

# Конспект открытого урока по геометрии

по теме: «Теорема Пифагора».

**8 класс**

Подготовила: учитель математики  
Шапкинского филиала  
МБОУ Мучкапская СОШ  
Иванова Ирина Александровна

Геометрия полна приключений,  
потому что за каждой задачей  
скрывается приключение мысли.  
Решить задачу – это значит  
пережить приключение.



## Тема урока: «Теорема Пифагора»

### *Цель урока:*

Научить доказывать теорему Пифагора и применять при решении геометрических и практических задач.

### *Задачи:*

- 1). В процессе учебной деятельности учащихся вывести формулировку и доказательство теоремы Пифагора.
- 2). Выработать умение учащихся составлять математическую модель реальной ситуации с использованием теоремы Пифагора.
- 3). Познакомить учащихся с выдающимся математиком, философом и пророком Пифагором.

### *Ход урока.*

#### **1. Организационный момент**

Здравствуйте ребята, меня зовут Ирина Александровна. Сегодня я проведу у вас урок геометрии. Ребята, пусть атмосфера нашего занятия будет комфортной и уютной. Приветствую любые ваши ответы, активно включайтесь в работу и задавайте вопросы!

Согласитесь, что урок не может быть плодотворным и полезным, если он проходит между незнакомыми людьми. Поэтому, давайте с вами познакомимся, и сделаем мы это необычным геометрическим способом. Перед вами пять различных фигур: квадрат, треугольник, прямоугольник, круг и ломаная. Каждый из вас выберите себе какую-нибудь одну фигуру. Выбрали?

Внимание, ребята, кто из вас выбрал **треугольник**? Представьтесь, пожалуйста, - назовите свои имена... смелее...

Психологи утверждают: кто выбирает треугольник – это **энергичные и сильные личности, настоящие лидеры**.

Кто из вас выбрал **квадрат**? Представьтесь. Давайте посмотрим. Психологический тест нам говорит, что тем, кто выбирает квадрат **по душе чётко распланированная и размеренная жизнь**.

Есть ли у нас те, кто выбрал фигуру **прямоугольник**? Давайте посмотрим, что говорит тест для вас – выбравшие данную фигуру, как правило, люди **любопытные и очень смелые**.

Кому ближе фигура **круг**? Вы очень добрые люди, вам **свойственна способность сопереживать и сочувствовать**.

Ну и последняя фигура. Кто-нибудь выбрал **ломаную** или **зигзаг**? Это, как правило, **творческие и неординарные личности**.

Вот мы с вами и познакомились. Согласитесь, что все качества, которые мы с вами перечислили, очень полезные и именно они нам нужны, чтобы урок получился интересным и плодотворным. Все эти качества нам пригодятся.

Прежде чем начнем сегодняшний урок, хочу обратить ваше внимание на то, что у вас на столах находятся оценочные листы (**приложение 1**). Их вы будете заполнять в течении всего урока.

## **2. Актуализация знаний учащихся:**

Для того, чтобы наша работа на уроке была успешной, нам необходимо повторить некоторые геометрические факты:

- Какая геометрическая фигура изображена на экране?
- Как определили что это прямоугольный треугольник?
- Кто может дать полное определение прямоугольного треугольника?
- Как называются его стороны?
- Что такое гипотенуза?
- Что называется катетом?
- Назовите по рисунку гипотенузу и катеты.
- чему равна сумма острых углов прямоугольного треугольника?
- Чему равен катет, лежащий против угла в  $30^\circ$ ?

## **3. Создание проблемной ситуации:**

**Учитель:** А теперь попробуем решить следующую задачу.

«Ребята увидели на дереве маленького котенка. Котенок жалобно пищал и звал на помощь. Но вот беда: ребята могут приблизить свою лестницу к дереву не ближе, чем на 6м, высота дерева – 8м. Свою лестницу ребята могут растянуть не более, чем на 11м. Достаточно ли длины лестницы, чтобы помочь бедному котенку?»

*Далее необходимо дать ребятам время для решения этой задачи.*

*Как правило, мнения разные: одни считают, что «да», другие – «нет»*

А давайте рассмотрим ситуацию с точки зрения геометрии:

Какая фигура у нас получилась?

Что нам известно? (Известны катеты прямоугольного треугольника.)

Что нужно найти? (Найти длину его гипотенузы)

## **1) Открытие теоремы Пифагора. Исследовательская деятельность.**

### **Работа в парах (группах)**

Наших знаний не хватает, чтобы помочь котенку. Что мы еще должны знать, чтобы решить эту задачу? Правильно, нужно выяснить, как связаны между собой катеты и гипотенуза в прямоугольном треугольнике.

- Чтобы это выяснить, мы займемся исследовательской деятельностью.

Предлагаю выполнить исследовательскую поисковую работу в парах: у каждой пары лежат модели прямоугольных треугольников (*с катетами 12 см и 5 см; 6 см и 8 см; 9 см и 12 см*).

Произведите измерения катетов и гипотенузы. Результаты занести в таблицу.

$a$	$b$	$c$	$a^2$	$b^2$	$c^2$	$a^2 + b^2$
12	5	13				
6	8	10				
9	12	15				

Найдите квадраты полученных величин и запишите в таблицу.

Найдите сумму квадратов катетов. Результат запишите в таблицу. Сравните полученный результат с квадратом гипотенузы. Сделайте вывод.

Кто может сформулировать полученную зависимость между длинами катетов и гипотенузы в прямоугольном треугольнике?

Ребята! Утверждение, которое вы только что сформулировали, является одной из важнейших теорем геометрии, которая носит имя знаменитого греческого философа и математика Пифагора Самосского. Этому открытию посвящен наш урок. Таким образом, как вы думаете, какая тема нашего урока?

Правильно, тема нашего урока «Теорема Пифагора». Откроем тетради и запишем тему урока в тетради. А я тем временем расскажу вам коротко, кто такой Пифагор Самосский и чем он знаменит.

### ***Немного о биографии Пифагора.***

Пифагор родился в 580 г. до н.э. в Древней Греции на острове Самос, который находится в Эгейском море, поэтому его называют Пифагором Самосским.

Его отец был резчиком по камню. Ещё в детстве Пифагор проявлял незаурядные способности, и когда подрост, воображению юноши стало тесно на маленьком острове.

Пифагор перебрался в г. Милет и стал учеником Фалеса, которому в то время шёл восьмой десяток. Мудрый учёный посоветовал юноше отправиться в Египет. Когда Пифагор постиг науку египетских жрецов, то отправился домой, чтобы там создать свою школу.

Пифагорейцы, как их позднее стали называть, занимались математикой, философией, естественными науками.

Пифагорейцами было сделано много важных открытий в арифметике и геометрии. Известно также, что кроме духовного и нравственного развития учеников Пифагора заботило их физическое развитие. Он не только сам участвовал в Олимпийских играх и два раза побеждал в кулачных боях, но и воспитал плеяду великих олимпийцев.

Около сорока лет учёный посвятил созданной им школе и, по одной из версий, в возрасте восьмидесяти лет Пифагор был убит в уличной схватке во время народного восстания.

После его смерти ученики окружили имя своего учителя множеством легенд.

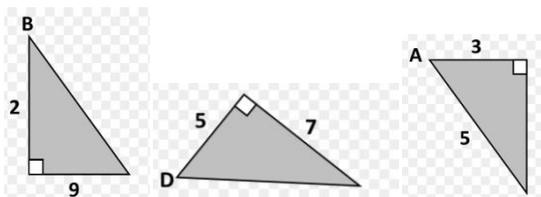
В настоящее время известно около 200 доказательств теоремы Пифагора.

Мы с вами рассмотрим одно из доказательств теоремы.

Для этого вспомним метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

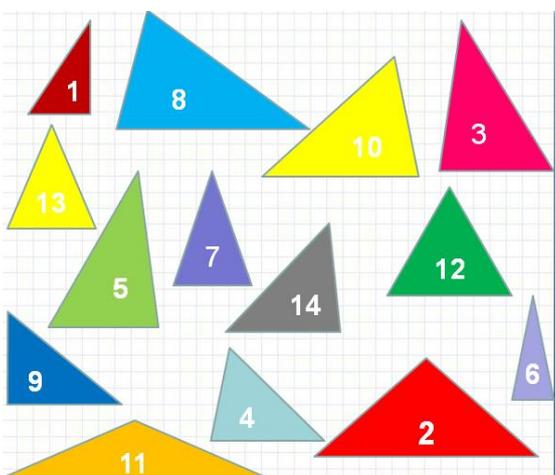
У каждого ученика на столе листы (**приложение 2**). Ребята доказывают теорему в парах, используя чертеж на доске. После чего одна из пар представляет презентацию доказательства, остальные дополняют по мере необходимости.

Для закрепления теоремы решим устно несколько задач на готовых чертежах.



### Физкультминутка.

Учитель предлагает учащимся немного отвлечься от работы и выполнить физкультминутку для глаз (слайд). Переводить взгляд с одного треугольника на другой согласно их номерам.



Учитель: Ребята, наш котенок по-прежнему ждет вашей помощи. Давайте вернемся к нашей задаче.



*Дано:*  $\triangle ABC$ ,  $\angle B = 90^\circ$ ,  $AB = 8$  м,  $BC = 6$  м

*Найти:*  $AC$

*Решение:*  $\triangle ABC$  – прямоугольный

По теореме Пифагора  $AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow$

$AC^2 = 8^2 + 6^2$  – это математическая модель данной ситуации.

$AC^2 = 100$ ,  $AC = 10$

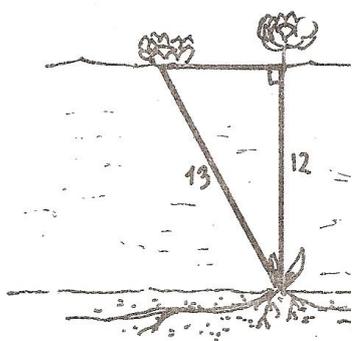
*Ответ:* 10 м до котенка, т.е. лестницы вполне достаточно.

Учитель: Давайте попробуем сформулировать алгоритм использования теоремы Пифагора.

1. Внимательно прочти задачу, разберись с условием.
2. По условию сделай чертеж.
3. Выдели на чертеже прямоугольный треугольник.
4. Найди катеты и гипотенузу.
5. Запиши теорему Пифагора и соотнеси данные в задаче с ней.
6. Выполни подстановку данных.
7. Соотнеси полученный ответ с вопросом задачи и смыслом условия.

Теорема Пифагора издавна широко применялась в разных областях науки, техники и практической жизни. Вот и мы с вами, используя теорему Пифагора, попробуем решить несколько старинных задач.

Задача №1: Египтяне придумали задачу о лотосе: «На глубине 12 футов растет лотос с 13 футовым стеблем. Определите, на какое расстояние цветок может отклониться от вертикали, проходящей через точку крепления стебля ко дну».



Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 13$  футов,  $AC = 12$  футов

Найти:  $BC$

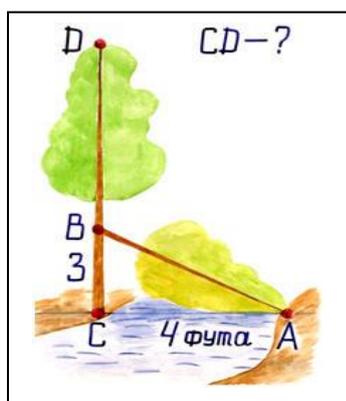
Решение:  $\triangle ABC$  – прямоугольный, т.е. по теореме Пифагора имеем:  $AB^2 = AC^2 + BC^2$   
а значит  $BC^2 = AB^2 - AC^2$

$$BC^2 = 13^2 - 12^2, \quad BC^2 = 25 \Rightarrow BC = 5$$

Ответ: 5 футов.

Фут – английская мера длины, равная 30,48 см.

Задача №2: Решим древнюю индийскую задачу о тополе.



*«На берегу реки рос тополь одинокий.  
Вдруг ветра порыв его ствол надломал.  
Бедный тополь упал. И угол прямой  
С течением 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: И вновь при составлении математической модели мы используем теорему Пифагора:

Пусть  $CD$  – высота дерева. Тогда  $CD = CB + BD$ ,  $BC = AB$ .

Рассмотрим прямоугольный треугольник  $ABC$ :

$AB$  – гипотенуза,  $AC$  и  $BC$  – катеты, значит  $AB^2 = AC^2 + BC^2$ .

$$AB^2 = 9 + 16 = 25, \quad AB = 5, \quad \text{тогда } CD = 3 + 5 = 8 \text{ футов.}$$

Ответ: Высота дерева 8 футов.

**Задача №3: Самостоятельное решение задачи:**

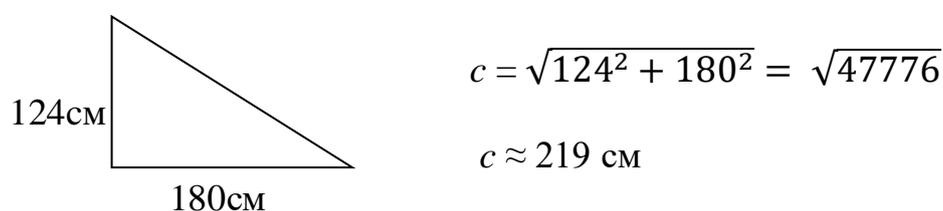
Коробка конфет имеет форму равнобедренного треугольника, боковая сторона которой равна 25см, а основание – 14см. Какова высота этой коробки? (Ответ: 24см)

**Случай из следственной практики.**

Получив сообщение о краже, следователь выехал на место происшествия. Заявитель утверждал, что преступник проник в помещение, где хранились ценности, через окно. Осмотр показал, что подоконник находится на расстоянии 124 см от земли, поверхность земли на расстоянии 180 см от стены покрыта густой порослью, не имеющей никаких следов повреждений.

Возникло предположение, что преступник проник в помещение через окно, каким-то образом преодолел расстояние между наружным краем поросли и подоконником.

Оно было определено с применением теоремы Пифагора.



Очевидно, что преодолеть такое расстояние без какого-либо средства, например, лестницы, невозможно. Поиски этого средства не увенчались успехом.

С учётом этого обстоятельства и некоторых других данных, следователь выдвинул версию об инсценировке кражи, которая в ходе дальнейшего расследования подтвердилась.

Так школьная геометрия помогла следствию.

**Учитель:** - Возможно ли было решение задач данного типа без знания теоремы Пифагора?

- О чем надо помнить, применяя теорему Пифагора?

**6. Подведение итогов урока:**

**Учитель:** Сегодня мы с вами познакомились с теоремой Пифагора. Многие писатели прошлого обращались к этой замечательной теореме и посвящали ей свои строки:

*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.*

Вопросы на слайде:

- Было ли тебе интересно на уроке?
- Был ли урок полезен?
- Был(а) ли ты активен(на) на уроке?
- Приобрел ли ты новые знания?
- Была ли обстановка на уроке доброжелательной?

Теперь я попросила бы вас сейчас ответить на вопросы, которые показаны на доске. Устно. Про себя. И в зависимости от количества утвердительных ответов выбрать цветовую гамму: красно-оранжевую и желтую, зеленую, синюю.

Цветовую гамму выбрали, обратите внимание, на ваших столах лежат фигуры, с которыми мы работали, когда я с вами знакомилась. Здесь у нас треугольники, ломаные, круги, квадраты, прямоугольники. В зависимости от того, сколько у вас утвердительных ответов, выберите фигуру, соответствующего цвета. Выбрали? Мы сейчас будем создавать коллаж нашего урока. У меня здесь вот такая рамка. Внутри мы будем помещать фигуры, которые соответствуют вашим впечатлениям от нашего урока. Если вы выбрали, то обратите ваше внимание, все фигуры на магнитиках. Подходите и прикрепляйте фигуры сюда. Все подходите. Не стесняйтесь, располагайте фигуры так, как вам покажется интересным, чтобы было красиво, интересно. Все подошли?

Посмотрите, картина нашего урока получилась очень яркой. Какой можно сделать вывод: некоторые у нас поставили себе все плюсы, некоторые сомневались в каких-то моментах, у кого синяя гамма, вопросов было побольше. Вспомним начало урока, мы все с вами разные и конечно все ощущения от нашего урока и должны быть разные. И так, мы оценили урок.

А сейчас оцените себя сами, для этого посчитайте средний арифметический бал и поставьте себе оценку.

- Сдайте оценочный лист урока.

Домашнее задание:

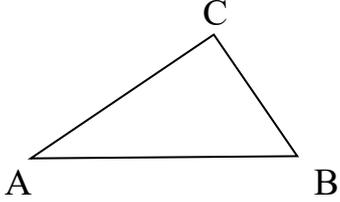
1. Выучить формулировку и доказательство теоремы Пифагора.
2. Решить задачи из учебника № 531
3. Доказать т. Пифагора, используя подобие треугольников.

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

## Оценочный лист

Ф.И. учащегося		
№ п/п	Этап урока	Оценка
1	Повторение материала	
2	Исследовательская деятельность	
3	Решение задач по готовым чертежам	
4	Решение практических задач	
Средний арифметический балл		

## Доказательство теоремы

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов		
1	Проведите высоту $CD$ в $\triangle ABC$	
2	Применив теорему 15.1 для катетов $AC$ и $BC$ запишите метрические соотношения.	
3	Сложите почленно эти равенства. Упростите получившееся выражение.	
4	Вывод.	

