ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЗЕИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
Центр образования

«Применение возможностей оригами для решения геометрических задач»

(мастер класс)

Макаренкова Г.В.
учитель математики
первая категория

2017 г.

«Чем лучше развиты руки,
тем лучше развит мозг»

Наверное, все присутствующие, в детстве не раз складывали из бумаги различные фигурки: кораблики, лодочки, лягушек, цветочки. Искусство складывания из бумаги пришло к нам из Японии. Оригами - это японское искусство складывания бумаги, образовано от японского oru (складывать) и kami (бумага). Оригами - одно из самых доступных искусств, ведь для того, чтобы сложить фигурку требуется лишь листок бумаги. Чаще всего оригами связано с изготовлением фигурок из бумаги, но возможности оригами можно применять и на уроках математики, в частности геометрии.

Геометрия традиционно относится к сложным математическим курсам. На экзаменах по математике в 9 классе многие обучающиеся испытывают затруднения именно в модуле Геометрия. Изучение геометрии направлено на формирование у школьников логического мышления, пространственного воображения, умения находить новые пути решения задач, выдвигать и доказывать гипотезы. Почему же так трудно идет изучение геометрии в школе? Одной из причин является оторванность геометрии от практической жизни, превращение её в сухую науку, отсутствие достаточной наглядности. Необходимость решения всех тех задач, которые выдвигает перед учителем геометрия, требует изменения методов и форм организации образовательного процесса, активизации деятельности обучающихся на занятиях, приближения изучаемых тем к реальной жизни.

Рассмотрение геометрических форм в процессе складывания модели в технике оригами значительно облегчает усвоение математических понятий и свойств фигур. Такой подход оживляет и заметно облегчает освоение абстрактных геометрических понятий, убеждает в правильности классических утверждений, побуждает к дальнейшим исследованиям, конструированию. Кроме того, мыслительная деятельность сочетается с ручной работой, происходит развитие глазомера, развивается способность устной передачи знаний и чертежные навыки.

Для реализации этой идеи нужен лишь лист бумаги, который «оживает», постепенно преобразуясь из плоской фигуры в пространственную, возможно, абстрактную такую как многогранник или реально существующую в жизни птицу, зверя, цветок. Поэтому, наряду с возможностью решить многие образовательные задачи, оригами просто радует душу, позволяет ребенку оторваться от своих учебных проблем и насладиться творчеством. Несложные приемы складывания листа бумаги и безграничная детская фантазия способны сотворить из него целый мир.

Оригаметрия — это объединение оригами и геометрии, которое содержит оригинальность иного подхода к геометрическим задачам: задачи решают только методом сгиба бумаги.

1. Основные понятия: точка, сгиб, лист, не имеющий границ.

2. Роль точек играют вершины углов листа бумаги и точки пересечения следов (линий) сгиба между собой и с краями листа.

3. Роль прямых играют края листа бумаги и следы (складки, линии) сгибов, которые образуются при его складывании.

Впервые начал пропагандировать складывание из бумаги как дидактический метод для объяснения детям некоторых простых правил геометрии известный немецкий педагог Фридрих Фребель (1782 - 1852). Эта идея, однако, не получила в педагогике XIX века дальнейшего развития, поскольку оригами не было знакомо европейским гуманистам в том объеме, котором оно известно в наши дни.

И лишь в конце XX века японский математик Хумиани Хузита, живущий в Италии, начал говорить про Теорию решения задач на построение перегибанием листа бумаги.

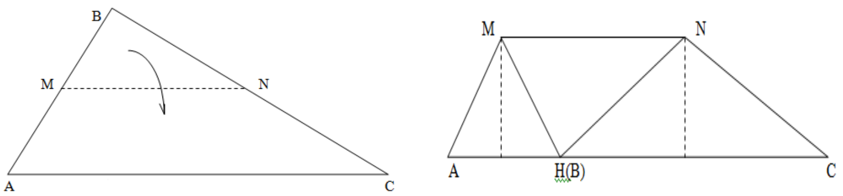
Помимо этого оригами применяется в геометрии для доказательства теорем и решения задач.

Рассмотрим несколько теорем геометрии, которые можно доказать с помощью оригами.

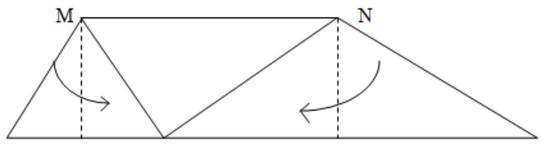
1. **Сумма углов треугольника равна 180°.**

Возьмем произвольный треугольник из бумаги ABC. Перегнем лист в точке B перпендикулярно прямой AC, получим высоту BH. Перегнем все углы треугольника так, чтобы вершины A, B, C совместились с точкой H. Сумма углов A, B, C при наложении равна развернутому углу с вершиной H, т.е. 180°

1.

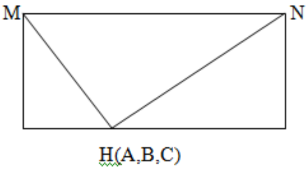


2.



Согните углы треугольника так, чтобы точки A и H, C и H совпали

3.



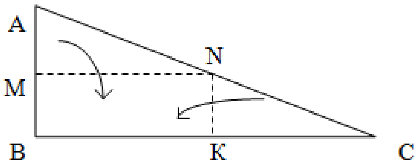
Все углы треугольника, сойдясь в точке H, составят в сумме развернутый угол, равный 180^0.

2. **Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°.**

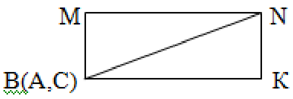
Если совместить точки A и B с точкой C, то теорема доказывается аналогично предыдущей на основе равенства треугольников ΔAMN = ΔCMN и ΔCNK = ΔBNK.

∠1 = ∠3 и ∠2 = ∠4. Тогда ∠1 + ∠2 = ∠3 + ∠4 = 90°

Постановка задачи ясна. Предложите учащимся придумать оригамское доказательство самостоятельно.



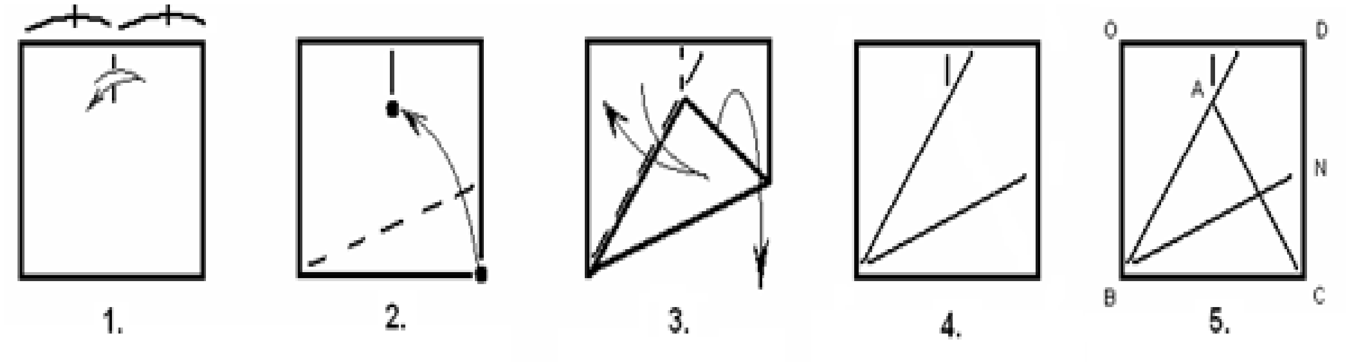
Согните треугольник по средним линиям MN и NK



Острые углы без наложений составляют прямой угол, который равен 90^0.

Строго учащиеся докажут эти теоремы в 7 классе, но наглядные модели уже сейчас заставят запомнить их надолго!

3. **Разделить прямой угол на три равные части.**



4. **В прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла в 30°, равен половине гипотенузы**.

В прямоугольном треугольнике угол A равен 30°. Докажем, что BC = 1/2 AB.

Построим биссектрису BM угла B, перегнув треугольник так, чтобы сторона BC совместилась с частью стороны AC. Точка C совместится с точкой, которую обозначим H. Получили равные отрезки BC и BH (они совпали при наложении). Если перегнуть полученный треугольник AMB по линии MH, то отрезки BH и AH совпадут. Таким образом, отрезок BC в 2 раза меньше отрезка AC. Действительно, ΔMBC = ΔMBH по гипотенузе BM и острому углу (∠MBC = ∠MBH = 30°, так как BM – биссектриса угла ABC, равного 60°). ΔAHM = ΔBHM по катету MH и острому углу в 30°. Тогда ΔAHM = ΔBHM = ΔBCM и BC = BH = HA, тогда BC = 1/2 AB.

5. **Из данного квадрата получите квадрат, площадь которого в 4 раза меньше площади данного.**

Решение

Можно предложить следующие три простых оригами-решения (*рис. 1*), которые даже не нуждаются в математическом обосновании вследствие своей наглядности: из одного квадрата получили четыре равных квадрата (они совпадают при наложении), а значит, и площадь каждого равна 1/4 части исходного квадрата.

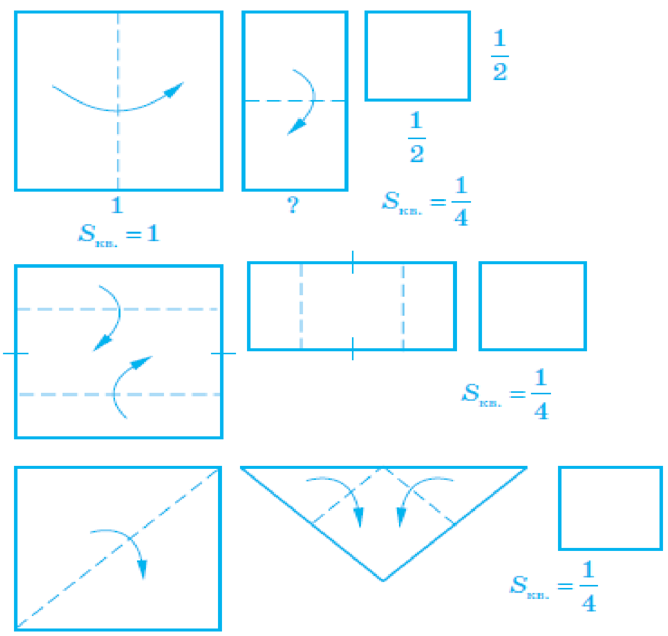


Рис. 1

6. **Построить квадрат, площадь которого, равна половине площади данного квадрата.**

Оригами-решение можно предложить следующее (*рис. 2*):

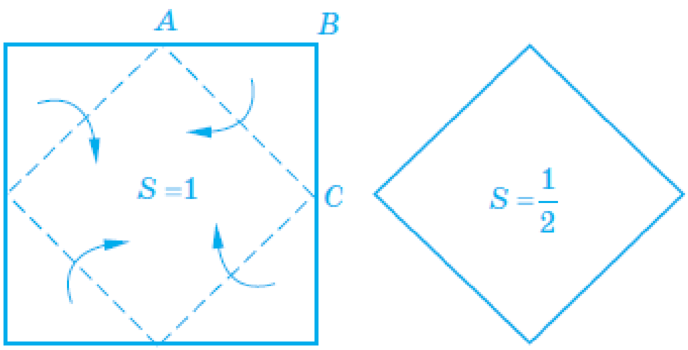
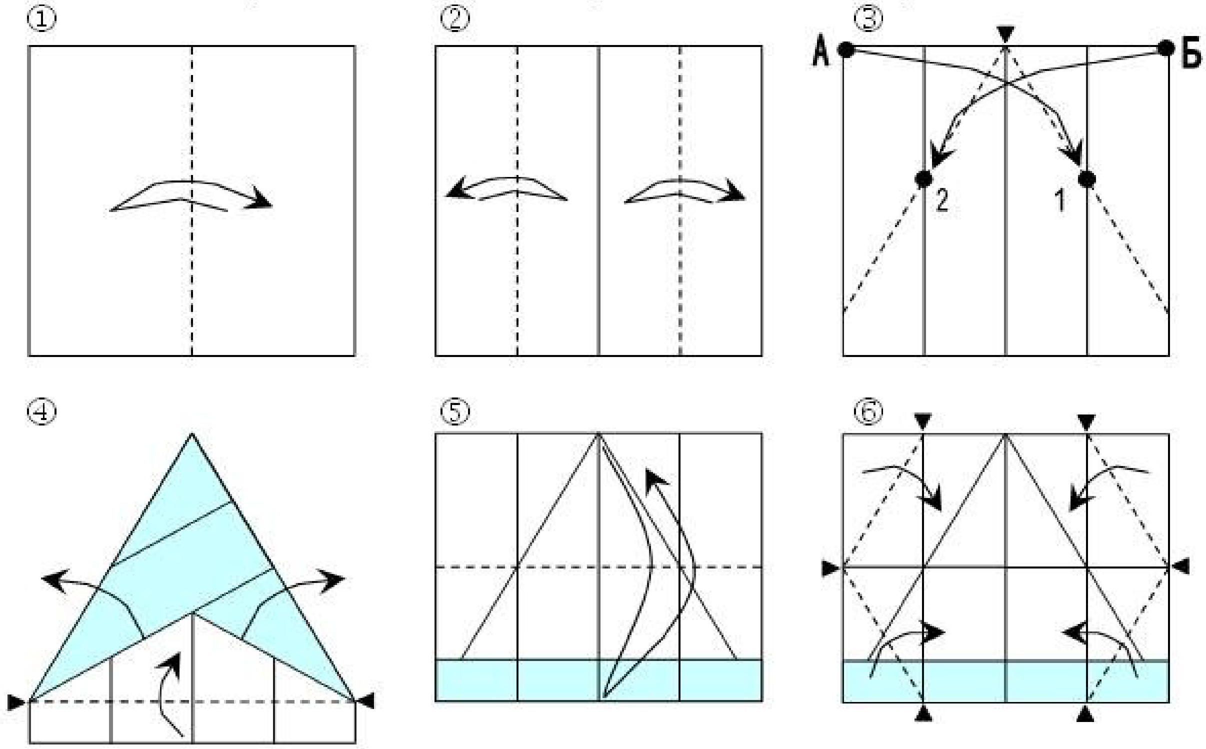
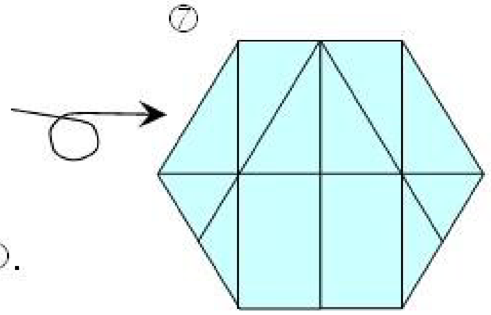


Рис. 2

7. **Построение правильного треугольника и правильного шестиугольника.**





Инструкция:
① Перегибаем пополам.
② Правую и левую половины перегибаем пополам.
③ Вершину А (Б) сгибаем к точке 1 (2), лежащей на линии, полученной в шаге ②. При этом линия сгиба должна выходить из центра стороны АБ.
④ Согните нижний край бумаги и раскройте бумагу, согнутую в шаге ③.
⑤ Перегибаем пополам.
⑥ Согните бумагу через отмеченные точки
⑦ Правильный шестиугольник готов.
При необходимости обрежьте лишнюю бумагу.

Итак, помимо очевидного применения оригами в математике, она развивает способность работать руками, приучает, к точным движениям пальцев, совершенствуется мелкая моторика рук, происходит развитие глазомера. Учит концентрации внимания.

Стимулирует развитие памяти.

Развивает пространственное воображение.

Развивает художественный вкус и творческие способности.

А так же оригами – идеальный способ проведения досуга.