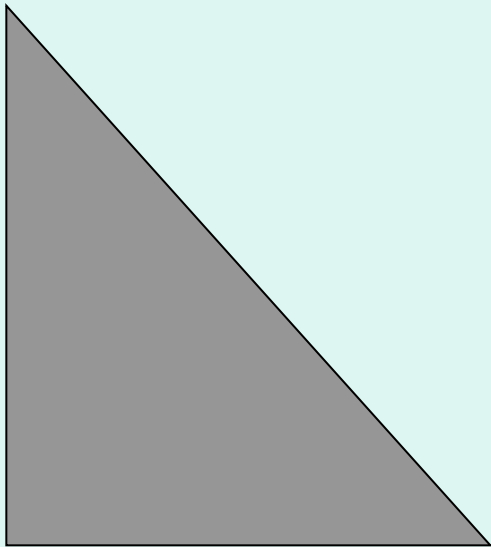
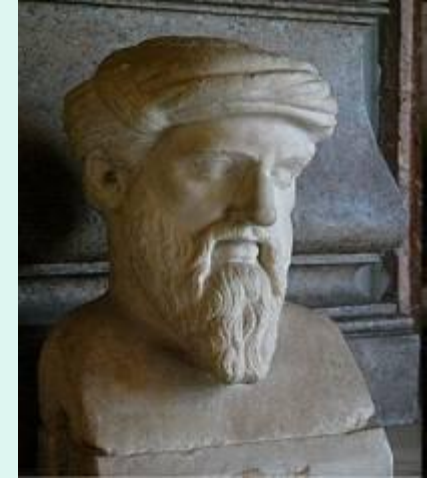


# Урок №3

**Тема:**

Теорема Пифагора. Обратная теорема.  
Решение задач.



*Нагаевой А.Н.  
МОУ БСОШ №1  
Бабынинского района,  
Калужской обл.*

# Цель урока:

- 1. Закрепить умение применять теорему Пифагора и теорему, обратную теореме Пифагора, при решении задач, решение индийских задач.
- 2. Развитие логического мышления, навыков самоконтроля.
- 3. Воспитание культуры математической речи, уважительного отношения к мнению окружающих.
  
- Тип урока: урок закрепления полученных знаний
- Формы работы: фронтальная, индивидуальная, самостоятельная.

# Оборудование

«Раскладушка»: легенды о Пифагоре.  
Нравственные заповеди пифогорийцев.  
Пентаграмма. Задачи.

**персональный компьютер**  
**мультимедийный проектор**  
**экран**

**презентация, подготовленная с помощью**  
**Microsoft Power Point**  
**карточки с заданиями**

# Структура урока

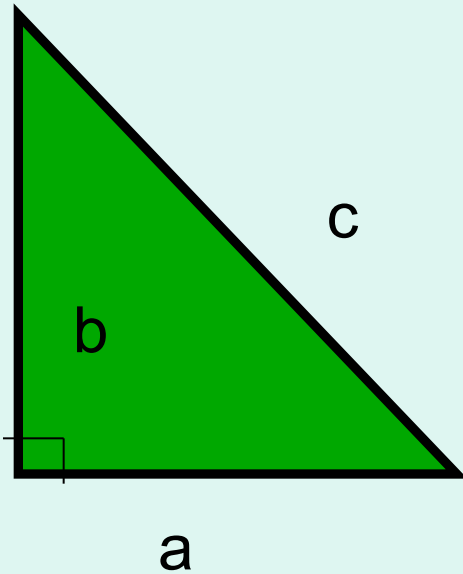
- **Организационный момент**
- **Актуализация имеющихся знаний обучающихся по теме (решение задач по готовым чертежам)**
- **Сообщения обучающихся (историческая справка, рассмотрение другого доказательства теоремы Пифагора)**
- **Решение практических и древних задач**
- **Проверочная работа с самоконтролем**
- **Домашнее задание**

# Актуализация опорных знаний

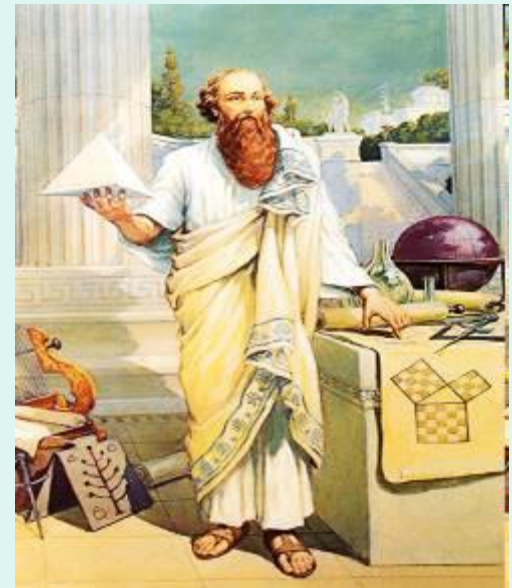
- Формулировка теоремы Пифагора;
- Формулировка теоремы, обратной теореме Пифагора.
- Решение задач по готовым чертежам.

## Формулировка теоремы:

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

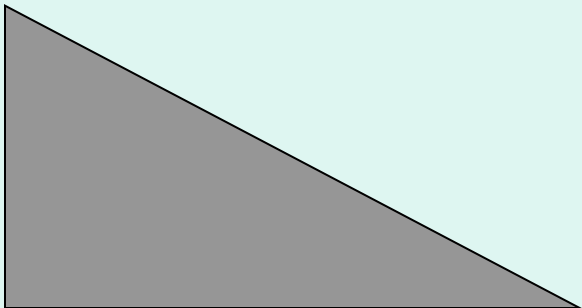


$$c^2 = a^2 + b^2$$



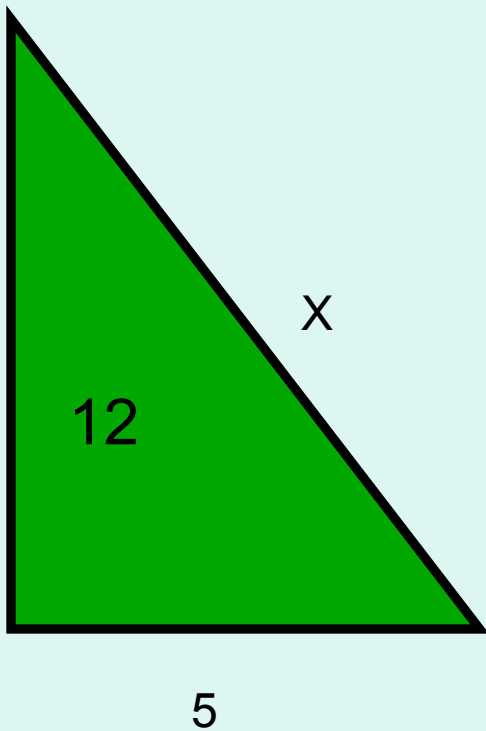
# Формулировка теоремы, обратной теореме Пифагора

**Если квадрат одной стороны  
треугольника  
равен сумме квадратов двух других  
сторон,  
то треугольник прямоугольный.**



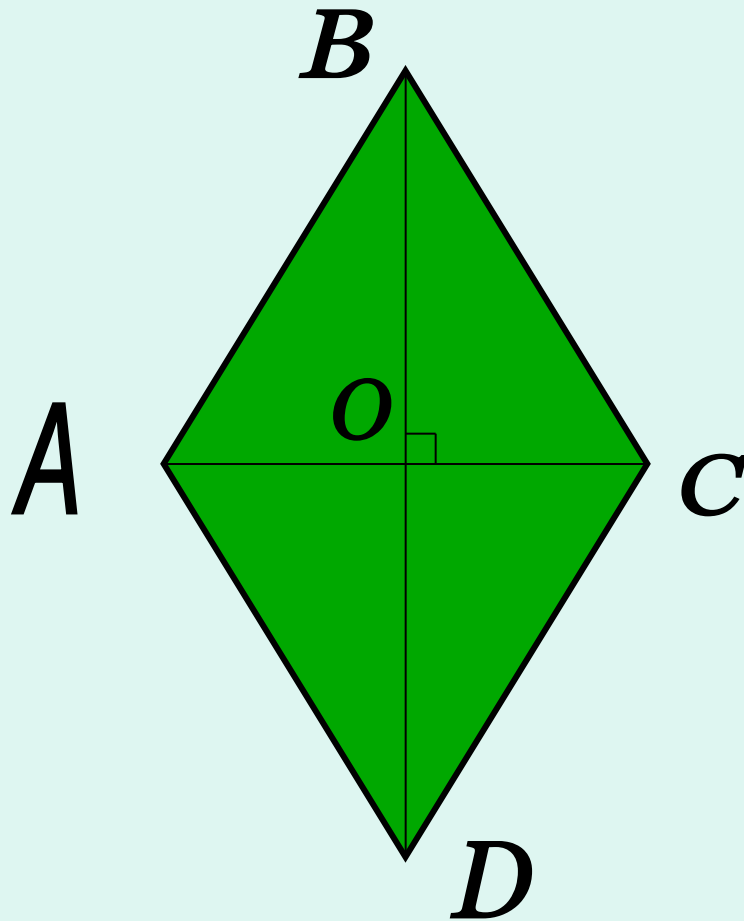
Устная работа.

1. Найдите  $x$ .





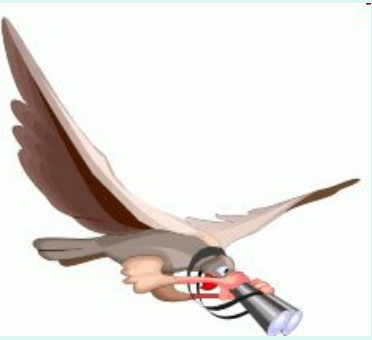
## 2. Решите задачу:



Дано:  $ABCD$  – ромб,  
 $AC = 12$  см,  
 $BD = 16$  см.

Найти:  $P_{ABCD}$

### **3. Какой треугольник является прямоугольным?**



**1) 13 м; 5 м; 12 м;**

**2) 0,6 дм; 0,8 дм; 1,2 дм.**

# *О теореме Пифагора.*

*Суть истины вся в том, что нам она – навечно,*

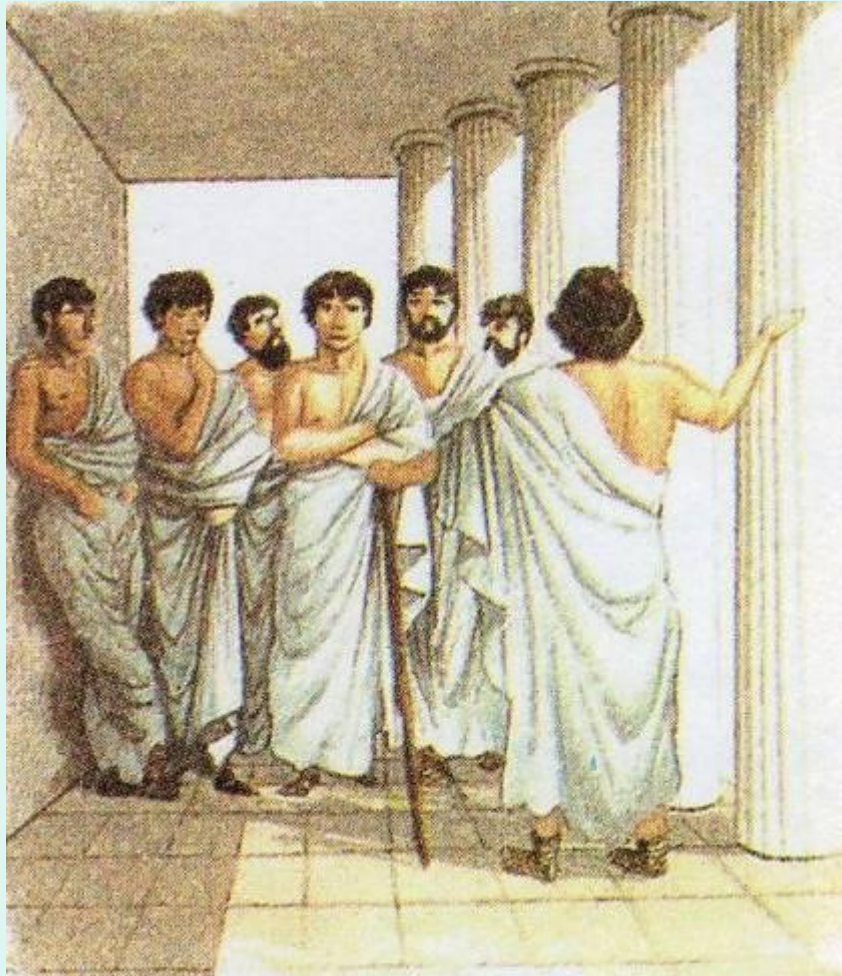
*Когда хоть раз в прозрении её увидим свет,*

*И теорема Пифагора через столько лет*

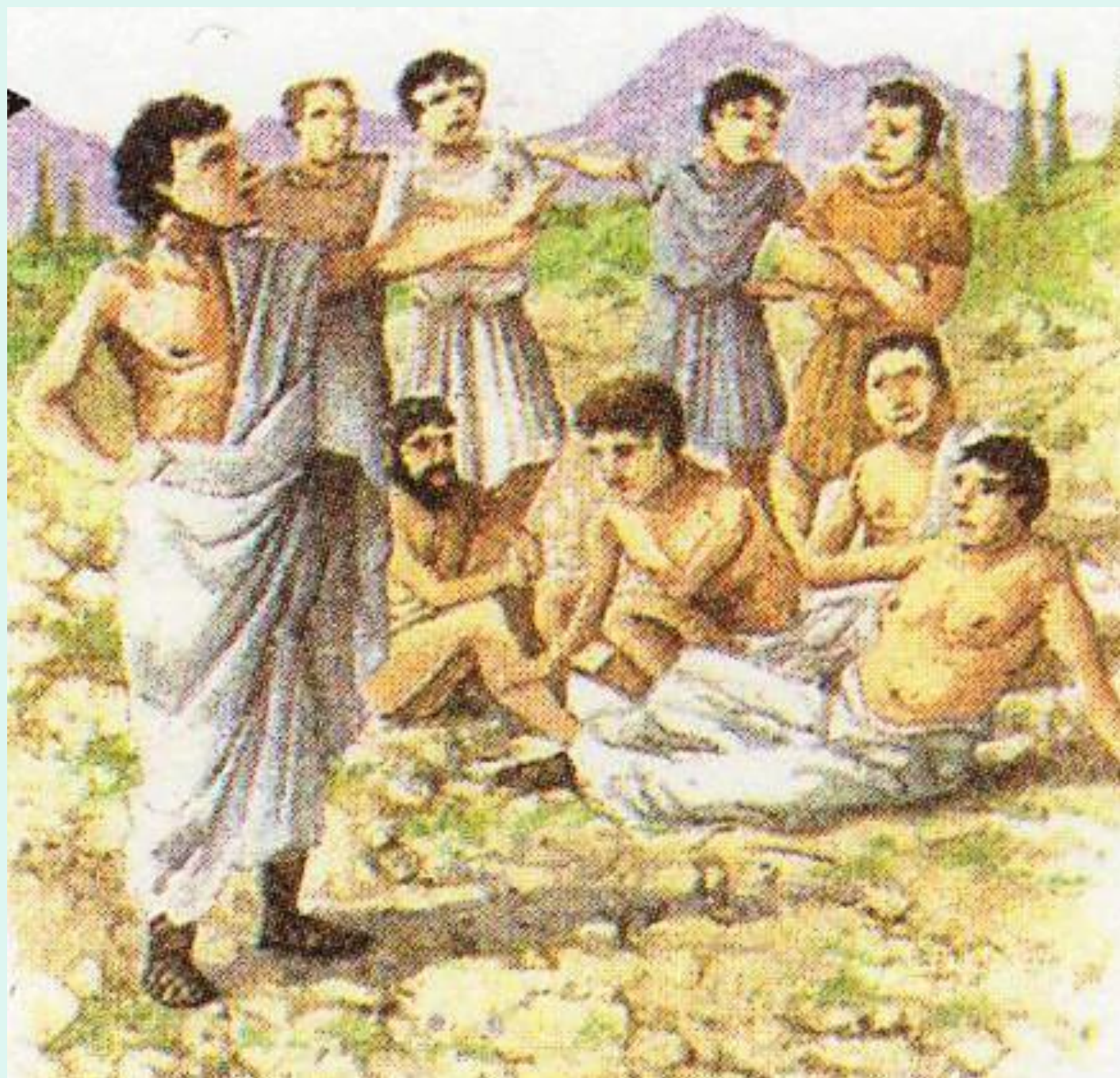
*Для нас, как для него, бесспорна, безупречна.*

*Шамиссо*

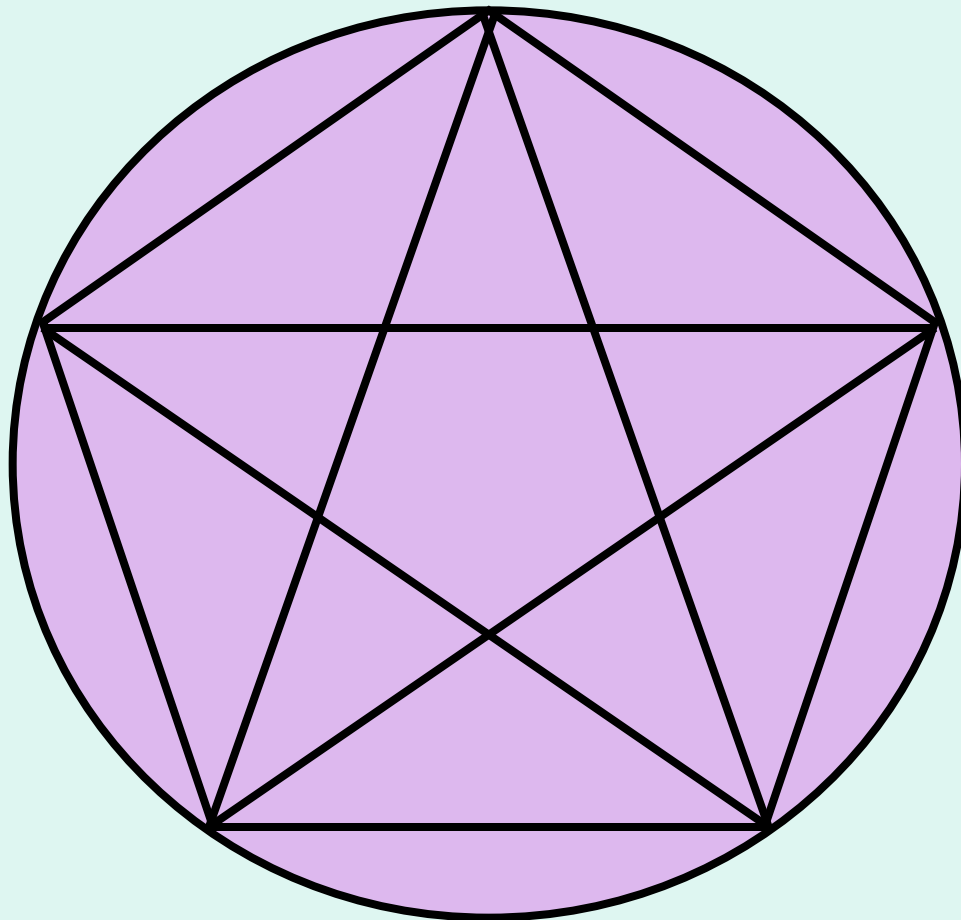
Пифагор был основателем первого сообщества философов-математиков-ученых — Пифагорейского союза. Этот Союз стал прообразом Платоновской Академии.







Главным пифагорейским опознавательным знаком был символ здоровья – пентаграмма или пифагорейская звезда. Она представляет собой звёздчатый пятиугольник, образованный диагоналями правильного пятиугольника.



Пентаграмма



Этот пятиугольник обладает интересным геометрическим свойством: поворотной симметрией пятого порядка, т.е. имеет пять осей симметрии, которые совмещаются при каждом повороте на  $72^\circ$ . Именно это тип симметрии наиболее распространён в живой природе у цветков незабудки, гвоздики, колокольчика, шиповника, лапчатки гусиной, вишни, груши, яблони, малины, рябины и т.д. Поворотная симметрия пятого порядка встречается и в животном мире, например, у морской звезды) и панциря морского ежа.



**1) делай лишь то, что впоследствии не омрачит тебя и не заставит раскаиваться;**

**2) не делай никогда того, чего не знаешь, но научись всему, что нужно знать;**

**3) не пренебрегай здоровьем своего тела;**

**4) научись жить просто и без роскоши;**

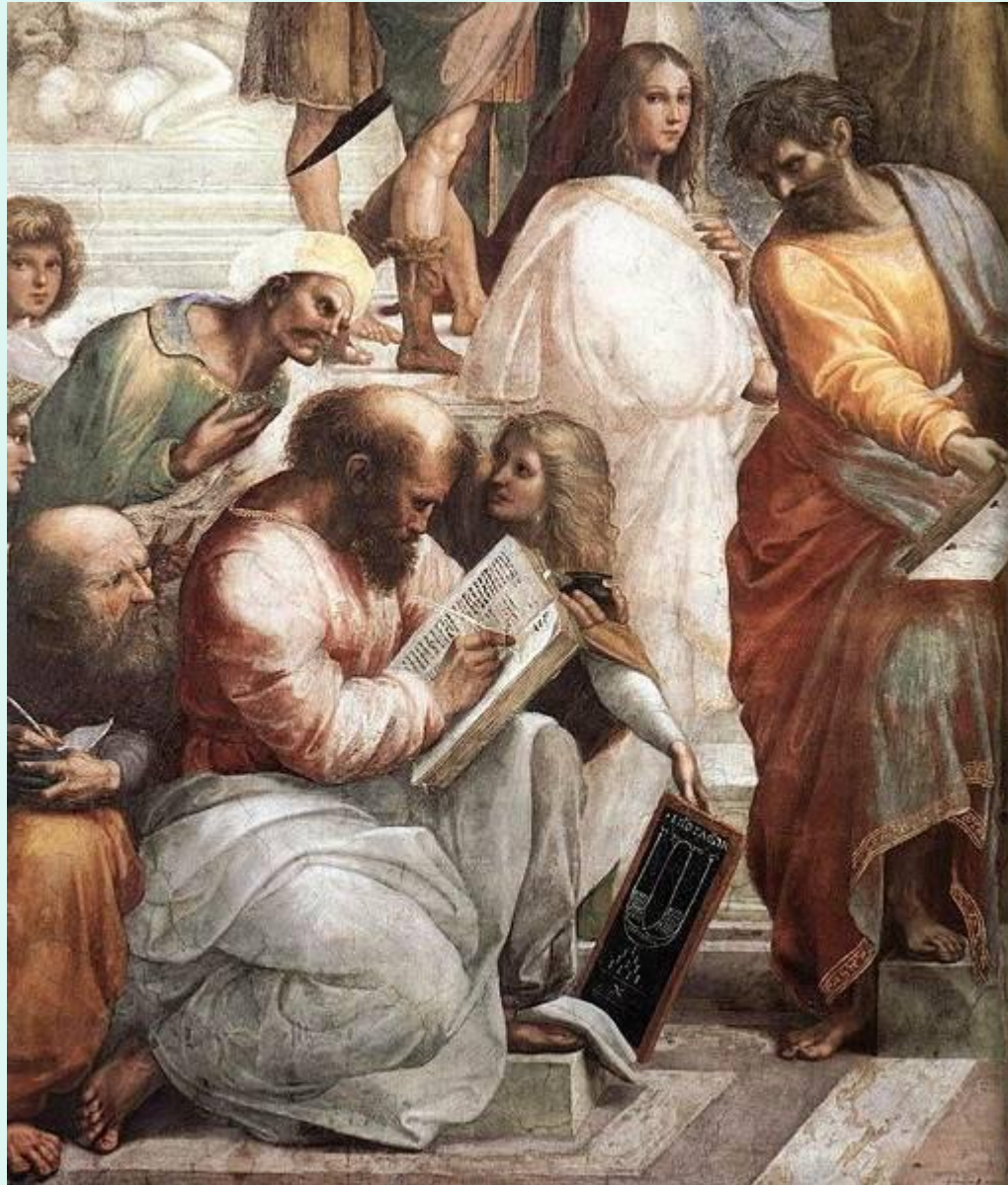
**5) либо молчи, либо говори то, что ценнее молчания;**

**6) не закрывай глаза, когда хочешь спать, не разобравши всех своих поступков за день.**





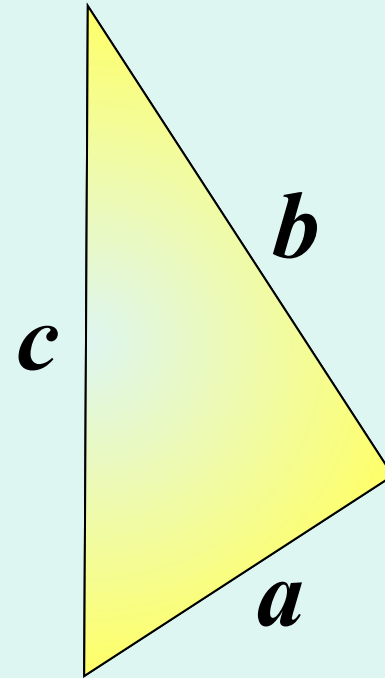
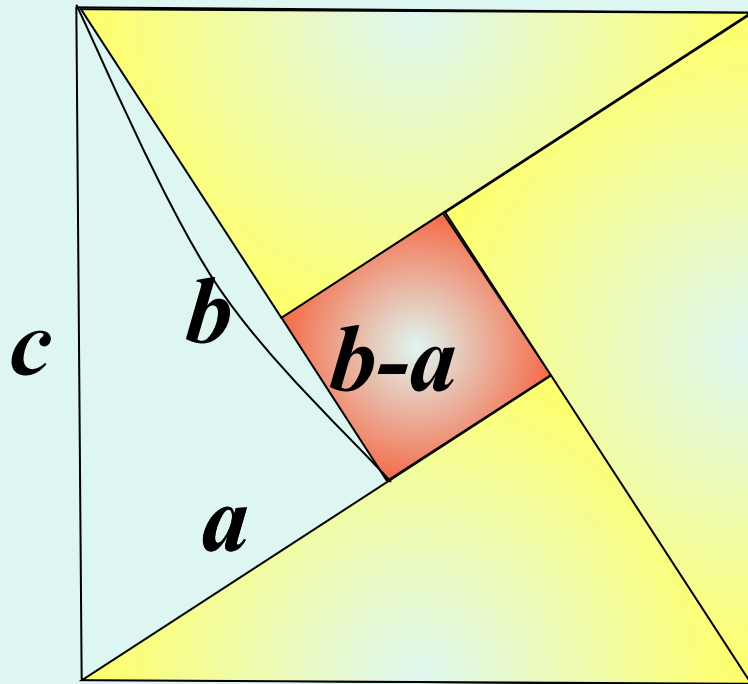
Рафаэль Санти  
Афинская школа  
("Философия")  
1509-1511  
Фреска





Еще один алгебраический способ доказательства теоремы.

**Доказательство Бхаскари (XII в.)**

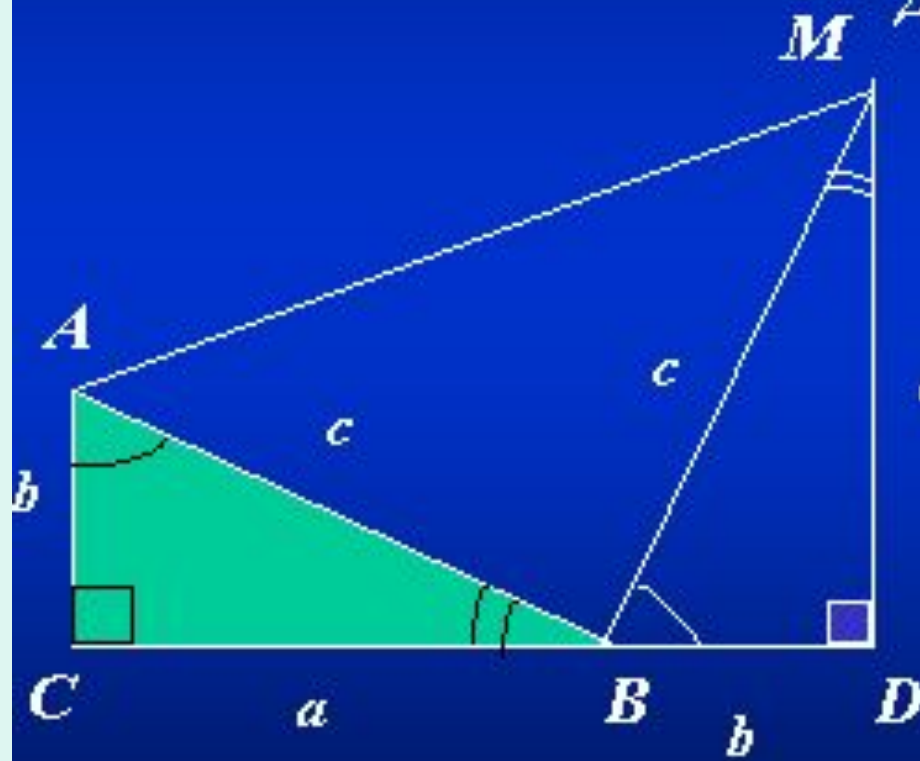


В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов

Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C=90^\circ$ ,

$AC=b$ ,  $AB=c$ ,  $BC=a$

Доказать:  $a^2+b^2=c^2$



$$S_{\text{кв}} = \frac{AC+MD}{2} \cdot CD = \frac{b+a}{2} \cdot (a+b)$$

$$S_{\text{кв}} = S_1 + S_2 + S_3$$

$$a S_1 = \frac{ab}{2}, S_2 = \frac{c^2}{2}, S_3 = ?$$

$$\angle D = 90^\circ, S_3 = \frac{ab}{2}$$

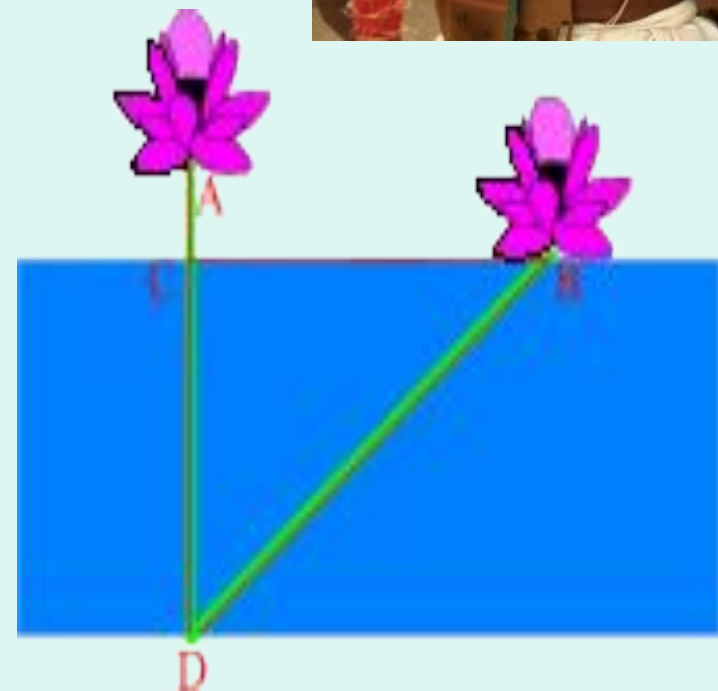
$$\frac{(b+a)^2}{2} = \frac{2ab}{2} + \frac{c^2}{2}$$

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

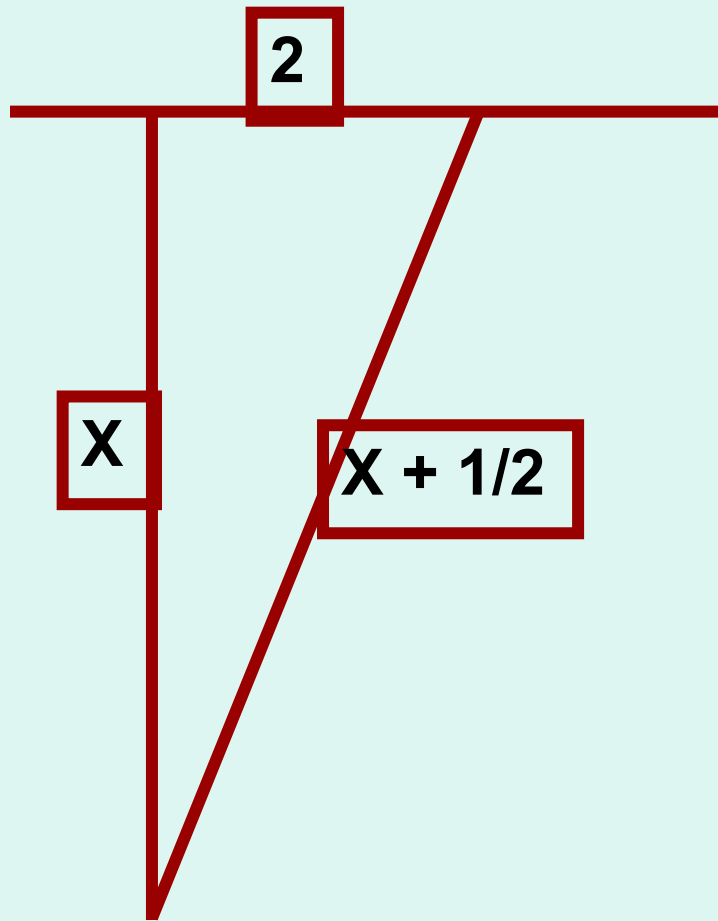
$$a^2 + b^2 = c^2$$

# Задача древних индусов

Над озером тихим,  
С полфута размером,  
высился лотоса цвет.  
Он рос одиноко. И ветер  
порывом  
Отнес его в сторону. Нет  
Боле цветка над водой,  
Нашел же рыбак его  
ранней весной  
В двух футах от места,  
где рос.  
Итак, предложу я вопрос:  
Как озера вода  
Здесь глубока?



Решение:



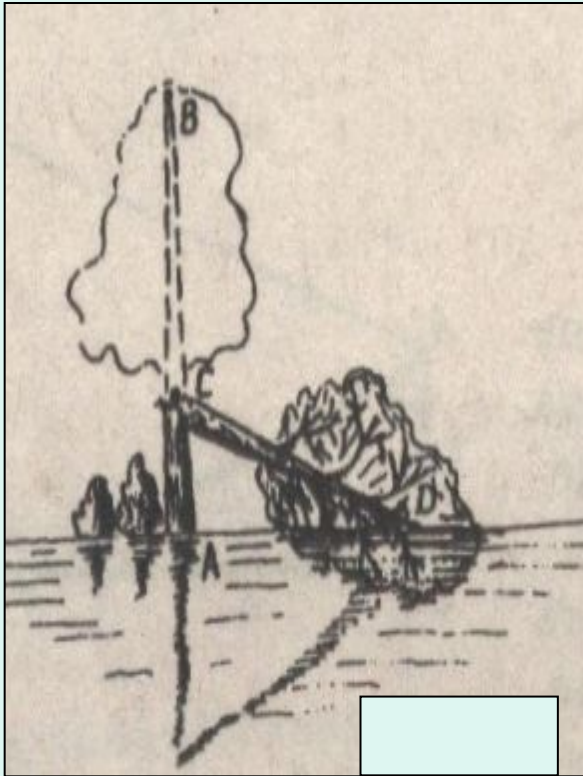
$$(x + 1/2)^2 - x^2 = 2^2$$

$$x^2 + x + 1/4 - x^2 = 4$$

$$x = 3 \frac{3}{4} \text{ (фута) -}$$

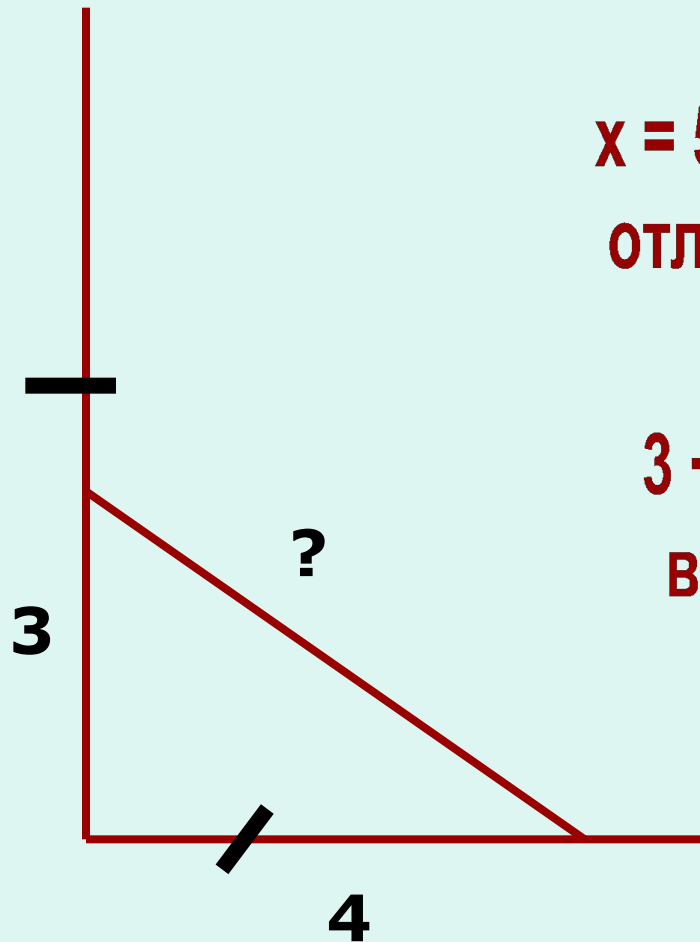
глубина озера

# Задача индийского математика XII века Бхаскари:



На берегу реки рос тополь одинокий.  
Вдруг ветра порыв его ствол надломал.  
Бедный тополь упал. И угол прямой  
С теченьем реки его ствол составлял.  
Запомни теперь, что в том месте река  
В четыре лишь фута была широка.  
Верхушка склонилась у края реки.  
Осталось три фута всего от ствола,  
Прошу тебя, скоро теперь мне скажи:  
У тополя как велика высота?

# Решение задачи Бхаскари :



$$3^2 + 4^2 = x^2$$

$$x^2 = 25$$

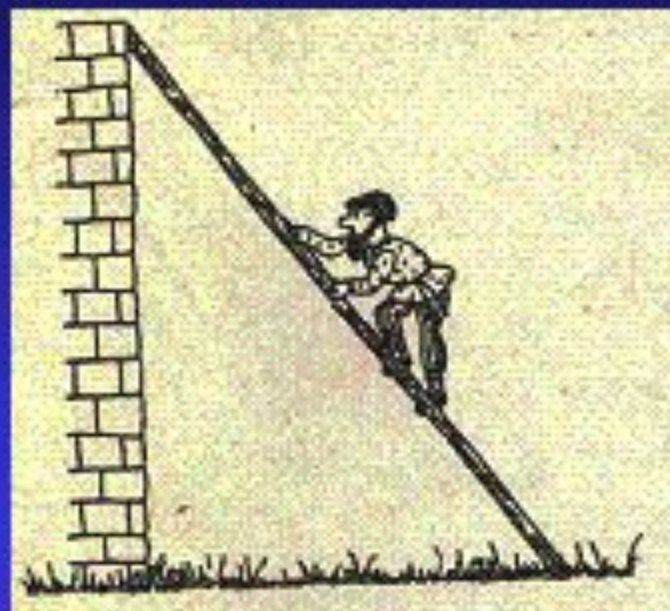
$x = 5$ (футов) – длина  
отломленной части  
ствола;

$3 + 5 = 8$ (футов) –  
высота тополя.

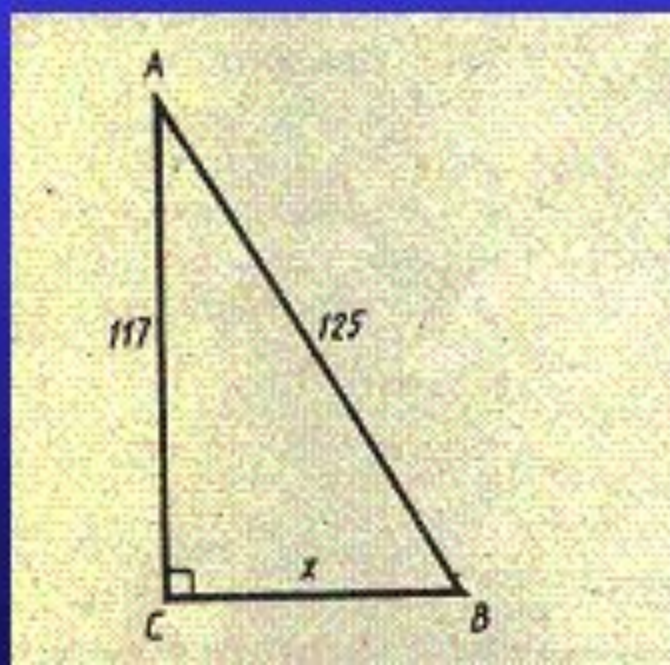




## Древнерусская задача



Случися некоему человеку к стене лествицу прибрати, стены же тоя высота есть 117 стоп. И обрете лествицу долгою 125 стоп. И ведати хочет, колико стоп сея лествицы нижний конец от стены отстояти имать.



Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,

$AC = 117$  стоп,  $AB = 125$  стоп.

Найти:  $BC$



12 апреля 1961 года Ю.А. Гагарин на космическом корабле “Восток” был поднят над землёй на максимальную высоту 327 километров. На каком расстоянии от корабля находились в это время наиболее удалённые от него и видимые космонавтом участки

поверхности Земли?

(Радиус Земли  $\approx 6400$  км).



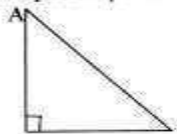
# Самостоятельная работа с самоконтролем. Карточки.

Проверочная работа

Вариант 1

Решение

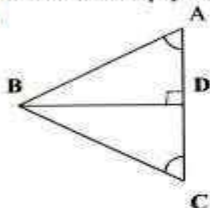
1. Верно ли равенство:



$AD^2 = DE^2 + AE^2$

2. Является ли треугольник со сторонами 12 см, 13 см и 4 см прямоугольным?

3.



$AB = 17$  см,  $BD = 8$  см. Найдите  $AC$ .

$AC =$  \_\_\_\_\_

4. В



$ABCD$  – параллелограмм

$BM = 4$  см

$\angle A = 45^\circ$

Найдите  $CD$

$CD =$  \_\_\_\_\_

5. В треугольнике две стороны равны 12 и 8 см, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

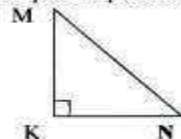
$S =$  \_\_\_\_\_

Проверочная работа

Вариант 2

Решение

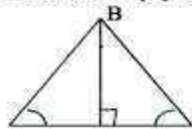
1. Верно ли равенство:



$KN^2 = MN^2 - MK^2$

2. Является ли треугольник со сторонами 8 см, 6 см и 10 см прямоугольным?

3.

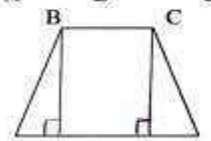


$AC = 24$  см,  $BC = 13$  см

Найдите  $BE$

$BE =$  \_\_\_\_\_

4.



$ABCD$  – трапеция

$AB = 4$  см,  $\angle ABE = 30^\circ$

Найдите  $CF$

$CF =$  \_\_\_\_\_

5. В треугольнике две стороны равны 10 см и 12 см, а угол между ними  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



# Ответы и краткое решение проверочной работы

## 1 вариант

1. Нет
2. Нет
3. 30 см

4. В  ABCD – параллелограмм

$BM = 4$  см,  $\angle A = 45^\circ$

Найти  $CD$

Решение:

$\triangle ABM$  – равнобедренный,  $AM = BM = 4$  см

$AB = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$  см

$CD = AB = 4\sqrt{2}$  см

## 2 вариант

1. Да
2. Да
3. 5 см

4. В  ABCD – трапеция

$AB = 4$  см,  $\angle ABE = 30^\circ$

Найти  $CF$

Решение:

$\triangle ABE$  – равнобедренный,

$AE = \frac{1}{2}AB$ ,  $AE = 2$  см

$BE = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$  см

$CF = BE = 2\sqrt{3}$  см

1 вариант

В

5.

 $\triangle ABC$ ,  $AB=12$  см, $AC=8$  см,  $\angle A=60^\circ$ ?Найти:  $S \triangle ABC$ 

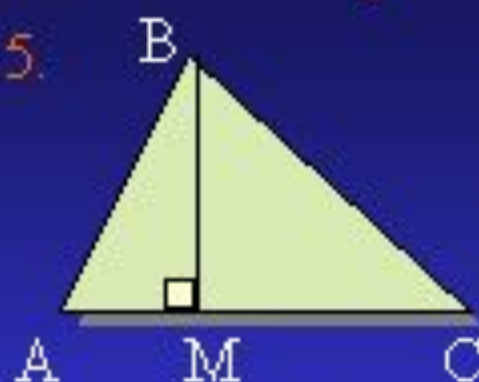
Решение:

 $\triangle ABH$  – прямоугольный, $\angle ABH = 30^\circ$ ,  $AH = \frac{1}{2} AB$ ,  $AH = 6$  см $BH = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$  см $S \triangle ABC = \frac{1}{2} AC \cdot BH$  $S \triangle ABC = \frac{1}{2} 8 \cdot 6\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>

2 вариант

В

5.

 $\triangle ABC$ ,  $AB = 10$  см, $AC = 12$  см,  $\angle A = 45^\circ$ ?Найти:  $S \triangle ABC$ 

Решение:

 $\triangle ABM$  – прямоугольный,равнобедренный;  $AM = BM = x$  смПо т. Пифагора  $x^2 + x^2 = 100$ 

$$2x^2 = 100$$

$$x^2 = 50$$

$$x = 5\sqrt{2}$$

 $AM = BM = 5\sqrt{2}$  см $S \triangle ABC = \frac{1}{2} BM \cdot AC$  $S \triangle ABC = \frac{1}{2} 5\sqrt{2} \cdot 12 = 30\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>



# Итог урока.

*«Я повторил...»*

*«Я узнал...»*

*«Я научился решать...»*

*«Мне понравилось...»*

*«Теорема Пифагора звучит так...»*

