

# Лист Мёбиуса

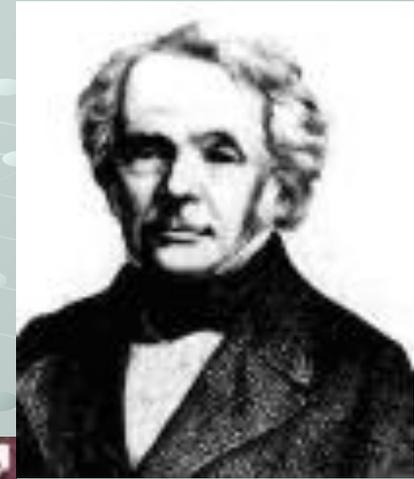


Выполнила  
ученица 9-а  
Маслова Юлия

- **Объект исследования:** лист Мёбиуса как модель односторонней поверхности.
- **Предмет исследования:** свойства односторонней поверхности на примере ленты Мёбиуса.
- **Цель работы:**
  1. Исследовать свойства ленты Мёбиуса. опытно – экспериментальным путём.
  2. Применение листа Мёбиуса в жизни.
  3. Поиск экономической выгоды листа Мёбиуса.
- **Гипотеза 1** при разрезании лента Мёбиуса сохраняет свойство односторонности и связности.
- **Гипотеза 2** при перекручивании листа Мёбиуса дважды, свойство односторонности не сохраняется.
- **Гипотеза 3** Не существует экономической выгоды при использовании приборов, созданных на основе ленты Мёбиуса.

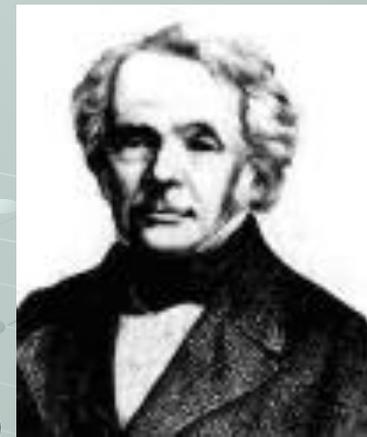


# Как выглядело само открытие и как было открыто



# Так кто такой Мёбиус

- Мёбиус Август Фердинанд (17.11.1790- 26.9.1868)- немецкий геометр и астроном. Родился в Шульцфорте. Некоторое время под руководством К. Гаусса изучал астрономию. С 1816 начал вести самостоятельные астрономические наблюдения в Плейсенбургской обсерватории, в 1818 стал её директором, а позже - и профессором Лейпцигского университета. Известны его работы в области проективной геометрии. В частности, Мёбиус впервые ввел в проективную геометрию систему координат и аналитические методы исследования, установил существование односторонних поверхностей (**листов Мёбиуса**); многогранников, для которых неприменим "закон рёбер" и которые не имеют объёма. Один из основоположников теории геометрических преобразований, а так же топологии, теории векторов и многомерной геометрии. Ему принадлежат важные результаты в теории чисел (функция Мебиуса)



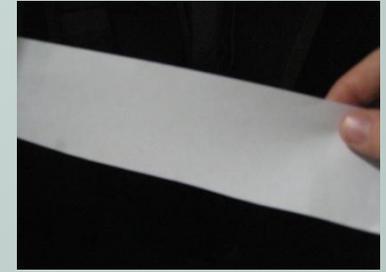
# Что же это за лента

Лист Мёбиуса- наиболее популярный представитель односторонних поверхностей

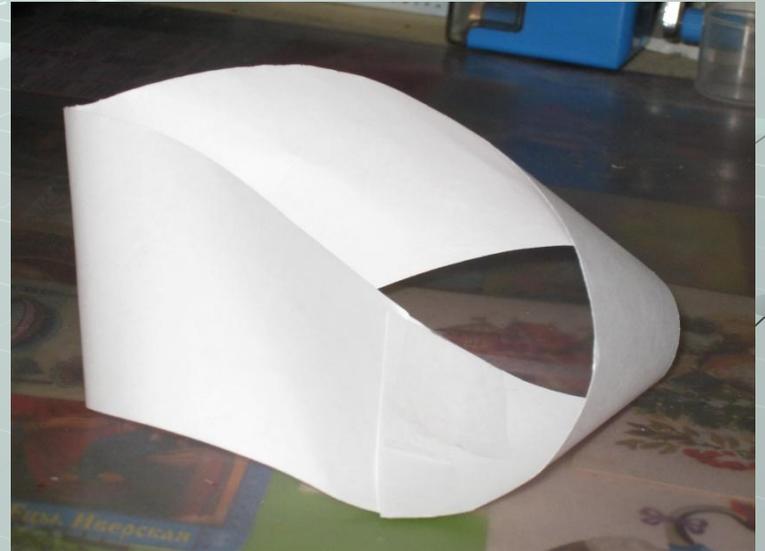


# Соберем ЭТОТ ЛИСТ

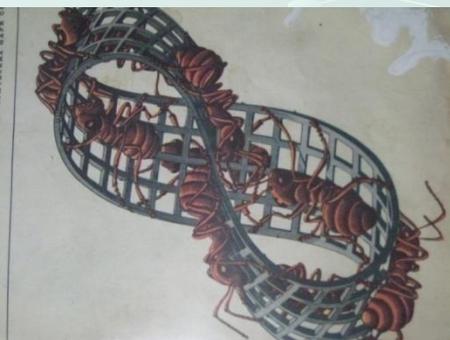
- Лист Мёбиуса получается так.
- Надо взять полосу и повернуть один конец полосы, словно собираешь ее, и закручивать
- Делаешь поворот
- Соединяешь концы



# Лист Мёбиуса или как муравей может обогнуть поверхность вернувшись в исходную

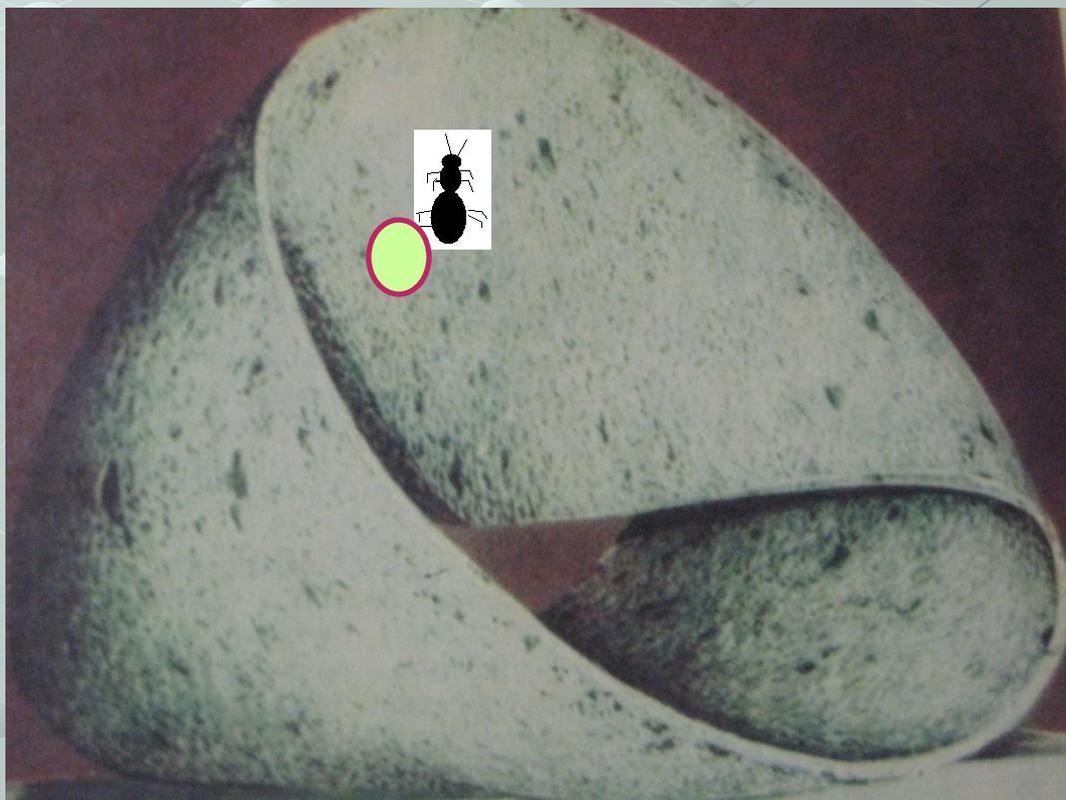


# Проверим теоретически



Мёбиус говорит что да, а мы...

- А мы подтверждаем



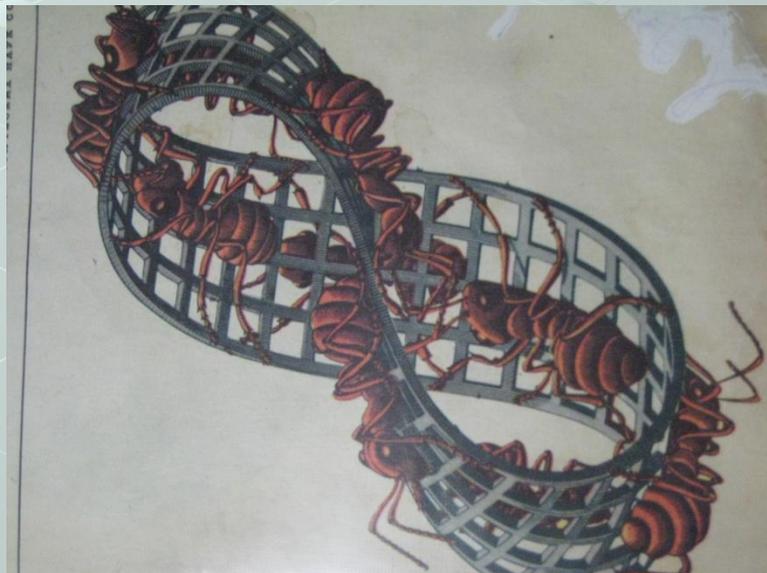
# Проверим практически

- в фотографиях

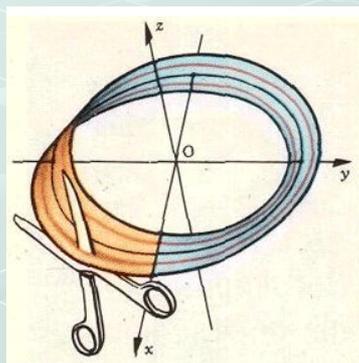
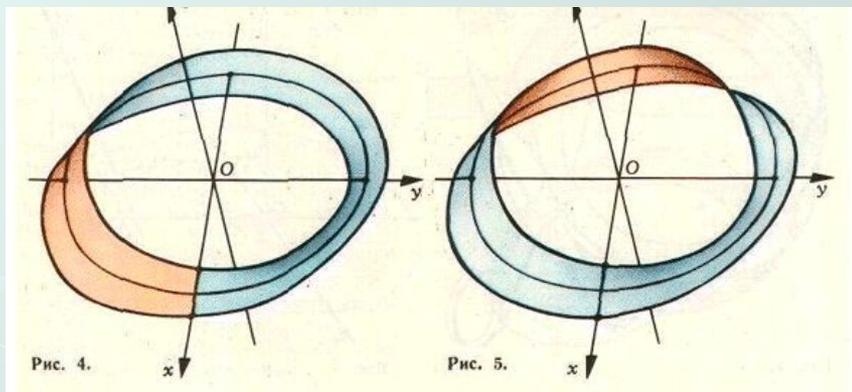


- И это правда! Гипотеза верна

# А если разрезать лист Мёбиуса



# Что получается



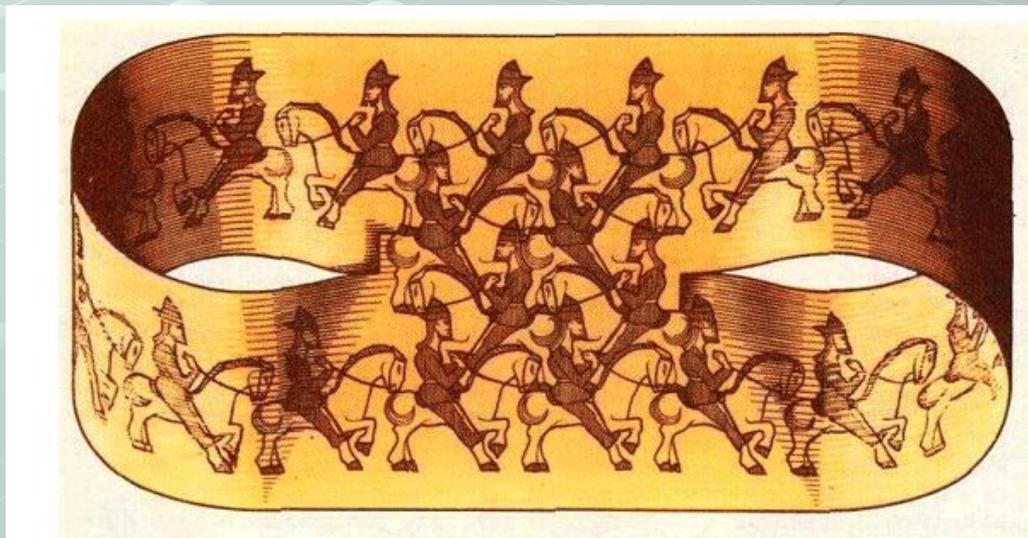
• при разрезании ленты Мёбиуса на чётное число полосок получаются только большие сцепленные кольца, которых в два раза меньше, чем количество разрезов (полосок).

• при разрезании ленты Мёбиуса на нечётное число полосок получаются одно маленькое и несколько больших колец, сцепленных с маленьким, которых тоже в 2 раза меньше разности между количеством разрезов и маленьких колец.

На сколько полосок разрезан лист Мёбиуса	Что получилось после разрезания листа Мёбиуса.	
	большие	маленькие
2	1	
3	1	1
4	2	
5	2	1
6	3	
7	3	1
8	4	
9	4	1
10	5	

# Что общего между открытием в математике, экологии, искусстве, технике и литературе

лист Мебиуса



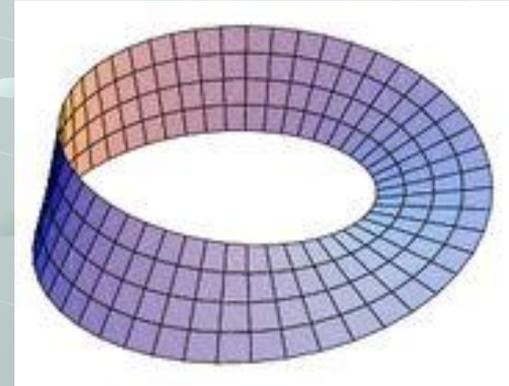
# В математике

Лента Мебиуса может быть представлена параметрической системой уравнений:

$$z(u, v) = \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2}$$

$$y(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin(u)$$

$$x(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos(u)$$

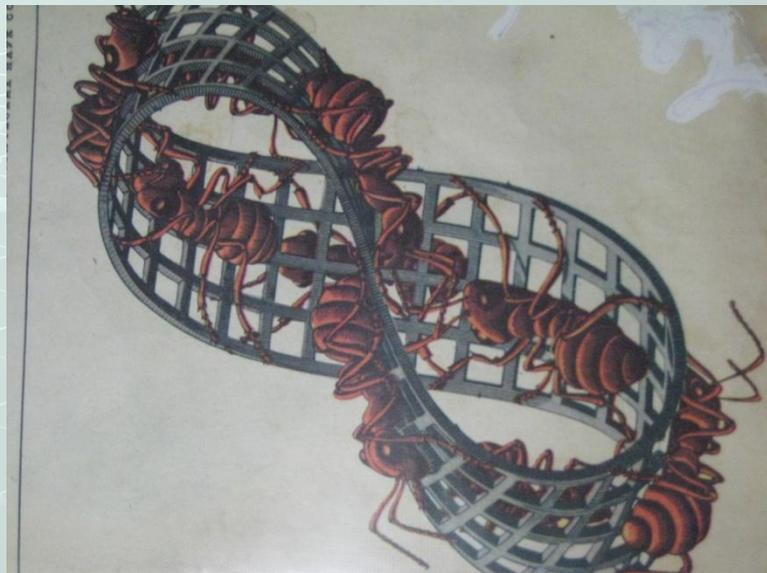


# В ЭКОЛОГИИ

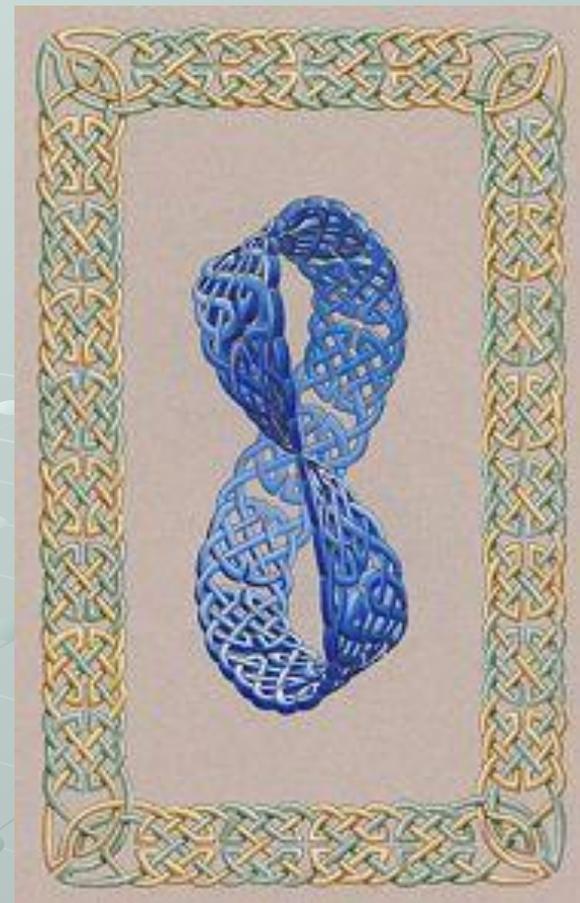
- Также лента Мебиуса часто используется в изображениях различных логотипах и торговых марках. Самый яркий пример - международный символ повторного использования.



# В искусстве



М.К. Эшер литография "Лента Мебиуса II"



Пола Билацика **Кельтская лента Мебиуса**



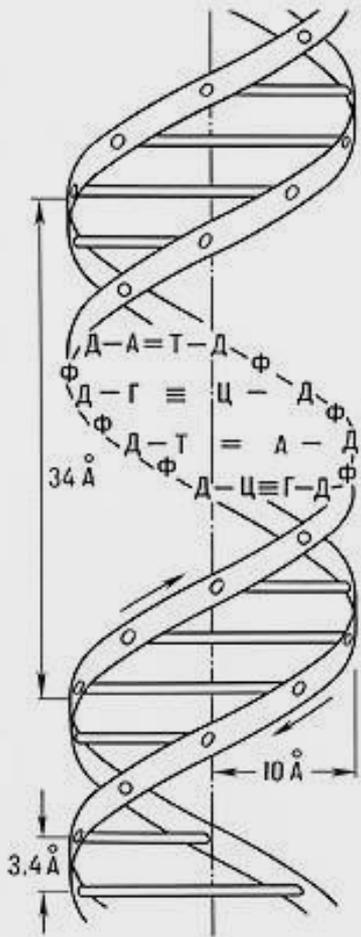
Логотип The Power Architecture

# В природе



# В биологии

знаменитая структура ДНК



Есть гипотеза, что спираль ДНК сама по себе тоже является фрагментом ленты Мебиуса и только поэтому генетический код так сложен для расшифровки и восприятия

# В технике

- Существовали технические применения ленты Мёбиуса. Полоса ленточного конвейера выполнялась в виде ленты Мёбиуса, что позволяло ему работать дольше, потому что вся поверхность ленты равномерно изнашивалась. Также в системах записи на непрерывную плёнку применялись ленты Мёбиуса (чтобы удвоить время записи). В матричных принтерах красящая лента также имела вид лист Мёбиуса для увеличения срока годности.

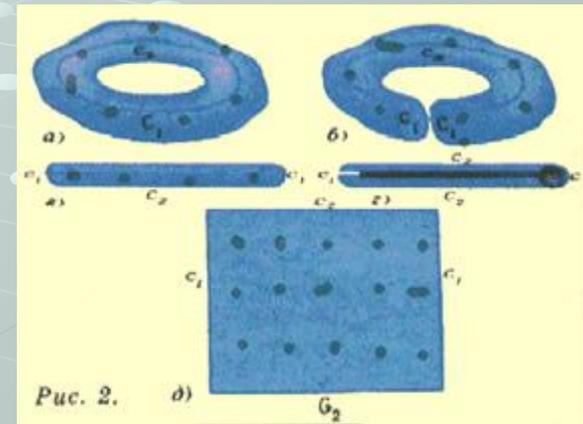


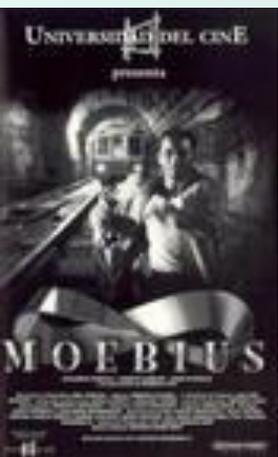
# В технике

- Устройство под названием резистор Мёбиуса — это недавно изобретённый электронный элемент, который не имеет собственной индуктивности. Никола Тесла запатентовал подобное устройство в начале 1900-х, патент US#512,340. Катушка для Электромагнитов предназначалась для использования в его системе глобальной передачи электричества без проводов.

# Кристаллы в виде ленты Мёбиуса

- «Исследователи из университета г. Хоккайдо (Япония) создали кристаллические структуры, имеющие одну поверхность, наподобие листа Мёбиуса. Эти структуры представляют собой единые кристаллы без швов и других дефектов. Тонкие кристаллические ленты из селенида ниобия синтезировались путём нагревания селена и ниобия в герметической кварцевой трубке. Японские учёные усовершенствовали обычную методику синтеза кристаллов, создав градиент температуры, благодаря чему селен мог присутствовать в трубке одновременно в газообразной и жидкой фазе. Поверхностное натяжение жидкости способствовало образованию замкнутых колец различной конфигурации, среди которых были и листы Мёбиуса. Необычные кристаллы могут найти применение в исследовании топологических эффектов в квантовой механике.





# В литературе

- Лист Мёбиуса также постоянно встречается в научной фантастике, напр. в рассказе Артура Кларка Стена Темноты. Иногда научно-фантастические рассказы предполагают, что наша вселенная может быть некоторым обобщенным листом Мёбиуса. В рассказе «Лист Мёбиуса» автора А. Дж. Дейча, бостонское метро строит новую линию, маршрут которой становится настолько запутанным, что превращается в ленту Мёбиуса, после чего на этой линии начинают исчезать поезда.

# Экономическая выгода

- Свойство односторонности ленты Мёбиуса используют в технике: если в ременной передаче ремень сделать в виде листа Мёбиуса, то его поверхность будет изнашиваться вдвое медленнее, чем у обычного кольца. Это даёт ощутимую экономию. Нами эти знания могут быть использованы на уроках технологии в швейных машинах. Соответственно это экономически выгодно.

# Вывод

Подводя итоги я смело могу утверждать, что данное изобретение неотъемлемая часть во многих достижениях современного мира. В течении этого исследования я узнала много об этом изобретении и выполнила поставленную цель.

- **Гипотеза 1** при разрезании лента Мёбиуса сохраняет свойство односторонности и связности.
- **Гипотеза подтвердилась.**
- **Гипотеза 2** при перекручивании листа Мёбиуса дважды, свойство односторонности не сохраняется.
- **Не подтвердилась.**
- **Гипотеза 3** Не существует экономической выгоды при использовании приборов, созданных на основе ленты Мебиуса.  
**Не подтвердилась.**