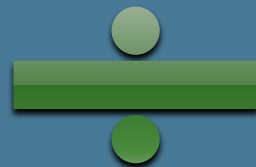




Теорема Пифагора в прикладных задачах



РАБОТУ ВЫПОЛНЯЛИ

Учащиеся 9 класса Б

МБОУ «СШ № 34»

города Смоленска 2017-2018 учебный
год

1. Менченкова Екатерина
2. Котусев Александр
3. Шапуро Диана
4. Попов Денис
5. Иванова Ксения

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА: Русакова
Татьяна Николаевна ,
учитель математики



✓ Цель исследования:

Узнать о жизни Пифагора; о возникновении самой теоремы; её применение в повседневной жизни.

✓ Предмет исследования:

Теорема Пифагора и её применение к решению задач прикладного характера

ЗАДАЧИ:

- Рассмотреть историю возникновения теоремы Пифагора
- Выявить, в каких областях применяется теорема Пифагора
- Изучить методы решения задач с применением теоремы Пифагора
- Составить задачи прикладного характера на применение теоремы Пифагора



Не делай никогда того,
что тебе не знакомо, но
научись всему, что
следует знать.

Не делай никогда того,
на что тебе не знакомо, но
научись всему, что
следует знать.

КТО ЖЕ ЭТО ТАКОЙ?

Пифагор Самосский
(570—490 гг. до н. э.) —
древнегреческий
философ, математик,
мистик, создатель
религиозно-философской
школы пифагорейцев.



БИОГРАФИЯ ПИФАГОРА



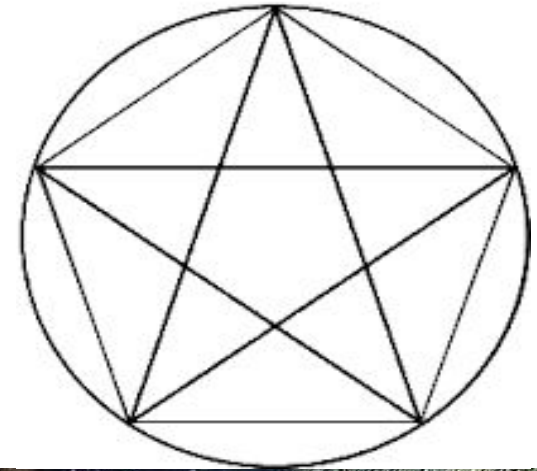
Обучение длиной в 30 лет

По одной из версий, будучи пытливым юношей, Пифагор покинул родину. Он отправился искать знаний в Египет, где пробыл, согласно разным источникам, от 11 до 22 лет, а затем попал в плен и был отправлен в Вавилон. Пифагор смог извлечь пользу из своего положения. В течение 12 лет он изучал математику и геометрию в древнем государстве. На Самос Пифагор вернулся только в 56 лет. Здесь в то время правил тиран Поликрат. Пифагор не смог принять такую политическую систему и вскоре отправился на юг Италии, где располагалась греческая колония Кротон.

Пифагорейцы

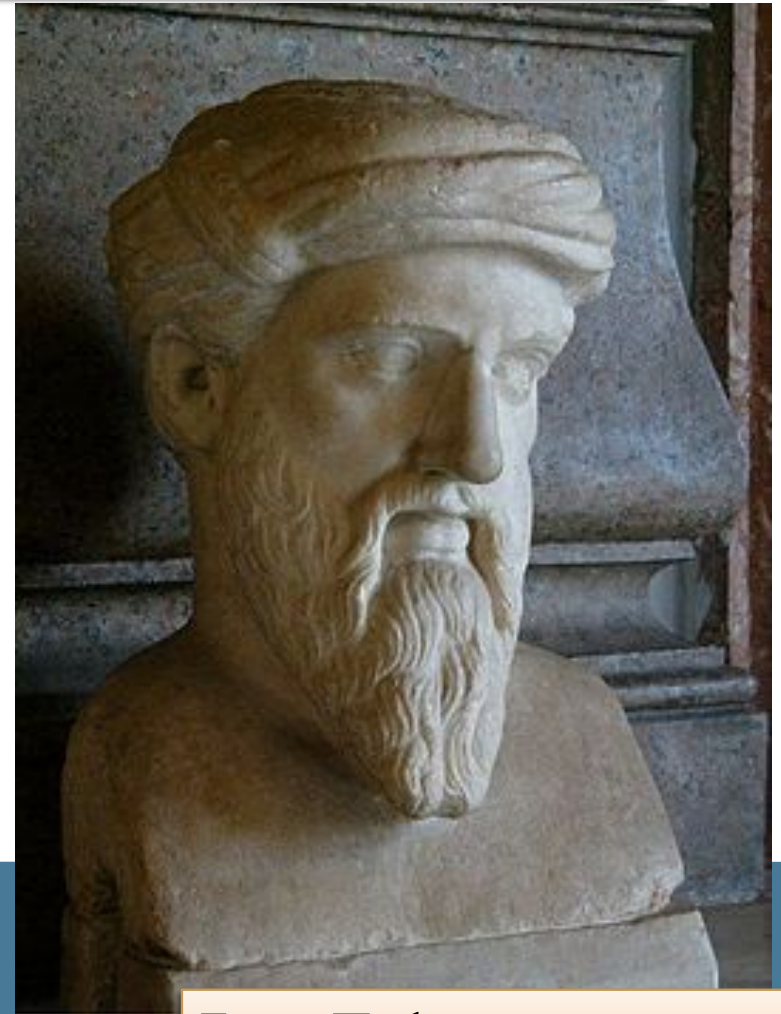
История теоремы Пифагора- связана с развитием созданной греческим философом школы. Это религиозно-этическое братство проповедовало соблюдение особого образа жизни, изучало арифметику, геометрию и астрономию, занималось исследованием философской и мистической стороны чисел.

Все открытия учеников греческого математика приписывались ему. Однако история возникновения теоремы Пифагора связывается древними биографами только с самим философом. Предполагается, что он передал грекам знания, полученные в Вавилоне и Египте. Есть также версия, что он действительно открыл теорему о соотношениях катетов и гипотенузы, не зная о достижениях других народов



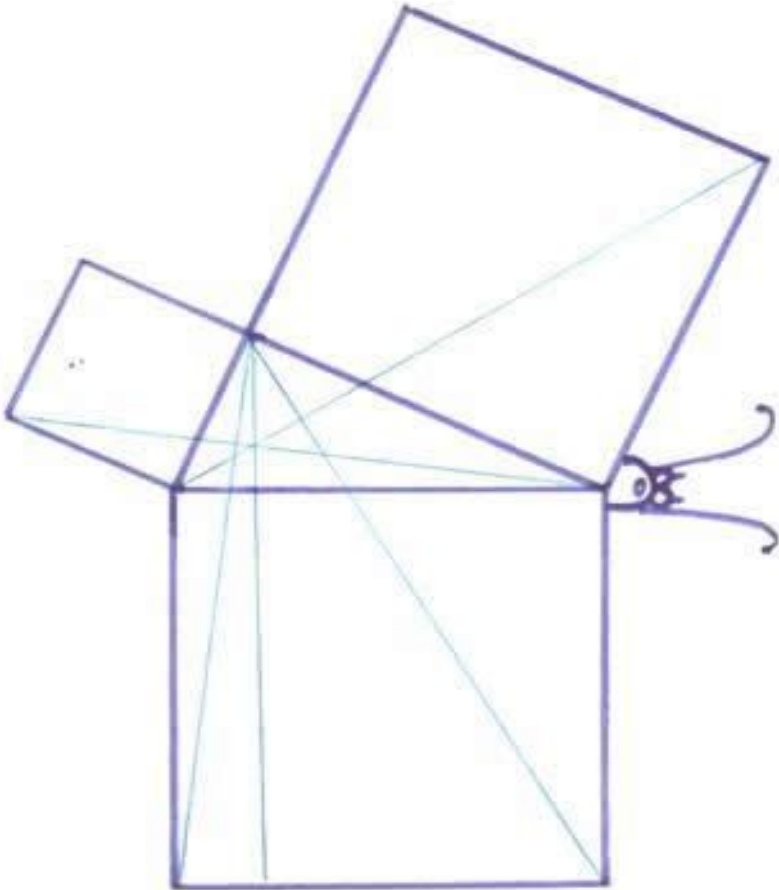
ИСТОРИЯ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

Насчитывает несколько тысячелетий. Утверждение, гласящее, что квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов, было известно еще задолго до рождения греческого математика. Однако теорема Пифагора, история создания и доказательства ее связываются для большинства именно с этим ученым. Согласно некоторым источникам, причиной тому послужило первое доказательство теоремы, которое было приведено Пифагором. Однако часть исследователей опровергает этот факт.



Бюст Пифагора в
Капитолийском музее в
Риме

А ВЫ ЗНАЛИ?

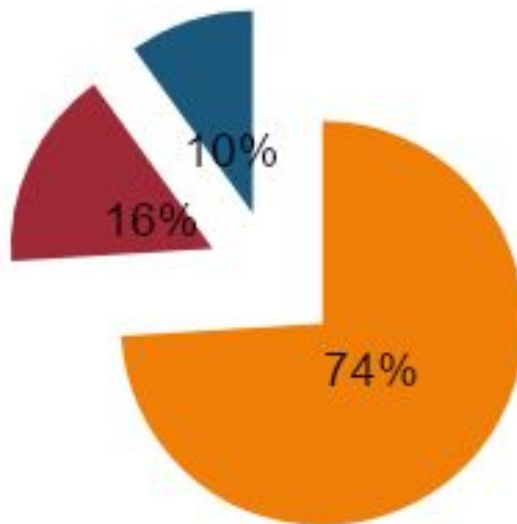


Раньше теорема Пифагора называлась теоремой нимфы, по-видимому, из-за сходства чертежа с бабочкой, поскольку словом «нимфа» греки называют бабочек. Нимфами греки называют еще и невест, а также некоторых богинь. При переводе с греческого арабский переводчик, вероятно, не обратил внимания на чертеж и перевел слово «нимфа» как «невеста», а не «бабочка». Так и появилось ласковое название знаменитой теоремы – «теорема невесты».

СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС №1

Знаете ли вы теорему Пифагора?

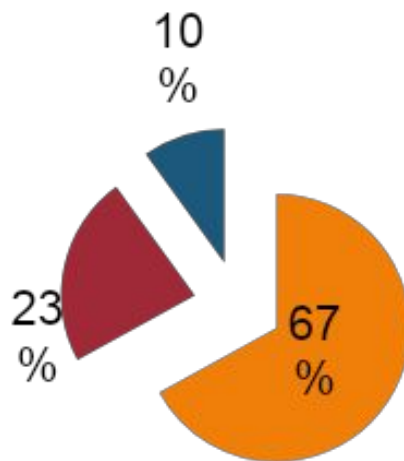
■ Да, знаю ■ Нет ■ Слышал, но не могу вспомнить



СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС №2

**Где вы использовали теорему
Пифагора на практике?**

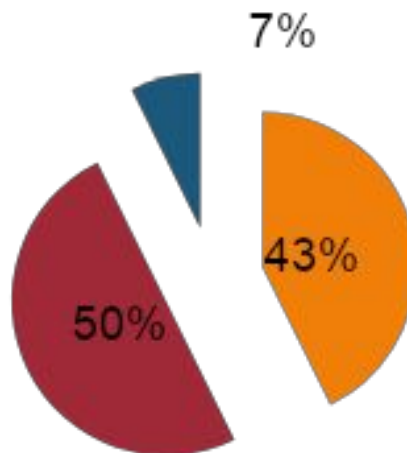
- При решении задач
- В учебнике, решебнике
- Что за теорема Пифагора?



СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС №3

Где вы встречаете теорему Пифагора в повседневной жизни?

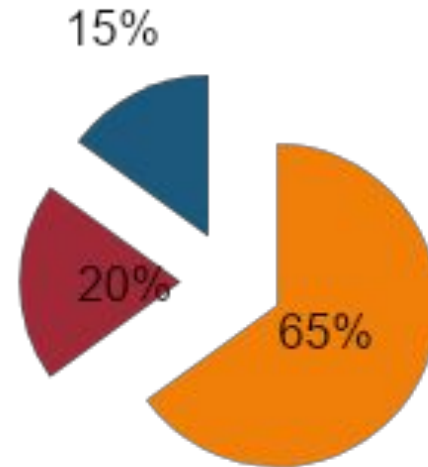
■ В строительстве домов ■ в школе ■ не знаю



СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС №4

**Вам нравится решать задачи с применением
теоремы Пифагора?**

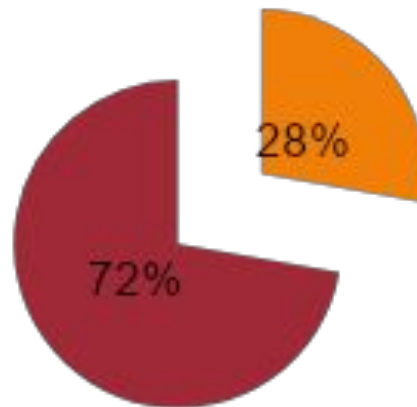
- Да, они очень интересные
- Нет, так как не понимаю
- Мы еще такого не проходили

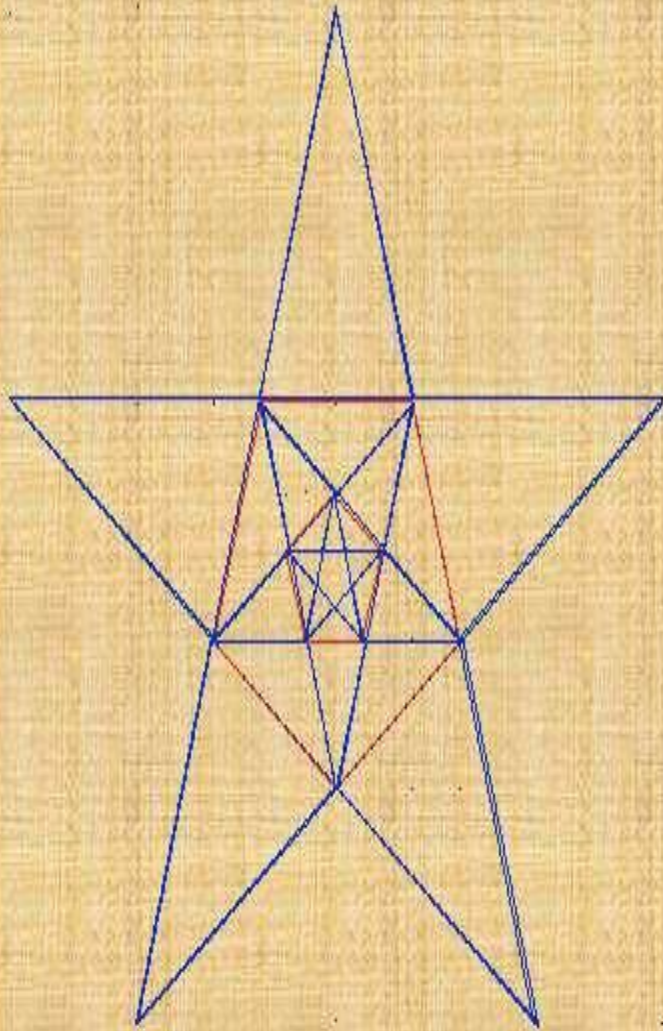


СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС №5

Вы знали, что излюбленной геометрической фигурой пифагорейцев была пентаграмма?

■ Да ■ Нет

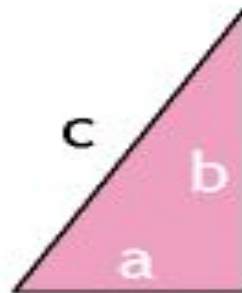




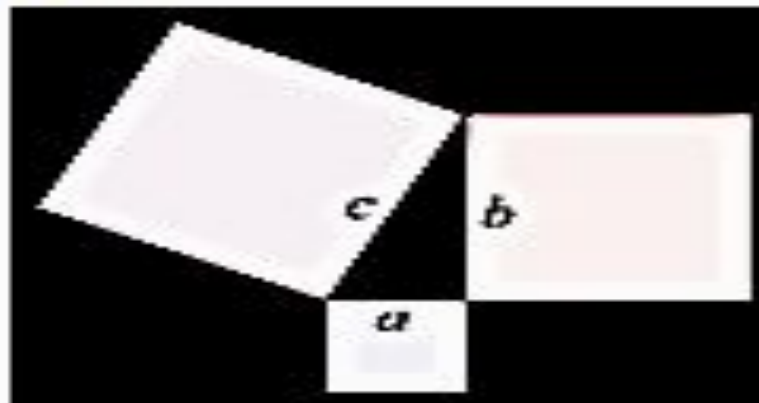
- **Пентаграмма** – тайный знак пифагорейского братства – была выбрана ими в качестве символа жизни и здоровья.
- Согласно легенде , один пифагореец заболел на чужбине и не мог перед смертью расплатиться с ухаживающим за ним хозяином дома. Последний нарисовал на стене своего дома **звёздчатый пятиугольник**. Увидав через несколько лет этот знак, другой странствующий пифагореец осведомился о случившемся у хозяина и щедро его вознаградил.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

В прямоугольном треугольнике площадь квадрата, построенного на гипотенузе равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.



joyreactor.cc

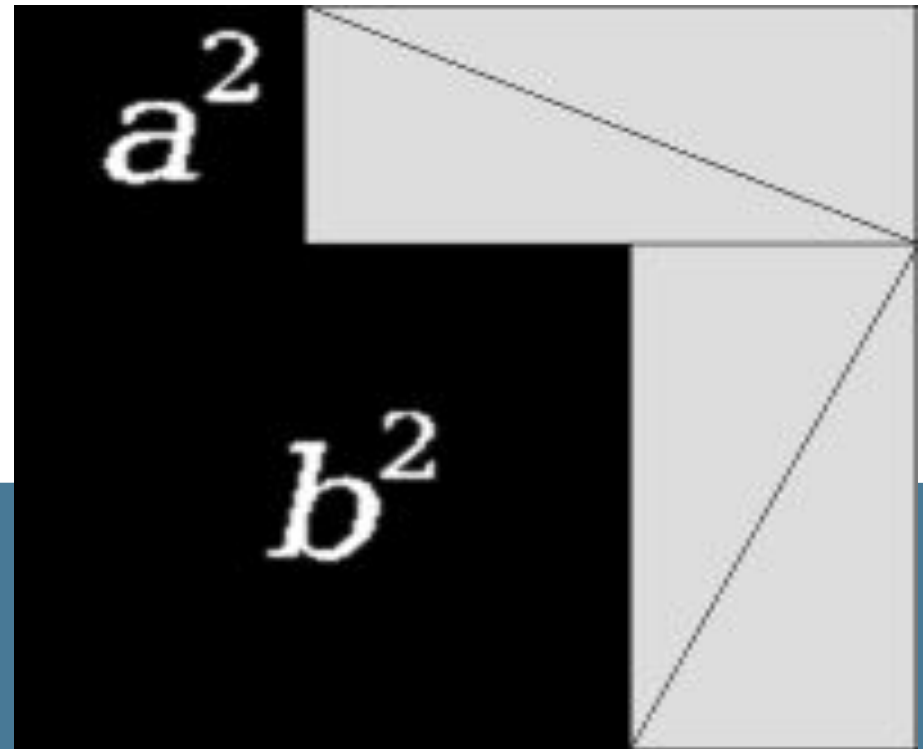


АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКИ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

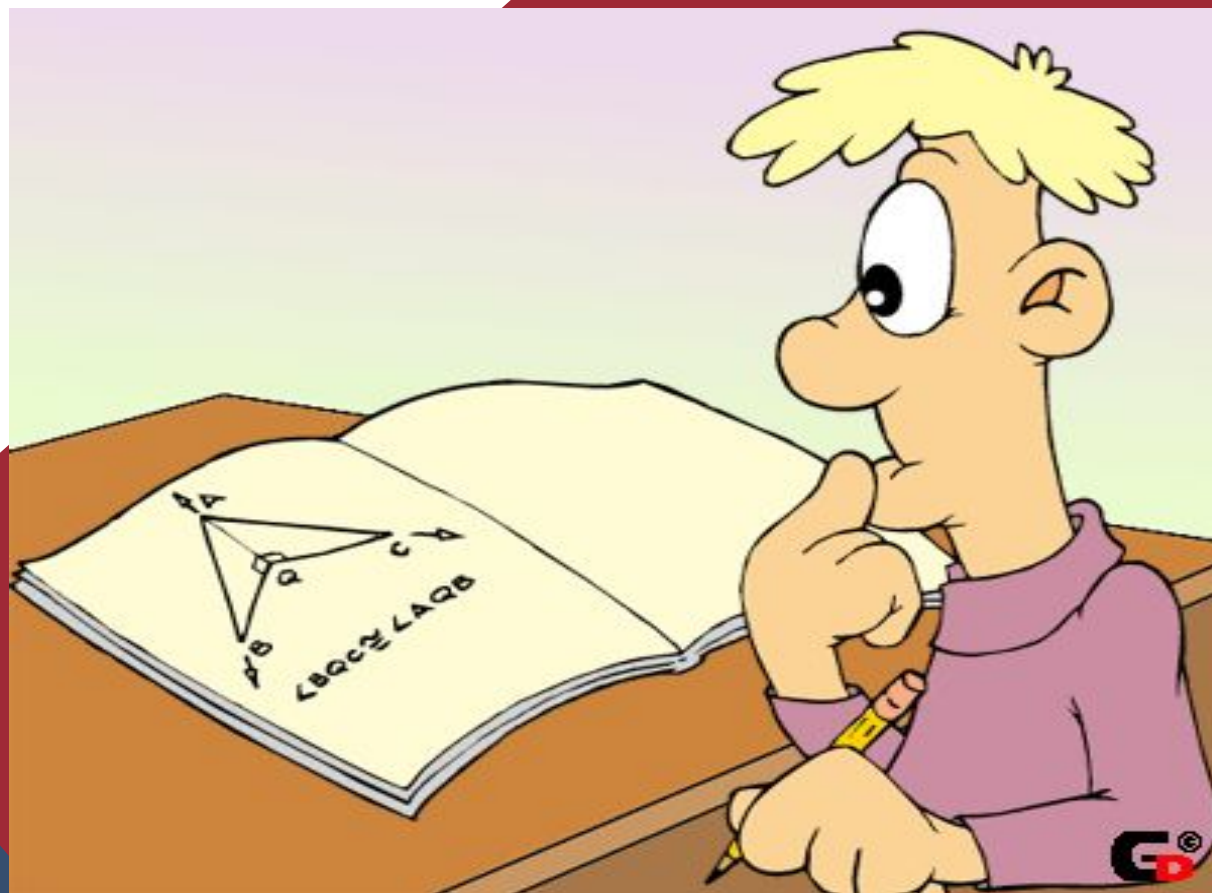
В прямоугольном
треугольнике квадрат
длины гипотенузы
равен сумме квадратов
длин катетов.

c — длина гипотенузы, a ,
 b — длины катетов

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



РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ТЕОРЕМОЙ ПИФАГОРА



ЗАДАЧА НА НАХОЖДЕНИЕ ДЛИНЫ ЛЕСТНИЦЫ (ГИПОТЕНУЗЫ)

Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 2,4 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 0,7 м?

Воспользуемся теоремой Пифагора.

$c^2 = a^2 + b^2$ c – длина лестницы.

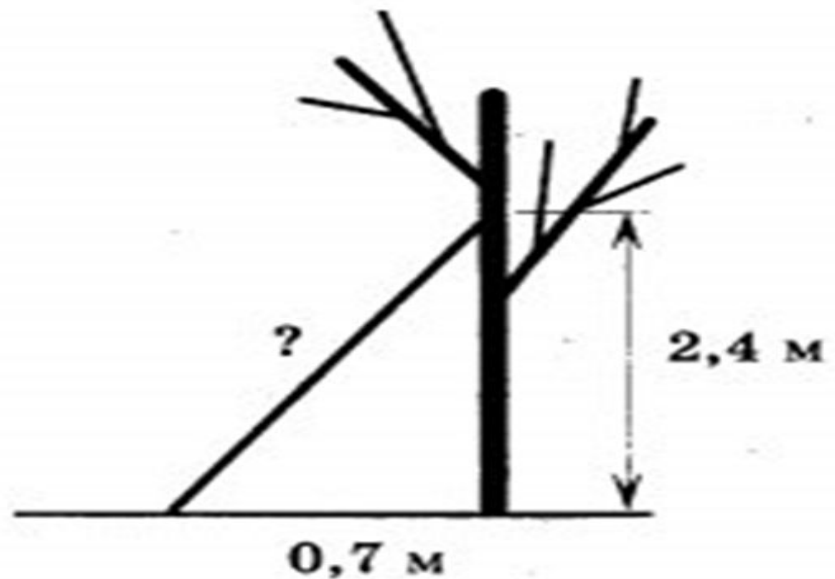
$$c^2 = 0,7^2 + 2,4^2$$

$$c = \sqrt{0,49 + 5,76}$$

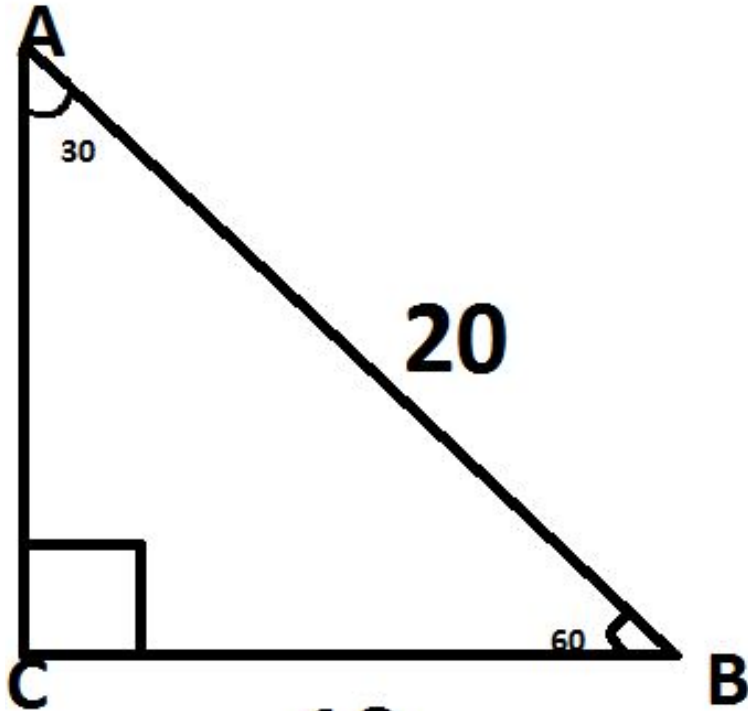
$$c = \sqrt{6,25}$$

$$c = 2,5$$

Ответ: 2,5 м.



ЗАДАЧА НА НАХОЖДЕНИЕ НЕИЗВЕСТНОГО КАТЕТА



Найдите катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 60° , если гипотенуза равна 20.

Решение: $\angle A = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ Т.к. катет, лежащий на против угла в 30° равен $\frac{1}{2}$ гипотенузе. Следовательно $CB = \frac{1}{2}AB$;
 $CB = \frac{1}{2} \cdot 20 = 10$

По теореме Пифагора: $AC^2 = AB^2 - CB^2$

$$AC = \sqrt{AB^2 - CB^2}$$

$$AC = \sqrt{20^2 - 10^2} = \sqrt{400 - 100} = \sqrt{300} = 10\sqrt{3}$$

Ответ: $10\sqrt{3}$

ЗАДАЧА НА НАХОЖДЕНИЕ РАДИУСА ОПИСАННОЙ ОКРУЖНОСТИ ОКОЛО ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

В треугольнике ABC известно, что $AC=12$, $BC=5$, угол C равен 90° .

Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

Радиус описанной окружности около прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы.

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

$$AB = \sqrt{25 + 144} = 13$$

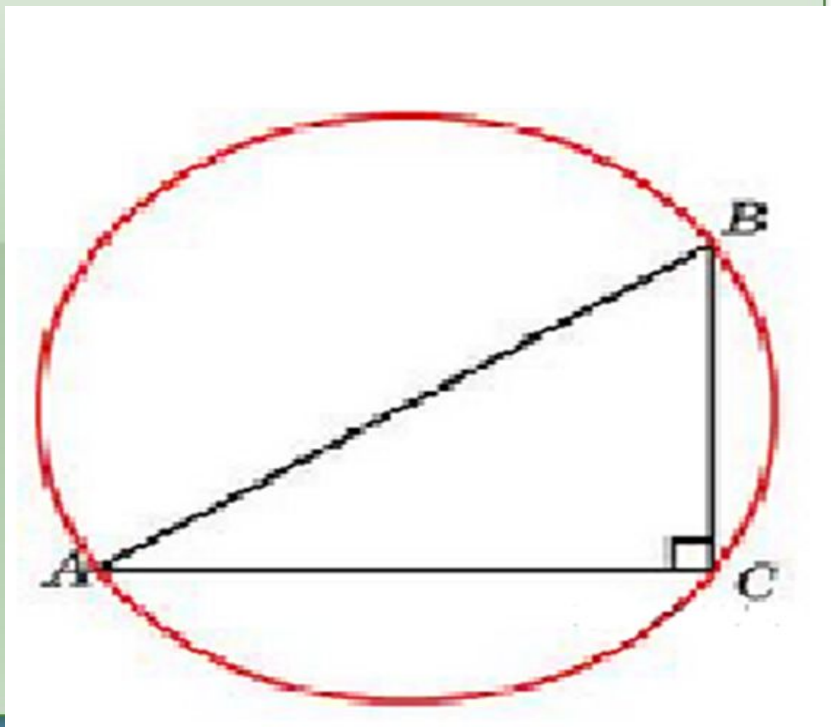
$$r = \frac{1}{2} AB$$

$$r = \frac{1}{2} * 13 = 6,5$$

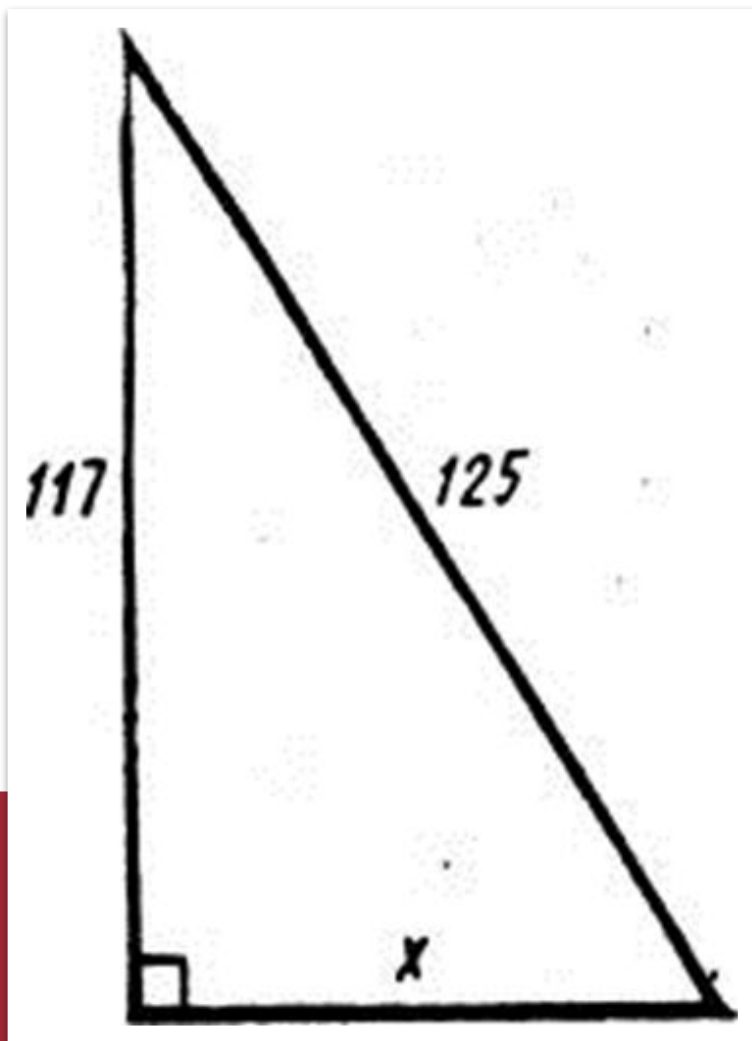
$$r = 6,5$$

r – радиус описанной окружности.

Ответ: 6,5.



ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ



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

Решение:

$$x^2 + 117^2 = 125^2$$

$$x^2 = 44^2$$

$$x = 44$$

Ответ: 44 стопы

Над озером тихим

С полфута размером

Высился лотоса цвет.

Он рос одиноко,

И ветер порывом

Отнёс его в сторону. Нет

Боле цветка над водой.

Нашёл же рыбак его

Ранней весной

В двух футах от места, где рос.

Итак, предложу я вопрос:

“Как озера вода здесь глубока?”

Какова глубина в современных единицах
длины (1 фут приближённо
равен 0,3 м) ?

Обозначим глубину озера $AC = X$, тогда $AD = AB = X + 0,5$.

Из треугольника ACB по теореме Пифагора имеем $AB^2 - AC^2 = BC^2$,

$$(X + 0,5)^2 - X^2 = 2^2 ,$$

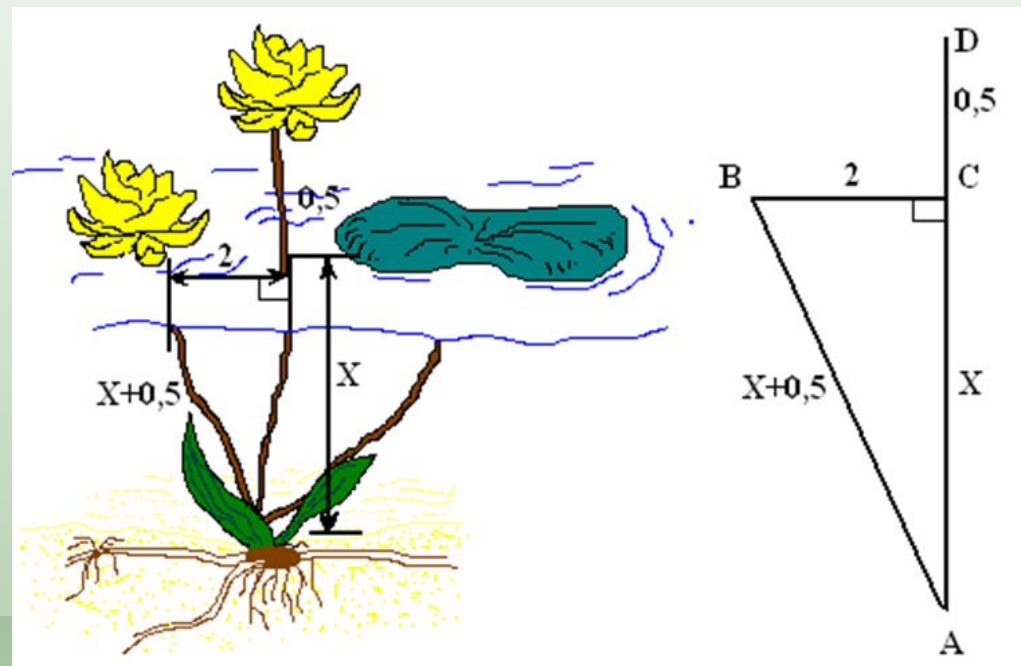
$$X^2 + X + 0,25 - X^2 = 4,$$

$$X = 3,75.$$

Таким образом, глубина озера составляет 3,75 фута.

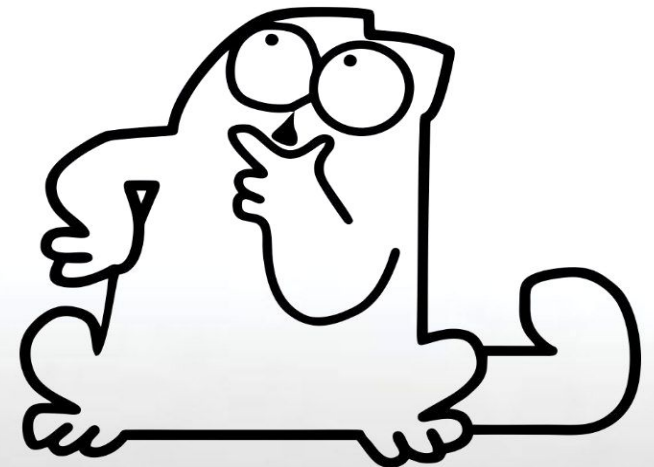
$$3,75 \cdot 0,3 = 1,125 \text{ (м)}$$

Ответ: 3,75 фута или 1,125 м.



ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

- *Авиация*
- *Строительство*
 - 1) *Крыша*
 - 2) *Молниеотвод*
 - 3) *Кораблестроение*
- *Мобильная связь*
- *Физика*
- *Литература*
- *Музыка*



АВИАЦИЯ

С аэродрома вылетели одновременно два самолёта: один - на запад, другой - на юг. Через два часа расстояние между ними было 2000 км. Найдите скорости самолётов, если скорость одного составляла 75% скорости другого.

Решение:

По теореме Пифагора:

$$4x^2 + (0,75x \cdot 2)^2 = 2000^2$$

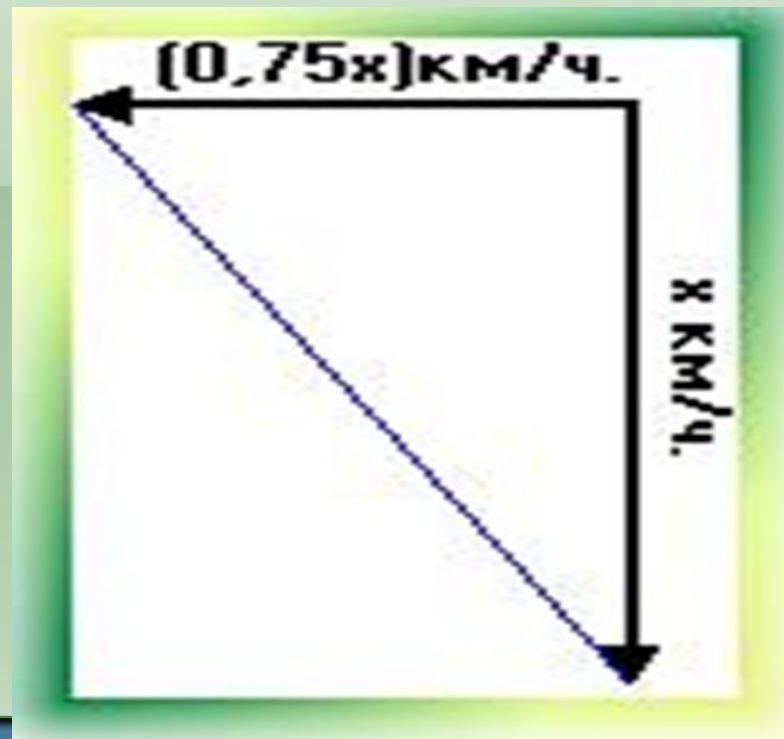
$$6,25x^2 = 2000^2$$

$$2,5x = 2000$$

$$x = 800$$

$$0,75x = 0,75 \cdot 800 = 600.$$

Ответ: 800 км/ч.; 600 км/ч



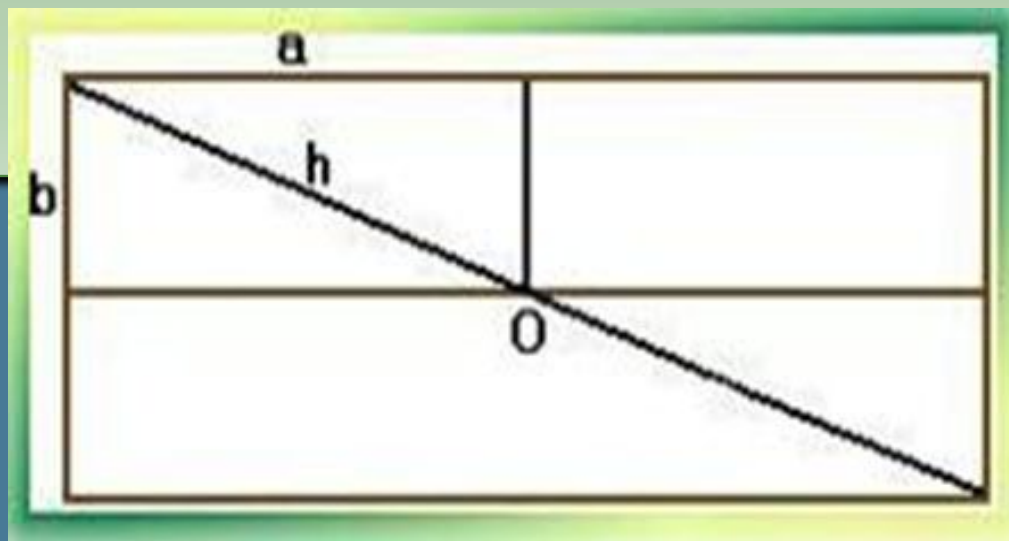
МОЛНИЕОТВОД

Молниеотвод защищает от молнии все предметы, расстояние до которых от его основания не превышает его удвоенной высоты. Определить оптимальное положение молниеотвода на двускатной крыше, обеспечивающее наименьшую его доступную высоту.

Решение:

По теореме Пифагора $h^2 \geq a^2 + b^2$, значит $h \geq (a^2 + b^2)^{1/2}$.

Ответ: $h \geq (a^2 + b^2)^{1/2}$



СТРОИТЕЛЬСТВО КРЫШ

Ширина здания - 5,5 м. Высота – 3м. Какой длины будут стропила?

Решение: высота крыши (первый катет) – 3 метра.

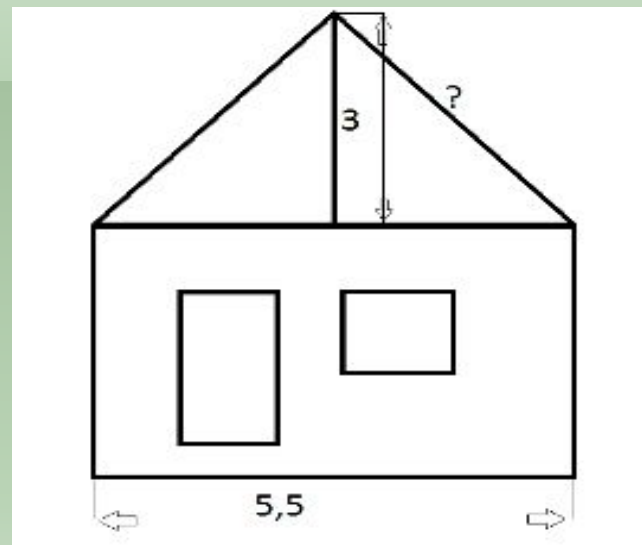
Длина второго катета = $5,5:2 = 2,75$ м.

По теореме Пифагора находим гипотенузу (стропила):

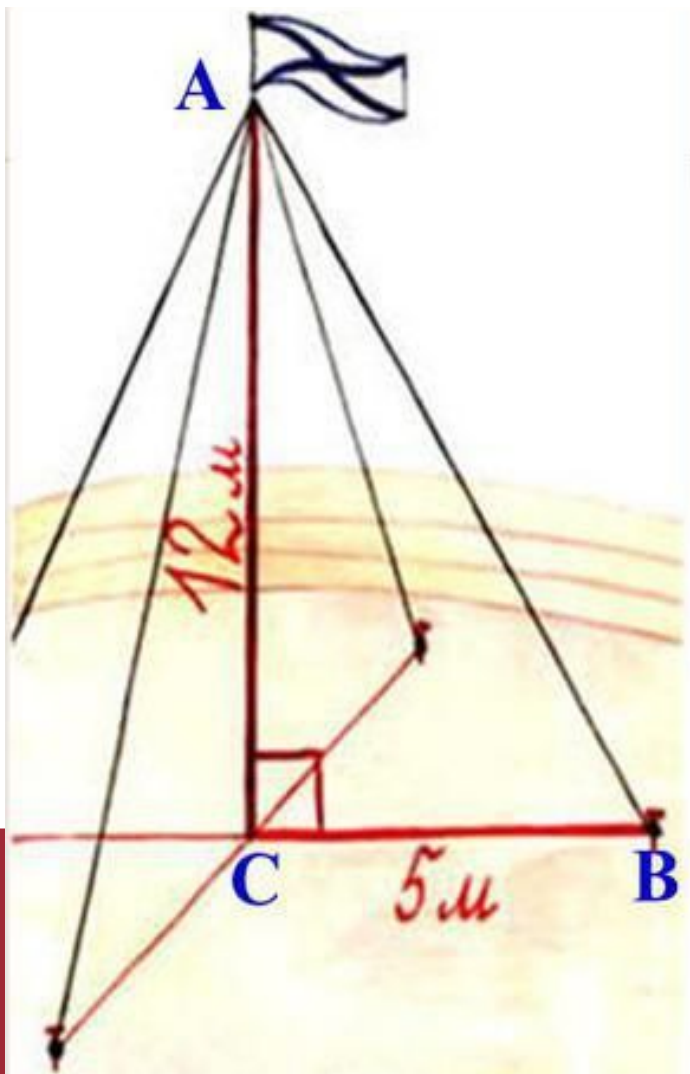
$$x^2 = 2,75^2 + 3^2 \approx 16,5625$$

$$x \approx 4,07$$

Ответ: длина стропил – 4,07 метров.



КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ



Для крепления мачты нужно установить 4 троса, один конец каждого троса должен крепиться на высоте 12 метров, другой-на земле на расстоянии 5 метров от мачты. Хватит ли 50 м троса для крепления мачты.

Трос - гипотенуза, а катеты – мачта и земля

Мачта = 12м; Земля = 5 м.

Гипотенуза равна:

$$c^2 = a^2 + b^2 = 12^2 + 5^2 = 144 + 25 = 169$$

$c = 13$ м - это длина одного троса. Длина 4 тросов $13 * 4 = 52$ м.

Т.к. $52 > 50$, значит 50 м троса не хватит.

Ответ: 50 м не хватит.

ФИЗИКА

Найдите равнодействующую трёх сил по 200 Н каждая, если угол между первой и второй силами и между второй и третьей силами равен 60°

Решение:

Модуль суммы первой пары сил равен:

$$F_{1+2}^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 \cos \alpha$$

где α - угол между векторами F_1 и F_2 , т.е. $F_{1+2} = 200 \sqrt{3}$ Н. Как ясно из соображений симметрии вектор F_{1+2} направлен по биссектрисе угла α , поэтому угол между ним и третьей силой равен:

$$\beta = 60^\circ + 60^\circ / 2 = 90^\circ.$$

Теперь найдём равнодействующую трёх сил:

$$R^2 = (F_3 + F_{1+2})^2$$

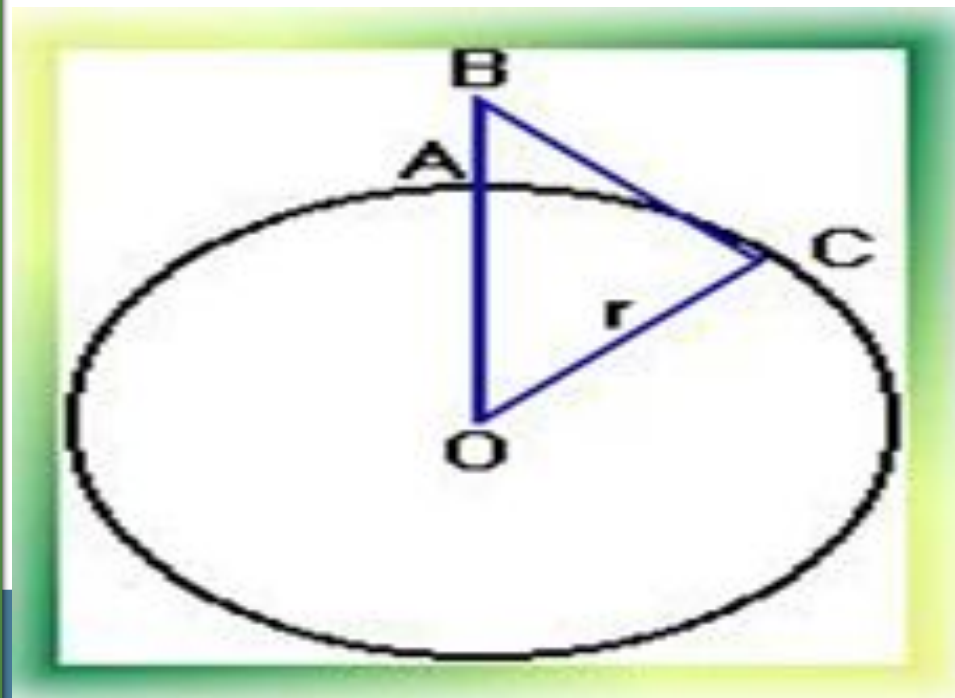
$$R = 400 \text{ Н.}$$

Ответ: $R = 400$ Н.

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

СВЯЗЬ Какую наибольшую высоту должна иметь антенна мобильного оператора, чтобы передачу можно было принимать в радиусе $R=50$ км. Радиус Земли равен 6380 км.

Из треугольника OBC по теореме Пифагора получаем, что сторона $OB=6380,35$ км. Из этого следует, что $AB=0,35$ км или 350 м



Задачи из ОГЭ

ЛЕСТНИЦА СОЕДИНЯЕТ ТОЧКИ А И В И СОСТОИТ ИЗ 25 СТУПЕНЕЙ. ВЫСОТА КАЖДОЙ СТУПЕНИ РАВНА 14 СМ, А ДЛИНА – 48 СМ. НАЙДИТЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ А И В (В МЕТРАХ).

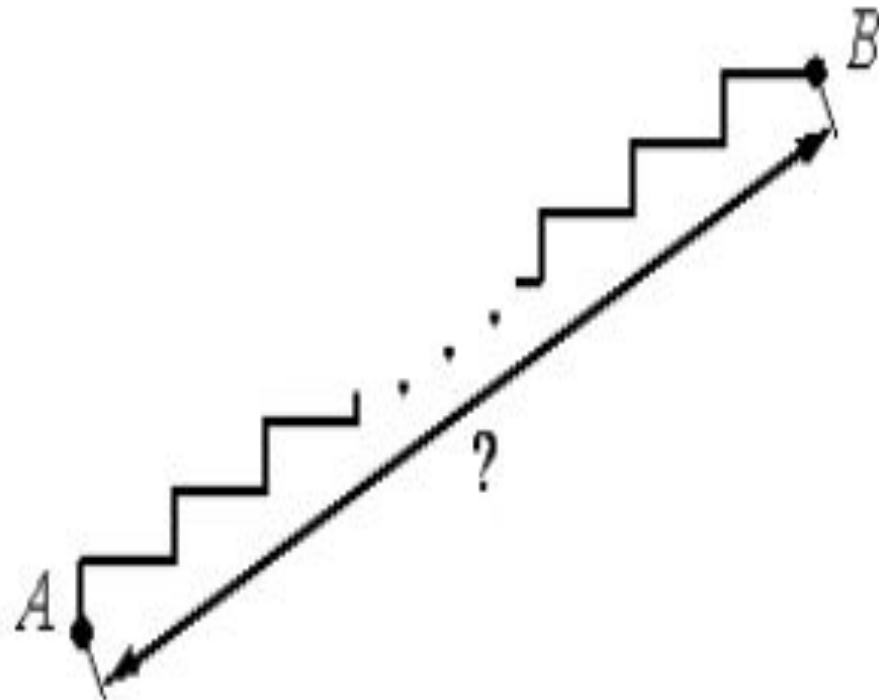
РЕШЕНИЕ:

РАССТОЯНИЕ АВ- ЭТО ГИПОТЕНУЗА, НАЙДЕМ ЕГО ПО ТЕОРЕМЕ ПИФАГОРА.

КАТЕТЫ - ЭТО $0.48 \cdot 25 = 12$ МЕТРОВ И $0.14 \cdot 25 = 3.5$ МЕТРА.

ТОГДА $AB = \sqrt{12^2 + 3.5^2} = 12.5$ МЕТРА.

ОТВЕТ 12.5М



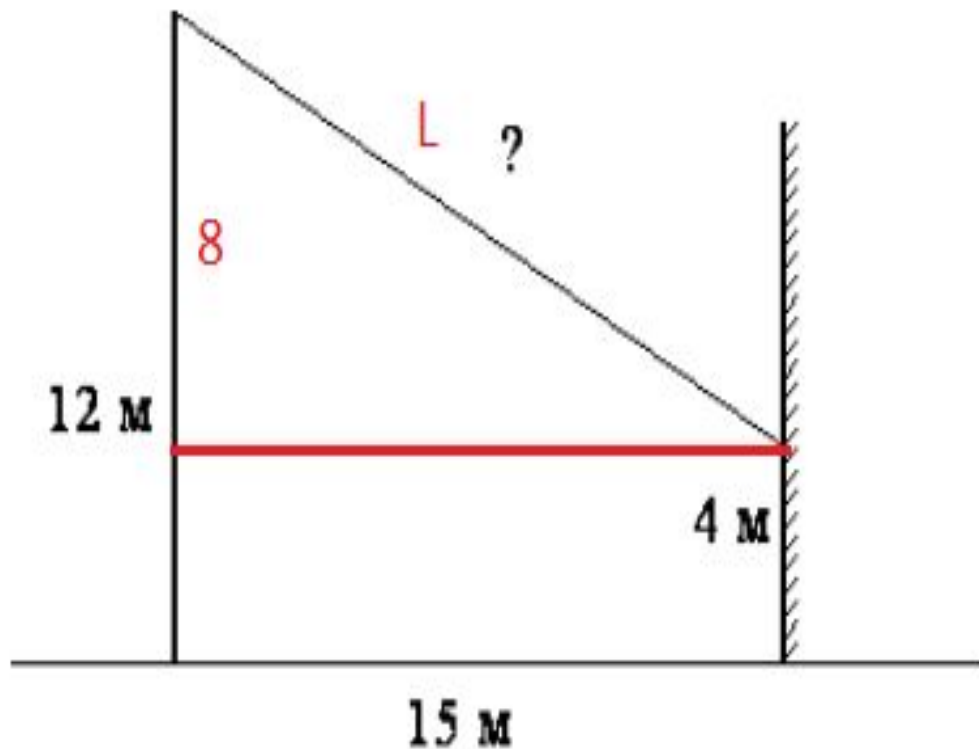
От столба высотой 12 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 15 м. Вычислите длину провода. Ответ дайте в метрах.

Решение:

Длина провода вычисляется по теореме Пифагора:

$$l = \sqrt{(12-4)^2 + 15^2} = 17.$$

Ответ 17.



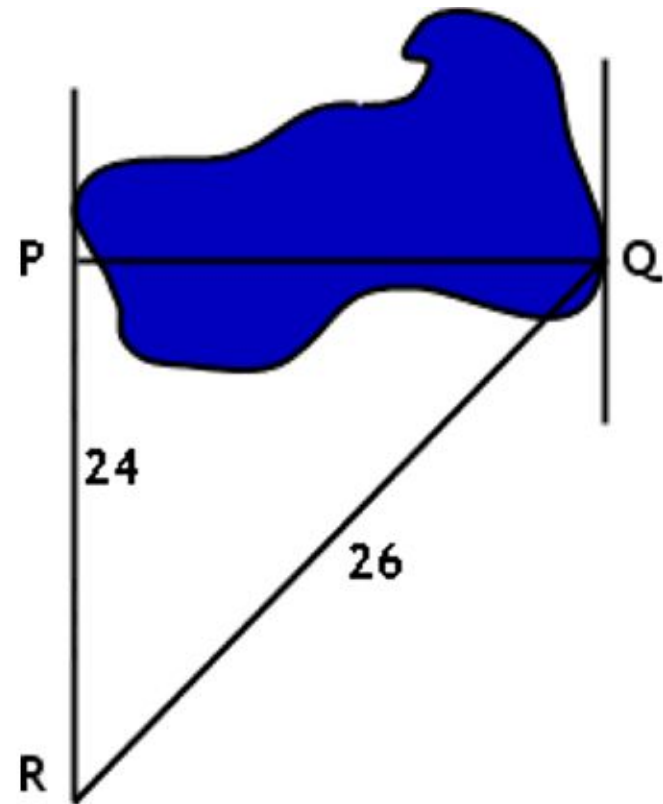
Мальчику Вите требуется измерить ширину пруда. Он нашёл расстояния от пункта R до пунктов P и Q, расположенных по разным сторонам пруда, как показано на рисунке ниже, и уверился в том, что угол P – прямой. Если допустить, что расчёты верны, какова протяжённость пруда с запада на восток?

Дано: расстояние от точки R до точки P (катет треугольника) равняется 24, от точки R до точки Q (гипотенуза) – 26.

Поскольку стороны треугольника, изображённого на рисунке, предположительно образуют прямоугольный треугольник, для нахождения длины третьей стороны можно использовать теорему Пифагора:

$$\sqrt{26^2 - 24^2} = \sqrt{676 - 576} = \sqrt{100} = 10$$

Ответ: ширина пруда составляет 10 метров



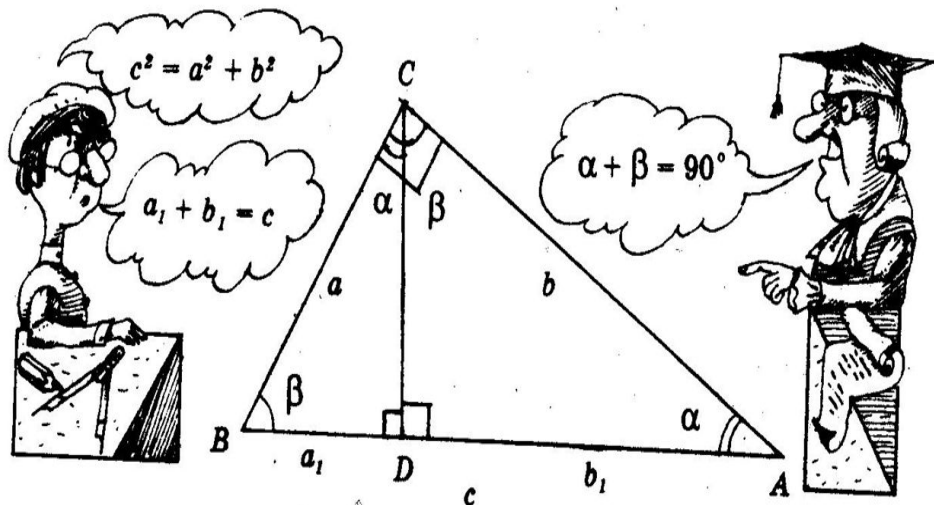
СТИХИ ПРО ПИФАГОРА И ЕГО ТЕОРЕМУ

*Пребудет вечной истина, как скоро
Ее познает слабый человек!
И ныне теорема Пифагора
Верна, как и в его далекий век.*

*Поэтому всегда с тех самых пор,
Чуть истина рождается на свет,
Быки режут, ее почуя ,вслед.*

*Обильно было жертвоприношенье
Богам от Пифагора. Сто быков
Он отдал на закланье и сожженье
За света луч, пришедший с облаков.*

*Они не в силах свету помешать ,
А могут лишь закрыв глаза дрожать
От страха, что вселил в них Пифагор.*



Если дан нам треугольник
И притом с прямым углом,
То квадрат гипотенузы
Мы всегда легко найдем:
Катеты в квадрат возводим,
Сумму степеней находим —
И таким простым путем
К результату мы придем.

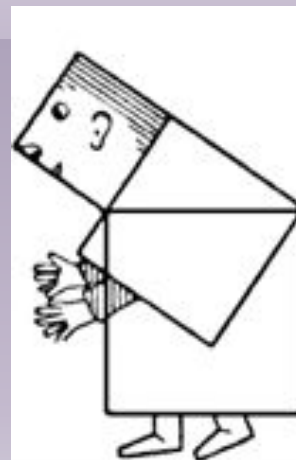
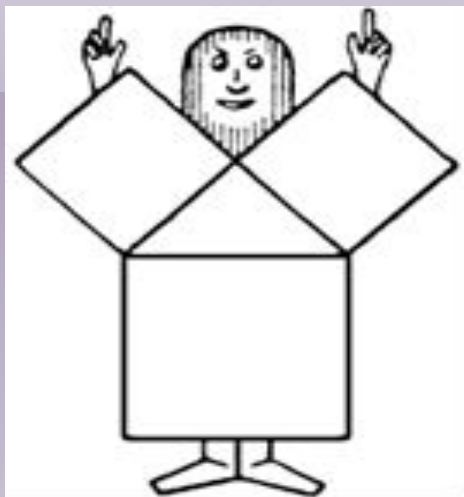
ВЫВОД

- Появление задач прикладного характера обусловлено практической деятельностью человека
- Теорема Пифагора применяется в различных областях
- Первые прикладные задачи с использованием теоремы Пифагора были решены в глубокой древности
- Задачи прикладного характера интересны ученикам школы
- Результаты исследования могут быть полезны на уроках математики и на внеклассных занятиях



НЕОБХОДИМЫЕ РЕСУРСЫ

1. Техническое оснащение: фотоаппарат, компьютер, интернет.
2. Программное обеспечение: прикладной пакет Microsoft Word для создания текстовых фрагментов, прикладной пакет Microsoft Power Point для создания презентаций.
3. Школьные ресурсы информации.



ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ

- Сегодня на уроке я узнал..
- Для меня стало неожиданным..
- Мне удалось..
- Мне хочется попробовать..
- Настроение после нашей работы..



Спасибо за внимание

