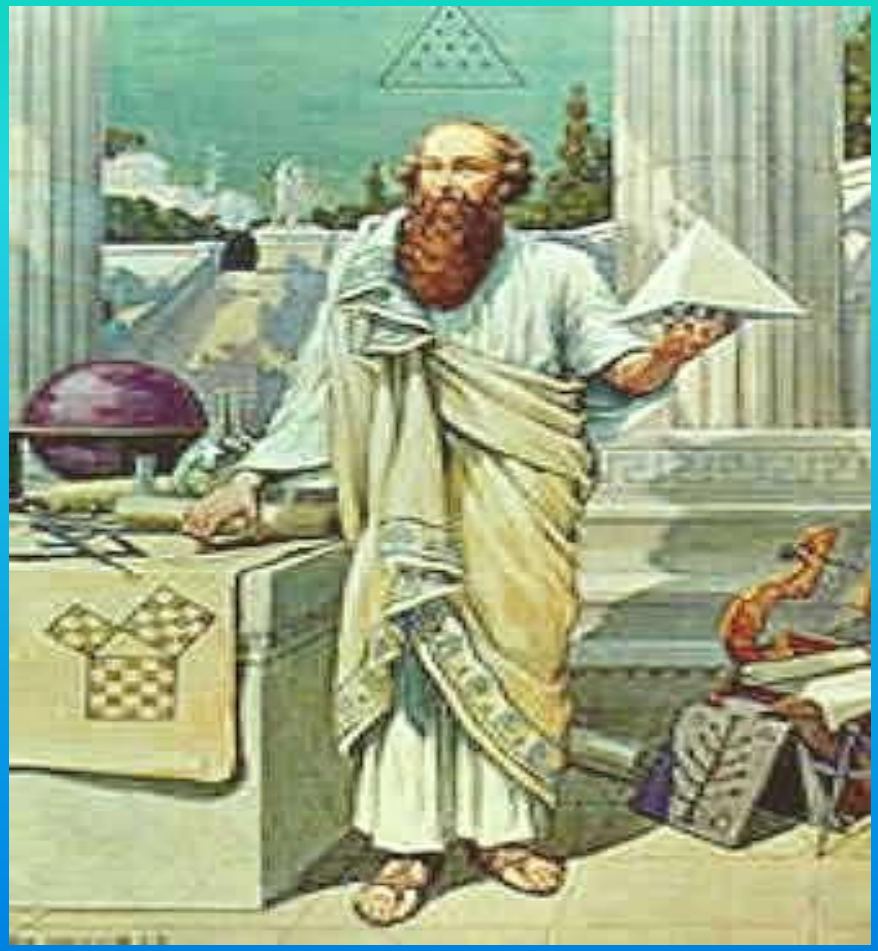
Управление образования администрации городского округа
город Волжский Волгоградской области
Муниципальное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №14 «Зелёный шум»

# *«Теорема Пифагора и способы её доказательства»*

Автор: **Тагаева К.И.**
**Руководитель: Лопатина И.С.**



*Суть истины вся в том,*
*что нам она – навечно,*
*Когда хоть раз в прозрении*
*её увидим свет,*
*И теорема Пифагора через*
*столько лет*
*Для нас, как для него,*
*бесспорно безупречна…*

*Шамиссо*

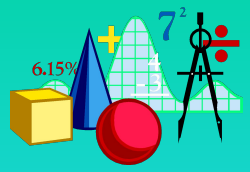
*«Геометрия обладает двумя великими сокровищами. Первое – это теорема Пифагора…»*

Иоганн Кеплер

# *Теорема Пифагора*

красота простота значимость

# Цель :

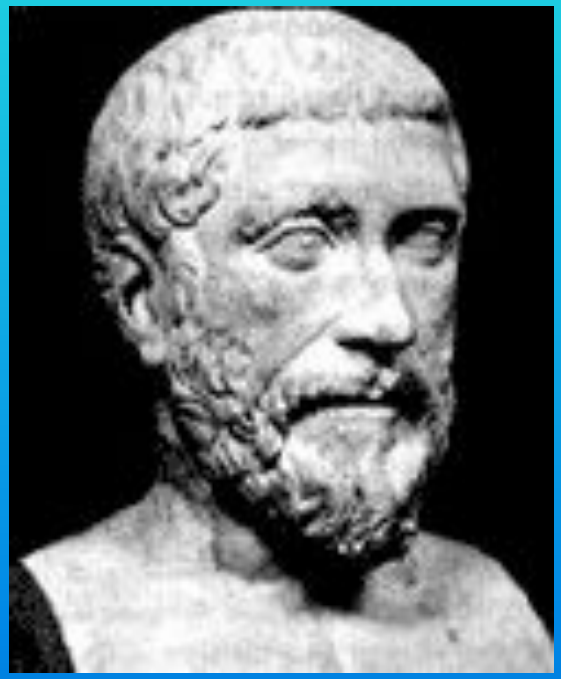



- Рассмотреть классические и малоизвестные доказательства теоремы Пифагора
- Познакомиться с областями применения теоремы и с фактами истории открытия теоремы Пифагора
- Сделать выводы о значимости теоремы Пифагора

# Пифагор Самосский

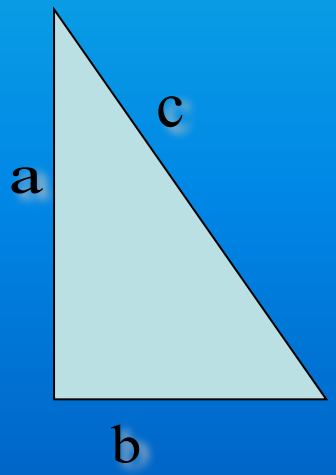
## (570-500 гг. до н.э.)

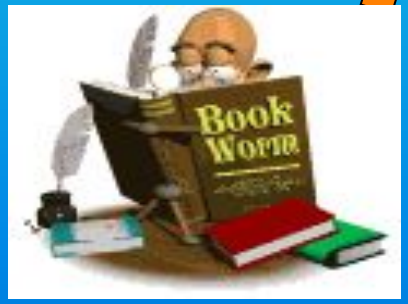
# *Некоторые факты из жизни Пифагора:*



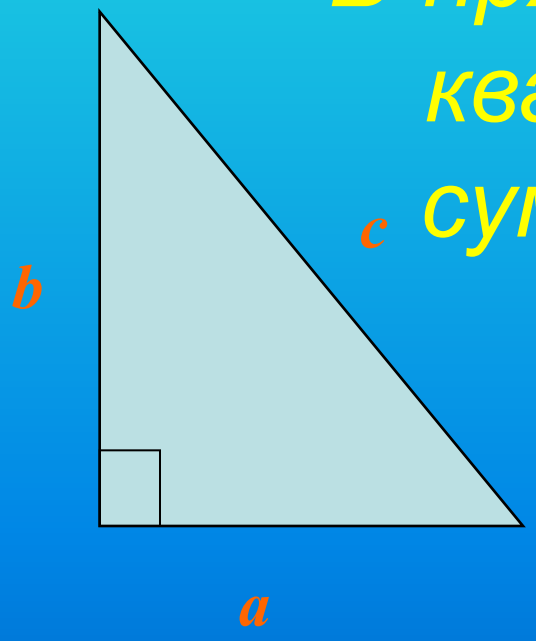
- Родился на о.Самосе около 570 г. до н.э.
- Учился во многих городах мира у великих учёных- Ферекида, Фалеса, Гермодаманта…
- В Египте Пифагор попал в персидский плен,где пробыл 12 лет
- В Кротоне(Италия) учредил «Пифагорейскую школу»

# РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА



# Формулировка теоремы Пифагора

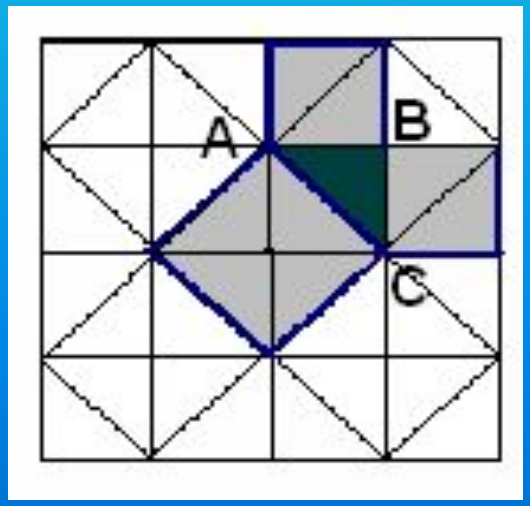



*В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.*

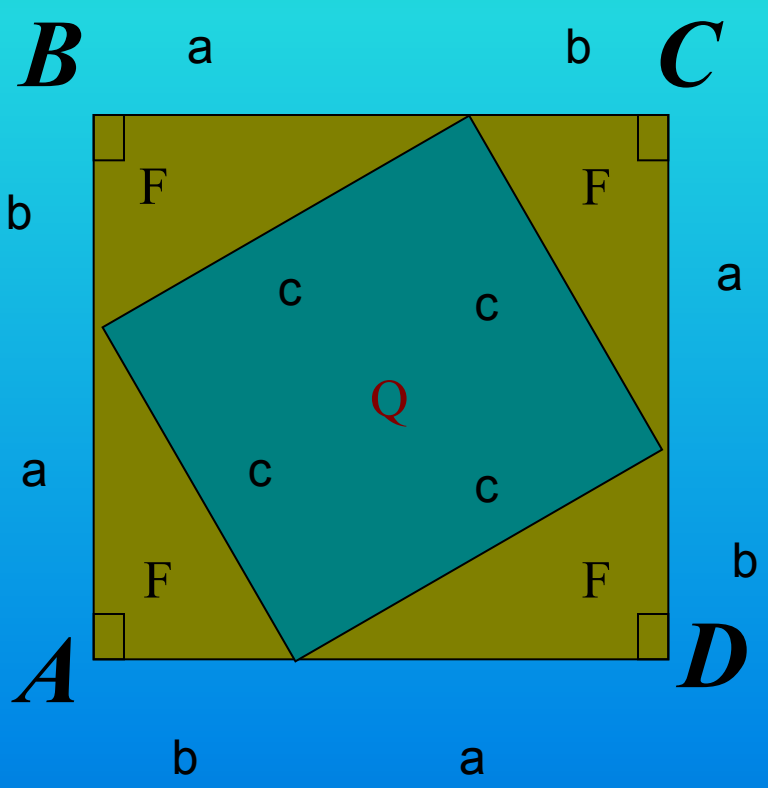
$$a^2 + b^2 = c^2$$

# ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, основанное на равновеликости фигур:

«Квадрат, построенный на гипотенузе прямоугольного треугольника, равновелик сумме квадратов, построенных на его катетах».



# Алгебраический метод доказательства теоремы:




Пусть F- прямоугольный треугольник со сторонами a,b и c,а Q- квадрат со стороной с.

$S_{ABCD} = 4S_{\blacktriangle F} + S_Q =$

$= 4 \cdot 1/2\ ab + c^2 =$

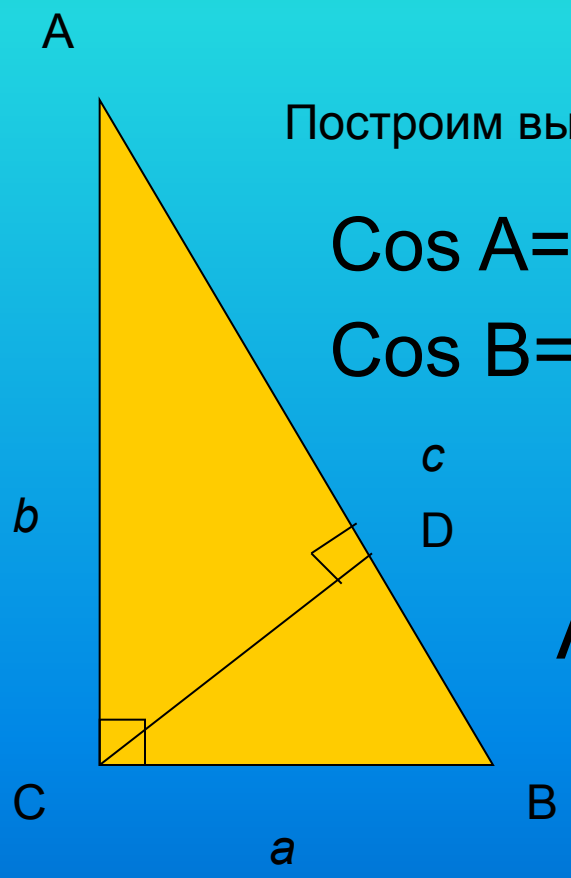
$= 2\ ab + c^2$

$S_{ABCD} = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

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

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

# Доказательство теоремы Пифагора через косинус угла:




Построим высоту из прямого угла С. По определению косинуса:

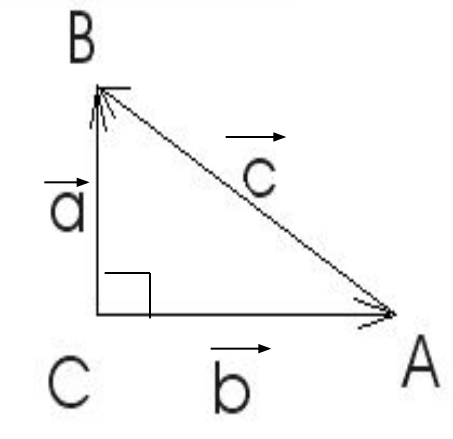
$\cos A = AD:AC = AC:AB \Rightarrow AB*AD = AC^2$

$\cos B = BD:BC = BC:AB \Rightarrow AB*BD = BC^2$

**Т.К. AD+DB=AB**

$$AC^2 + BC^2 = AB(AD+DB) = AB^2,$$

# Векторное доказательство теоремы:




**ABC - прямоугольный треугольник, построенный на векторах.**

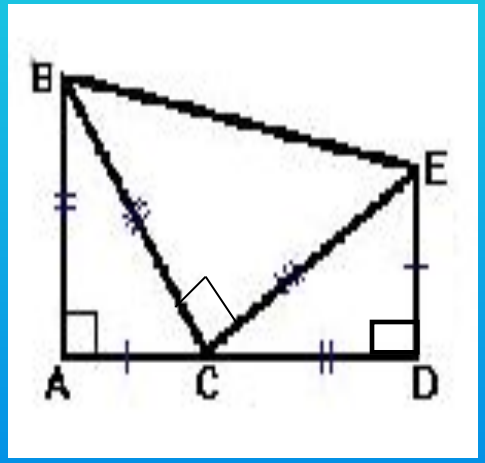
$$\vec{b}+\vec{c}=\vec{a} \Longrightarrow \vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$$

$$\vec{c}^2=\vec{a}^2+\vec{b}^2-2\vec{a}\vec{b}$$

**Т.к. $\vec{a} \perp \vec{b}$, то $\vec{a}\vec{b}=0$, $\vec{c}^2=\vec{a}^2+\vec{b}^2$ или $c^2=a^2+b^2$**

# Доказательство Гарфилда:

***ABC***-прямоугольный треугольник




1) $CD = AB;\ ED = AC;\ ED \perp AD$

2) $S_{ABED} = 2 * AB * AC/2 + BC^2/2$

3) $S_{ABED} = (DE + AB) * AD/2.$

4) $AB * AC + BC^2/2 = (DE + AB)(CD + AC)/2$

$AB * AC + BC^2/2 = (AC + AB)^2/2$

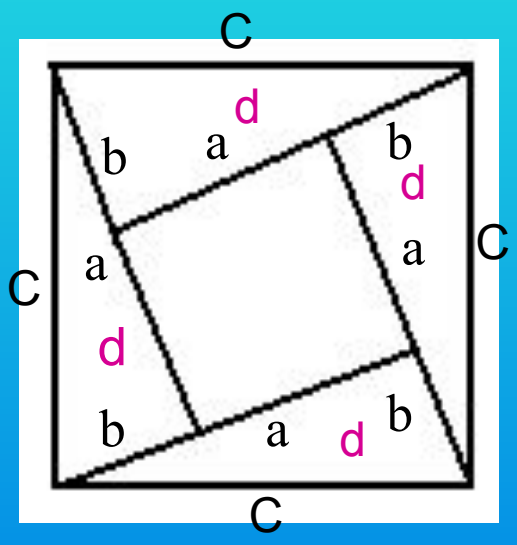
$AB * AC + BC^2/2 = AC^2/2 + AB^2/2 + AB * AC$

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

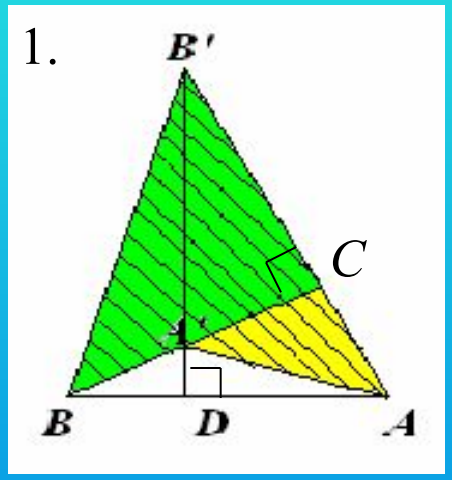
# ДОКАЗАТЕЛЬСТВО БХАСКАРИ-АЧАРНА:

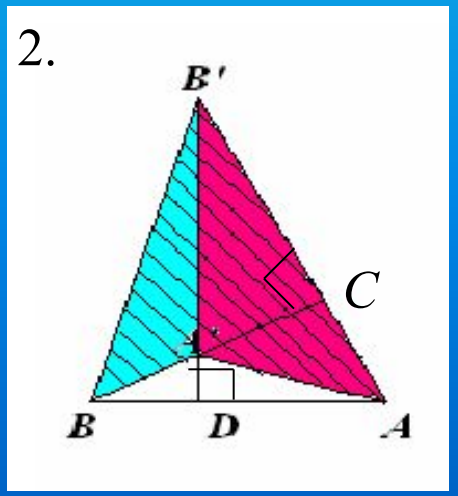
Пусть катеты прямоугольных ▲-ков d равны a и b, а гипотенуза – c.
Тогда $(a - b)^2 + (4ab)/2 = c^2$, то есть

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



# Доказательство Хоукинса:




**ABC-прямоугольный ▲ повернем на 90° так, чтобы он занял положение A'CB'.**

**▲ A'AB'B : $AA'C=b^2/2$**

**$SCBB'=a^2/2$**

**$SA'AB'B=(a^2+b^2)/2$**

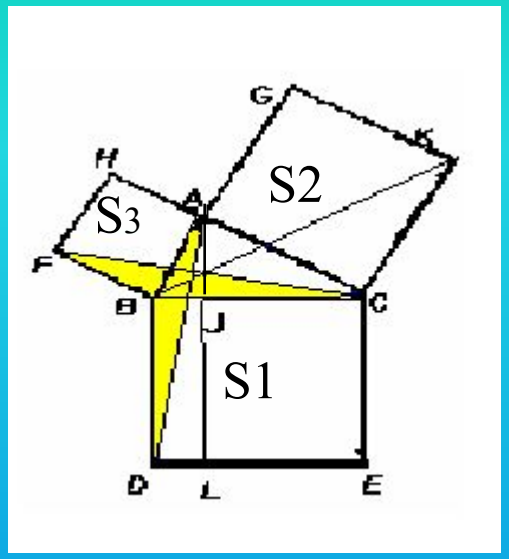
**▲ A'B'A и ▲ A'B'B: DA и DB-общие, ⇨**

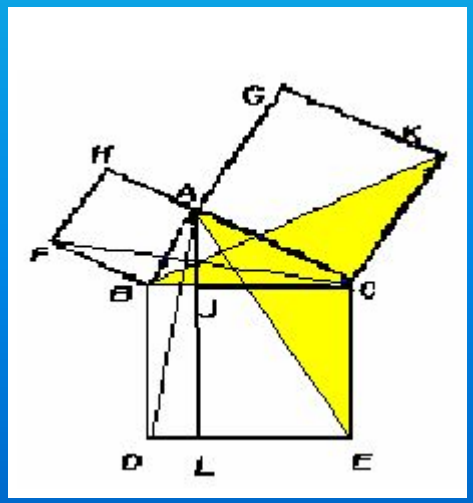
**$SA'AB'B=c*DA/2+ c*DB/2=c(DA+DB)/2=c^2/2$**

**Сравнивая полученные выражения:**

**$(a^2+b^2)/2= c^2/2$ ⇨ $a^2+b^2=c^2$**

# ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ЕВКЛИДА:




*ABC-прямоугольный ▲; AJ- высота.*

*Докажем: S1+S2=S3*

1. ▲ *ABD=* ▲ *BFC (т.к. BF=AB; BC= BD; ∠FBC равен ∠ABD)*
2. *S* ▲ *ABD=1/2 S BJLD, т.к. у* ▲ *ABD и BJLD общее основание BD и общая высота LD.*

*S* ▲ *FBC=1/2 S ABFH (BF-общ. основание, AB-общая высота).*

*Т.К. S* ▲ *ABD=S* ▲ *FBC, S BJLD=S ABFH.* ⇨

▲ *BCK=*▲ *ACE, S JCEL=S ACKG.* ⇨

*S ABFH+S ACKG=S BJLD+ S JCEL=S BCED.*

# Области применения теоремы Пифагора

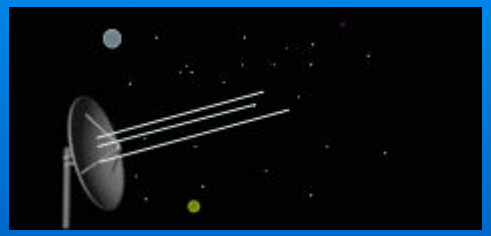
архитектура

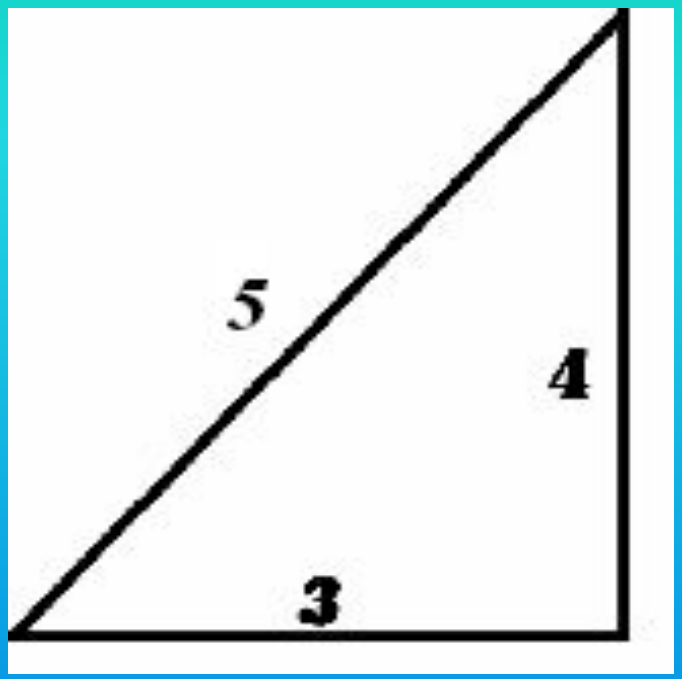
литература

астрономия

мобильная связь

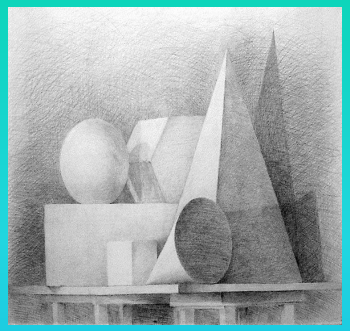
вычисление длин отрезков некоторых фигур на плоскости



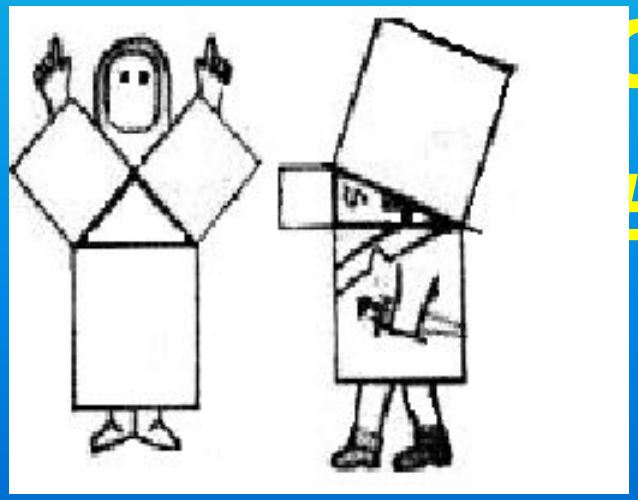



# Знаменитый египетский треугольник

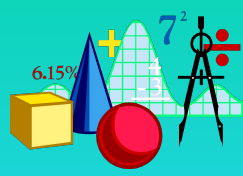
3, 4,5-одна из Пифагоровых троек



# Теорема Пифагора- живительный источник красоты, совершенства и творчества для грядущих поколений



# Список использованной литературы





- А.П.Киселёв ,Геометрия. Часть первая. Планиметрия, Москва,Просвещение,1969г.
- Г. Глейзер,Учебно-методическая газета Математика, №4 2005г.
- Г.Остренкова,Учебно-методическая газета Математика, №24 2001г.
- Е.Е.Семёнов «Изучаем геометрию», Москва, Просвещение ,1987г.
- З.А.Скопец Геометрические миниатюры , Москва, Просвещение,1990г.
- Интернет-источники:
  http://bankreferatov.ru/
  http://kvant.ru/
  http://th-pif.narod.ru/formul.html
- М.В.Ткачева Домашняя математика , Москва, Просвещение,1994г.