

# Исследовательский проект по теме: «Оригами — искусство или математика?»



Работу выполнили: Кокоева Валерия, ученица 8 класса  
МКОУ СОШ с.Новый Батако  
Руководитель: Багаева Юлана Герсановна

с.Новый Батако  
2016-2017г.

## I. Аннотация.

**Гипотеза:** - искусство оригами связано с математикой, т. е. его можно использовать при решении геометрических задач.

**Цель:** - расширить знания об истории развития оригами;  
- освоить новые способы решения задач.

**Задачи:** - изучить историю происхождения оригами;  
- выяснить связь оригами и математики;  
- познакомиться с разделом математики – оригаметрией;  
- убедиться на практике в простоте и красоте оригамского решения.

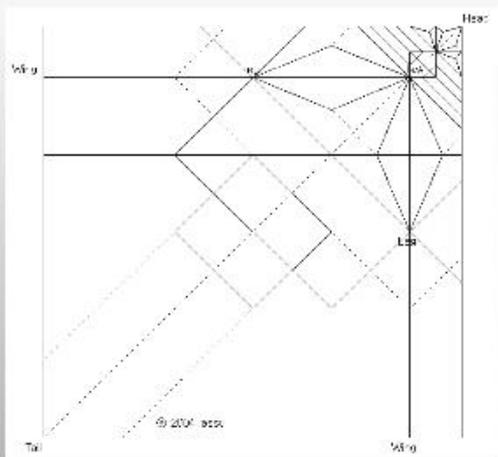
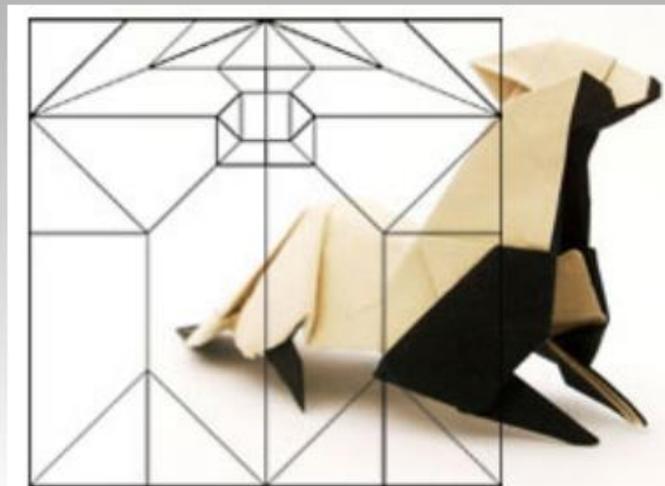
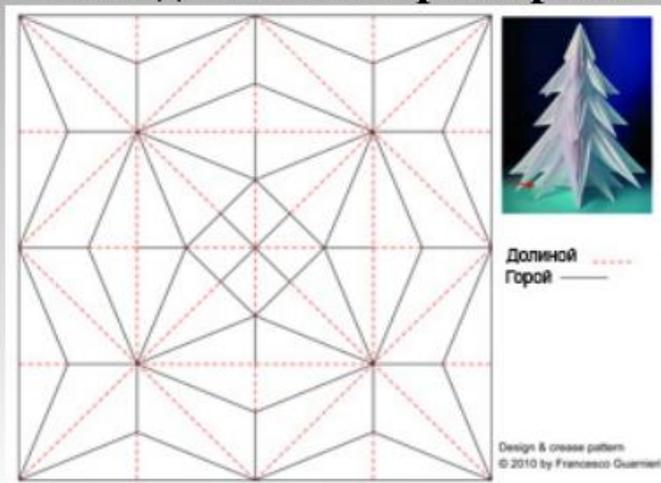
**Объект исследования** – искусство оригами.

**Предмет исследования** – лист бумаги.

## II. Содержание.

1. Введение
2. Историческая справка об оригами.
3. Математика и оригами в нашем современном мире.
4. Оригаметрия.
5. Заключение.
6. Литература

# Складывание по развёртке



# Фотогалерея



# Оригами – искусство складывания из бумаги

*Давно смотрю влюбленными глазами  
На древнее искусство - Оригами.  
Здесь не нужны волшебники и маги,  
Здесь нечего особенно мудрить,  
А нужно просто взять листок бумаги  
И постараться что-нибудь сложить.*

**Долидудо Т.А.**

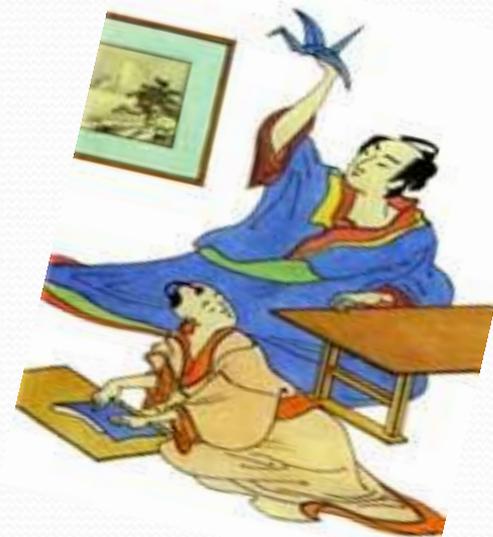
# История оригами



**Оригами** (от японского «**ori**»-сгибать, складывать + «**gami**» бумага) – это японское искусство создания моделей различных предметов, животных, птиц, цветов путем сгибания листа бумаги.

Единственный рабочий материал - это **бумага**. Единственный инструмент - **руки**

Главная особенность оригами – использование **одного целого** листа, который не режется, не склеивается и очень редко komponуется с другими формами.



# Из истории оригами.

История оригами началась с изобретения бумаги. Это произошло в Китае около 1800 лет тому назад.

Появились сложенные из бумаги ширмы, веера.

Художественные изделия из сложенной бумаги (оригами) впервые стали изготавливать в Японии. Они используются и в повседневной жизни и во время праздников, обрядов.

Бумажная фигурка императора принимает участие в праздновании Дня девочек(3марта).

Бумажный журавлик известен как талисман, приносящий счастье. Он стал символом мира.

Фигурка карпа в День мальчиков(5мая) символизирует силу и мужество.



# История оригами



По сей день жители Японии складывают «ката-сиро» - восемь кукол из белой бумаги, которых расставляют для предотвращения несчастий по всем восьми направлениям пространства

Бумажные амулеты «гофу» и «нагаси-бина» – мужчину и женщину в кимоно как символ семейной гармонии





Также история оригами рассказывает нам что среди самураев были очень популярны амулеты оригами, выглядели они как специальный конверт, похожий на ножны, в середину которого вставлялся кусок акульей шкуры или сушеного мяса. Воины верили, что такой амулет сохранит их в бою и принесет победу.

Японская аристократия обязана была обладать навыками оригами, это был один из признаков высокого образования и хороших манер. Также оригами использовалось в чайных церемониях, а возлюбленные передавали друг другу любовные записки, сложенные в виде цветка или птицы.



Наверное, не зря именно в Японии появилось искусство складывания из бумаги - оригами.

Существует также легенда о том, что если сложить 1000 журавликов - «цуру» и загадать желание, то оно непременно сбудется.





сенсей Акира Йошизава

*Начиная с конца XVI века оригами из церемониального искусства превращается в любимое развлечение японцев. Именно в этот период времени появилось большинство классических фигурок. Появление большого числа авторских работ связано с именем знаменитого японского мастера Акиры Йошизава. Именно он придумал "нотную азбуку" оригами, которая позволила записывать и передавать процесс складывания фигурок.*

## Мастер оригами Акира Йошизава



Он родился 14 марта 1911 г. в многодетной семье. С самого детства серьёзно увлекался оригами.

Он часто бывал в других странах, где читал лекции и давал уроки оригами.

Его выставка в 1955 году в Амстердаме познакомила европейцев с оригами и стала началом распространения этого искусства в Европе.

Мастер посетил нашу страну в 1978 году, был в Москве, Ленинграде, Находке.

Он являлся президентом Международного центра оригами.

Вряд ли в мире найдётся человек, изучающий это искусство и не слышавший о японском мастере Акире Йошизава. Именно он в двадцатом веке поднял оригами на новую, принципиально иную высоту, достичь которую пока удаётся немногим. Он родился в 1911 году и сыграл в истории оригами уникальную роль.

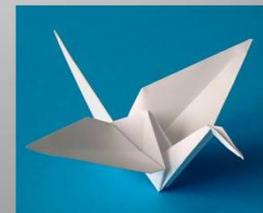
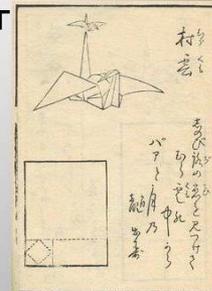
Вот что говорит Акира Йошизава о своём первом знакомстве с оригами: "Мне тогда было четыре года. Дочка одного из соседей, чуть постарше меня, подарила мне однажды кораблик, сложенный из газеты. В шестнадцать лет пришли первые собственные работы. Идеи для оригами я брал тогда, да и теперь, из окружающего мира. Вот и возникали растения, люди, музыкальные инструменты, корабли, автомобили, звери. Особенно хорошо выходили кошки, может быть оттого, что я люблю этих животных".



Очередным поворотным моментом в жизни мастера явилась публикация его бумажных фигурок в газете «Асахи крафт» .  
В 1953 г. , его работы становятся известны на западе, в 1954 г. на японском языке выходит его первая книга «Новое искусство оригами» .

Существует также легенда о том, что если сложить 1000 журавликов - «цуру» и загадать желание, то оно непременно сбудется.

Первая книга по оригами "Семба-цуру ориката" вышла в свет в 1797 г





**САДАКО САСАКИ**

После второй мировой войны журавлик стал настоящим символом мира и свободы. А также символом избавления от ядерной угрозы и лучевой болезни. Это связано с определенной легендой, которая очень похожа на быль и повествует о девочке по имени **Садако Сасаки**. В 1945 во время атомной бомбардировки японского города Хиросимы погибли ее родители. Сама она была больна лучевой болезнью. В больнице она начала складывать фигурки из бумаги. Малышка верила, что история про тысячу журавлей, которые исполняют желания — неподдельная истина. Мечтая выздороветь, она складывала бумажных журавликов и просила о мире на всей планете. Но мечте не суждено было сбыться. Сложив только 644 журавлика, девочка умерла. Но идею подхватили многие люди по всему миру. И новые и новые журавлики стали «прилетать» в музей мира. Таким образом, маленький бумажный журавлик стал символом мира.



История одной такой обреченной – **девочки Садако Сасаки** – облетела всю планету, поразив каждого до глубины души. Согласно японской легенде, тот, кто сложит из бумаги по принципу оригами тысячу традиционных фигурок «цуру» (журавлей), может гарантированно рассчитывать на исполнение заветного желания. Садако, терзаемая физическими страданиями, несмотря ни на что верила в эту красивую сказку.

Результатом стали **644** собственноручно сделанные бедным ребенком благородные бумажные птицы и... смерть, безжалостно прервавшая существование малышки.



# Монумент Садако Сасаки



Хиросима, парк Мира





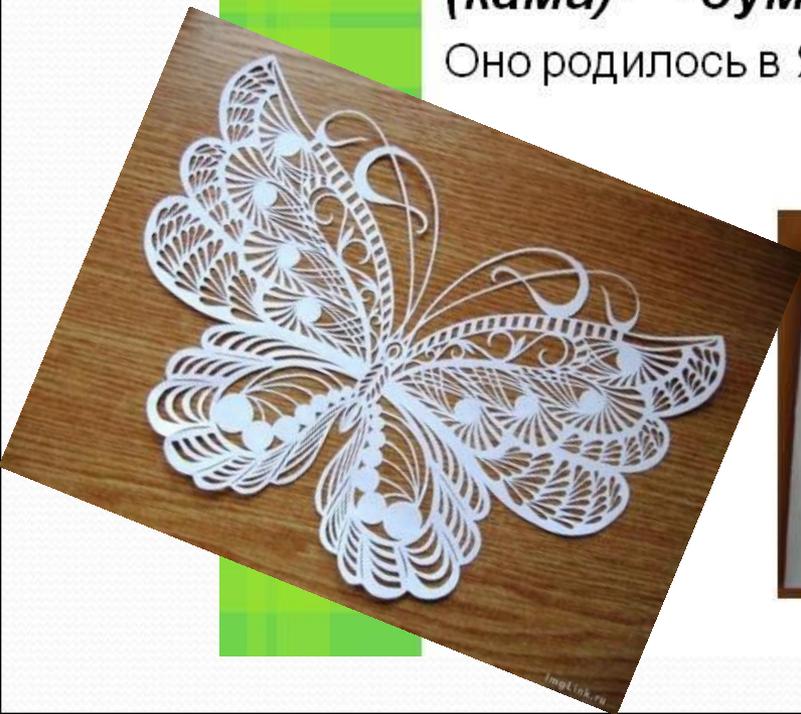


## Киригами

Допускается использование ножниц, что подчеркнито в названии:

*киру*) — резать ,  
(*ками*) — бумага.

Оно родилось в Японии в 1980 году.



# ВИДЫ И ТЕХНИКИ ОРИГАМИ

## Простое оригами.

Плоские оригами называют также односторонним оригами: предмет определяется только с одной стороны. Обычно такие изделия используются для аппликации. В этом случае используется клей.



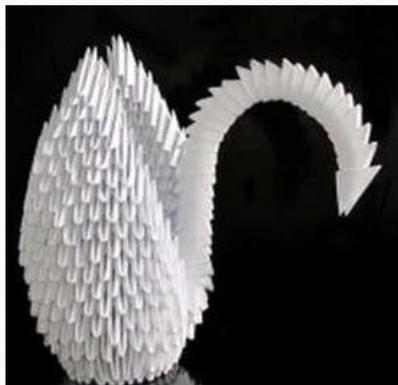
## Мокрое оригами.

Бумага смачивается водой, от этого она становится более пластичной. В результате работы со смоченной бумагой получаются плавные формы. Изделия похожи на папье-маше.

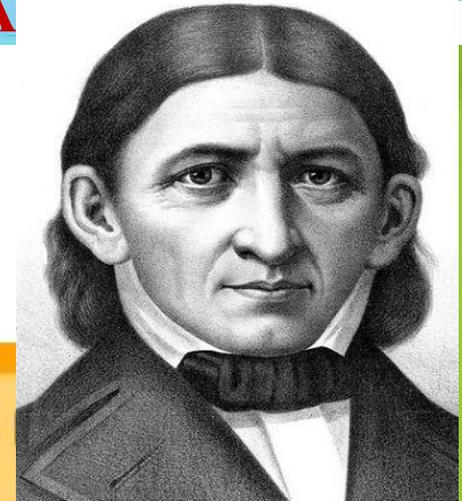


## Модульное Оригами.

Целая фигура собирается из множества одинаковых частей (модулей). Каждый модуль складывается по правилам классического оригами из одного листа бумаги, а затем модули соединяются путем вкладывания их друг в друга.

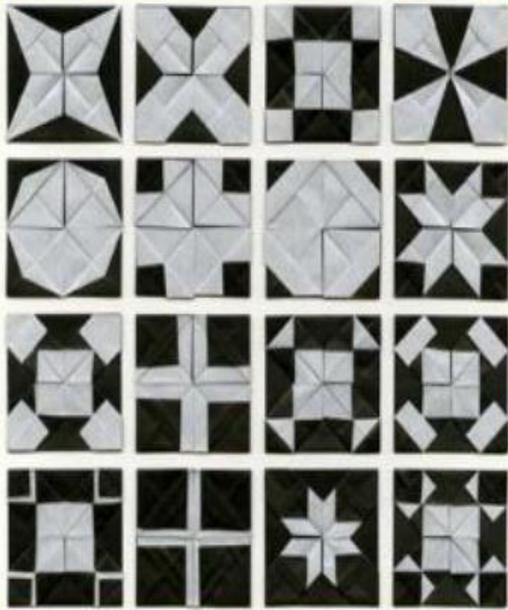


# ОРИГАМИ – ЭТО МАТЕМАТИКА

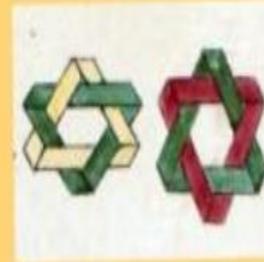
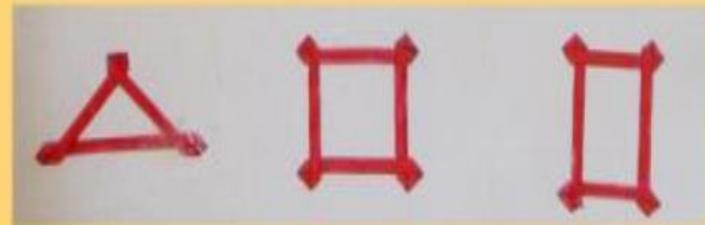


rodnaya-tropinka.ru

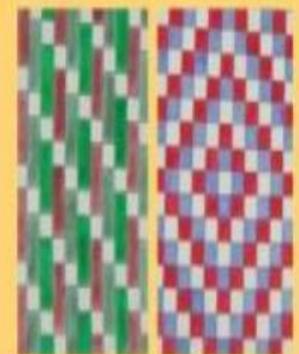
Задания по  
складыванию  
фигур из  
бумаги



Плетение из бумаги



Основа для плетения.  
Черными линиями  
обозначены разрезы.



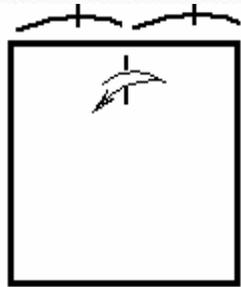
Фридрих Фребель предложил и ввел пальчиковые игры, так популярные сейчас. Было это в 1844 году!

именно Фребель изобрел первую детскую мозаику

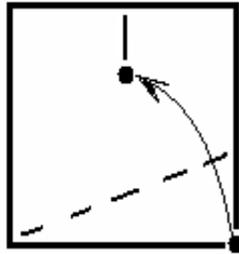
придумал задания для детей по плетению из бумаги, по оригами – складыванию из бумаги

# **Задача.** Методом оригами разделить один из углов квадрата на три равных угла.

## Оригамское решение



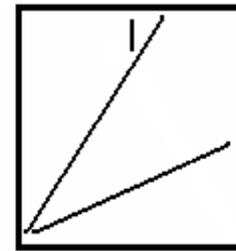
1.



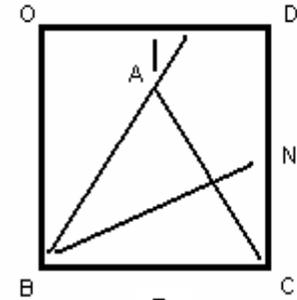
2.



3.



4.

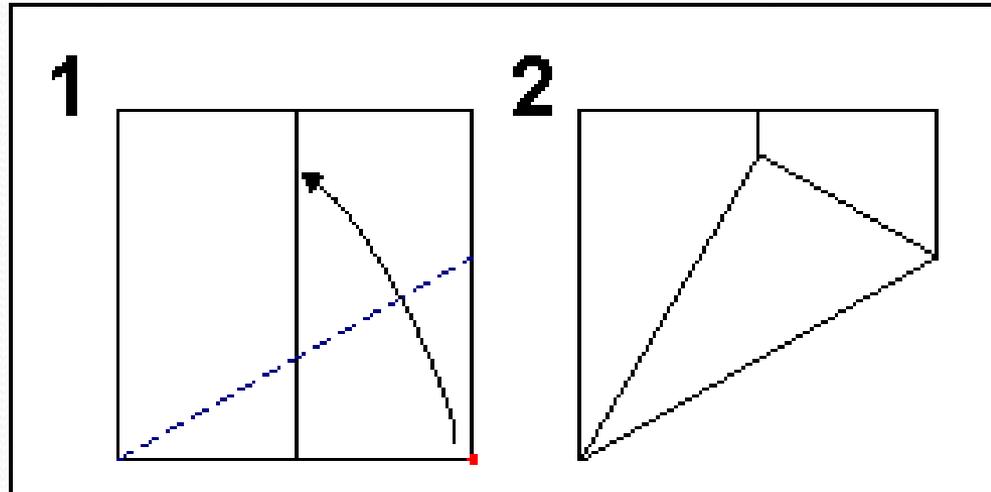


5.

1. Совместите вершину правого нижнего угла квадрата с некоторой точкой, намеченной линией сгиба.
2. Перегните левую верхнюю часть фигурки и вернитесь в исходное положение квадрата.
3. Проверьте результат. Вершина левого нижнего угла квадрата линиями сгиба разделена на три равных угла.

## Задача. Деление прямого угла на 60 и 30 градусов

### Оригамское решение

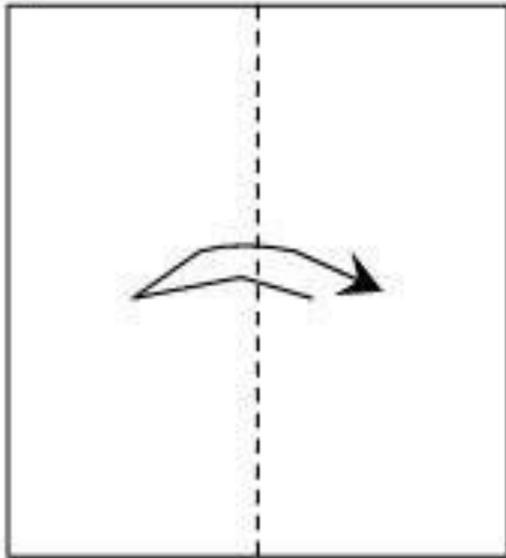


- Откладывание угла в 30 или 60 градусов не представляет проблем. Достаточно построить на стороне квадрата равносторонний треугольник. Для этого сначала разделим квадрат вертикальной складкой на два равных прямоугольника. Затем проведем складку, которая переносит угол квадрата на отмеченную линию.
- Угол в 15 градусов теперь можно получить деля полученные углы в 60 и 30 градусов пополам.

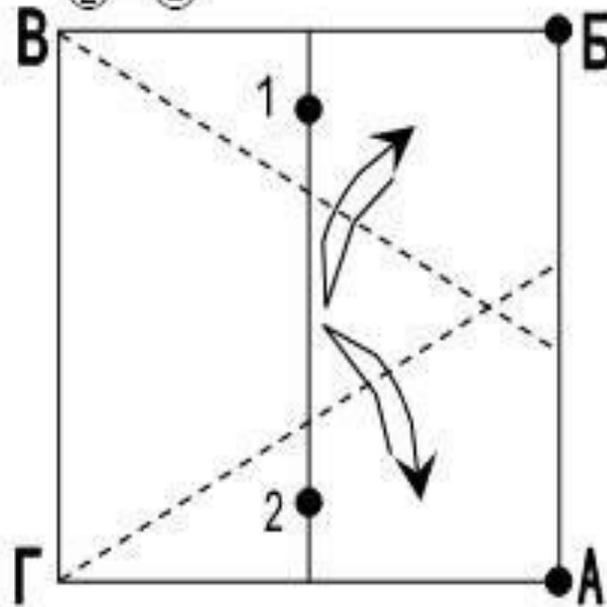
# Правильные многоугольники и способы их изготовления из квадрата с помощью оригаметрии.

## Правильный треугольник из квадрата

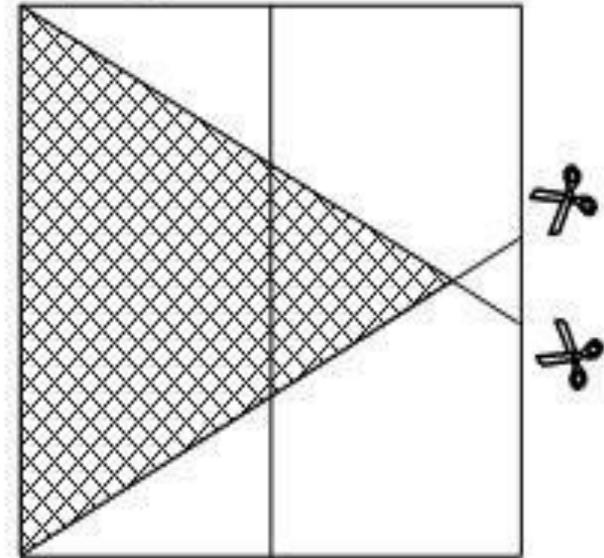
①



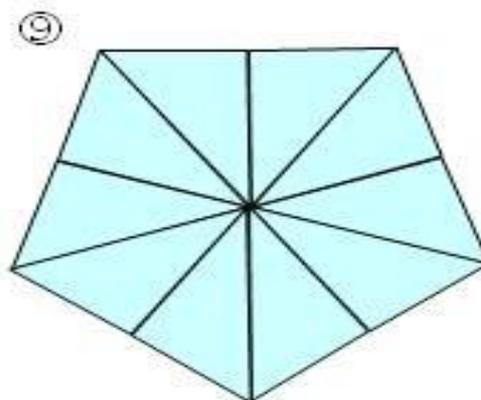
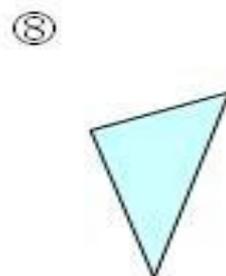
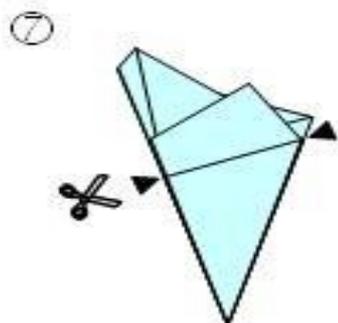
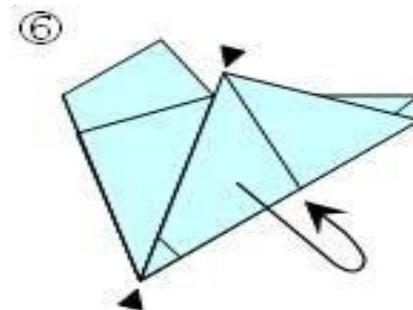
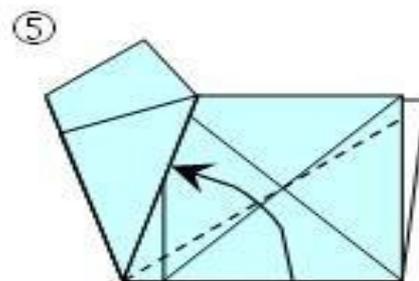
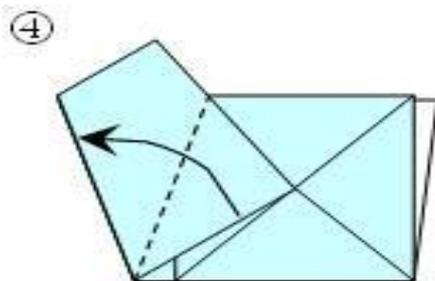
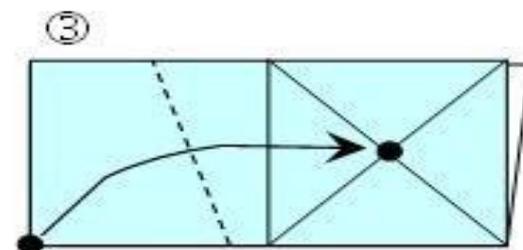
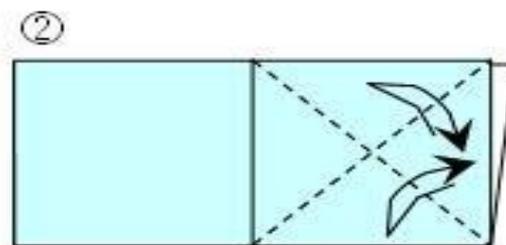
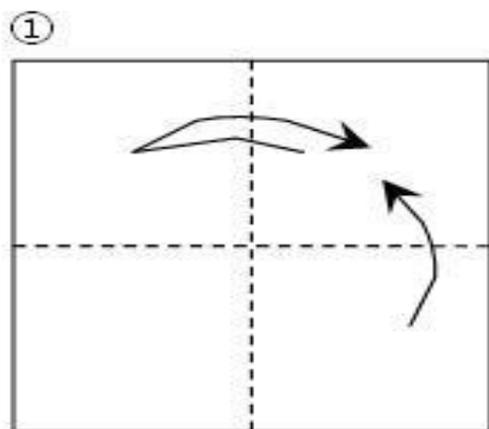
②-①



③-①



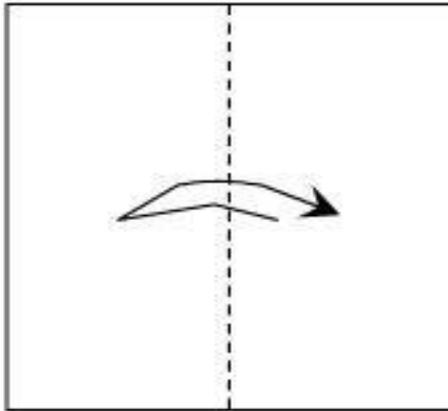
# Правильный пятиугольник из квадрата



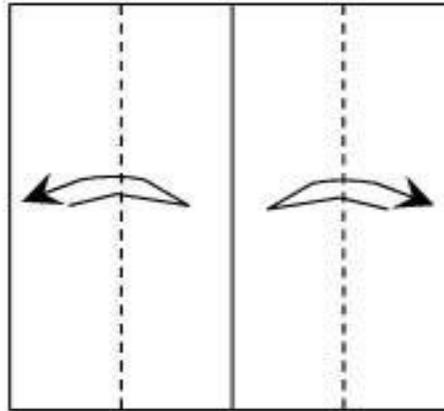
# Правильные многоугольники и способы их изготовления из квадрата с помощью оригаметрии.

## Правильный шестиугольник из квадрата

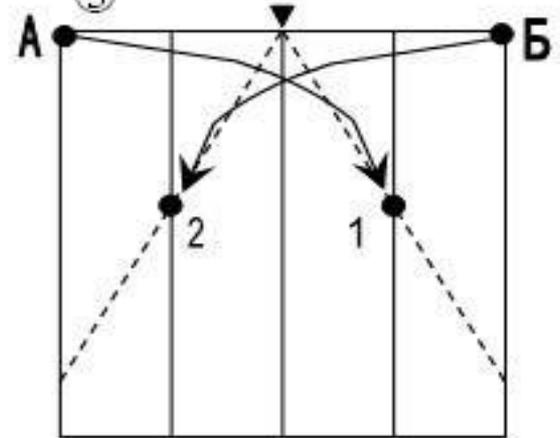
①



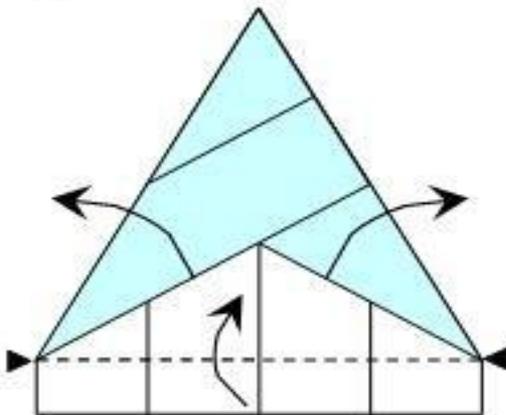
②



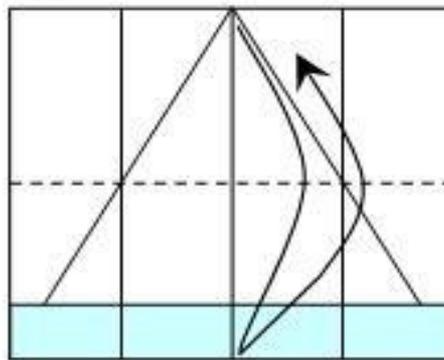
③



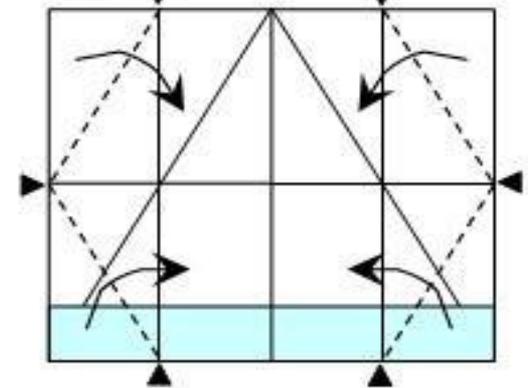
④



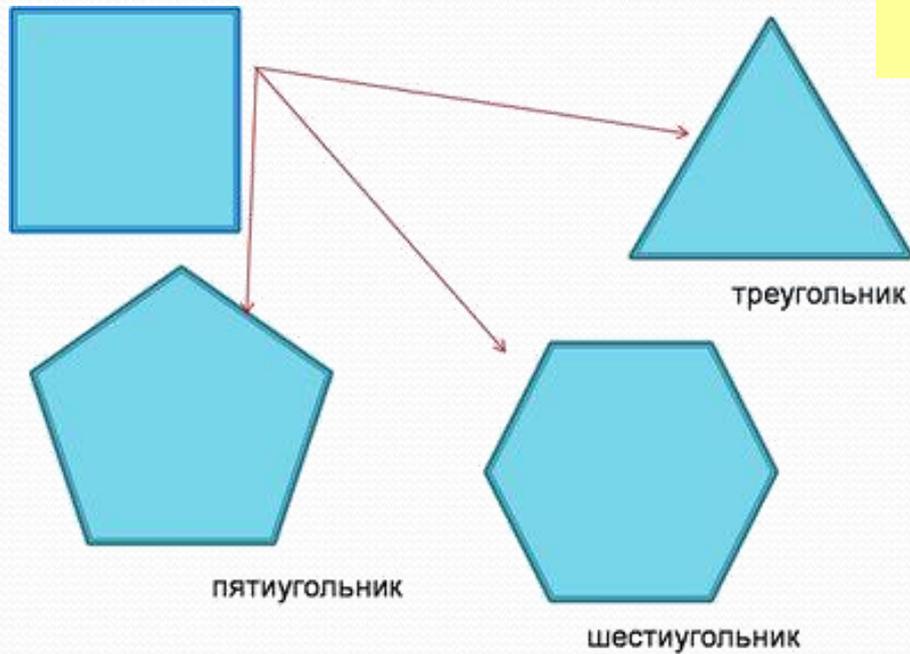
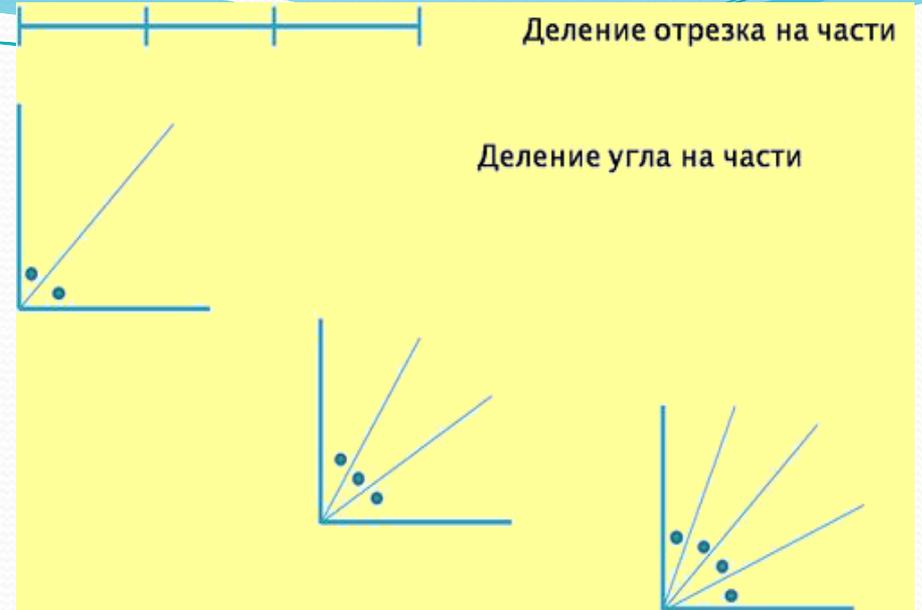
⑤



⑥



**Деление на части  
является основами  
раздела математики –  
геометрии!**



**С помощью сгибов из  
квадрата можно получить  
другие правильные  
многоугольники**

## Доказательство теорем с помощью оригами.

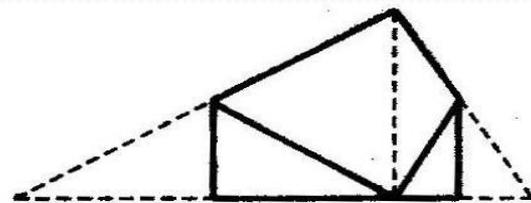
**Теорема 1.** Сумма углов треугольника равна  $180$  градусов.

**Доказательство.** Возьмем лист бумаги, имеющий форму произвольного треугольника.

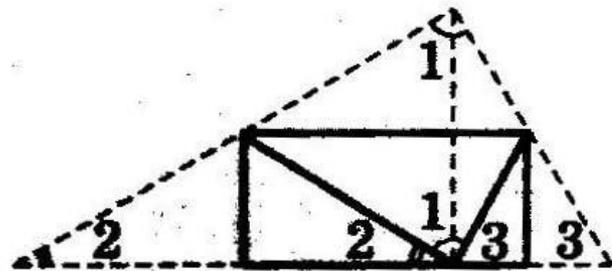
1. Проведем сгиб через одну из вершин треугольника перпендикулярно противоположной стороне (в треугольнике).



2. Совместим вершины треугольника с точкой основания высоты треугольника.



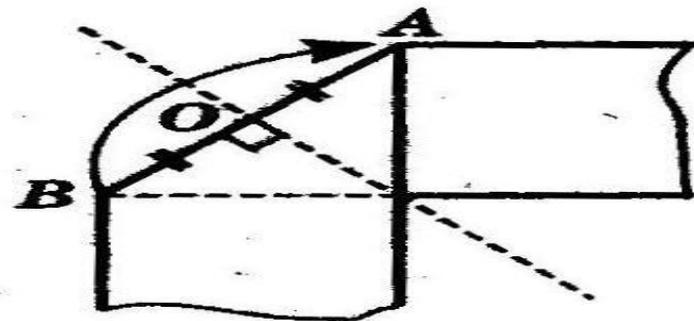
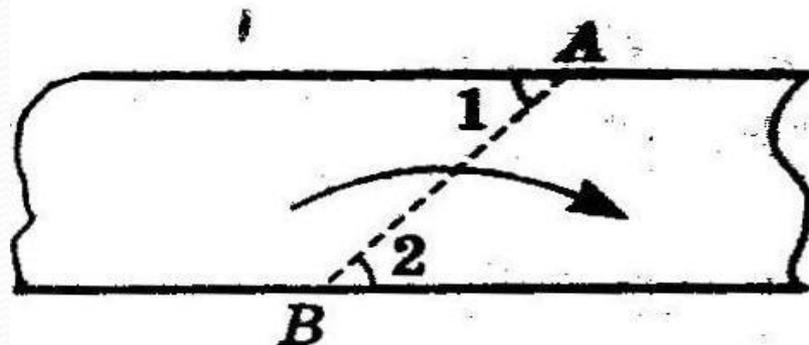
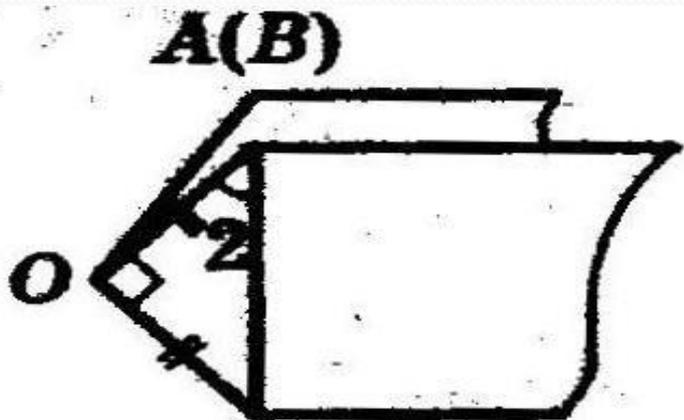
3. Получаем, что углы 1, 2 и 3 треугольника совпали при наложении с развернутым углом следовательно, сумма углов равна  $180$  градусов.



## Теорема 2. Накрест лежащие углы, образованные при пересечении двух параллельных прямых секущей, равны.

**Доказательство.** Доказательство.  
Возьмем лист бумаги с двумя параллельными сторонами и секущей АВ. Сравним накрест лежащие углы-углы 1 и 2.

2) Совместим вершины накрест лежащих углов- точки А и В.



3) Углы 1 и 2 совпали при наложении, следовательно, угол 1 равен углу 2. Значит, накрест лежащие углы, образованные при пересечении двух параллельных прямых секущей, равны.

## Заключение

Работая над проектом, я убедилась в том, что математика не сухая наука цифр, а красивая, увлекательная и творческая.

Изучив связь искусства оригами с математикой я убедилась, что это одно целое, вырастающее одно из другого и дополняющее друг – друга. Я смогла прикоснуться к тайнам оригами, понять смысл математических принципов в бумажной пластике. Новый способ решения задач (оригамический) поразил меня. Выполняя геометрические фигуры в технике оригами, знакомилась с новыми геометрическими понятиями, основными определениями.

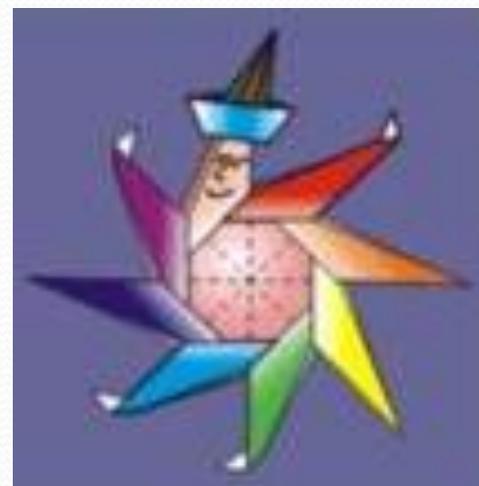
В процессе складывания фигур оригами я знакомилась с различными геометрическими фигурами, училась ориентироваться в пространстве и на листе бумаги, делить целое на части, находить вертикаль, горизонталь, диагональ. Узнала многое другое, что относится к геометрии и математике.

Я уверена, что такое же удовольствие, какое получила я, будет у каждого, кто совершит неожиданные и увлекательные исследования листа бумаги.

Значит оригами не просто может изменить отношение к математике, а помочь в её изучении и быть использовано не только на уроках, но и на занятиях кружка.

*Мое пожелание всем, кого хоть немного заинтересовал этот проект.*

Чтобы познать искусство оригами  
И лучше математику постичь,  
К фантазии и знаниям прибавь ты  
Огромное желание творить!  
Терпение, старанье, аккуратность  
К работе постоянно прилагай  
И добрые чудесные решенья  
В прекрасном настроенье создавай!



**Спасибо за внимание!**

## Использованная литература

1. Афонькин С.Ю., Афонькина Е.Ю. Все об оригами/Справочник. С-Пб: изд.Кристалл, М: «Оникс», 2005
2. О. В. Весновская. Оригами: орнаменты, кусудамы, многогранники. -Чеб.: изд. «Руссика», 2003г.
3. С. Н. Белим. Задачи по геометрии, решаемые методами оригами. – М.: изд. «Аким», 1998г.,
4. Такахаси Коки «Оригами – это математика!»

### ***Интернет-ресурсы:***

<http://my-1-2.jimdo.com/оригаметрия/>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

<http://listo4ek.ru/sample-page>

<http://www.zonar.info/node/402>

<http://origami-blog.net/>

<http://www.origami-do.ru/>

<http://miuki.info/>

<http://web-japan.org/nipponia/nipponia41/ru/feature/feature09.html>