

2023

LUNA:

Математика - царица наук

Сценарий научно-познавательного
занятия для детей 7-10 и 11-13 лет
серии «Мы познаем мир»

Еще в глубокой древности люди были уверены, что числа – это тайный код, с помощью которого можно понять устройство нашего мира.

Тысячи лет миновало с тех пор, а современные ученые не только разделяют мнение наших предков, но и не перестают доказывать, что математика – царица наук. В музыке, в природе, в науке и в стихии... Числами можно выразить все, что есть в нашем мире. Но что мы сами знаем об этой таинственной и одновременно самой точной науке?

На этом занятии Лаборатории Увлекательных Научных Активностей «ЛУНА» вы узнаете: как появись цифры, что значит GOOGLE, как легко умножать большие числа, что такое ТАНГРАМ и как в него играть, а также своими руками сделаете ленту Мёбиуса и Флексагон, изучая их свойства.

LUNA

Лаборатория Увлекательных Научных Активностей

© Кузякин Дмитрий Витальевич,
автор и руководитель проекта «ЛУНА»;
© Мобильная лаборатория



МАТЕМАТИКА – ЦАРИЦА НАУК

ВВЕДЕНИЕ

Еще в глубокой древности люди были уверены, что числа – это тайный код, с помощью которого можно понять устройство нашего мира. Тысячи лет миновало с тех пор, а современные ученые не только разделяют мнение наших предков, но и не перестают доказывать, что математика – царица наук. В музыке, в тарелке, в стихии... Числами можно выразить все, что есть в нашем мире. Но что мы сами знаем об этой таинственной и одновременно самой точной науке?

«Математика – царица наук, а арифметика – царица математики» - это слова известного немецкого математика Карла Гаусса. Мы точно знаем, как называются числа и в каком порядке они следуют друг за другом. Но часто ли мы задумываемся над тем, откуда взялись цифры, почему они выглядят так, а не иначе? Почему именно они стали главным инструментом математики. Сегодня вам предстоит узнать не только об этом!

СКАЗОЧНАЯ ИСТОРИЯ.

Почему математика - царица наук?

В одном сказочном измерении существовало Царство. Главой в нем было Естествознание, Математика, его жена – царицей, а Литература, их дочь – царевной. Семейство жило в полной гармонии, и у них было много прислуги – вспомогательных наук. Но однажды Математика – царица наук, поругалась с мужем, и, обидевшись, просто покинула Царство. Очень быстро в сказочном государстве началась настоящая неразбериха. Царевна-Литература не могла пронумеровать страницы в книгах и главы в романах. Естествознание никак не могло сосчитать ни планеты, ни звезды, ни дни недели, ни месяцы в году. История не могла определиться с точными датами событий, а география вычислить длину рек и расстояния между морями. Наступил хаос, потому что повар не мог взвесить продукты, а строители не могли построить башню. Ни один житель сказочной страны не мог обойтись без Математики. Тогда Царь дал распоряжение всем послам и гонцам отыскать царевну и вернуть обратно в царство. А когда Математика, царица наук, вернулась - снова наступил порядок и гармония в Царстве наук.

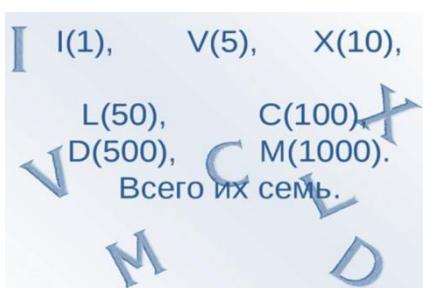
Ну что ж, вот и в нашем измерении математика обиделась, что ей уделяют так мало времени и исчезла, решив проверить вас.

А чтобы вернуть ее. Вам предстоит пройти сложный, но самый занимательный и интересный путь в наше математическое царство!

СТАНЦИЯ 1: ИСТОРИЯ ЧИСЕЛ

Потребность в математических расчетах росла с каждым днем. Надо было уметь точно подсчитывать не только количество человек в своей общине, но и поголовье скота и площади пастбищ. С бурным развитием торговли и строительства владение элементарной математикой стало и вовсе залогом благополучия. Чтобы выжить и прокормить семью, люди должны были уметь считать. Да и правда, математика - царица наук, а арифметика – это то, с чего началась эта наука и без чего не может существовать.

Неудивительно, что уже очень скоро носить большое количество камней и палок для подсчета стало очень неудобно. Древние египтяне решили эту проблему. Приблизительно в III тыс. до н. э. они ввели первую общепринятую систему написания цифр. Так, единица изображалась короткой вертикальной палочкой, цифра 10 обозначалась иероглифом в виде подковы, а число 100 – мерной веревкой. А самое большое число – 10 миллионов - изображали богом Амон Ра в виде восходящего солнца.



Запись любого большого составного числа занимала очень много времени, а любые математические работы требовали времени и знаний, поэтому математикой занимались только жрецы или другие люди, связанные с культом. Отдельной науки математика не было, она была элементом тайного знания, которым владели жрецы. Единственная

математика, с которой сталкивался человек, – это счет денег. И вообще с момента появления формулы «товар-деньги-товар» подсчеты имеют огромное значение для человека.



Привычные для нас арабские числа появились только спустя несколько тысяч лет. Кстати, история рождения этих цифр до сих пор очень запутана. Никто достоверно не знает, как, при каких обстоятельствах они были придуманы. Точно известно, что не арабами.

Произошло это в конце I тыс. н. э. Цифры принадлежат индусам, но сначала они имели совсем другое значение. Удивительно, что такая точная наука формировалась под влиянием эзотерических и религиозных верований. Представители древних цивилизаций часто для изображения цифр выбирали сакральные знаки. Математика – царица наук, а числа – ее уникальный инструмент. Посмотрите вокруг, очевидно – они окружают нас повсюду.

Мастер-класс (7-10 лет): Превращаем любые цифры в рисунки и раскрашиваем.

Цель: Знакомство с историей цифр, запоминание римских и арабских цифр, развитие творческих способностей детей.

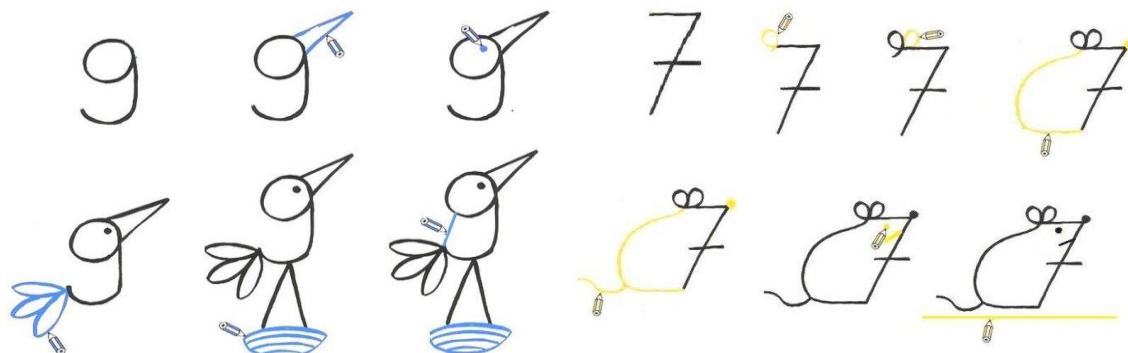
Реквизит: Листы бумаги с примерами римских и арабских цифр формата А5 (приложение 1), фломастеры на всех участников.

Мастер-класс (11-13 лет): Знакомимся с диаграммой Эйлера-Венна

Цель: На примере множеств чисел познакомиться с диаграммой Эйлера-Венна.

Реквизит: Листы бумаги с примерами диаграмм Эйлера-Венна с разными множествами, в том числе множествами чисел (Приложение 1).

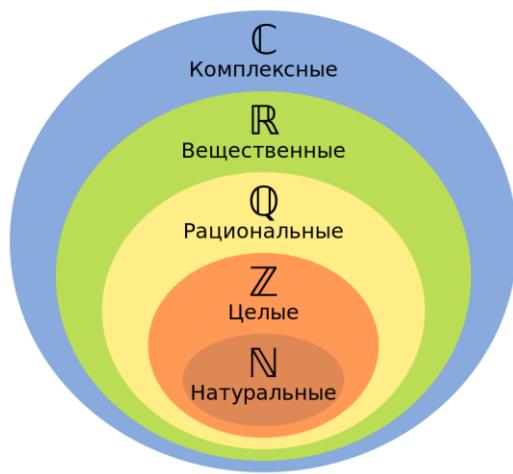
Примеры игры «Преврати цифру в рисунок»



Попугай из цифры



Примеры диаграмм Эйлера-Венна



СТАНЦИЯ 2: GOOGLE

Мы привыкли пользоваться благами цивилизации — автомобилем, телефоном, телевизором и прочей техникой, делающей нашу жизнь легче и интереснее. Что говорить, как только вы в чем-то сомневаетесь, все чаще слышно «Ок, гугл!»

А ведь тысячи изобретений потребовались для этого! И самым важным из них были первые — колесо и число. Без них не было бы всего нашего технического великолепия. И у этих двух изобретений есть общая черта — ни колеса, ни числа нет в природе, и то и другое — плод деятельности человеческого разума.

Казалось бы, что понятие числа должно возникнуть одновременно с умением считать, но это далеко не так. Замечено, что считать до пяти умеют и кошки и свиньи, но чтобы перейти от пяти предметов к числу «пять», требовалось великое открытие... Но я не об этом.

А кто знает, что означает это странное название «ГУГОЛ»?

Гугол — это число, состоящее из единицы и ста нулей!!! Вы только представьте такое число, где СТО нулей!

При этом физиками доказано, что во вселенной нет такого количества атомов (мельчайших частиц вещества), которое будет превышать это число!

Оттого, видимо, и назвали нашу поисковую систему таким именем, ведь она хранит в себе огромнейшую информацию.



Но это же не одно такое огромное число. Такие большие числа называют астрономическими! Давайте познакомимся с ними ;)

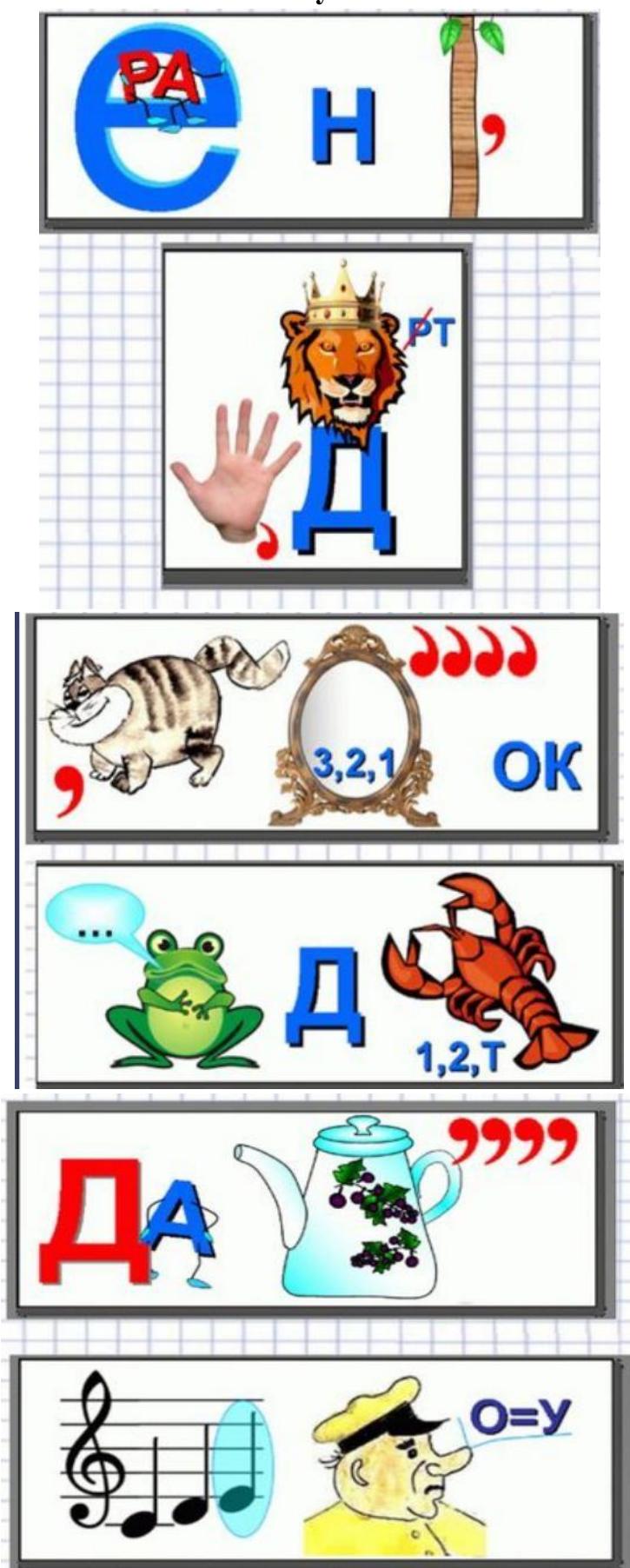
Они останутся у вас, чтобы всегда можно было подсмотреть! А мы продолжим. Говорят, что гугл знает всё)) А проверим ваши знания?

Мастер-класс (7-13 лет): Разгадываем ребусы.

Цель: Развитие внимания, логического мышления, эрудиции.

Реквизит: Лист с ребусами (приложение 2)

Ребусы



СТАНЦИЯ3: СЧЁТ

Когда появляется нужда точно подсчитывать не только количество человек в своей общине, но и поголовье скота, и площади пастбищ, и количество собранных фруктов, и многое другое, повышается и потребность в математических расчетах. Но владели математикой не многие!

А вы умеете считать?

Чтобы выжить и прокормить семью, люди должны были уметь считать! И уже не просто «Один, два, много», а считать, слагать и отнимать, умножать и делить. Да и правда, математика - царица наук, а арифметика – это то, с чего началась эта наука и без чего не может существовать!

Давайте поговорим о трюках умножения!

Мастер-класс (7-13 лет): Учимся необычным методам умножения.

Цель: Научиться быстро умножать двузначные числа, развитие внимания, логического мышления, эрудиции.

Реквизит: «Шпаргалки» (приложение 3)

Приложение 3

- Умножение на девять:

$9 \times 1 =$	09
$9 \times 2 =$	18
$9 \times 3 =$	27
$9 \times 4 =$	36
$9 \times 5 =$	45
$9 \times 6 =$	54
$9 \times 7 =$	63
$9 \times 8 =$	72
$9 \times 9 =$	81
$9 \times 10 =$	90

1) Присвоим каждому пальцу номер по порядку, начиная с левого мизинца.

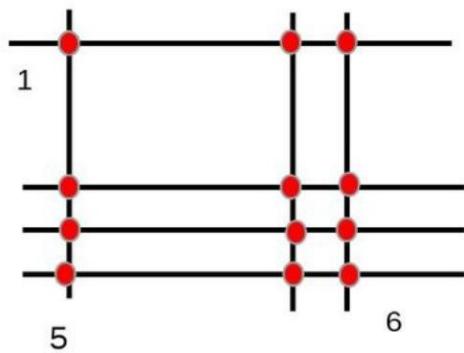


2) Умножение происходит так: например, если нам нужно умножить 9 на 7, мы загибаем 7й палец – слева остается 6 пальцев, справа – 3, значит $9 \times 7 = 63$.

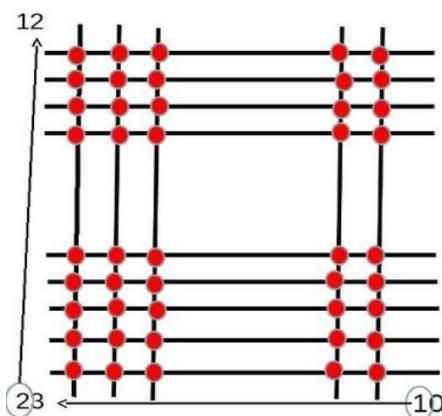
Можно умножать этим способом на числа, большие 10, но это будет не столь эффективно (для примера $9 \times 24235 = 2 \times 9 \times 10000 + 4 \times 9 \times 1000 + 2 \times 9 \times 100 + 3 \times 9 \times 10 + 9 \times 5 = 180000+36000+1800+270+45 = 218115$)

- Умножение по палочкам:

$$13 \cdot 12 = 156$$



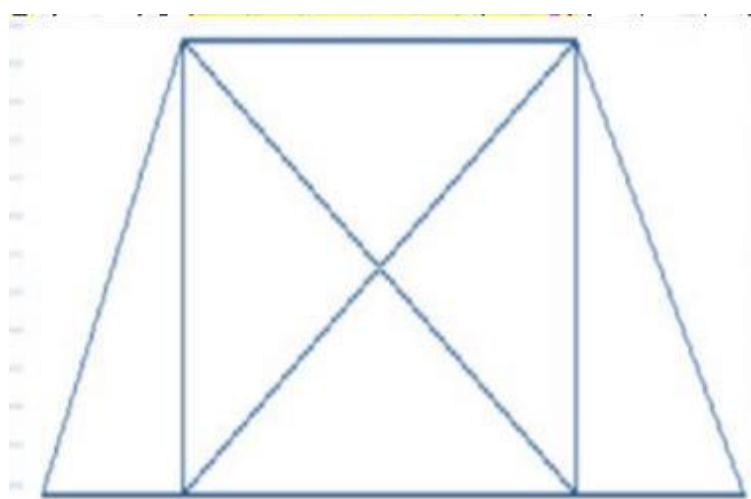
$$45 \cdot 32 =$$



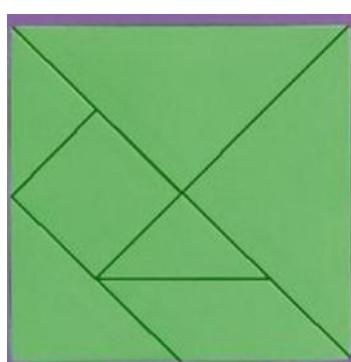
СТАНЦИЯ 4: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ

Знает даже и дошкольник,
Что такое треугольник
Но совсем другое дело
Быстро, точно и умело
Треугольники считать!

Например в фигуре этой!
Сколько разных, рассмотри?
Все внимательно обследуй
И по краю и внутри.

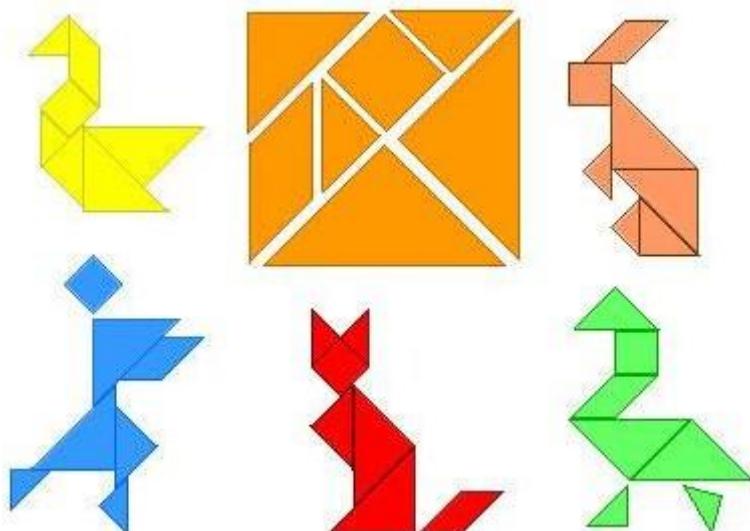


А как называется эта игра? И откуда она пришла к нам?



Танграм. Эта игра пришла к нам из Китая. Называют ее «китайской головоломкой». Зародилась она в древности: 4000 лет назад – старше, чем шахматы.

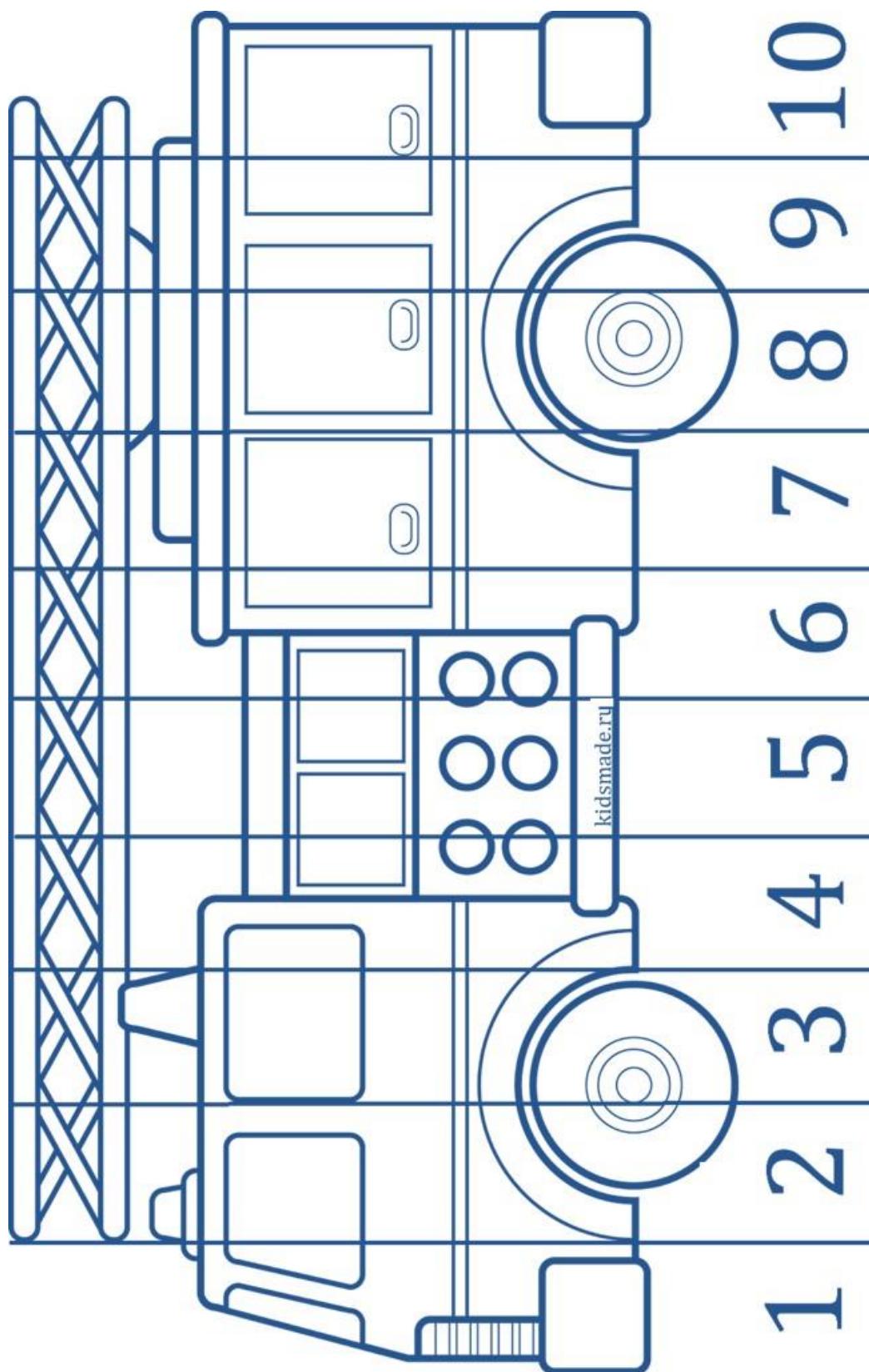
А использовалась она для обучения детей и взрослых геометрии.

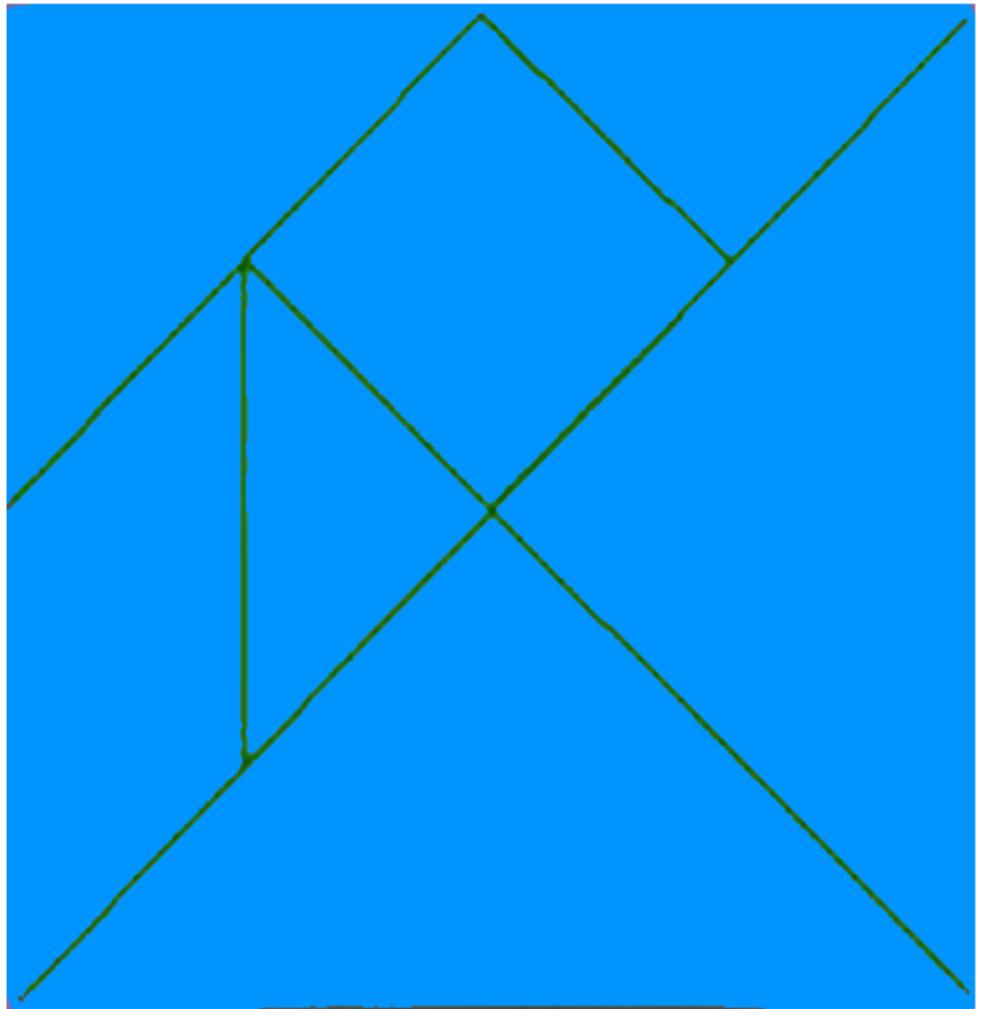


Мастер-класс (7-13 лет): Играем в Танграм (9-13 лет). Собираем пазл (7-8 лет).

Цель: Развитие внимания, логического мышления, эрудиции.

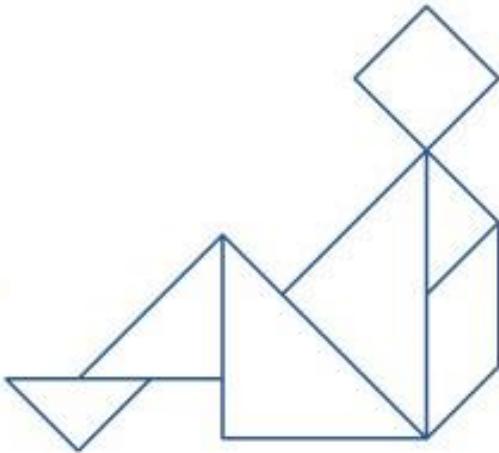
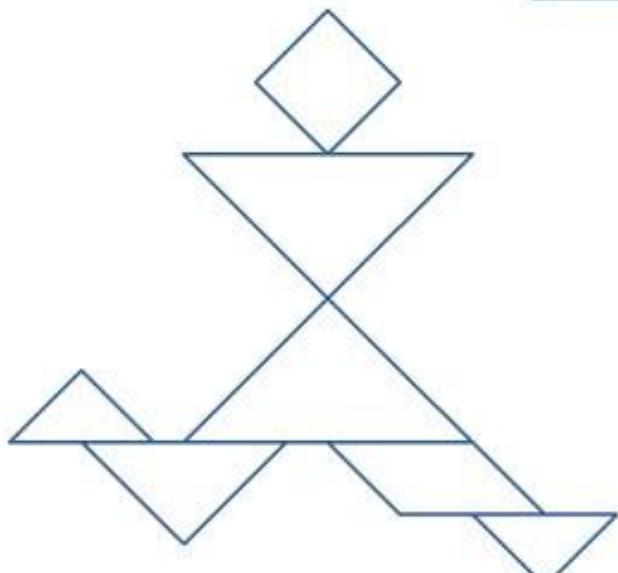
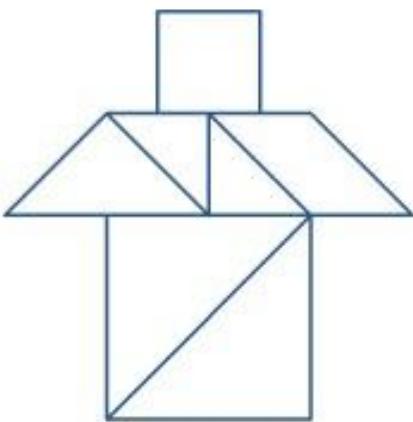
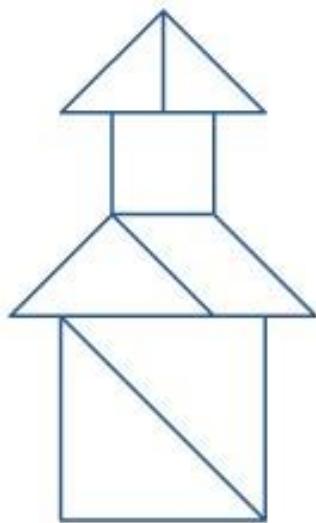
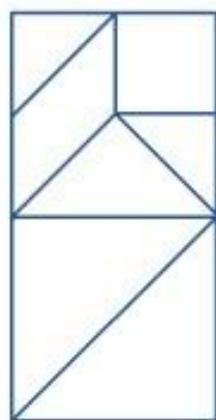
Реквизит: Наборы Танграм и Пазл (приложение 4)







"Танграм"



СТАНЦИЯ 5: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

Пространством называется математическое множество, имеющее структуру, определяемую аксиоматикой свойств его элементов.

Проще говоря, пространство – это логически мыслимая форма (или структура), служащая средой, в которой осуществляются другие формы, а также те или иные конструкции. Например, в элементарной геометрии плоскость или пространство служат средой, где строятся разнообразные фигуры. В большинстве случаев в пространстве фиксируются отношения, сходные по формальным свойствам с обычными пространственными отношениями (расстояние между точками, равенство фигур и др.), так что о таких пространствах можно сказать, что они представляют логически мыслимые пространственно-подобные формы.

Давайте совсем просто.

Существуют научные знания и явления, которые привносят в обыденность нашей жизни тайну и загадку. Рассмотрим пример:

Лента Мёбиуса (лист Мёбиуса, петля Мёбиуса) — топологический объект, простейшая неориентируемая поверхность с краем, односторонняя при вложении в обычное трёхмерное евклидово пространство.

Современная математика замечательно описывает при помощи формул все ее свойства и особенности. А вот обычные люди, слабо разбирающиеся в топонимике и других геометрических премудростях, практически ежедневно сталкиваются с предметами, изготовленными по ее образу и подобию, даже не подозревая об этом.

Лента Мебиуса, которую также называют петлей, поверхностью или листом, – это объект изучения такой математической дисциплины, как топология, исследующей общие свойства фигур, сохраняющихся при таких непрерывных преобразованиях, как скручивание, растяжение, сжатие, изгибание и других, не связанных с нарушением целостности. Удивительной и неповторимой особенностью такой ленты является то, что он имеет всего одну сторону и край и никак не связаны с ее расположением в пространстве. Лист Мебиуса является топологическим, то есть непрерывным объектом с простейшей односторонней поверхностью с границей в обычном Евклидовом пространстве (3-мерном), где возможно из одной точки такой поверхности, не пересекая края, попасть в любую другую.

Такой непростой объект, как лента Мебиуса, был и открыт довольно необычно. Прежде всего, отметим, что два математика, абсолютно не связанные между собой в исследованиях, открыли ее одновременно – в 1858 году. Еще одним интересным фактом является то, что оба этих ученых в разное время являлись учениками одного и того же великого математика — Иоганна Карла Фридриха Гаусса. Так, вплоть до 1858 года считалось, что любая поверхность обязана иметь две стороны. Однако Иоганн Бенедикт Листинг и Август Фердинанд Мебиус открыли геометрический объект, у которого была всего одна сторона, и описывают его свойства. Лента была названа в честь Мебиуса, а вот отцом-основателем «резиновой геометрии» топологи считают Листинга и его труд «Предварительные исследования по топологии».



Ленте Мебиуса присущи следующие свойства, не меняющиеся при ее сжимании, разрезании вдоль или сминании:

1. Наличие одной стороны. А. Мебиус в своем труде «Об объеме многогранников» описал геометрическую поверхность, названную затем в его честь, обладающую всего одной стороной. Проверить это довольно просто: берем ленту или лист Мебиуса и стараемся закрасить внутреннюю сторону одним цветом, а внешнюю – другим. Не суть важно, в каком месте и направлении было начато окрашивание, вся фигура будет закрашена одним цветом.

2. Непрерывность выражается в том, что любую точку этой геометрической фигуры можно соединить с любой другой ее точкой, не пересекая границы поверхности Мебиуса.

3. Связность, или двухмерность, заключается в том, что при разрезании ленты вдоль, из нее не получится несколько разных фигур, и она остается цельной.

4. В ней отсутствует такое важное свойство, как ориентированность. Это значит, что человек, идущий по этой фигуре, вернется к началу своего пути, но только в зеркальном отражении самого себя. Таким образом, бесконечная лента Мебиуса может привести к вечному путешествию.

5. Особый хроматический номер, показывающий, какое максимально возможное число областей на поверхности Мебиуса, можно создать так, чтобы у любой из них была общая граница со всеми другими. Лента Мебиуса имеет хроматический номер – 6, а вот кольцо из бумаги – 5.

Флексагоны (от англ. to flex, лат. flectere — складываться, сгибаться, гнуться и греч. φωνος — угольник) — плоские модели из полосок бумаги, способные складываться и сгибаться определённым образом. При складывании флексагона становятся видны поверхности, которые ранее были скрыты в конструкции флексагона, а прежде видимые поверхности уходят внутрь.

Многие флексагоны имеют квадратную (тетрафлексагоны) или шестиугольную (гексафлексагоны) форму. Впрочем, существуют флексагоны других форм, включая прямоугольные и кольцевые.

Для различения плоскостей на секторы флексагона наносят цифры, буквы, элементы изображения или просто окрашивают в определённый цвет.

Мастер-класс (7-13 лет): Лента Мёбиуса. Флексагон.

Цель: Знакомство с пространством, трехмерным измерением, развитие мелкой моторики рук, развитие творческих способностей детей.

Реквизит: Ленты из бумаги на всех участников; лист-инструкция по изготовлению флексагона на всех участников (Приложение 5).

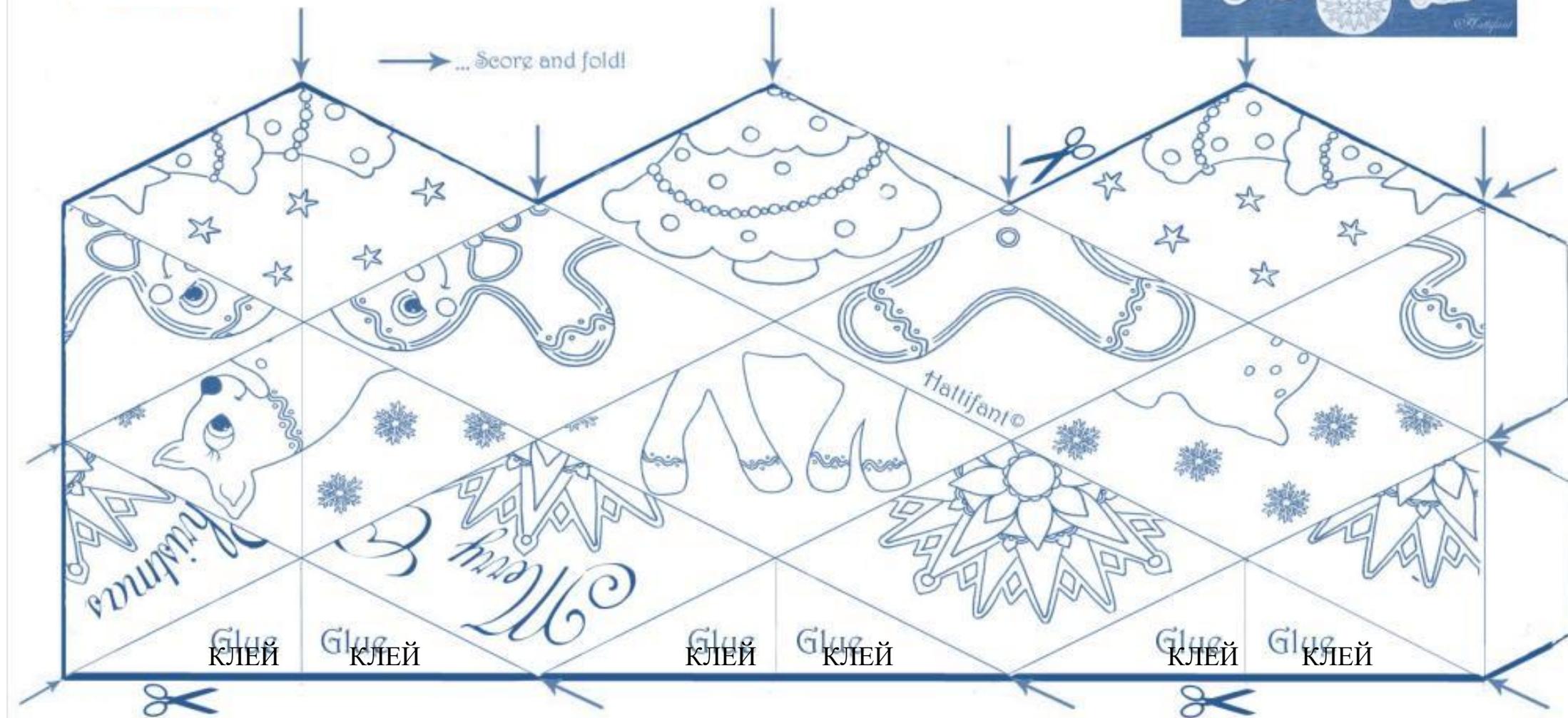
Литература: <https://econet.ru/articles/irina-hakamada-zavist-speshka-zhadnost-privodyat-k-suete-i-tyazhkim-oshibkam>

Я познаю мир, Детская энциклопедия, Математика, Савин А.П., Станцо В.В., Котова А.Ю., 1998

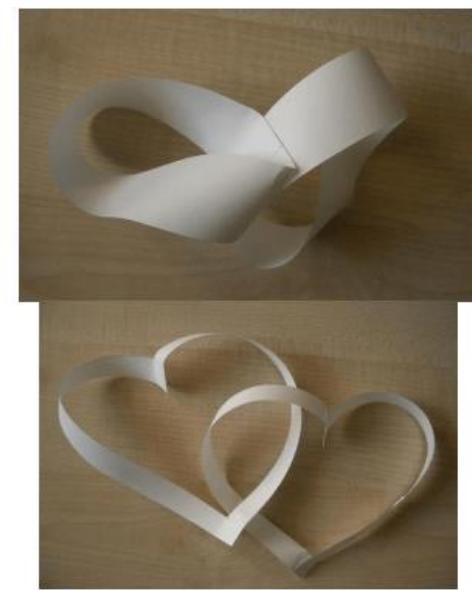


Приложение 5

1. Напечатайте на обычной или плотной бумаге
2. Раскрасьте по своему вкусу
3. Согните все вертикальные и диагональные линии
4. Вырежьте по линиям разреза
5. Сложите все ранее согнутые линии
6. Склейте игрушку-флексагон в указанных местах
7. ...Наслаждайтесь!



Опыты с лентами Мебиуса: <https://dzen.ru/video/watch/5f247b9a35aece0c368ef6e3>



Гексафлексагон своими руками: <https://www.youtube.com/watch?v=4rTJ6REV7nU>

Другие виды флексагона: <https://kozelrozel.jimdofree.com/удивительные-геометрические-головоломки/флексагон/как-сделать-флексагон-самому/>