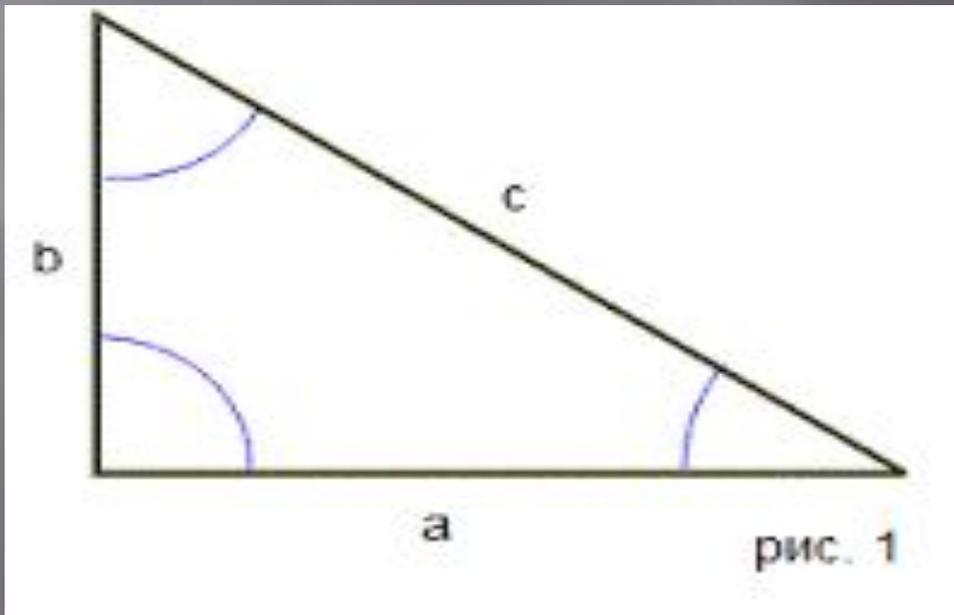


# *ТЕОРЕМА ПИФАГОРА*

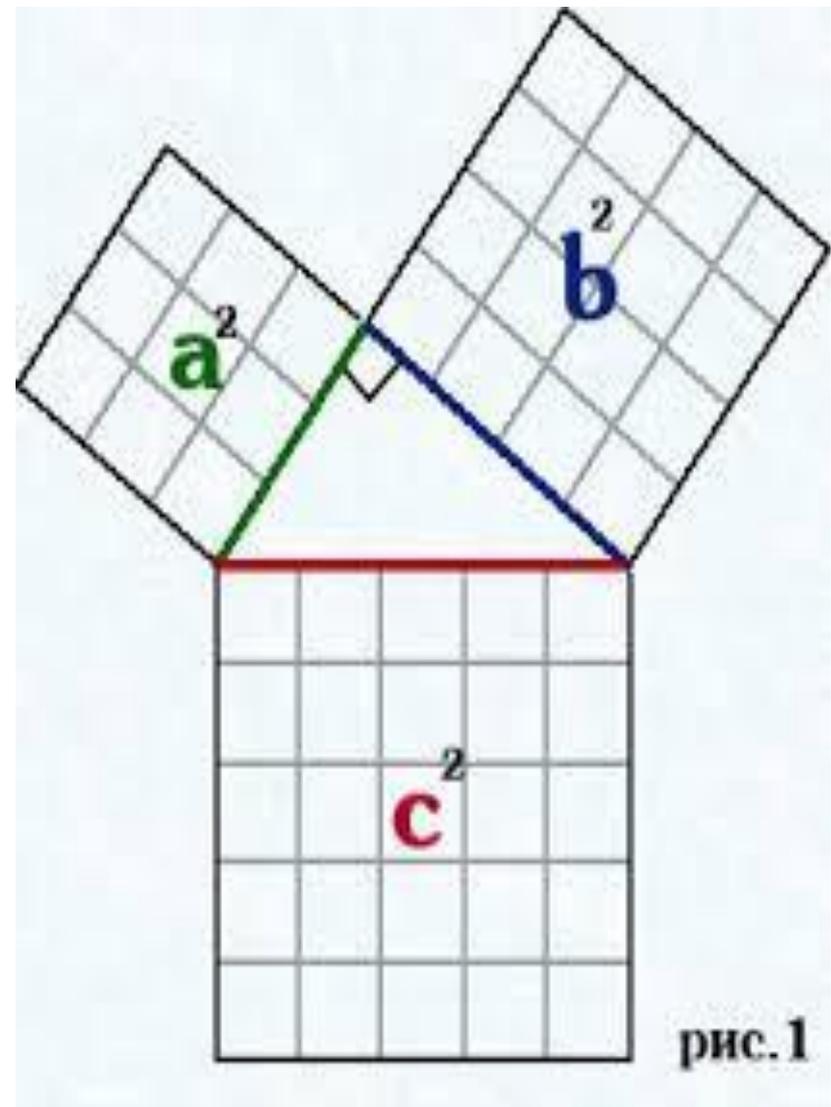
Презентация ученицы 8Д класса  
Закурдаевой Анастасии  
Школы №1392 им.Рябинкина  
Учитель: Боргуль Мария Александровна

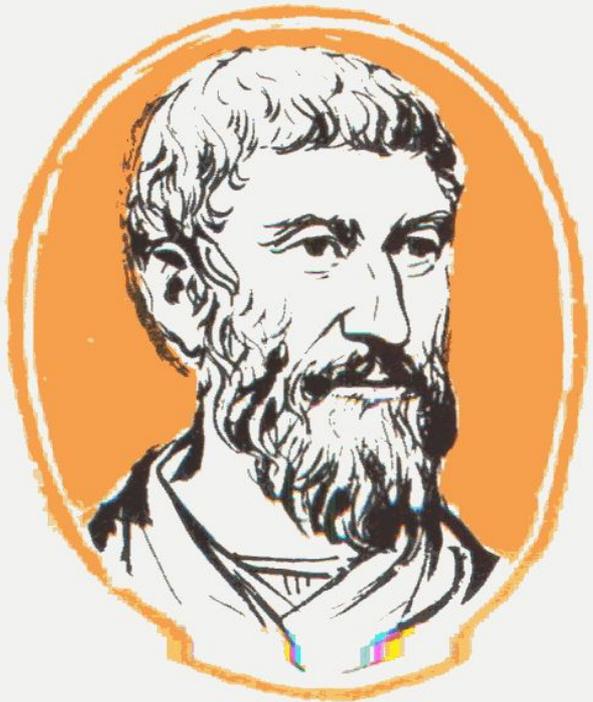
# История

▣ Мориц Кантор (крупнейший немецкий историк математики) считает, что равенство  $3^2 + 4^2 = 5^2$  было известно уже египтянам ещё около 2300 г. до н. э., во времена царя Аменемхета I. По мнению Кантора, натягиватели верёвок, строили прямые углы при помощи прямоугольных треугольников со сторонами 3, 4 и 5.



Несколько больше известно о теореме Пифагора у вавилонян. В одном тексте, относимом ко времени Хаммурапи, то есть к 2000 году до н. э., приводится приближённое вычисление гипотенузы равнобедренного прямоугольного треугольника. Отсюда можно сделать вывод, что в Двуречье умели производить вычисления с прямоугольными треугольниками, по крайней мере в некоторых случаях. Основываясь, с одной стороны, на сегодняшнем уровне знаний о египетской и вавилонской математике, а с другой — на критическом изучении греческих источников.

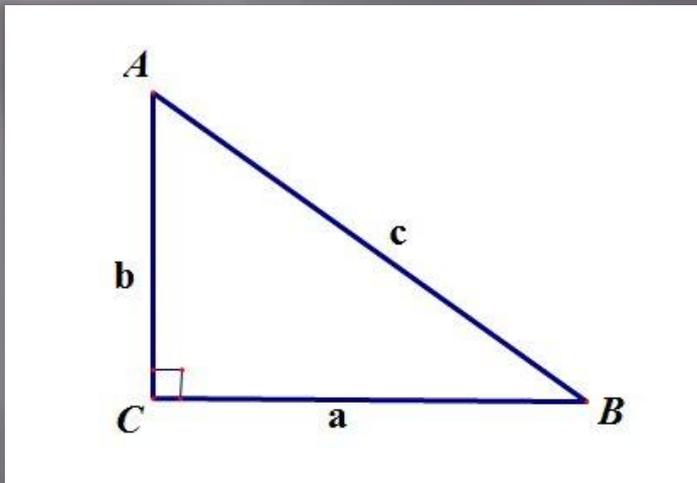




▣ Согласно комментарию Прокла к Евклиду, Пифагор использовал алгебраические методы, чтобы находить пифагоровы тройки. Томас Литтл Хит считал, что не существует явного упоминания, относящегося к периоду продолжительностью 5 веков после смерти Пифагора, что Пифагор был автором теоремы. Однако, когда авторы, такие как Плутарх и Цицерон, пишут о теореме Пифагора, они пишут так, как будто авторство Пифагора было широко известным и несомненным. По преданию, Пифагор отпраздновал открытие своей теоремы гигантским пиром, заклад на радостях сотню быков.

# Формулировка

- □ Изначально теорема была сформулирована следующим образом: В прямоугольном треугольнике площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.
- Алгебраическая формулировка: В прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов. То есть, обозначив длину гипотенузы треугольника через  $a$ , а длины катетов через

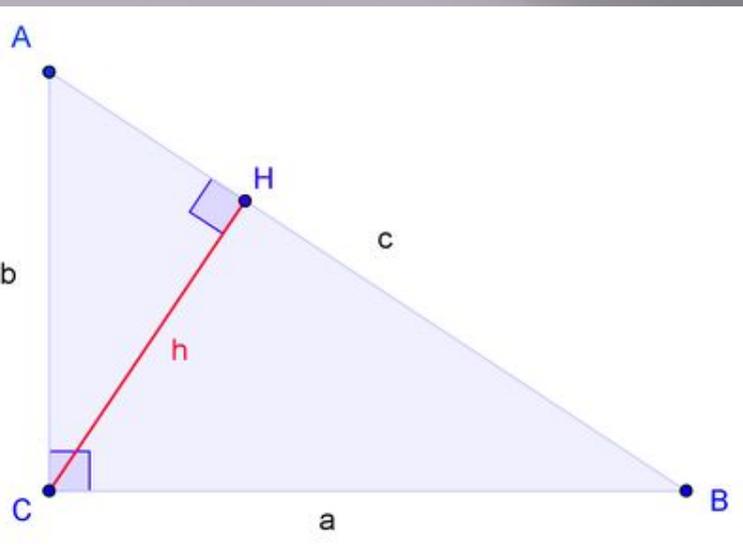


в и с:  $a^2 = b^2 + c^2$ .

# Различные доказательства

- ▣ *На данный момент в научной литературе зафиксировано 367 доказательств данной теоремы. Вероятно, теорема Пифагора является единственной теоремой со столь внушительным числом доказательств. Такое многообразие можно объяснить лишь фундаментальным значением теоремы для геометрии.*

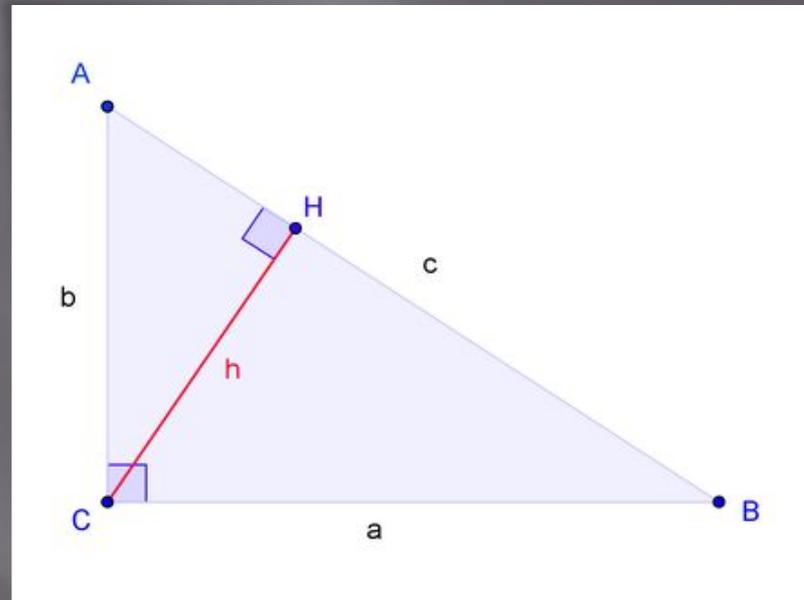
## Доказательство через подобные треугольники.



- Следующее доказательство алгебраической формулировки – наиболее простое из доказательств, строящихся напрямую из аксиом. В частности, оно не использует понятие площади фигуры.
- Пусть ABC есть прямоугольный треугольник с прямым углом C. Проведём высоту из C и обозначим её основание через H. Треугольник ACH подобен треугольнику ABC по двум углам. Аналогично, треугольник CBH подобен ABC. Введя следующие обозначения.

# Доказательство через подобные треугольники

- $|BC| = a, |AC| = b, |AB| = c.$
- $\frac{a}{c} = \frac{|HB|}{a}, \frac{b}{c} = \frac{|AH|}{b}$
- $a^2 = c \cdot |HB|, b^2 = c \cdot |AH|.$
- $a^2 + b^2 = c \cdot (|HB| + |AH|) = c^2$
- $a^2 + b^2 = c^2$



# Доказательство через равнодополняемость

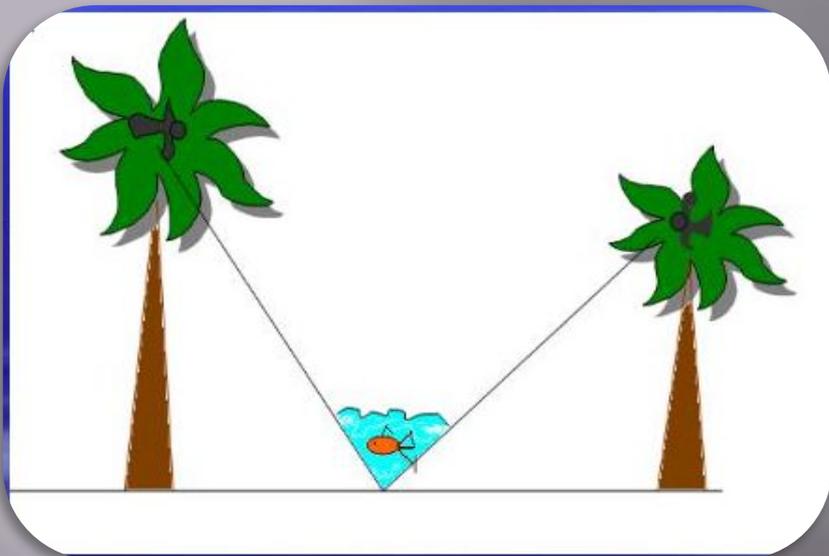
- ▣▣ *Расположим четыре равных прямоугольных треугольника так, как показано на рисунке 1.*
- ▣ *Четырёхугольник со сторонами  $c$  является квадратом, так как сумма двух острых углов  $90^\circ$ , а развёрнутый угол —  $180^\circ$ .*
- ▣ *Площадь всей фигуры равна, с одной стороны, площади квадрата со стороной  $(a+b)$ , а с другой стороны, сумме площадей четырёх треугольников и площади внутреннего квадрата.*

$$\text{▣ } (a + b)^2 = 4 \cdot \frac{ab}{2} + c^2$$

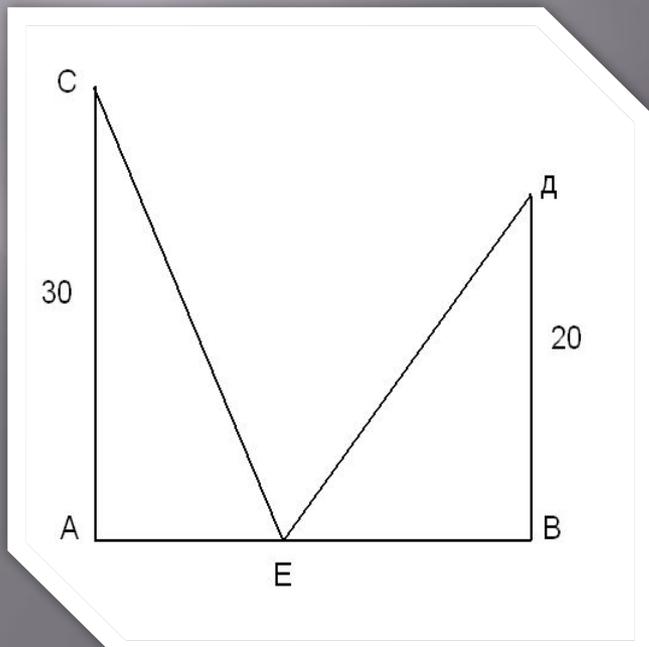
$$\text{▣ } a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2$$

$$\text{▣ } c^2 = a^2 + b^2$$

# Интересные задачи



- *Задача №1. Задача арабского математика XI в.*
- *На обоих берегах реки растет по пальме, одна против другой. Высота одной 30 локтей, другой – 20 локтей. Расстояние между их основаниями – 50 локтей. На верхушке каждой пальмы сидит птица. Внезапно обе птицы заметили рыбу, выплывшую к поверхности воды между пальмами. Они кинулись к ней разом и достигли ее одновременно. На каком расстоянии от основания более высокой пальмы появилась рыба?*



# Решение

- Итак, в треугольнике  $ADB$ :  $AB^2 = BD^2 + AD^2 = 30^2 + X^2 = 900 + X^2$ ;  
в треугольнике  $AEC$ :  $AC^2 = CE^2 + AE^2 = 20^2 + (50 - X)^2 = 400 + 2500 - 100X + X^2 = 2900 - 100X + X^2$ .
- Но  $AB = AC$ , так как обе птицы пролетели эти расстояния за одинаковое время. Поэтому  $AB^2 = AC^2$ ,
- $900 + X^2 = 2900 - 100X + X^2$ ,  
 $100X = 2000$ ,  
 $X = 20$ ,  
 $AD = 20$ .
- Значит, рыба была на расстоянии 20 локтей от большой пальмы.
- Ответ: 20 локтей.

## Задача 2

- ▣ Расстояние по прямой линии от Испериха в Тутракан и Дулово равно 40 км и 28 км соответственно. Соединяя три города, получаем прямой угол в Исперихе. Найдите расстояние от Дулово до Тутракана.

- ▣ **Решение:**

- ▣ Если искомое расстояние обозначить как  $x$ , тогда  $x^2 = 40^2 + 28^2 = 1600 + 784 = 2384$ ,  $x^2 = 2384 \Rightarrow x = \sqrt{2384} \approx 50$  км.

**Спасибо за  
внимание!**

