

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 4  
г.Нелидово Тверской области

# "Теорема Пифагора в математике и в жизни"



**Выполнил:** ученик 8а класса Колеватых Александр

**Руководитель работы:** Орлова Ольга Геннадьевна

**2017 г.**

### **Объект исследования:**

теорема Пифагора.

### **Предмет исследования:**

применение теоремы Пифагора в практической жизни.

### **Гипотеза:**

с помощью теоремы Пифагора можно решать не только математические задачи.

### **Методы исследования:**

- *поисковый* метод с использованием научной и учебной литературы, а также поиск необходимой информации в сети Интернет;
- анкетирование, сбор информации, анализ полученных в ходе исследования данных.

### **Цель работы:**

исследовать теорему Пифагора и показать её практическое применение в жизни человека.

### **Задачи:**

1. Собрать информацию о практическом применении теоремы Пифагора в различных источниках и определить области применения теоремы.
2. Изучить некоторые исторические сведения о Пифагоре и о его теореме.
3. Показать применение теоремы при решении различных задач.
4. Обработать собранные данные по теме.
5. Сделать вывод о подтверждении или опровержении выдвинутой гипотезы.

**Актуальность.** В настоящее время всеобщее признание получило то, что успех развития многих областей науки и техники зависит от развития различных направлений математики.

Важным условием повышения эффективности производства является широкое внедрение математических методов в технику и народное хозяйство, что предполагает создание новых, эффективных методов качественного и количественного исследования, которые позволяют решать задачи, выдвигаемые практикой.

Так ли актуальна теорема Пифагора сейчас?

## **Содержание:**

1. Введение.
2. Немного о Пифагоре.
3. История теоремы.
4. Применение теоремы Пифагора в :
  - 1) строительстве и архитектуре;
  - 2) мобильной связи;
  - 3) литературе;
  - 4) Пифагор и музыка;
  - 5) молниеотвод.
5. Исторические задачи.
6. Теорема Пифагора в задачах ОГЭ.
7. Выводы и заключение.
8. Литература.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Трудно найти человека, у которого имя Пифагора не ассоциировалось бы с его теоремой. Пожалуй, даже те, кто в своей жизни навсегда распрощался с математикой, сохраняют воспоминания о «пифагоровых штанах» - квадрате на гипотенузе, равновеликом двум квадратам на катетах. Теорема Пифагора одна из главных теорем геометрии, её значение состоит в том, что из неё и с её помощью можно вывести большинство теорем, она широко используется в различных областях науки: технике, практической жизни. Изучая в 8 классе геометрию, я захотел узнать, где в жизни можно применить знания, полученные на уроках. В частности, где применяется теорема Пифагора.

Не буду пытаться привести все примеры использования теоремы - это вряд ли было бы возможно. Область применения теоремы достаточно обширна и вообще не может быть указана с достаточной полнотой.

Для своего исследования я вначале провел анкетирование учащихся, учителей, родителей и обработал результаты. Было опрошено 27 учащихся 8-11 классов, 14 учителей и 15 родителей учащихся 8 класса. Мне интересно знать, знают ли теорему Пифагора ученики, учителя, родители?

Анкета включала в себя вопросы:

1. Как называется самая известная теорема геометрии?
2. Можете ли вы её сформулировать?

Диаграмма №1 Результаты анкетирования учащихся

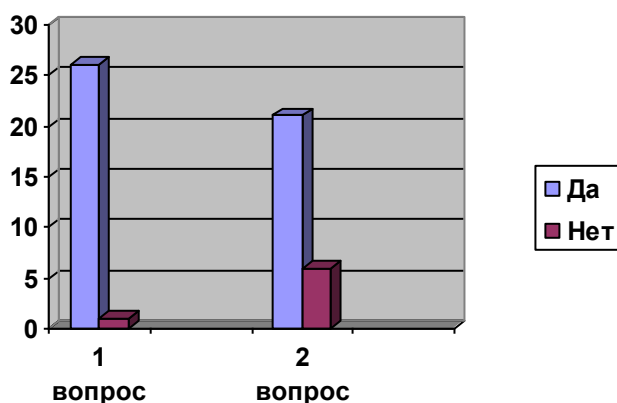


Диаграмма №2 Результаты анкетирования учителей

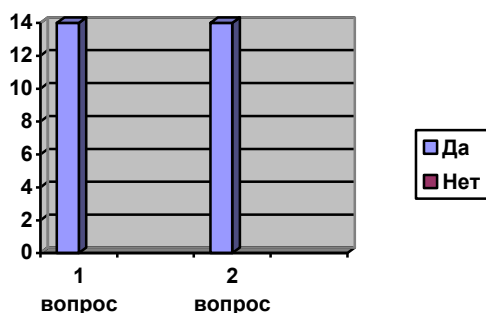
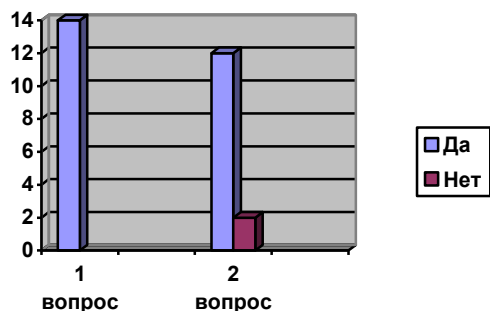


Диаграмма №3 Результаты анкетирования родителей учащихся 8 класса



## ***2. Немного о Пифагоре.***

Пифагор- древнегреческий учёный( VI веке до н.э..) Много легенд рассказывали греки об этом мыслителе. Его ученики уверяли даже, что он был сыном самого солнечного бога Апполона, что его бедро было сделано из чистого золота, а когда он подошёл к одной реке, та вышла из берегов, чтобы поприветствовать Пифагора! Но мало ли что рассказывали люди в то лёгковерное время! Но если отбросить сказки и выдумки, то окажется, что Пифагор много сделал для развития науки (хотя начинал он совсем не как учёный, а как победитель Олимпийских игр по кулачному бою!).

Крепкого телосложения юношу судьи одной из первых в истории Олимпиад не хотели допускать к спортивным состязаниям, так как он не вышел ростом. Но он не только стал участником Олимпиады, но и победил всех противников. Вся его жизнь – легенда, точнее наслоение многих легенд. Он родился на острове Самос, у берега Малой Азии. Поэтому его часто называют Пифагором Самосским. Всего 5 километров водной глади отделяло этот остров от большой земли. Совсем юным Пифагор покинул родину. Он прошел по дорогам Египта, 12 лет жил в Вавилоне, где слушал речи жрецов, открывавших перед ним тайны астрономии и астрологии, затем несколько лет – в Италии. Уже в зрелом возрасте Пифагор переселяется в Сицилию и там, в Кротоне, создает удивительную школу, которую назовут пифагорейской. Они были трудолюбивы и аскетичны – Пифагор и его ученики. Вот заповеди пифагорейцев.

- Делай лишь то, что впоследствии не огорчит тебя и не принудит раскаиваться.

- Не делай никогда того, что не знаешь, но научись всему, что следует знать.
- Не пренебрегай здоровьем своего тела.
- Приучайся жить просто и без роскоши.
- Прежде чем лечь спать, проанализируй свои поступки за день.

Трудно сказать, какие научные идеи принадлежали Пифагору, какие – его воспитанникам. Но рассказывают, что Пифагор, доказав свою знаменитую теорему, отблагодарил богов, принеся им в жертву 100 быков.

Пифагор не записал своего учения. Оно известно лишь в пересказах Аристотеля и Платона. Греческий ученый Гераклит утверждал, что Пифагор учение всех современников, однако порицал его за склонность к магии. Дело в том, что числа для пифагорейцев были наполнены магическим содержанием, они преклонялись перед гармонией чисел.

Пифагор был не только математиком, но и философом. Ему принадлежит немало великих догадок. Вот почему люди помнят его уже две с половиной тысячи лет, а среди знаменитых олимпийских чемпионов Пифагор наиболее знаменит, - ему выпало счастье победить не только соперника, но и время.

### **3. История теоремы Пифагора.**

Исторический обзор начнем с древнего Китая. Здесь особое внимание привлекает математическая книга Чу-пей. В этом сочинении так говорится о пифагоровом треугольнике со сторонами 3, 4 и 5:

***"Если прямой угол разложить на составные части, то линия, соединяющая концы его сторон, будет 5, когда основание есть 3, а высота 4".***

Кантор (крупнейший немецкий историк математики) считает, что равенство  $3^2 + 4^2 = 5^2$  было известно уже египтянам еще около 2300 г. до н. э., во времена царя Аменемхета I.



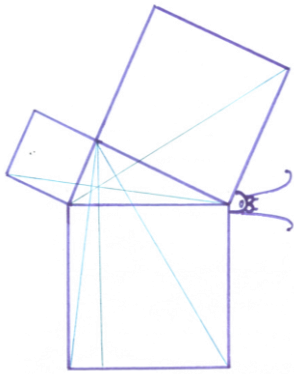
По мнению Кантора *гарпедонапты*, или "натягиватели веревок", строили прямые углы при помощи прямоугольных треугольников со сторонами 3, 4 и 5.

Несколько больше известно о теореме Пифагора у вавилонян. В одном тексте, относимом ко времени Хаммураби, т. е. к 2000 г. до н. э., приводится приближенное вычисление гипотенузы 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, Ван-дер-Варден (голландский математик) сделал следующий вывод: *"Заслугой первых греческих математиков, таких как Фалес, Пифагор и пифагорейцы, является не открытие математики, но ее систематизация и обоснование. В их руках вычислительные рецепты, основанные на смутных представлениях, превратились в точную науку."* Весьма вероятно, что теорема о квадрате гипотенузы была известна в Индии уже около 18 века до н. э.

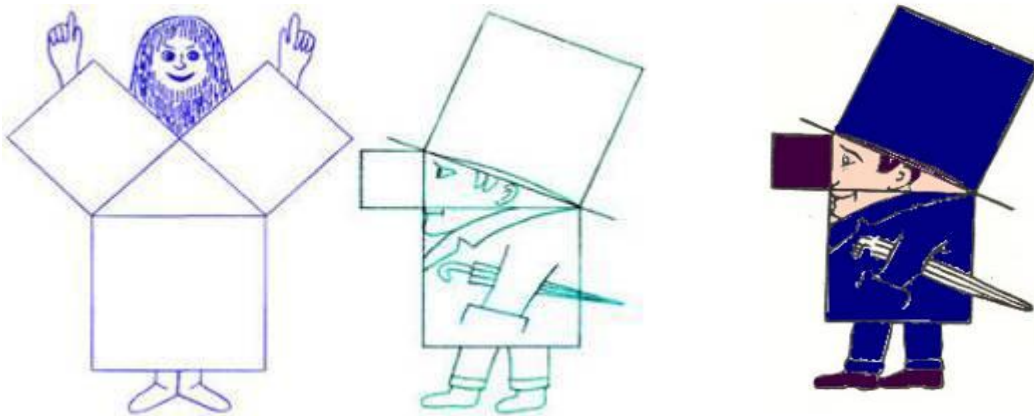
Теорема Пифагора имеет огромное значение: она применяется в геометрии буквально на каждом шагу, и тот факт, что существует около 500 различных доказательств этой теоремы (геометрических, алгебраических, механических и т.д.), свидетельствует о её широком применении. Теорема почти всюду носит имя Пифагора, но в настоящее время все согласны с тем, что она была открыта не Пифагором. Однако одни полагают, что он первым дал её полноценное доказательство, другие же отказывают ему и в этой заслуге. Доказательство теоремы считалось в кругах учащихся средних веков очень трудным и называлось "ослиным мостом" или "бегством убогих", так как некоторые «убогие» ученики, не имевшие серьезной математической подготовки, бежали от геометрии.



В некоторых списках «Начал» Евклида теорема Пифагора называлась теоремой Нимфы, «теорема – бабочка», по-видимому из-за сходства чертежа с бабочкой, поскольку словом «нимфа» греки называли бабочек. Нимфами греки называли еще и невест, а также некоторых богинь.



Учащиеся даже рисовали карикатуры и составляли стишки вроде этого:



«Пифагоровы штаны во все стороны равны».

Формулировки теоремы тоже различны. Общепринятой считается следующая:

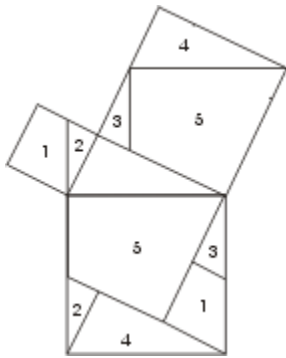
**"В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов".**

Теорема Пифагора доказана более чем 100 способами. Я познакомился с тремя способами доказательства теоремы. Важно: уравнение было занесено в книгу рекордов Гиннеса вследствие 370 правдивых доказательств. **В настоящее время никому неизвестно доказательство теоремы самим Пифагором.** Факты о доказательствах математика сегодня не известны никому. Считается, что доказательство чертежей Евклидом - это и есть доказательство Пифагора. Однако некоторые ученые спорят с этим утверждением: многие считают, что Евклид самостоятельно доказал теорему, без помощи создателя гипотезы.



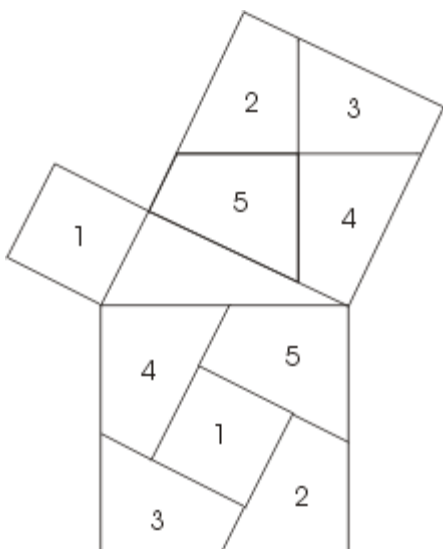
### Доказательство Нильсена.

На рисунке вспомогательные линии изменены по предложению Нильсена.



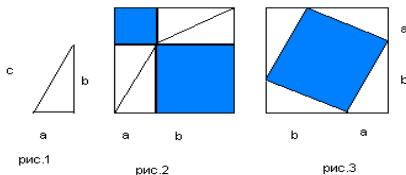
### Доказательство Перигалья.

В учебниках нередко встречается разложение, указанное на рисунке (так называемое "колесо с лопастями"; это доказательство нашел Перигаль). Через центр квадрата, построенного на большем катете, проводим прямые, параллельные и перпендикулярные гипотенузе. Соответствие частей фигуры хорошо видно из чертежа.



Приведу наиболее простое геометрическое доказательство этой теоремы: площадь квадрата, построенного на гипотенузе прямоугольного треугольника, равна сумме площадей квадратов, построенных на его катетах.

Нарисую два квадрата, стороны которых равны  $(a+b)$  – сумме двух катетов (сторон, образующих прямой угол) прямоугольного треугольника (рис.1)



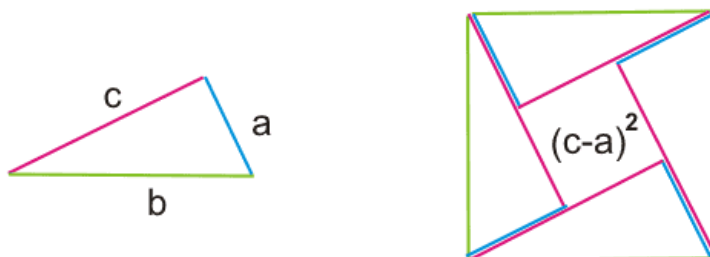
Затем в полученных квадратах выполню построения (рис.2, рис.3).

Все зарисованные на рис.2,3 фигуры – квадраты со сторонами, равными катетам и гипотенузе прямоугольного треугольника. Очевидно, что сумма площадей зарисованных квадратов на рис.2 равна площади зарисованного квадрата на рис.3, а именно площади квадрата со стороной  $(a+b)$  за вычетом четырех площадей равных между собой треугольников. Итак, теорема Пифагора доказана.

### Доказательство индийского математика Бхаскари.

- Рассмотрим квадрат, показанный на рисунке.

Сторона квадрата равна **b**, на квадрат наложены 4 исходных треугольника с катетами **a** и **c**, как показано на рисунке.



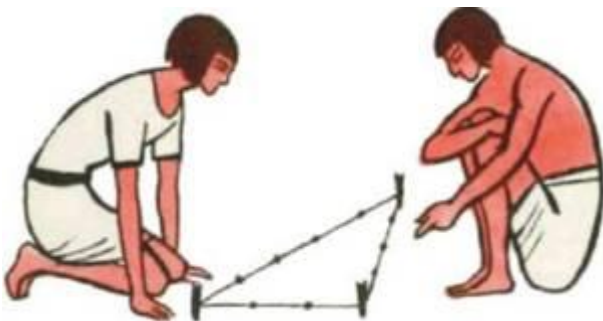
Сторона маленького квадрата, получившегося в центре, равна  $c - a$ , тогда:

$$\begin{aligned} b^2 &= 4 \cdot a \cdot c / 2 + (c - a)^2 = \\ &= 2 \cdot a \cdot c + c^2 - 2 \cdot a \cdot c + a^2 = \\ &= a^2 + c^2 \end{aligned}$$

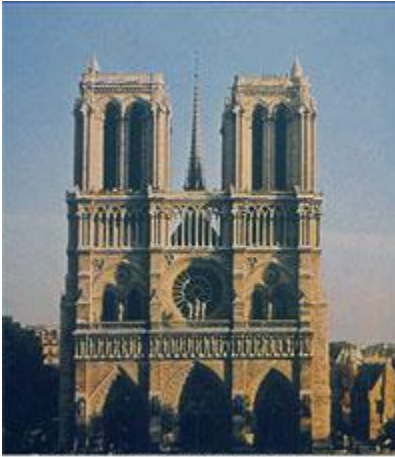
Теорема Пифагора (без доказательства) встречается еще в вавилонских текстах, написанных за 1200 лет до Пифагора. Она была известна в Китае и Индии. Одно из древнейших доказательств теоремы Пифагора, очень громоздкое и трудное, дано Евклидом. О прямоугольном треугольнике со сторонами 3,4,5 единиц длины за 200 лет до н.э. знали и египтяне, считая его магическим.

#### ***4. Применение теоремы Пифагора.***

Не буду приводить все примеры использования теоремы - это вряд ли было бы возможно. Область применения теоремы достаточно обширна и вообще не может быть указана с достаточной полнотой. Эту теорему знали за много лет до Пифагора. Так, за 1500 лет до Пифагора древние египтяне знали о том, что треугольник со сторонами 3, 4 и 5 является прямоугольным, и пользовались этим свойством (т. е. теоремой, обратной теореме Пифагора) для построения прямых углов при планировке земельных участков и сооружений зданий. Да и сейчас строители и плотники, закладывая фундамент дома, изготавливая его детали, вычерчивают этот треугольник, чтобы получить прямой угол.

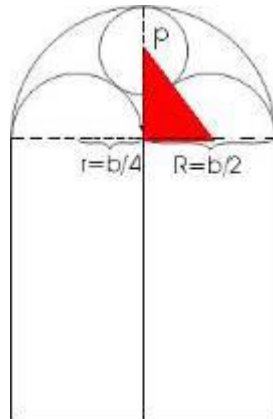


## § 1. Теорема Пифагора в строительстве и архитектуре

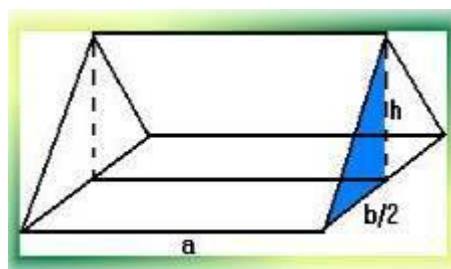


Собор Парижской Богоматери. Западный фасад.

В зданиях романского и готического стиля верхние части окон расчленяются каменными рёбрами, которые не только играют роль орнамента, но и способствуют прочности окон. В романской архитектуре часто встречается мотив, представленный на этом рисунке.



На рисунке (Приложение №4) представлен простой пример такого окна в готическом стиле. Способ построения его очень прост: из рисунка легко найти центры шести дуг окружностей, радиусы которых равны ширине окна ( $b$ ) для наружных дуг половине ширины, ( $b/2$ ) для внутренних дуг. Остается еще полная окружность, касающаяся четырех дуг. Т. к. она заключена между двумя концентрическими окружностями, то ее диаметр равен расстоянию между этими окружностями, т. е.  $b/2$  и, следовательно, радиус равен  $b/4$ . А тогда становится ясным и положение ее центра. В рассмотренном примере радиусы находились без всяких затруднений. В других аналогичных примерах могут потребоваться вычисления; покажем, как применяется в таких задачах теорема Пифагора.



При строительстве домов и коттеджей часто встает вопрос о длине стропил для крыши, если уже изготовлены балки. Например: в доме задумано построить двускатную крышу (форма в сечении). Какой длины должны быть стропила, если изготовлены балки определенной длины.

Длина стропил  $L = \sqrt{((b/2)^2 + h^2)} = \sqrt{(b^2/4 + h^2)}$ ,

Например высота чердака  $h = 2$  м, длина стороны дома  $b = 6$  м,

длина стропил  $L = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \approx 3,6$  м.

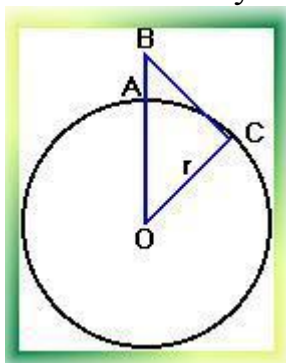
## § 2. Сотовая связь.

В настоящее время среди операторов мобильной связи идёт большая конкуренция. Чем надёжней связь, чем больше зона покрытия, тем больше пользователей у оператора. При строительстве вышки часто приходится решать задачу: какую наибольшую высоту должна иметь вышка, чтобы передачу можно было принимать в определенном радиусе.



Я на основе задачи, найденной в Интернете, решил решить задачу:

- Какую наибольшую высоту должна иметь антенна мобильного оператора, чтобы передачу можно было принимать в радиусе  $R = 200$  км? (радиус Земли равен 6380 км.)
- **Решение:**
- Пусть  $AB = x$ ,  $BC = R = 200$  км,  $OC = r = 6380$  км.
- $OB = OA + AB$   
 $OB = r + x$ .
- Используя теорему Пифагора, получим **Ответ: 2,3 км.**



### § 3. Литература

Мало кто знает, что Пифагор имел отношение не только к математике, но и к литературе. Он и его теорема воспеты в литературе. О ней писали в своих произведениях римский архитектор и инженер Витрувий, греческий писатель-моралист Плутарх, греческий ученый III в. Диоген Лаэртский, математик V в. Прокл и многие другие.

Существуют много легенд, мифов, рассказов, песен, притчей, небылиц, анекдотов, частушек об этой теореме. Некоторые из них я приведу в своей исследовательской работе.

#### *О теореме Пифагора*

##### О теореме Пифагора

Уделом истины не может быть забвенье,  
Как только мир ее увидит взор;  
И теорема та, что дал нам Пифагор,  
Верна теперь, как в день ее рожденья.  
За светлый луч с небес вознес благодаренье  
Мудрец богам не так, как было до тех пор.  
Ведь целых сто быков послал он под топор,  
Чтоб их сожгли как жертвоприношение.  
Быки с тех пор, как только весть услышат,  
Что новой истины уже следы видны,  
Отчаянно мычат и ужаса полны:  
Им Пифагор навек внушил тревогу.  
Не в силах преградить той истине дорогу  
Они, закрыв глаза, дрожат и еле дышат.  
А. фон Шамиссо  
(Перевод А. Хованского)

##### О теореме Пифагора

Суть истины вся в том, что нам она — навечно,  
Когда хоть раз в прозрении ее увидим свет,  
И теорема Пифагора через столько лет  
Для нас, как для него, бесспорна, безупречна.  
На радостях богам был Пифагором дан обет:  
За то, что мудрости коснулся бесконечной,  
Он сто быков заклал, благодаря предвечных;  
Моленья и хвалы вознес он жертве вслед.  
С тех пор быки, когда они учуют, тужась,

Что к новой истине людей опять подводит след,  
Ревут остервенело, так что слушать мочи нет, -  
Такой в них Пифагор вселил навеки ужас.  
Быками, бессильным новой правде противостоять,  
Что остается? - Лишь, глаза закрыв, реветь, дрожать.  
А. фон Шамиссо

### **Пифагорова теорема**

Не знаю, чем кончу поэму  
И как мне печаль избыть:  
Древнейшую теорему  
Никак я не в силах забыть.  
Стоит треугольник как ментор,  
И угол прямой в нем есть,  
И всем его элементам  
Повсюду почет и честь.  
Прелестная гипотенуза  
Взнеслась так смело в высь!  
И с нею в вечном союзе  
Два катета тоже взъелись.  
Она царит на квадратах,  
И песню поет она;  
Та песня влечет куда-то  
Геометров древних волна.  
И все на торжищах света,  
Как в огненном кольце,  
И все повторяют это:  
Ах,  $a^2$ ,  $b^2$ ,  $c$ !  
И даже в холодной медузе  
Огонь эта песня зажгла,  
И все это гипотенузы  
И катетов двух дела!  
Г. Вебер

### **Теореме Пифагора**

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.  
И. Дырченко

Легенда о том, что в честь своего открытия Пифагор принес в жертву быка или, как рассказывают другие, сто быков, послужила поводом для юмора в рассказах писателей и в стихах поэтов. Так, например, немецкий писатель-романист А. Шамиссо, который в начале XIX в. участвовал в кругосветном путешествии на русском корабле "Рюрик", написал следующие стихи:

Пребудет вечной истина, как скоро  
Ее познает слабый человек!  
И ныне теорема Пифагора  
Верна, как и в его далекий век.  
Обильно было жертвоприношение  
Богам от Пифагора. Сто быков  
Он отдал на закланье и сожженье.  
За света луч, пришедший с облаков.  
Поэтому всегда с тех самых пор,  
Чуть истина рождается на свет,  
Быки ревут, ее почуя, вслед.  
Они не в силах свету помешать.  
А могут лишь, закрыв глаза, дрожать.  
От страха, что вселил в них Пифагор.

Теоремой Пифагора и пифагорейской школой восхищается человечество на протяжении всей истории, им посвящают стихи, песни, рисунки, картины. Так художник Ф.А. Бронников (1827-1902) нарисовал картину «Гимн пифагорейцев восходящему солнцу»





Картина передает пафос преклонения учеников легендарной школы перед единой гармонией, царящей в мироздании («космосе»), музыке и числе.

#### §4. Пифагор и музыка.

Математика – царица наук, тесным образом перекликается с музыкой. Несомненно, математика пронизывает музыку.

Свое отношение к математике и музыки ученые высказывались в своих личных переписках. Так, к примеру, Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: “Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать”. На что Гольдбах ему отвечает: “Музыка – это проявление скрытой математики”.

Однако, одним из первых, кто попытался выразить красоту музыки с помощью чисел, был Пифагор.

Известно открытие Пифагора в области теории музыки. Необычность его в том, что сочетание звуков, издаваемых струнами, наиболее благозвучно, если длины струн музыкального инструмента находятся в правильном численном отношении друг к другу.

Для воплощения своего открытия Пифагор использовал монохорд - полуинструмент, полуприбор. Под струной на верхней крышке ученый начертил шкалу, с помощью которой можно было делить струну на части. Было проделано много опытов, в результате которых Пифагор описал математически звучание натянутой струны.

Оказывается, длины трёх струн, дающих ноты до, ми, соль образуют арифметическую пропорцию. Именно длины струн относятся, как число

$$1 : 4/5 : 2/3.$$

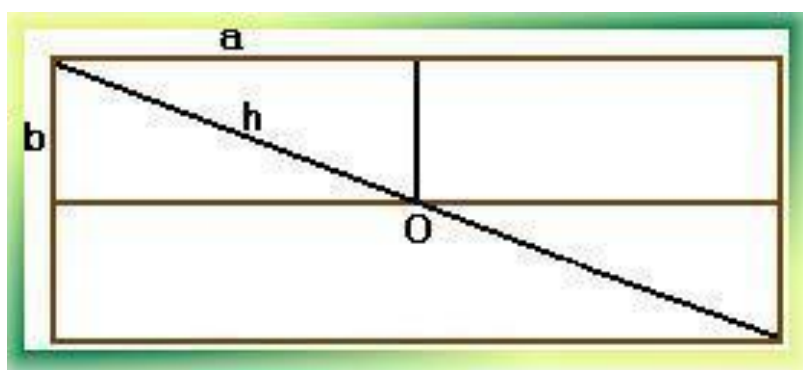


Приятные для слуха созвучия подчиняются простым математическим законам.

Позже учёные – математики создали теорию музыки.

### §5. Молниеотвод.

- Известно, что молниеотвод защищает от молнии все предметы, расстояние которых от его основания не превышает его удвоенной высоты. Необходимо определить оптимальное положение молниеотвода на двускатной крыше, обеспечивающее наименьшую его доступную высоту.
- **Решение:**
- По теореме Пифагора  $h^2 \geq a^2 + b^2$ , значит  $h \geq (a^2 + b^2)^{1/2}$ .



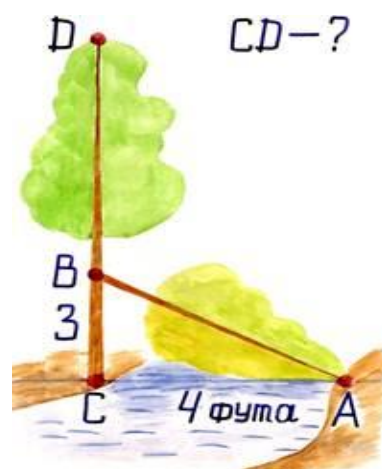
### *5. Исторические задачи.*

Предлагаю несколько исторических задач, найденных в древних источниках.

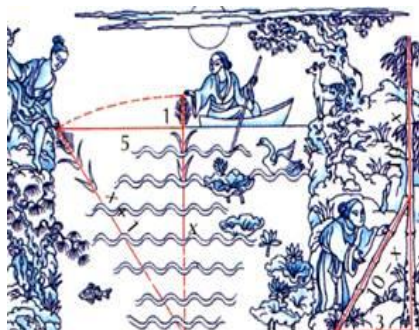
#### Задача Бхаскари

(Приложение №3)

«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 этом 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?»



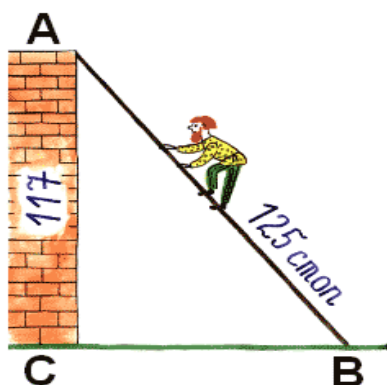
Решение: По теореме Пифагора  $AB^2 = BC^2 + AC^2$ ;  $9 + 16 = 25$ ,  $AB = 5$  Футов;  $CD = 3 + 5 = 8$  футов. Ответ: высота тополя 8 футов.



### Задача из китайской «Математики в девяти книгах»

(Приложение №3). «Имеется водоем со стороной в 1 чжан = 10 чи. В центре его растет камыш, который выступает над водой на 1 чи. Если потянуть камыш к берегу, то он как раз коснется его. Спрашивается: какова глубина воды, и какова длина камыша?».

Решение: По теореме Пифагора  $(x+1)^2 = x^2 + 25$ ;  $2x = 24$ ,  $x = 12$  чи.;  $12 + 1 = 13$  чи. Ответ: глубина воды-12 чи, длина камыша-13 чи.

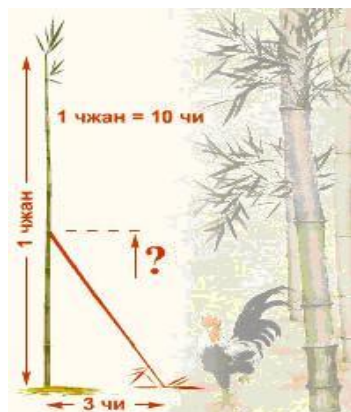


### Задача из учебника «Арифметика» Леонтия Магницкого

«Случися некому человеку к стене лестницу прибрати, стены же тоя высота есть 117 стоп. И обреете лестницу долготью 125 стоп. И ведати хочет, колико стоп сея лестницы нижний конец от стены отстояти имать». Решение:  $BC^2 = AB^2 - AC^2$ ;

$BC^2 = 15625 - 13689 = 44$  стоп. Ответ:  $BC = 44$  стоп. (Приложение №3).

### Задача о бамбуке из древнекитайского трактата "Гоу-гу"



Имеется бамбук высотой в 1 чжан. Вершину его согнули так, что она касается земли на расстоянии 3 чи от корня (1 чжан = 10 чи). Какова высота бамбука после сгибания? Решение:  $(10-x)^2 = x^2 - 9$ ;  $-20x = 9 - 100$ ,  $-20x = -109$ ,  $x = 109/20$  чи. Ответ:  $x = 4,55$  чи.

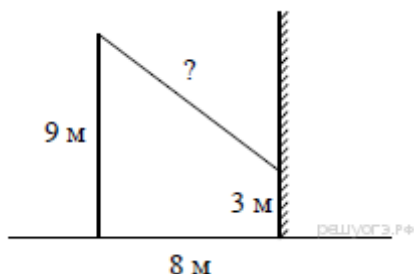
Над озером тихим,

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. (  $3\frac{3}{4}$  фута)

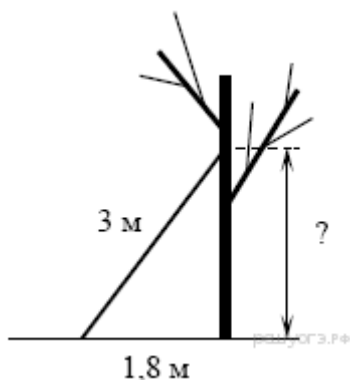
### 6. Теорема Пифагора в задачах ОГЭ.

Теорема Пифагора – одна из самых главных теорем геометрии. Из нее или с ее помощью можно вывести большинство теорем. Сама же теорема Пифагора замечательна тем, что она проста, но не очевидна. Это сочетание двух противоречивых начал и придает ей особую притягательную силу, делает ее красивой. Но, кроме того, теорема Пифагора имеет огромное практическое значение: она применяется в геометрии буквально на каждом шагу.

Задачи из банка подготовки к ОГЭ.



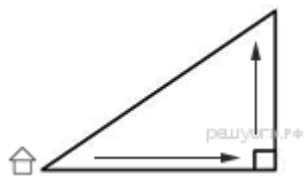
1. От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Вычислите длину провода.



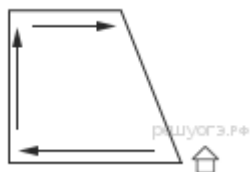
2. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?

4

3. Мальчик прошел от дома по направлению на восток 800 м. Затем повернул на север и прошел 600 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?



4. Девочка прошла от дома по направлению на запад 500 м. Затем повернула на север и прошла 300 м. После этого она повернула на восток и прошла еще 100 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

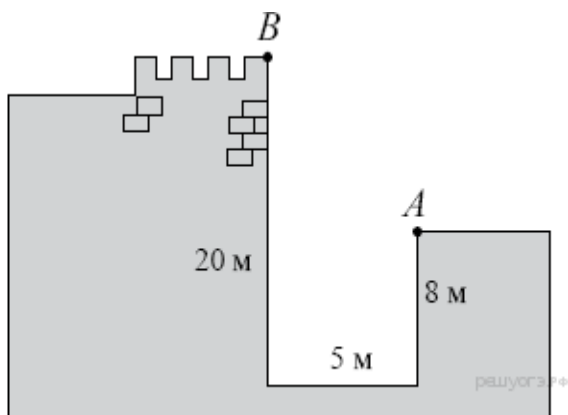


6

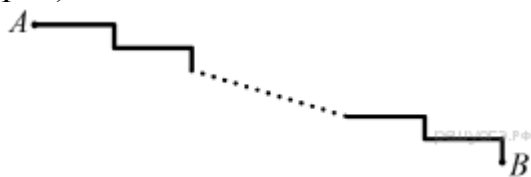
5. Мальчик и девочка, расставшись на перекрестке, пошли по взаимно перпендикулярным дорогам, мальчик со скоростью 4 км/ч, девочка — 3 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 30 минут?

7

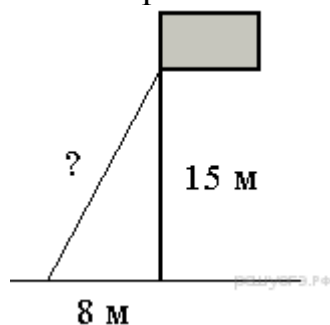
6. Глубина крепостного рва равна 8 м, ширина 5 м, а высота крепостной стены от ее основания 20 м. Длина лестницы, по которой можно взобраться на стену, на 2 м больше, чем расстояние от края рва до верхней точки стены (см. рис.). Найдите длину лестницы.



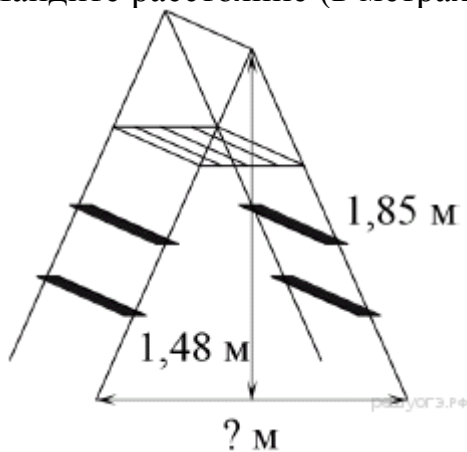
7. Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$  и состоит из 35 ступеней. Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$  (в метрах).



8. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 15 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 8 м. Найдите длину троса.

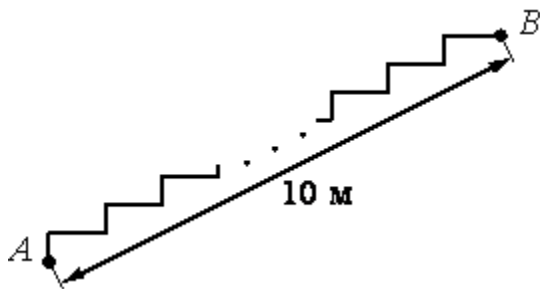


9. Длина стремянки в сложенном виде равна 1,85 м, а её высота в разложенном виде составляет 1,48 м. Найдите расстояние (в метрах) между основаниями стремянок в разложенном виде.

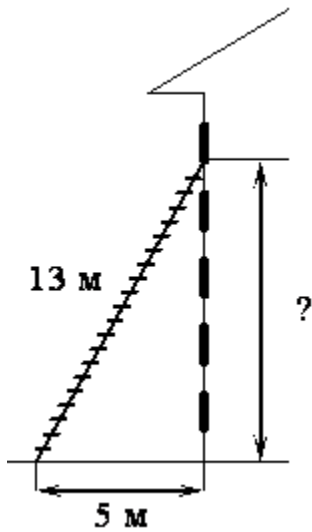


ки в разложенном виде.

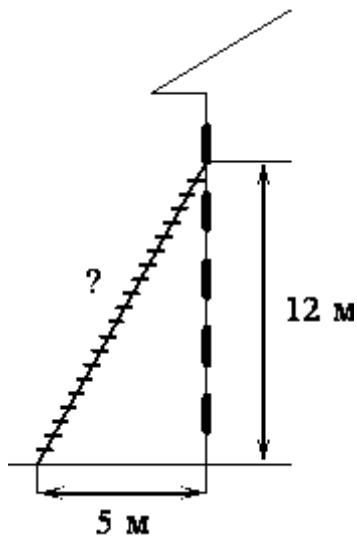
10. Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 10 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



11. Пожарную лестницу длиной 13 м приставили к окну пятого этажа дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. На какой высоте расположено окно? Ответ дайте в метрах



12. Пожарную лестницу приставили к окну, расположенному на высоте 12 м от земли. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. Какова длина лестницы? Ответ дайте в метрах



## ***7.ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ.***

В результате проведённого исследования я выяснил некоторые области применения теоремы Пифагора. Мной собрано и обработано много материала из литературных источников и интернета по данной теме. Я изучил некоторые исторические сведения о Пифагоре и его теореме, решил ряд исторических задач на применение теоремы Пифагора.

**Вывод:** я исследовал теорему Пифагора и в практической части работы показал:

- ☐ применение теоремы в многообразии задач разного характера: геометрических, задачах из древнего мира;
- ☐ практическое применение в жизни.

Работая над исследованием, мы убедились, что теорема Пифагора проста, но не очевидна. Теорема имеет большое значение: она используется в геометрии практически в каждой задаче, она лежит в основе доказательства множества других геометрических теорем и имеет большое практическое применение.



## **8.ЛИТЕРАТУРА.**

1. Геометрия: учеб. для 7-9 кл. сред. шк. / авт.-сост. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2004. - 335 с.
2. Энциклопедический словарь юного математика / сост. А. П. Савин. - М.: Педагогика, 1989. - 352 с.
- 3.Глейзер Г. И. История математики в школе. М., 1982
- 4.История теоремы Пифагора
- 5.<http://th-pif.narod.ru/pract.htm>
- 6.Волошинов А.В. «Математика и искусство», М. «Просвещение», 2000, с.117-119, с.399
- 7.Волошинов А.В. «Пифагор», М. «Просвещение», 1993,с.223
- 8.Литцман В. «Теорема Пифагора»,М. «Государственное издательство физико-математической литературы», 1960, с.114
9. <http://encyklopedia.narod.ru/bios/nauka/pifagor/pifagor.html>
10. <http://moypifagor.narod.ru/use.htm>
11. <http://moypifagor.narod.ru/literature.htm>