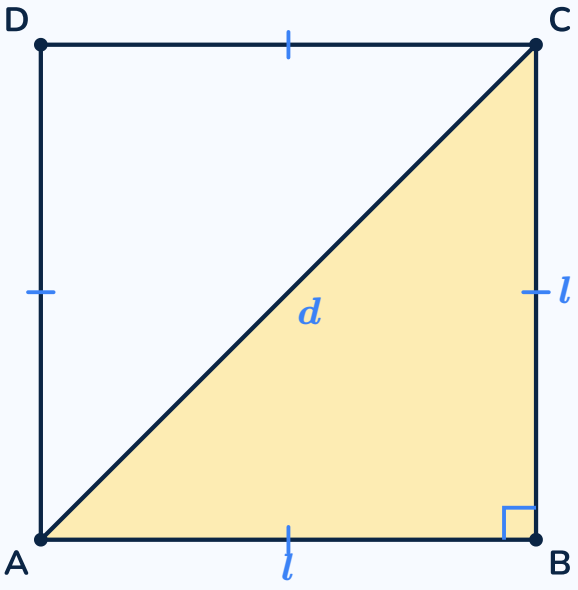
Dreptunghiul ABCD are ambele diagonale trasate, iar acestea se intersectează în O.

Rombul cu diagonalele



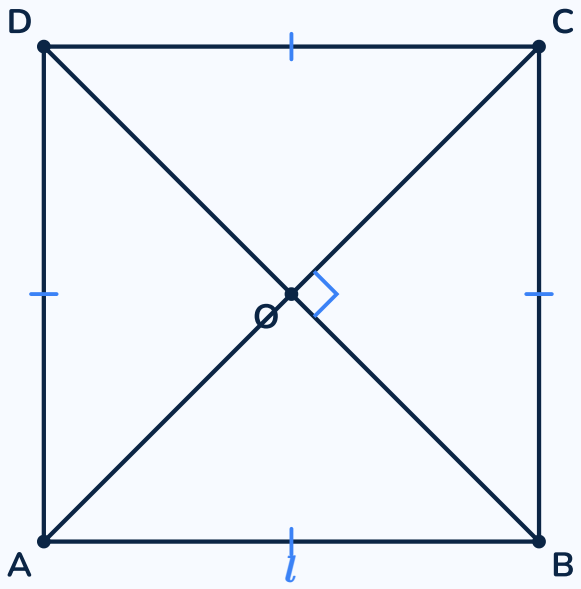
Rombul ABCD are toate laturile egale, iar diagonalele AC și BD se intersectează perpendicular în O.

Diagonala pătratului



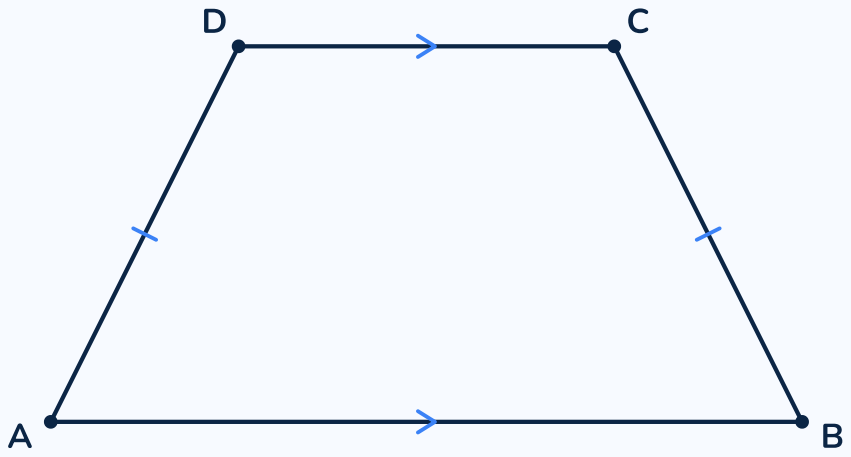
Diagonala d este ipotenuza triunghiului dreptunghic isoscel ABC, cu catetele l: $d^2 = l^2 + l^2$.

Pătratul și diagonalele lui



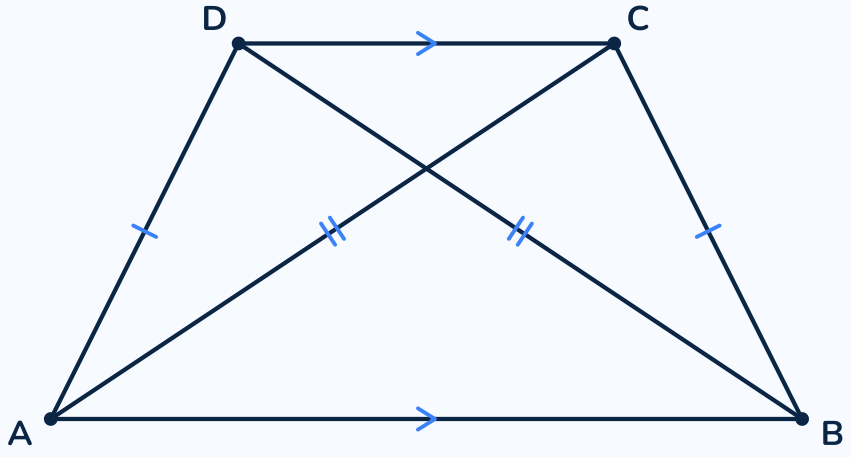
Laturile sunt egale, unghiurile sunt drepte; diagonalele sunt egale, perpendiculare și se înjumătățesc în O.

Trapez isoscel



Bazele AB și DC sunt paralele; laturile neparalele AD și BC sunt congruente.

Diagonalele trapezului isoscel



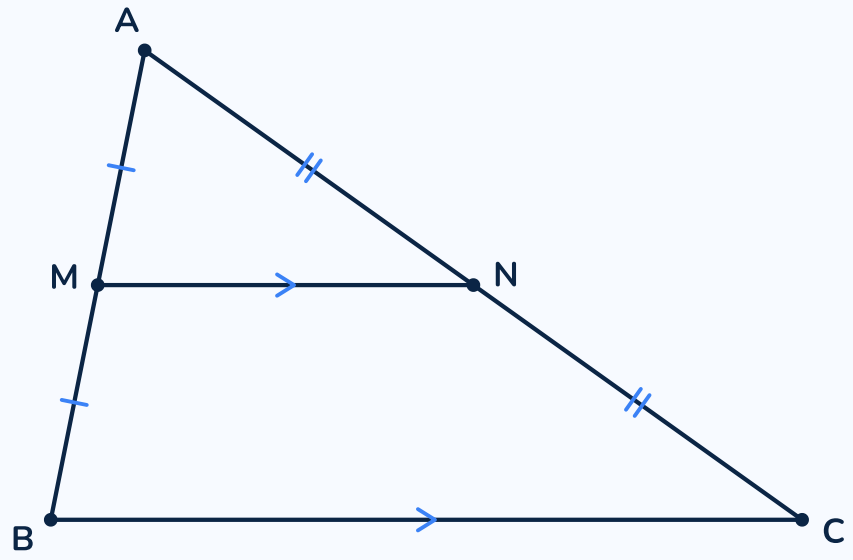
Laturile neparalele AD și BC sunt egale, deci și diagonalele: AC = BD.

Unghiurile trapezului



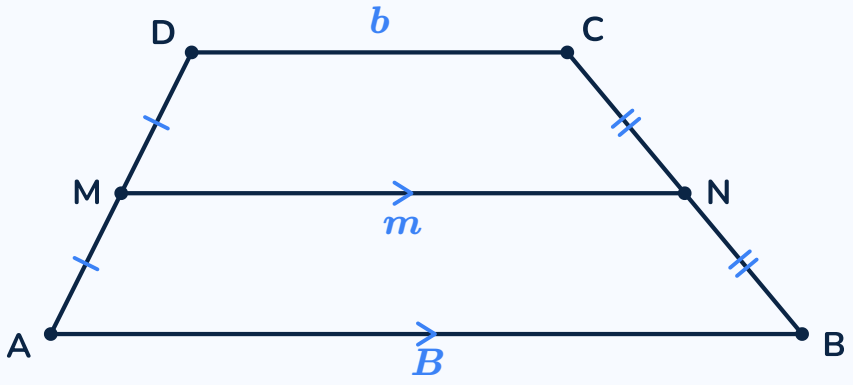
Bazele AB și DC sunt paralele, deci unghiurile de pe aceeași latură neparalelă sunt suplementare: 65° + 115° = 180° și 70° + 110° = 180°.

Linia mijlocie în triunghi



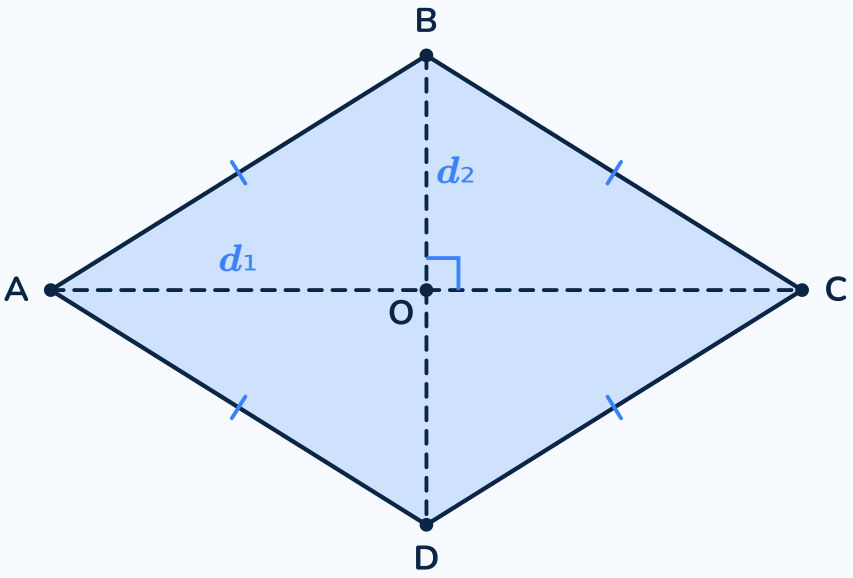
MN unește mijloacele a două laturi: este paralelă cu a treia și jumătate din ea.

Linia mijlocie în trapez



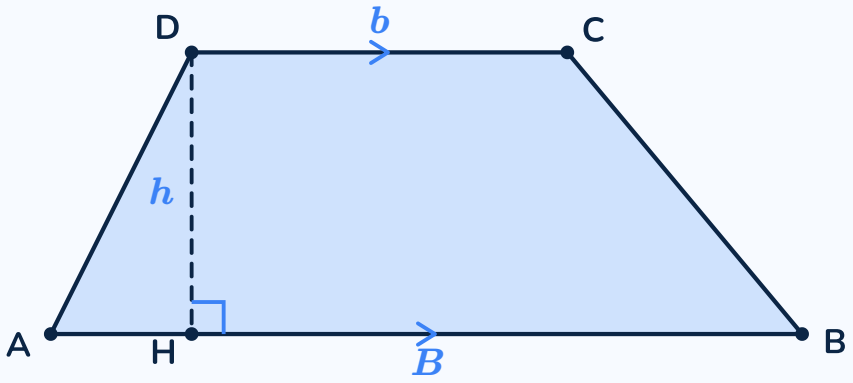
MN unește mijloacele laturilor neparalele, e paralelă cu bazele și are lungimea mediei lor.

Rombul și diagonalele lui



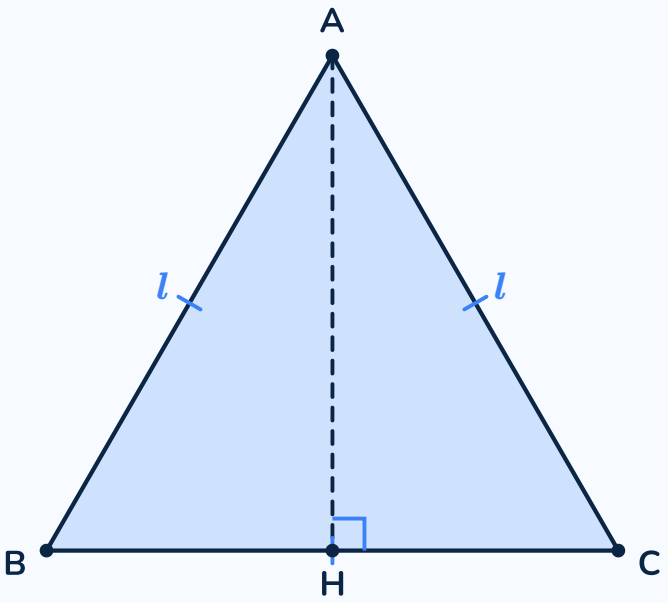
Diagonalele AC = d_1 și BD = d_2 sunt perpendiculare și se înjumătățesc în O.

Bazele și înălțimea trapezului



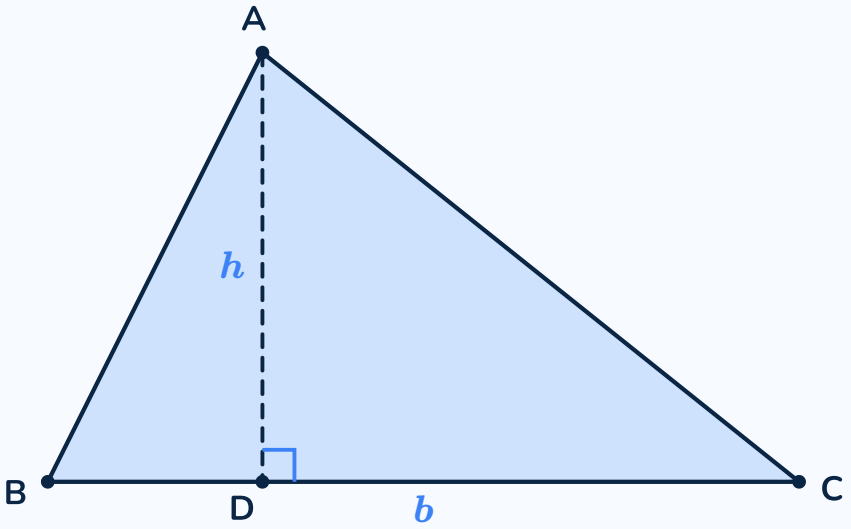
Baza mare B = AB, baza mică b = DC, iar înălțimea h = DH este distanța dintre baze.

Triunghiul echilateral de latură l



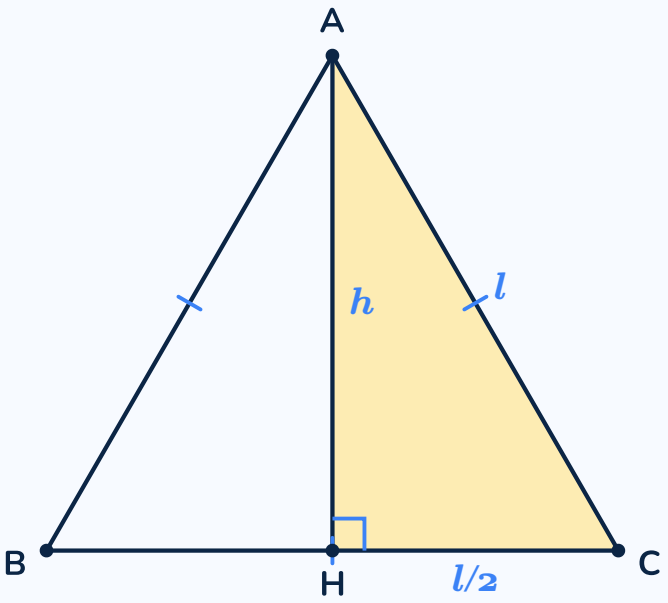
Toate laturile au lungimea l. Aria este baza înmulțită cu înălțimea AH, totul împărțit la 2.

Baza și înălțimea unui triunghi



Baza b = BC, iar înălțimea h = AD este dusă perpendicular pe ea.

Înălțimea triunghiului echilateral



Înălțimea AH cade în mijlocul laturii BC. Din Pitagora în triunghiul AHC: $h^2 = l^2 - (l/2)^2$.

Cercul

Clasa a VII-a · Geometrie

Unghiul înscris în cerc

$$m(\sphericalangle \mathrm{AMB}) = \frac{m(\sphericalangle \mathrm{AOB})}{2}$$

Unghiul înscris este jumătate din unghiul la centru corespunzător.

c — unghiul la centru

Unghiul la centru

$$m(\sphericalangle \mathrm{AOB}) = m(\text{arcul } \mathrm{AB})$$

Unghiul la centru are vârful în centrul cercului; măsura lui este egală cu măsura arcului cuprins între laturi.

Teorema ciocului de cioară

$$\mathrm{PA} = \mathrm{PB}, \quad m(\sphericalangle \mathrm{APO}) = m(\sphericalangle \mathrm{BPO})$$

Din punctul P, exterior cercului de centru O, se duc tangentele PA și PB: segmentele tangente sunt egale, iar PO este bisectoarea unghiului APB.

Suma unghiurilor unui poligon convex

$$S = (n-2) \cdot 180^\circ$$

n — numărul de laturi

Măsura unghiului unui poligon regulat

$$u = \frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$$

n — numărul de laturi

Lungimea cercului

$$L = 2\pi r = \pi d$$

r — raza

Aria discului

$$A = \pi r^2$$

r — raza

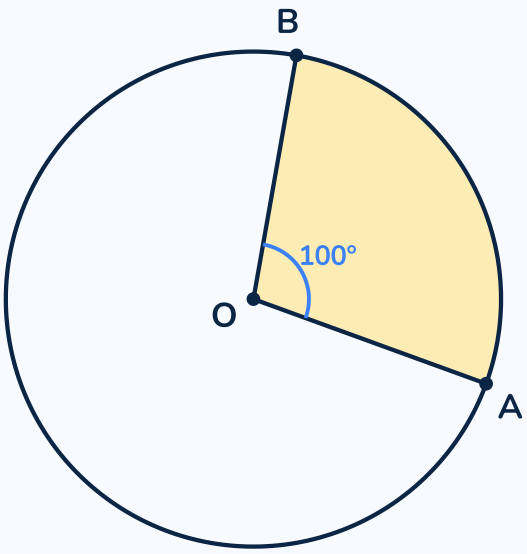
Aria sectorului de cerc

$$A_{sector} = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot \pi r^2$$

a — unghiul la centru

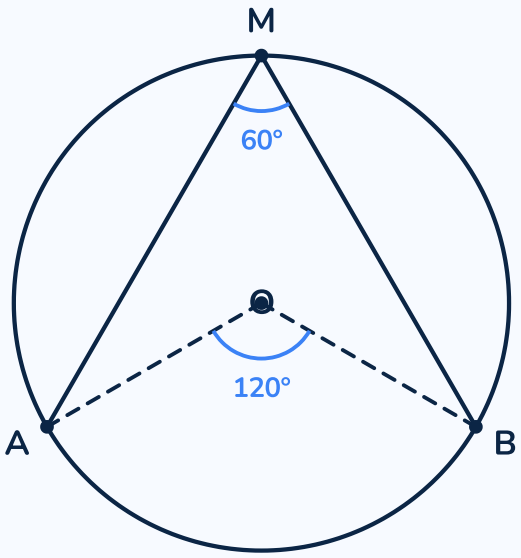
r — raza

Unghiul la centru



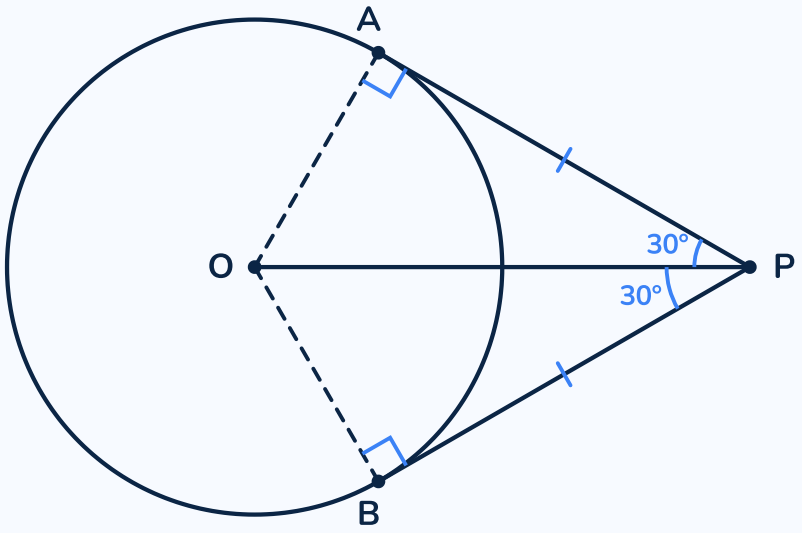
Unghiul AOB, cu vârful în centrul O, și arcul AB cuprins între laturile lui au aceeași măsură: 100°.

Unghiul înscris și unghiul la centru



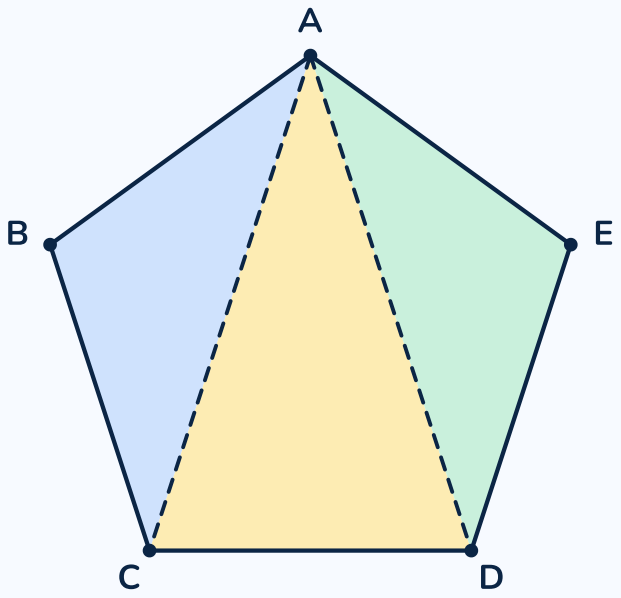
Unghiul înscris AMB (vârful pe cerc) este jumătate din unghiul la centru AOB, care cuprinde același arc: 60° = 120° : 2.

Tangentele dintr-un punct exterior



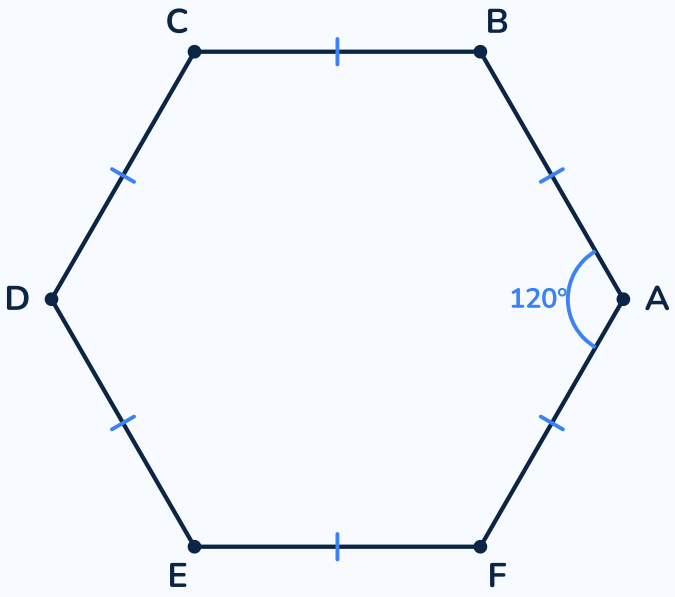
PA și PB sunt tangente la cerc (perpendiculare pe raze): PA = PB, iar PO este bisectoarea unghiului APB.

Pentagonul împărțit în triunghiuri



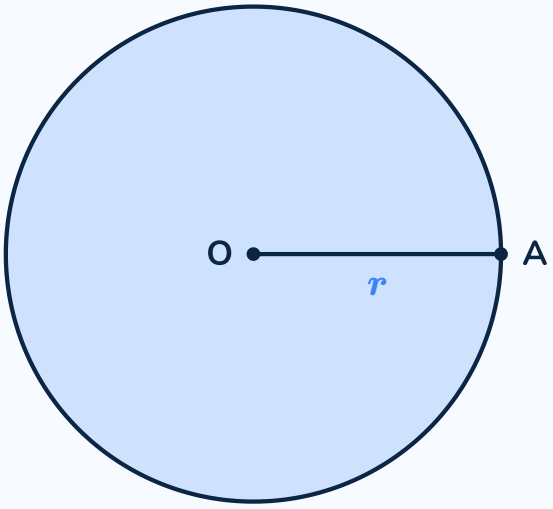
Diagonalele din vârful A împart pentagonul (n = 5) în n − 2 = 3 triunghiuri: S = 3 · 180° = 540°.

Hexagonul regulat



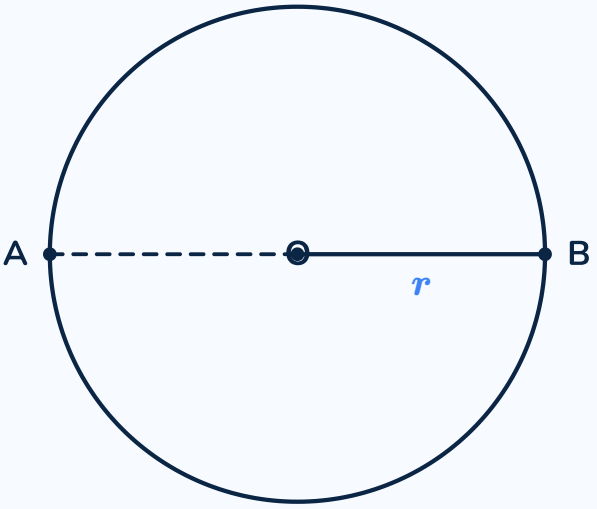
Hexagonul regulat (n = 6) are toate laturile și toate unghiurile egale: fiecare unghi are 720° : 6 = 120°.

Discul de rază r



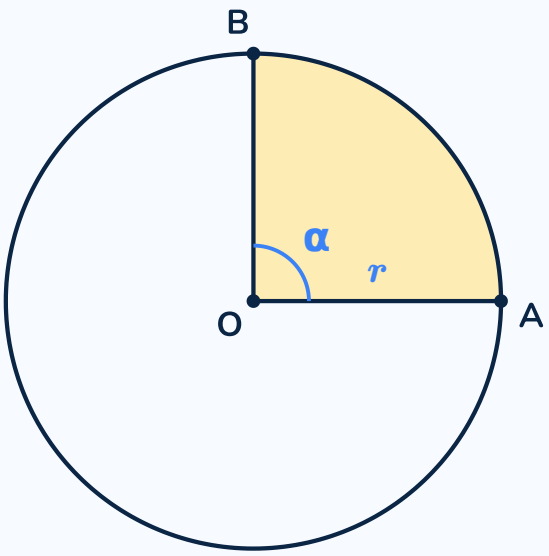
Discul este toată suprafața din interiorul cercului; aria lui depinde doar de rază.

Cercul de rază r



Lungimea cercului este lungimea conturului lui; diametrul AB are lungimea d = 2r.

Sectorul de cerc



Sectorul colorat are unghiul la centru de 90°, adică 90/360 = un sfert din disc.

Asemănarea triunghiurilor

Clasa a VII-a · Geometrie

Teorema lui Thales

$$\mathrm{DE} \parallel \mathrm{BC} \Rightarrow \frac{\mathrm{AD}}{\mathrm{DB}} = \frac{\mathrm{AE}}{\mathrm{EC}}$$

O paralelă la o latură a unui triunghi determină pe celelalte două laturi segmente proporționale.

Reciproca: dacă segmentele sunt proporționale, dreptele sunt paralele.

AD — segmentul AD

DB — segmentul DB

AE — segmentul AE

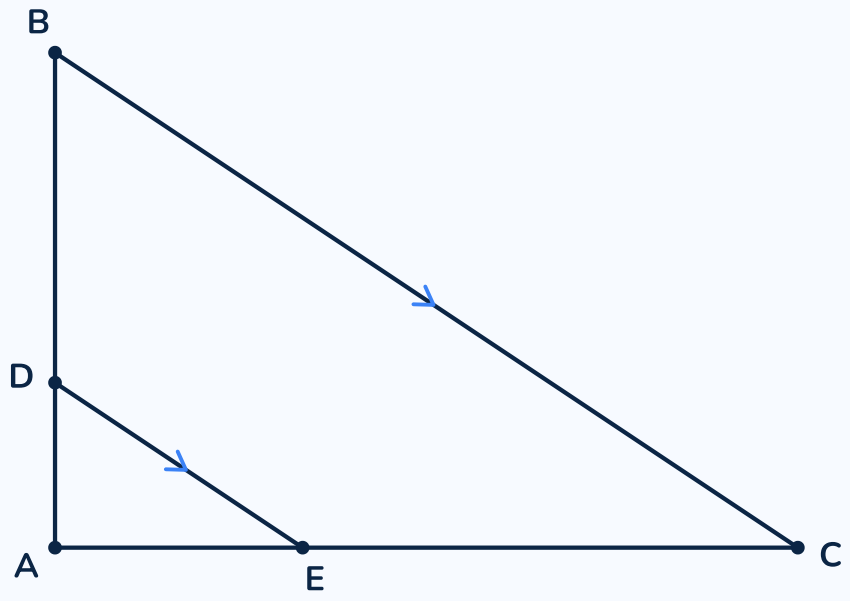
Raportul ariilor a două triunghiuri asemenea

$$\frac{A_1}{A_2} = k^2$$

Raportul perimetrelor este k, raportul ariilor este k^2.

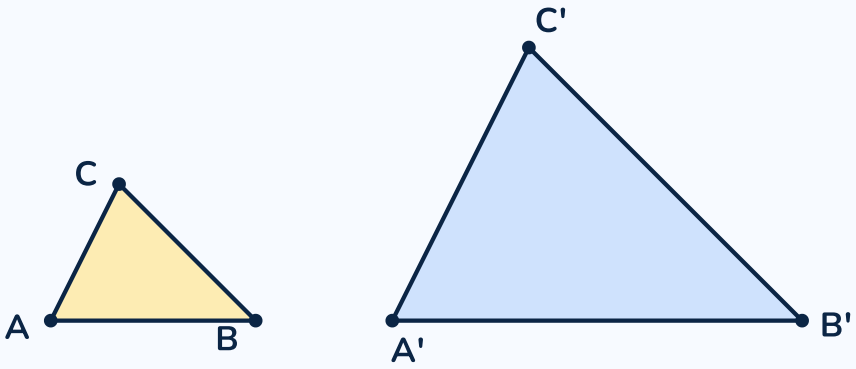
k — raportul de asemănare

Teorema lui Thales



În triunghiul ABC, punctele D și E sunt pe laturile AB și AC, iar DE este paralelă cu BC.

Două triunghiuri asemenea



Laturile triunghiului A′B′C′ sunt de 2 ori mai lungi (k = 2), iar aria lui este de 4 ori mai mare ($k^2 = 4$).

Relații metrice în triunghiul dreptunghic

Clasa a VII-a · Geometrie

Teorema lui Pitagora

$$c_1^2 + c_2^2 = i^2$$

Într-un triunghi dreptunghic, suma pătratelor catetelor este egală cu pătratul ipotenuzei.

c_1 — o catetă

c_2 — cealaltă catetă

Teorema înălțimii

$$h^2 = p_1 \cdot p_2$$

Pătratul înălțimii este produsul proiecțiilor catetelor pe ipotenuză.

p_1 — prima proiecție

p_2 — a doua proiecție

Teorema catetei

$$c^2 = i \cdot p$$

Pătratul catetei este egal cu produsul dintre ipotenuză și proiecția catetei pe ipotenuză.

i — ipotenuza

p — proiecția catetei

Teorema medianei în triunghiul dreptunghic

$$m = \frac{i}{2}$$

Mediana dusă din vârful unghiului drept este egală cu jumătate din ipotenuză.

i — ipotenuza

Sinusul unui unghi ascuțit

$$\sin \alpha = \frac{\text{cateta opusă}}{\text{ipotenuza}}$$

o — cateta opusă

i — ipotenuza

Cosinusul unui unghi ascuțit

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateta alăturată}}{\text{ipotenuza}}$$

a — cateta alăturată

i — ipotenuza

Tangenta unui unghi ascuțit

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\text{cateta opusă}}{\text{cateta alăturată}}$$

o — cateta opusă

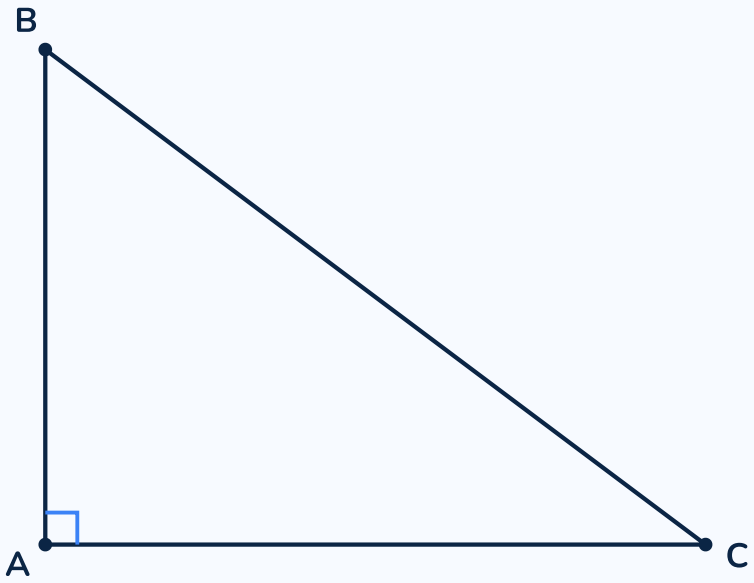
a — cateta alăturată

Valorile funcțiilor trigonometrice pentru 30°, 45° și 60°

	30°	45°	60°
$\sin$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
ctg	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$

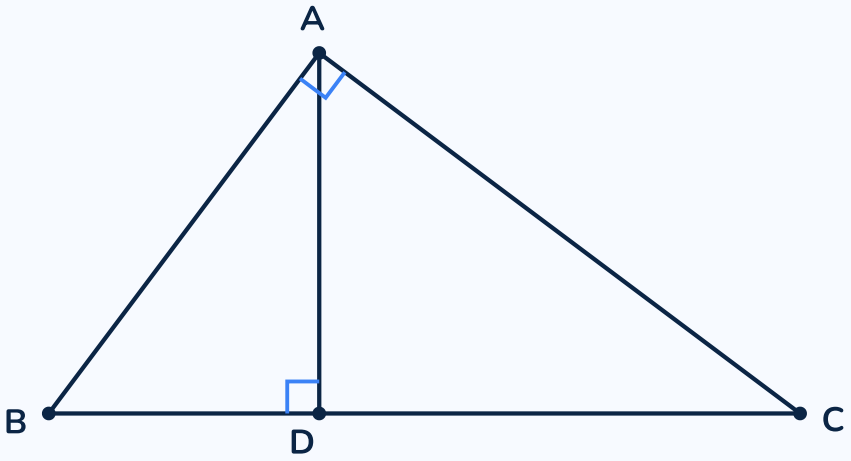
sin 30° = cos 60° și sin 60° = cos 30°, iar tg și ctg aceluiași unghi au produsul 1.

Triunghi dreptunghic



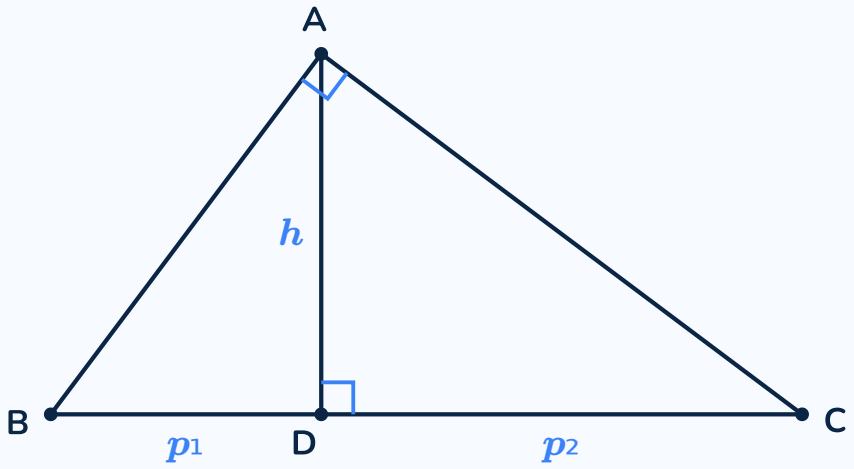
Catetele AB și AC, ipotenuza BC.

Proiecțiile catetelor pe ipotenuză



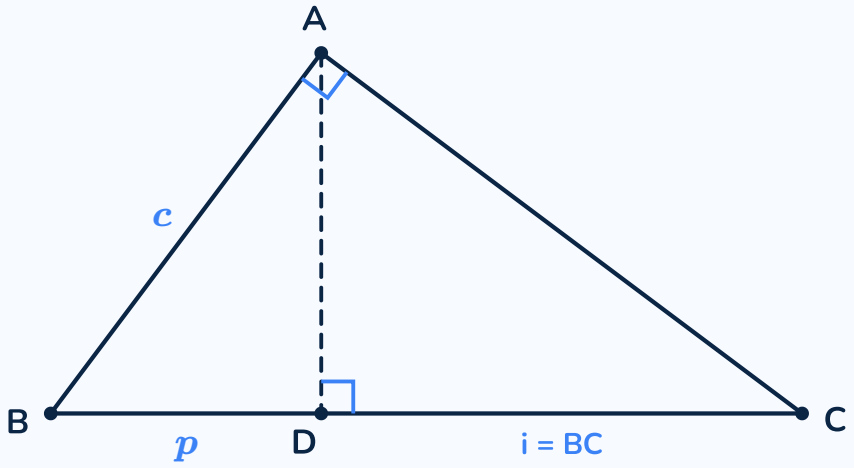
În triunghiul dreptunghic ABC, înălțimea AD cade pe ipotenuza BC în punctul D.

Înălțimea și proiecțiile catetelor



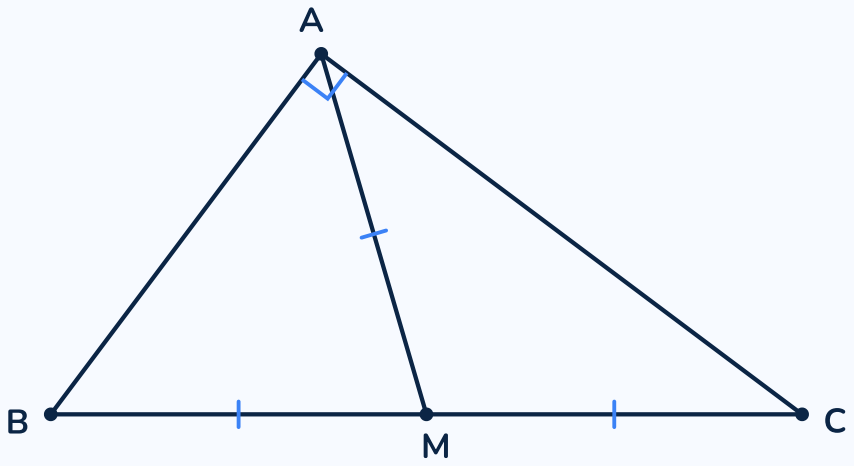
Înălțimea h = AD împarte ipotenuza în proiecțiile p_1 = BD și p_2 = DC: $h^2 = p_1 \cdot p_2$.

Cateta și proiecția ei



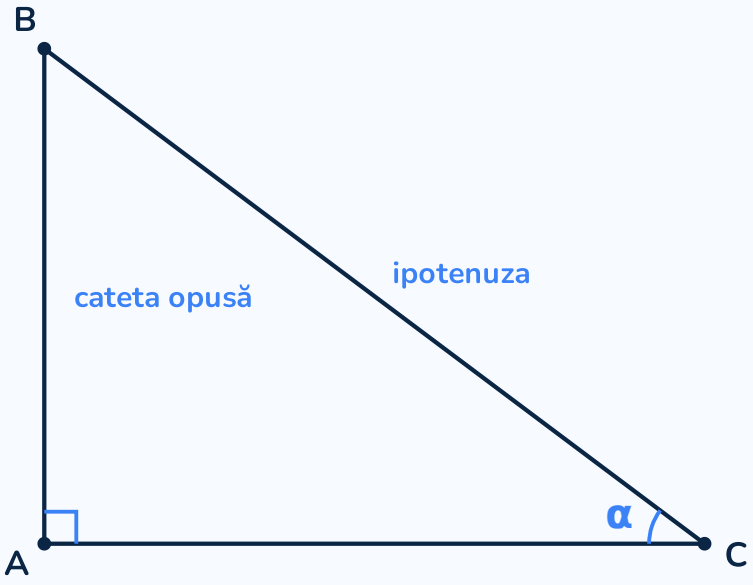
Cateta c = AB, ipotenuza i = BC și proiecția catetei pe ipotenuză p = BD: $c^2 = i \cdot p$.

Mediana din unghiul drept



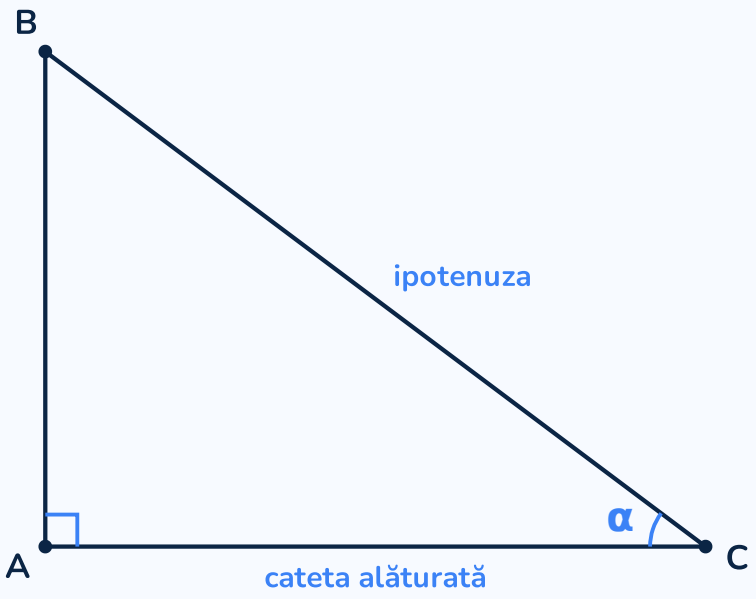
M este mijlocul ipotenuzei BC, iar mediana AM este egală cu BM și cu MC: AM = BC/2.

Sinusul unghiului α



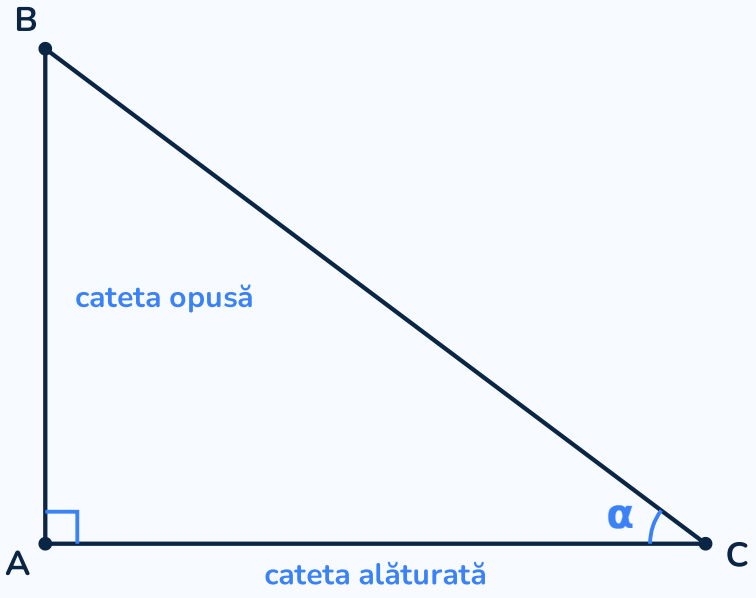
Pentru unghiul α: cateta opusă AB = 3, ipotenuza BC = 5, deci sin α = 3/5.

Cosinusul unghiului α



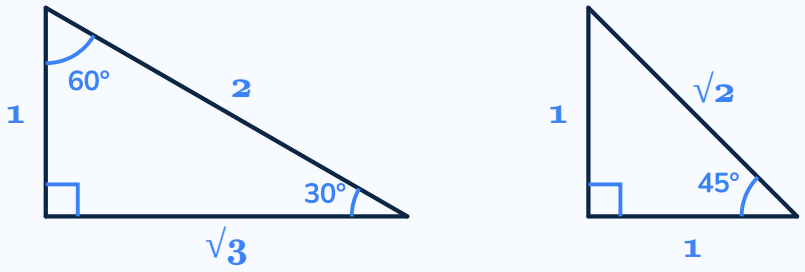
Pentru unghiul α: cateta alăturată AC = 4, ipotenuza BC = 5, deci cos α = 4/5.

Tangenta unghiului α



Pentru unghiul α: cateta opusă AB = 3, cateta alăturată AC = 4, deci tg α = 3/4.

Triunghiurile din care se citesc valorile



Stânga: unghiurile de 30° și 60°, cu laturile 1, √3 și 2. Dreapta: unghiul de 45°, cu catetele 1 și ipotenuza √2. De exemplu, sin 30° = 1/2 și tg 45° = 1/1 = 1.

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