

Анастасия ТЕРЕНТЬЕВА, ученица 3 «А» класса ГБОУ «Школа № 1552» г. Москвы  
Руководитель: Н.В. Калинкина

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.

Т.А. Долидудо



# ОРИГАМИ

Оригами — японское искусство создания моделей различных предметов, животных, птиц, цветов путем сгибания листа бумаги. Единственный рабочий материал — это бумага. Единственный инструмент — руки.

Я заметила, что, складывая фигурки оригами, сталкиваюсь с математическими понятиями. Мне стало интересно, как связаны оригами и математика.

## Гипотеза:

Искусство оригами тесно связано с математикой.

## Цель проекта:

1. Изучение оригами, его происхождения.
2. Доказать связь оригами и математики.

## Задачи проекта:

1. Изучить историю оригами.
2. Проанализировать связь оригами и математики.
3. Показать практическое применение математических законов в оригами.

## Методы исследования:

1. Дедуктивный метод.
2. Поиск информации из разных источников (специальная литература, интернет-ресурсы).
3. Практическая работа.
4. Фотографирование.
5. Опрос.

**Предмет исследования:** математика.

**Объект исследования:** оригами.

Чтобы доказать или опровергнуть гипотезу, я стала искать факты.

## ИСКУССТВО ОРИГАМИ

### История возникновения оригами

История оригами насчитывает много веков и связана с историей появления бумаги в Древнем Китае в 105 году н.э. Много веков китайцы под страхом смертной казни хранили тайну создания бумаги, но в VII в. странствующий буддийский монах Дан-Хо попал в Японию и раскрыл японским монахам тайну изготовления бумаги по китайской технологии. Япония начала производить бумагу.

Искусство складывания фигурок из бумаги получило свое развитие в японских монастырях, ведь в японском языке понятия «бог» и «бумага» звучат одинаково, хотя и обозначаются разными иероглифами (оригами: ори — складывание, гами — бумага, бог). Сначала японцы приносили в храм пожертвования в коробочках-оригами санбо, а фигурками-оригами украшались стены храмов. С развитием производства бумаги дворянство увлеклось искусством складывания фигурок из бумаги — высоко ценилось умение развлечь свою даму, сложив ей символическую фигурку или тайное письмо, украсить фигурками дом во время пиршеств. В 1880 г. появился официальный термин техники складывания фигурок из бумаги — оригами.

Однако было бы совершенно несправедливо утверждать, что Европа до этого времени была совершенно незнакома со складыванием. Испания может похвастаться собственным, независи-

мым, открытием некоторых фигурок, например птички — «пахариты». Так называется древняя классическая фигурка, ставшая символом оригами в Испании.

В начала XIX в. немецкий педагог, создатель первых детских садов Фридрих Фребель впервые начал пропагандировать складывание из бумаги как дидактический метод для объяснения детям некоторых простых правил геометрии. Возможно, именно с его подачи школьники разных стран мира теперь знакомы с небольшим набором «фольклорных» фигурок из бумаги.

Любителем оригами был Льюис Кэрролл — автор «Алисы в Стране Чудес» и «Алисы в Зазеркалье», преподававший математику в Оксфорде. Записи в дневнике Кэрролла свидетельствуют о том, какой восторг охватил его, когда он научился складывать из бумаги игрушку, издававшую при сильном взмахе ею громкий хлопок.

Умел складывать фигурки из бумаги и русский писатель Лев Толстой. В черновике к статье «Что такое искусство» он писал: «Нынешней зимой одна мама научила меня делать из бумаги, складывая и выворачивая ее известным образом, петушков, которые, когда их дергаешь за хвост, махают крыльями. Выдумка эта от Японии. Я много раз делал этих петушков детям, и не только дети, но всегда все присутствующие большие, не знавшие этих петушков, и господа, и прислуга развеселились и сближались от этих петушков, все удивлялись и радовались: как похоже на птиц эти петушки махают крыльями. Тот, кто выдумал этого петушка, от души радовался, что ему так удалось сделать подобие птицы, и чувство это передается, и потому, как ни странно сказать, произведение такого петушка есть настоящее искусство».

В 1937 г. в Лондоне выходит в свет книга Маргарет Кемпбелл «Изготовление бумажных игрушек», в которой впервые упоминаются три традиционные на Востоке базовые формы — «водяная бомбочка», «птица», «лягушка». В 1946 г. схема складывания классического японского журавлика публикуется в одном из английских детских журналов.

В настоящее время оригами — интересное занятие как для трехлетнего ребенка, так и для взрослого человека. Популярным оригами делает быстрота создания фигурки, ведь уже через несколько минут после начала работы у вас в руках готовый результат. Фигурку можно раскрасить, с ней можно поиграть, преподнести ее в подарок!

### Азбука оригами

В середине XX в. Акиро Йошидзава создал универсальную «Азбуку оригами», что сделало возможным снять языковой барьер и занимать-

ся оригами широкому кругу людей: условные обозначения, символы, графические знаки, придуманные Акиро, позволили зафиксировать на бумаге процесс складывания фигуры-оригами.

В оригами, для более удобного обозначения того или иного действия с бумагой, были приняты следующие условные обозначения. Они могут отличаться в деталях в различных книгах оригами, от автора к автору, но, по сути, все стараются придерживаться стандартов для удобства разметки.

### Базовые формы оригами

Складывание большинства фигурок в технике оригами начинается с несложных конструкций, название которых базовые формы. Все формы складываются из квадрата путем простых приемов. Базовые формы выполняют роль основы при складывании более сложных фигурок. Основные базовые формы см. в приложении 1.

### Виды и техника оригами

#### Модульное оригами

Одной из популярных разновидностей оригами является модульное, в котором целая фигура собирается из многих одинаковых частей (модулей). Каждый модуль складывается по правилам классического оригами из одного листа бумаги, а затем модули соединяются путем вкладывания их друг в друга, появляющаяся при этом сила трения не дает конструкции распасться.

#### Простое оригами

Это стиль, придуманный британским оригамистом Джоном Смитом, который ограничен использованием только складок горой и долиной. Целью оригами является облегчение занятий неопытным оригамистам, а также людям с ограниченными двигательными способностями.

#### Складывание по развертке

Один из видов оригами представляет собой чертеж, на котором изображены все складки готовой модели. Складывание по развертке сложнее, чем по традиционной схеме, однако данный метод дает не просто информацию, как сложить модель, но и как она была придумана, — дело в том, что развертки используются при разработке новых моделей оригами.

#### Мокрое складывание

Техника складывания, разработанная Акирой Есидзавой и использующая смоченную водой бумагу для придания фигуркам плавности

линий, выразительности, а также жесткости. Особенно актуален данный метод для таких геометрических объектов, как фигурки животных и цветов, — в этом случае они выглядят намного естественней и ближе к оригиналу.

Для мокрого складывания подходит лишь та бумага, в которую при производстве добавляют водорастворимый клей для скрепления волокон. Как правило, данным свойством обладают плотные сорта бумаги.

## ОРИГАМИ — ЭТО МАТЕМАТИКА!

Согласно классическому оригами, объектом складывания является неразмеченный квадратный лист бумаги без разрезов.

С точки зрения математики целью оригамиста является точное определение местоположения одной или более точек листа, задающих складки, необходимые для формирования окончательного объекта. Процесс складывания подразумевает выполнение последовательности точно определенных действий по следующим правилам:

- Линия определяется либо краем листа, либо линией сгиба бумаги.
- Точки определяются пересечениями линий.
- Все складки определяются единственным образом путем совмещения различных элементов листа — линий или точек.
- Сгиб формируется единственной складкой, причем в результате складывания фигура остается плоской.

В процессе складывания фигур оригами мы знакомимся с различными геометрическими фигурами: треугольником, квадратом, прямоугольником и др. Учимся легко ориентироваться в пространстве и на листе бумаги, делить целое на части, находить вертикаль, горизонталь, диагональ и многое другое.

С помощью оригами есть возможность показать, что математика не сухая наука, а красота и гармония. Здесь особое место занимает метод решения задач на построение без помощи циркуля и линейки. Особая ценность этого метода в том, что он позволяет построить правильные многоугольники, построение которых с помощью циркуля и линейки затруднительно, а в некоторых случаях невозможно. При этом развивается пространственное воображение, что способствует успешному усвоению геометрии в дальнейшем.

### Оригаметрия

Впервые начал пропагандировать складывание из бумаги как дидактический метод для объяснения детям некоторых простых правил геометрии известный немецкий педагог Фридрих Фре-



бель (1782–1852). Эта идея, однако, не получила в педагогике XIX в. дальнейшего развития, поскольку оригами не было знакомо европейским гуманистам в том объеме, в котором оно известно в наши дни. Возможно, именно с его подачи мы знакомы с набором фигурок из бумаги — шляпкой, пилоткой, самолетиками.

И лишь в конце XX в. японский математик Хумиани Хузита, который живет в Италии, начал говорить про теорию решения задач на построение перегибанием листа бумаги. Назвал он этот процесс оригаметрией, обозначающей область геометрии, в которой задачи решаются методом складывания и перегибания. Оригаметрия — новая наука на стыке двух: оригами и геометрии. Геометрия — это и метод познания мира, и образ мышления, и язык, широко применяемый в жизни, и в частности в строительстве. Оригами — это вид творчества, вид искусства, столь же древний, как и геометрия. И их взаимосвязь дает новый простор в развитии этих наук. *И так определились, что оригаметрия — это оригинальный подход к решению геометрических задач, которая выполняет роль фрагментарной иллюстрации решения геометрической задачи.*

Основные понятия оригаметрии: точка, линия сгиба, квадратный лист бумаги. Основные отношения: линия сгиба проходит через точку, точка принадлежит линии сгиба.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОРИГАМИ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ И ЖИЗНИ

Оригами — и детская забава, и элемент дизайна, и неотъемлемый атрибут народных праздников во многих странах мира. Существуют театры, где персонажами и декорациями являются бумажные фигурки.



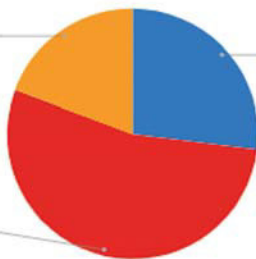
Бумажные модели помогают создавать архитекторам новые быстровозводимые складчатые строительные конструкции — склады, ангары, инженерам — конструкции раскрывающихся после выведения на орбиту солнечных батарей, дизайнерам одежды — замечательную одежду, простые и в тоже время необычные украшения к ней, особенно к костюмам для театральных постановок.

Бумажные птицы и рыбы, звери и многогранники украшают витрины выставок и магазинов. Красивые и выразительные маски продаются как настенные украшения. Бумажные фигурки используются при создании рекламных роликов и плакатов. Предприниматели заказывают их мастерам для использования в качестве фирменного знака, необычного и недорогого оформления праздников и для детей, и для взрослых.



Можно ли использовать оригами в решении математических задач?

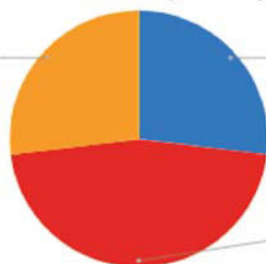
не знаю  
19,2%



нет  
53,8%

Существует ли такая наука – оригаметрия?

не знаю  
26,9%



нет  
46,2%

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В рамках практической работы я сначала рассмотрела некоторые базовые модели оригами и выяснила их связь с математическими понятиями.

Затем я решила взять несколько стандартных схем оригами и выяснить, какие геометрические фигуры используются в них.

Можно сделать вывод, что при работе с оригами следует знать следующие фигуры: квадрат, треугольник, ромб.

### Результаты анкетирования

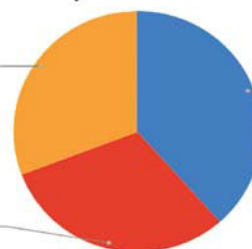
Мною было проведено анкетирование среди моих одноклассников, учащихся 3 «А» класса.

На основании данных анкетирования я сделала следующие выводы:

1. Большинство ребят знают, что родиной оригами является Япония.
2. Многие знают, что оригами связано с математикой.
3. Большинство не знают ничего про оригаметрию и считают, что оригами нельзя использовать в решении математических задач.
4. Практически все умеют складывать фигурки оригами.

Связано ли оригами с математикой?

не знаю  
30,8%



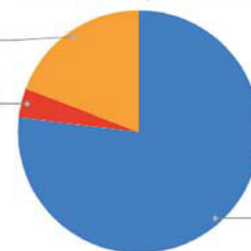
нет  
30,8%

да  
38,5%

Родина оригами?

Китай  
19,2%

Россия  
3,8%



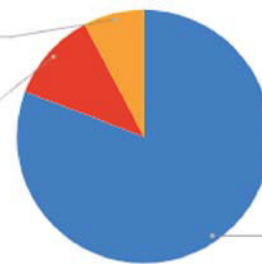
Япония  
76,9%

да  
26,9%

Умеете ли вы складывать оригами?

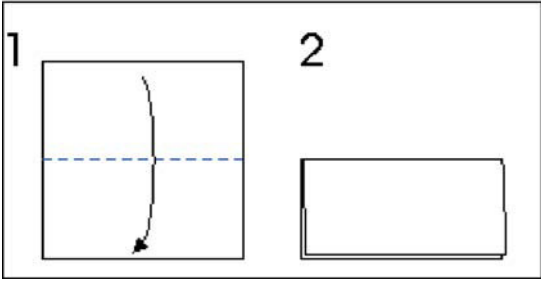

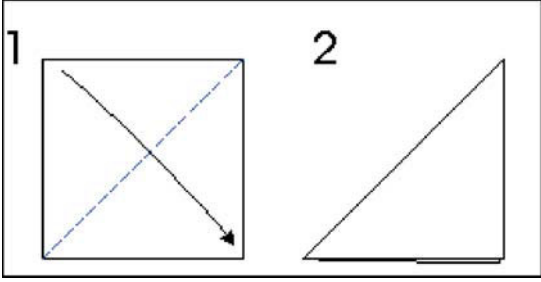

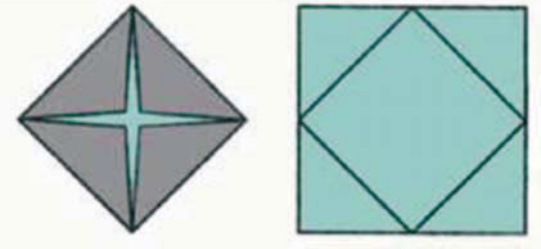
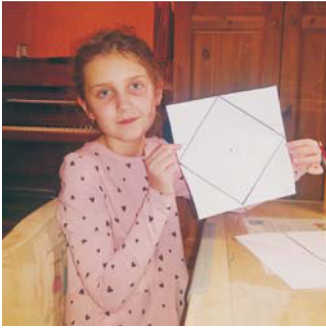
не знаю  
7,7%

нет  
11,5%

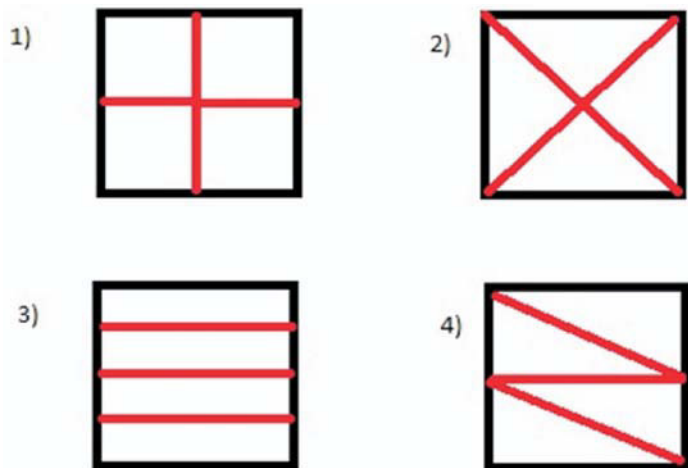


да  
80,8%

## Связь оригами и математики на практических примерах

Базовая модель	Математические понятия
«Книга»	Линия, квадрат, прямоугольник, деление листа на две равные части
	
«Треугольник»	Квадрат, диагональ, треугольник, углы
	
«Блин»	Квадрат, диагональ, угол, центр, треугольник
	

Деление на части является основами раздела математики — геометрии!



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема исследования является актуальной, так как в процессе складывания оригами можно познакомиться с различными геометрическими фигурами. Научиться легко ориентироваться в пространстве и на листе бумаги, делить целое на части. Все эти навыки пригодятся при дальнейшем изучении математики и геометрии.

Моя гипотеза «Искусство оригами тесно связано с математикой» подтвердилась.

В процессе работы над исследованием мне удалось узнать много нового об оригами, я научилась складывать новые фигурки, познакомилась с основными геометрическими понятиями и формами и научилась с помощью складывания делить фигуры на части. Искусство оригами тесно связано с математикой и может стать хорошей основой для ее изучения. Мне удалось узнать, что существует такая наука, как оригаметрия.

Область эта очень молодая, и пока не существует ни соответствующих программ, ни учебников, которые давали бы подобный материал систематически. Однако многоугольники, многогранники и другие геометрические фигуры легче и интереснее изучать в ходе практической деятельности, наглядных примерах.

Возможно, когда-нибудь основы оригаметрии войдет в школьную программу, и тогда такой непростой предмет, как геометрия, станет более наглядным и понятным.

В наши дни слово «оригами» стало международным понятием, известным во всем мире.

Оригами проникает в самые различные отрасли современного мира. Связано это с тем, что оригами отличается своей простотой и универсальностью. Специалисты называют оригами «технологией XXI в.». Из одной детали можно сложить тысячи и тысячи разнообразных конструкций.

Приложение 1

