



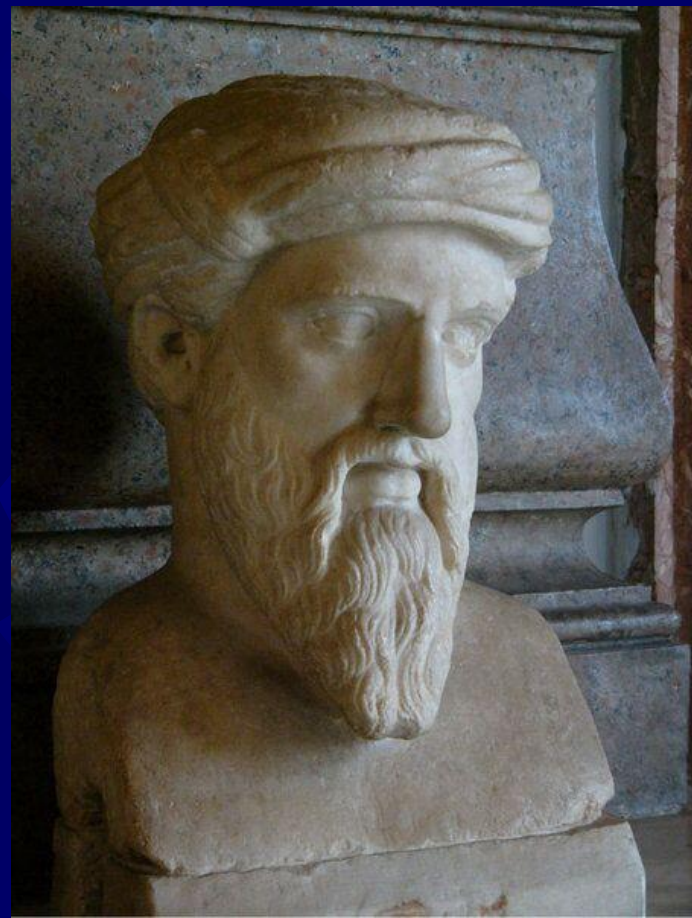
# Pitagoro Teorema

Paruošė:

Jolita Mikulėnaitė 8A

# Kas sukūrė Pitagoro teoremą?

**Pitagoras Samietis** (582 m. pr. m. e. – 496 m. pr. m. e.) – jonėnų mistikas, filosofas ir matematikas, religinio-mokslinio pitagorininkų sąjūdžio įkūrėjas. Jo vardas tradiciškai siejamas su Pitagoro teoremos suformulavimu.

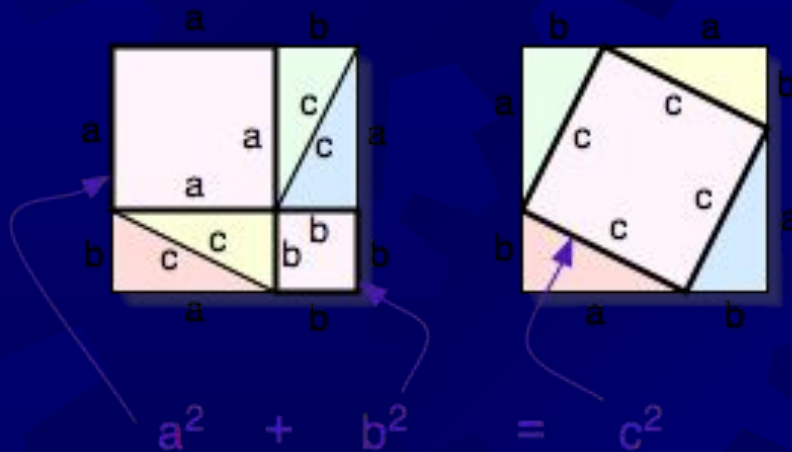


# Ką įrodo Pitagoro teorema?

**Pitagoro teorema** teigia, jog stauso trikampio statinių kvadratų suma yra lygi įžambinės kvadratui:

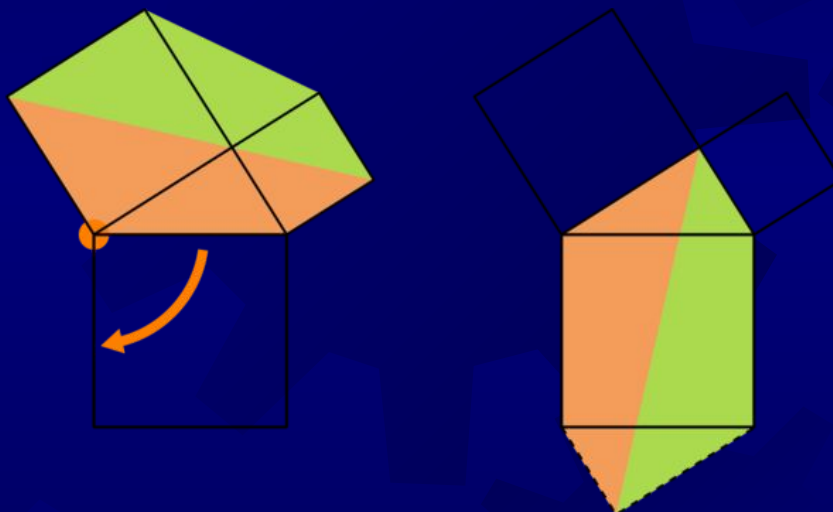
$$A^2 + B^2 = C^2$$

Kai A ir B yra trikampio statinių ilgi, o C -įžambinės ilgis.



# Pitagoro teoremos įrodymai

Egzistuoja daugybė Pitagoro teoremos įrodymų. Šį, pasiūlė **Leonardas Da Vinčis**:



The equation shows the area equivalence of the dissection. On the left, a large square with a diagonal is shaded orange and green, followed by a plus sign and a smaller square with a diagonal, also shaded orange and green. This is followed by an equals sign and a single large square with a diagonal, shaded orange and green, representing the combined area of the two original squares.

$$\text{Large Square} + \text{Small Square} = \text{Square on Hypotenuse}$$

# Paprasciausias įrodymas

Šis įrodymas nereikalauja ploto sąvokos ir išvedamas vien tik iš aksiomų. Paimkime statųjį trikampį ABC su stačiu kampu C, iš kurio nuleiskime aukštinę CH į žambinę AB. Trikampis ACH yra panašus į trikampį ABC pagal du kampus. Pagal tai ir trikampis CBH panašus į trikampį ABC.

Tad:

$$a/c = |HB| / a;$$

$$b/c = |AH| / b$$

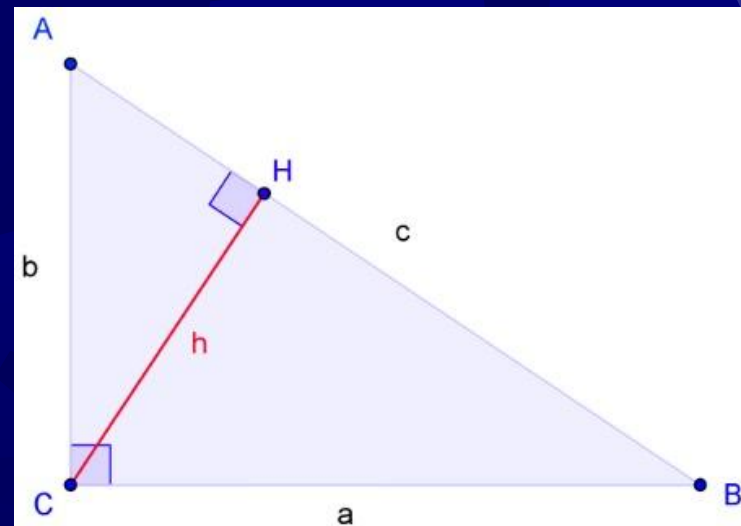
Iš čia gauname

$$a^2 = c \cdot |HB|$$

$$b^2 = c \cdot |AH|$$

Sudėję abi lygtis gauname:

$$a^2 + b^2 = c \cdot (|HB| + |AH|) = c^2$$



# Truputėlis istorijos

Teorema pavadinta graikų matematiko Pitagoro (569-475 m. pr.m.e.) vardu, tačiau ji jau anksčiau buvo žinoma babiloniečiams, indams, kinams. O seniausias išlikęs teoremos įrodymas Senovės Graikijoje yra Euklido „Pradmenyse“, o jos priskyrimas Pitagorui tėra tik rašiniuose, parašytuose praėjus 5 a. po Pitagoro mirties.

M. Kantoras mano, kad Pitagoro teorema kraštinėms 3, 4 ir 5 buvo žinoma jau senovės Egipte apie 2000 m. pr.m.e. (pagal Berlyno muziejuje esantį papirusą nr. 6619, datuojamą 2000-1786 m. pr.m.e.). Kiek daugiau žinoma apie teoremą Babilone. „Plimpton 322“ molio lentelėje, datuojamoje maždaug 1790-1750 m. pr.m.e., t.y. valdant Hamurabiui, tekste pateikiama keletas užrašų, artimų Pitagoro trejetams.

# Truputėlis istorijos(2)

Indijos „Baudhayana Sulba sutra“, datuojama kažkur 8-2 a. pr.m.e., pateikia Pitagoro trejetų sąrašą, teoremos formuluotę ir geometrinį jos įrodymą lygiašoniams trikampiams. „Apastamba Sulba sutra“ (apie 600 m. pr.m.e.) pateikia skaitinį teoremos įrodymą panaudojant plotų paskaičiavimus. Gali būti, kad remiamasi ankstesnėmis tradicijomis.

Žinoma anksčiau, tačiau išlikusi 1 a. pr.m.e. „Čou Pei Suan Čing“ pateikia Pitagoro teoremą su piešiniu (Kinijoje vadintoje Gougu teorema) trikampiui su kraštinėmis, lygiomis 3, 4 ir 5. Hanų dinastijos laikotarpiu (202 m. pr.m.e. - 220 m.) Pitagoro trejetas pateikiamas „Devyniuose matematikos skyriuose“, paminint ir stačiuosius trikampius.

# Atvirkštinė Pitagoro teorema

Jei trikampio dviejų kraštinių ilgių kvadratų suma lygi trečiosios kraštinės ilgio kvadratui, **tai** tas trikampis yra status.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Išreikšti nariai:

$$\begin{aligned} a^2 &= c^2 - b^2 \\ b^2 &= c^2 - a^2 \end{aligned}$$



# Statinis prieš $30^\circ$ kampą

Jei stačiojo trikampio vienas kampas lygus  $30^\circ$ , tai prieš jį esantis statinis lygus pusei įžambinės.

Jei trikampio vienas kampas yra  $C=90$  laipsniu, o kitas kampas yra  $A=30$  laipsniu, tai kraštinė  $a$  esanti priešais  $30$  laipsnių kampą yra dvigubai trumpesnė už įžambinę  $C$ , t. y.  $A=C/2$ . Pavyzdžiui, jei  $AC=1$ , tai  $AB=0,5$ . O kraštinė, esanti priešais kampą  $a$ .

# Uždaviniai(1)

Trikampio dviejų trumpesniųjų kraštinių ilgiai decimetrais yra:

- a) 6 ir 8;  $a^2=6^2 + 8^2 = 100$ ;  $a=10\text{dm}$
- b) 10 ir 24;  $a^2=10^2 + 24^2 = 676$ ;  $a=26\text{dm}$
- c) 8 ir 15;  $a^2=8^2 + 15^2 = 289$ ;  $a=17\text{dm}$
- d) 9 ir 40;  $a^2=9^2 + 40^2 = 1681$ ;  $a=41\text{dm}$

Kokie galėtų būti trikampio trečiosios kraštinės ilgiai sveikaisiais decimetrų skaičiais?

# Uždaviniai(2)

Trikampio ABC dviejų kraštinių ilgiai yra:

$$BC = 42\text{mm}; CA = 40\text{mm}$$

$$AB^2 = BC^2 + CA^2; \quad AB^2 = 42^2 + 40^2 = 3364; AB = 58\text{mm}$$

$$AB = 7.8\text{cm}; BC = 7.2\text{cm}$$

$$CA^2 = AB^2 - BC^2; \quad CA^2 = 7.8^2 - 7.2^2 = 9; CA = 3\text{cm}$$

$$BC = 15.4\text{cm}; CA = 7.2\text{cm}$$

$$AB^2 = BC^2 + CA^2; \quad AB^2 = 15.4^2 + 7.2^2 = 289; AB = 17\text{cm}$$

Koks turėtų būti trikampio trečiosios kraštinės ilgis, kad trikampis būtų status, o AB būtų įžambinė?

## Uždaviniai(3)

Apskaičiuokite stačiojo trikampio įžambinės  $c$  ilgį, kai žinomi jo statinių  $a$  ir  $b$  centimetrais.

- a)  $a = 9; b = 12; c^2 = a^2 + b^2 = 225; c = 15\text{cm}$
- b)  $a = 5; b = 12; c^2 = a^2 + b^2 = 169; c = 13\text{cm}$
- c)  $a = 15; b = 8; c^2 = a^2 + b^2 = 289; c = 17\text{cm}$
- d)  $a = 16; b = 30; c^2 = a^2 + b^2 = 1156; c = 34\text{cm}$
- e)  $a = 2.4; b = 0.7; c^2 = a^2 + b^2 = 6.25; c = 2.5\text{cm}$
- f)  $a = 6; b = 1.75; c^2 = a^2 + b^2 = 39.0625; c = 6.25\text{cm}$

# Uždaviniai(4)

Apskaičiuokite stačiojo trikampio statinio  $b$  ilgį, kai žinomas įžambinės  $c$  ilgis milimetrais.

- a)  $c = 17$ ;  $a = 8$ ;  $b^2 = c^2 - a^2 = 225$ ;  $b = 15\text{mm}$
- b)  $c = 25$ ;  $a = 24$ ;  $b^2 = c^2 - a^2 = 49$ ;  $b = 7\text{mm}$
- c)  $c = 29$ ;  $a = 21$ ;  $b^2 = c^2 - a^2 = 400$ ;  $b = 20\text{mm}$
- d)  $c = 3.4$ ;  $a = 3$ ;  $b^2 = c^2 - a^2 = 2.56$ ;  $b = 1.6\text{mm}$

# Uždaviniai(5)

Stačiojo trikampio statiniai yra  $a$  ir  $b$ , o įžambinė yra  $c$ .  
Apskaičiuokite trikampio nežinomos kraštinės ilgį, kai:

a)  $a = 5\text{dm}$ ;  $b = 12\text{dm}$ ;  $c^2 = a^2 + b^2 = 169$ ;  $c = 13\text{dm}$

b)  $a = 4\text{dm}$ ;  $c = 4.1\text{dm}$ ;  $b^2 = c^2 - a^2 = 0.81$ ;  $b = 0.9\text{dm}$

c)  $b = 2\text{m}$ ;  $a = 1.5\text{m}$ ;  $c^2 = a^2 + b^2 = 6.25$ ;  $c = 2.5\text{m}$

d)  $b = 10\text{cm}$ ;  $c = 50.5\text{cm}$   $a^2 = c^2 - b^2 = 2450.25$ ;  $a = 49.5\text{cm}$

# Uždaviniai(6)

Nustatykite ar trikampis yra status, jei jo kraštinių ilgis yra:

- a) 45, 28, 53      Taip, nes  $45^2 + 28^2 = 53^2$
- b) 22, 20, 29      Ne, nes  $22^2 + 20^2$  nėra  $29^2$
- c) 10, 24, 28      Ne, nes  $10^2 + 24^2$  nėra  $28^2$
- d) 33, 56, 65      Taip, nes  $33^2 + 56^2 = 65^2$

# Uždaviniai(7)

Trikampio įžambinės ilgis yra 26m, o trumpesniojo statinio – 10m. Raskite kito trikampio statinio ilgį.

$$AC = 26\text{m}; CB = 10\text{m};$$

$$AB = ?$$

$$AB^2 = AC^2 - CA^2$$

$$AB^2 = 26^2 - 10^2 = 676 - 100 = 576$$

$$AB = 24\text{m}$$

$$\text{Ats.: } AB = 24\text{m}$$



# Uždaviniai(8)

Trikampio įžambinės AC ilgis yra 24m.  $\angle C$  dydis yra  $30^\circ$ .  
Raskite statinio AB ilgį metrais.

$$AC = 24\text{m}, \angle C = 30^\circ$$

$$AB = ?$$

$$AB = AC : 2$$

$$AB = 24 : 2 = 12\text{m}$$

$$\text{Ats.: } AB = 12\text{m}$$

# Uždaviniai(9)

Nustatykite ar trikampis yra status, jei jo kraštinių ilgių centimetrais yra:

- a) 24, 32, 40      Taip, nes  $24^2 + 32^2 = 40^2$
- b) 14, 48, 50      Taip, nes  $14^2 + 48^2 = 50^2$
- c) 7, 24, 30      Ne, nes  $7^2 + 24^2$  nėra  $30^2$
- d) 13, 84, 85      Taip, nes  $13^2 + 84^2 = 85^2$

# Uždaviniai(10)

Trikampio dviejų ilgesniųjų kraštinių ilgiai milimetrais yra:

- a) 36 ir 39;       $a^2 = c^2 - b^2 = 225$ ;  $a = 15\text{mm}$
- b) 45 ir 53;       $a^2 = c^2 - b^2 = 784$ ;  $a = 28\text{mm}$
- c) 55 ir 73;       $a^2 = c^2 - b^2 = 2304$ ;  $a = 48\text{mm}$
- d) 99 ir 101       $a^2 = c^2 - b^2 = 400$ ;  $a = 20\text{mm}$

Koks turi būti šio trikampio trečiosios kraštinės ilgis, kad trikampis būtų status?