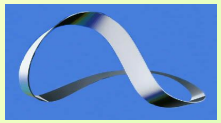
Научно-практическая конференция

ЗАГАДКА МЁБИУСА

Выполнил: ***Рязанов Вадим***
Класс: ***7-а***
Руководитель: ***Полозова О.Г.***

г. Козловка, 2010



План работы

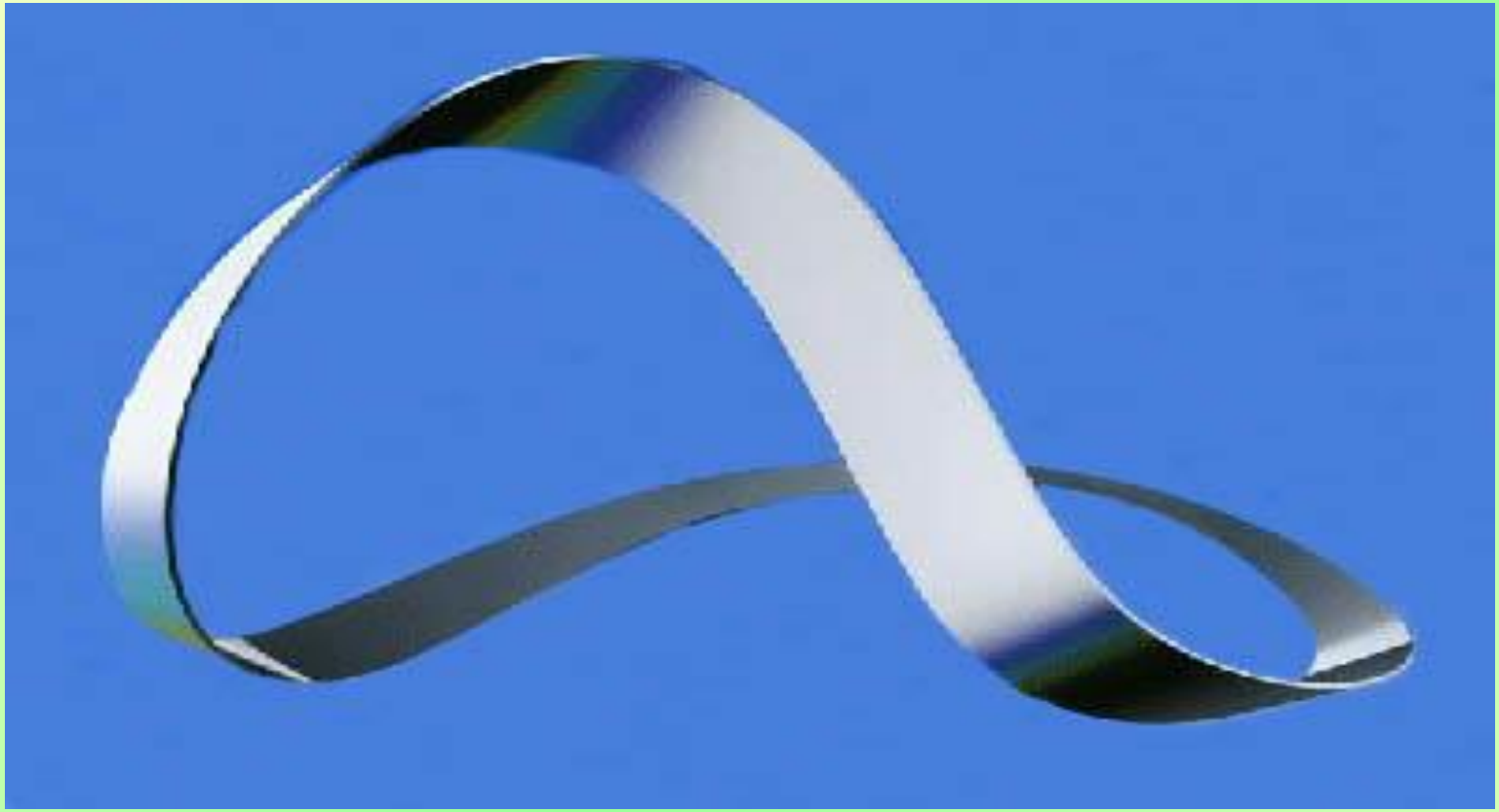
- Цели и задачи работы
- Объект и предмет исследования
- Моделирование объекта исследования
- Историческая справка
- История создания ленты Мёбиуса
- Наука топология
- Изучение свойств ленты Мебиуса
- Основные свойства ленты Мебиуса
- Экспериментальные выводы
- Использование ленты Мебиуса
- Заключение

Цель работы:

- Исследовать поверхность ленты Мебиуса и ее свойства.

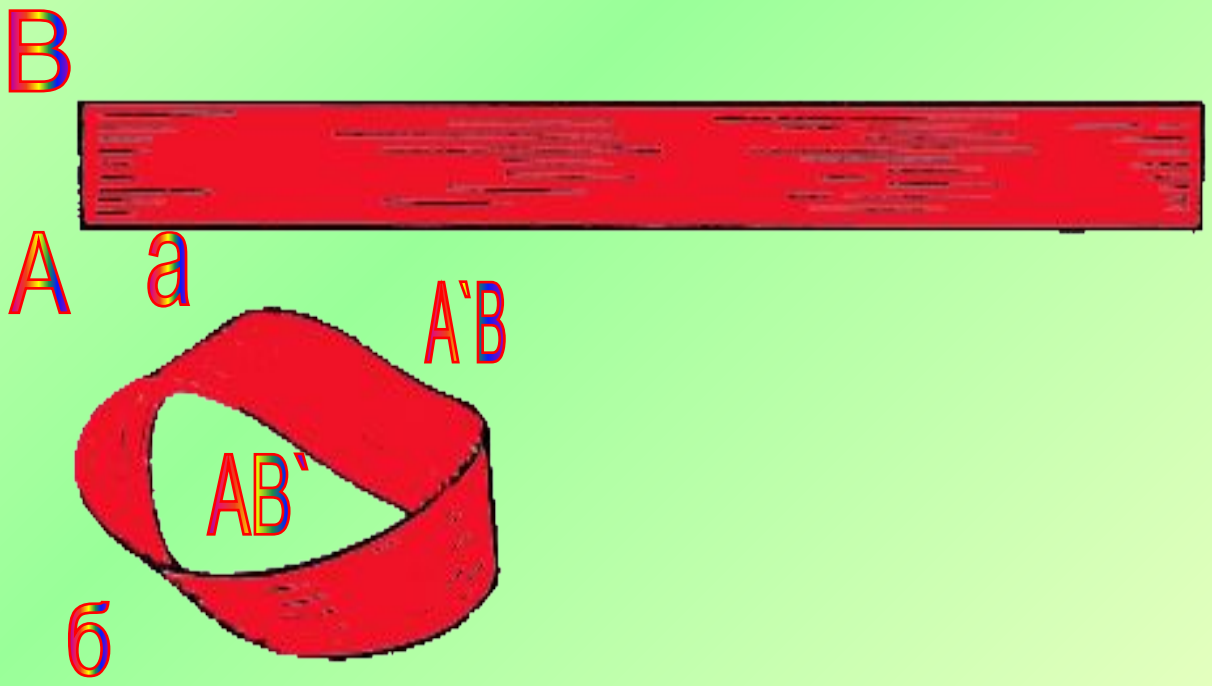
Задачи работы:

- Познакомиться с историей появления ленты Мебиуса.
- Выявить и исследовать свойства ленты Мебиуса.
- Установить области применения ленты Мебиуса.



Объект исследования - Лента Мебиуса
Предмет исследования- свойства ЛМ

Лист Мёбиуса - поверхность, получающаяся при склеивании двух противоположных сторон *AB* и *A`B`* прямоугольника *ABB`A`* так, что точки *A* и *B* совмещаются соответственно с точками *B`* и *A`*.



МЕБИУС Август Фердинанд

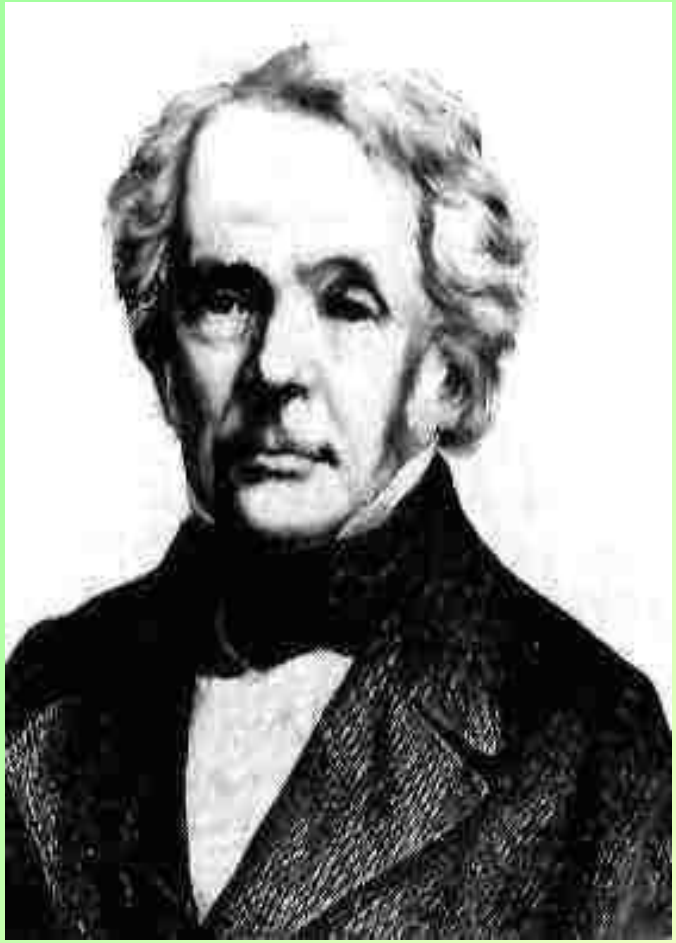
17.11.1790 - 26.09.1868

Немецкий

- геометр

- астроном

- профессор университета г. Лейпциг



А жизнь прошла так…

- Родился в Шульпфорте (Германия) 17.11.1790
- Учился в Лейпццигском университете (1809 – 1813).
- Ученик "короля математиков" К. Гаусса в Геттигенском университете (1813-1814).
- В 1814 г. изучал математику в университете в г. Галле.
- С 1816 г. начал вести самостоятельные астрономические наблюдения в Плейсенбургской обсерватории.
- В 1818 г. стал ее директором, позже – профессором Лейпцигского университета.
- Умер 26.09.1868

Как стал геометром?

- **Мёбиус был первоначально астрономом, как Гаусс.**
- **В те времена занятия математикой не встречали поддержки, а астрономия давала достаточно денег.**
- **Мёбиус стал одним из крупнейших геометров XIX в.**

Самое известное открытие

В 1858г. в возрасте 68 лет Мёбиусу удалось сделать открытие поразительной красоты.

- **Мебиус послал в Парижскую академию наук работу, включавшую сведения об этом листе.**

- **7 лет он дожидался рассмотрения своей работы и, не дождавшись, опубликовал ее результаты.**

Есть версия…

Вернее три:

1. Открыть свой «лист» Мёбиусу помогла служанка, сшившая однажды неправильно концы ленты.

2. Придумал ленту Мёбиус, когда наблюдал за горничной, неправильно одевшей на шею свой платок.

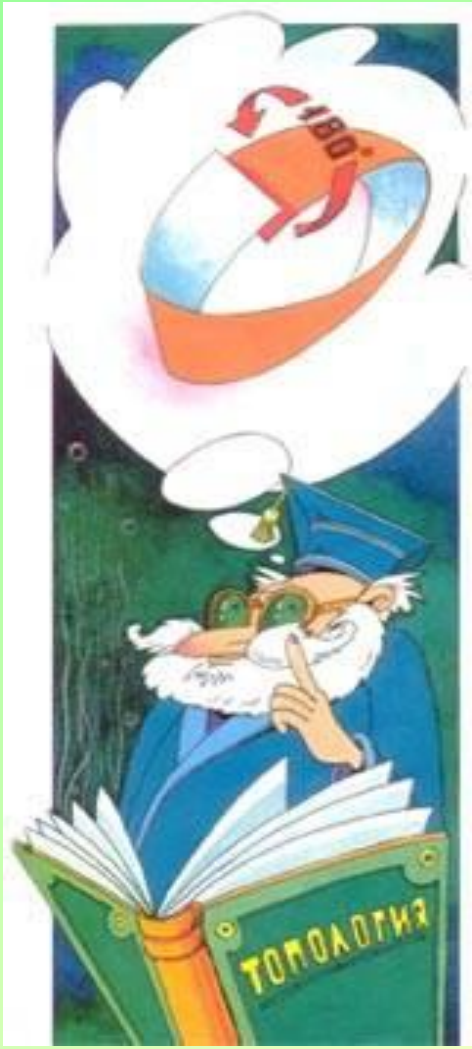
3. Виноват во всём портной, который неправильно вшил манжет рубашки.

Топология

- Лист Мёбиуса - топологический объект, простейшая односторонняя поверхность с краем.

- Сама топология началась именно с листа Мёбиуса.

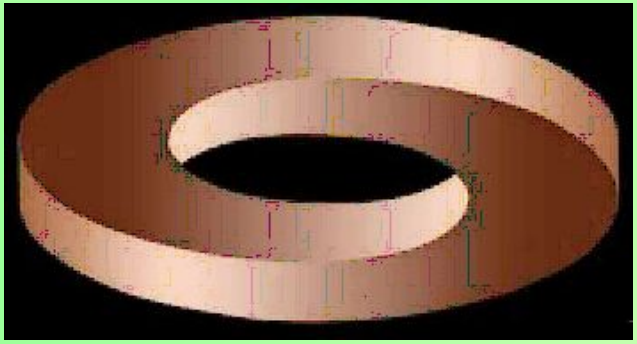
- Слово это придумал Иоганн Бенедикт **Листинг,** который почти в это же время, что и Мебиус, предложил в качестве первого примера односторонней поверхности уже знакомую нам перекрученную ленту.



Топология

Топология –

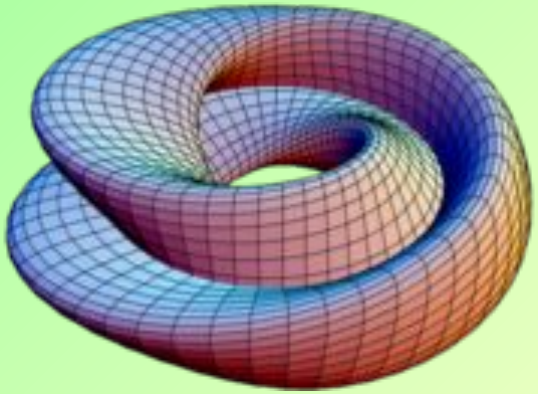
«резиновая геометрия»



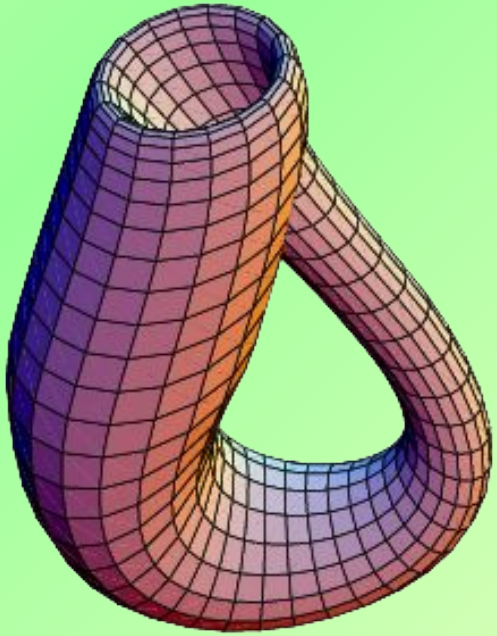
- **Топологу ничего не стоит поместить все свои фигуры на поверхность детского надувного шарика и без конца менять его форму, следя лишь за тем, чтобы шарик не лопнул.**
- **А то, что при этом прямые линии, например стороны треугольника, превратятся в кривые, для тополога - безразлично.**

Топология

- **Любую фигуру тополог имеет право сгибать, скручивать, сжимать и растягивать – делать с ней всё что угодно, только не разрывать и не склеивать.**
- **При этом он будет считать, что ничего не произошло, все её свойства остались неизменными.**
- **Для него не имеют никакого значения ни расстояния, ни углы, ни площади.**



- Близким «странным» геометрическим объектом является бутылка Клейна. Бутылка Клейна может быть получена путем склеивания двух лент Мёбиуса по краям.



№1	Поставь точку на одной стороне каждого кольца и черти непрерывную линию вдоль него, пока не придешь снова в отмеченную точку
Обычное кольцо	**Линия проходит вдоль кольца по одной стороне, сходясь в точке начала. Вторая сторона остается чистой**
Лента Мебиуса	**Непрерывная линия проходит по двум сторонам, заканчиваясь в начальной точке**

№2	Закрась полностью только одну сторону колец
Обычное кольцо	Одна сторона закрашена, другая – нет
Лента Мебиуса	Лента закрашена целиком

№3	Закрась непрерывной линией только один край колец
Обычное кольцо	Один край кольца закрашен, второй край нет
Лента Мебиуса	Линия края получилась непрерывно закрашена на всем кольце

№4	На внутренней поверхности стоит некто X, а по внешней идет в любую сторону некто Y
Обычное кольцо	X и Y никогда не встретятся, не пересекая края
Лента Мебиуса	X и Y встретятся, не пересекая края в любом случае

№5	Разрежь кольца вдоль пополам, по линии параллельной краям
Обычное кольцо	Получилось два кольца, уже чем исходное, причем длина окружности каждого будет такой же, как длина окружности первоначально взятого
Лента Мебиуса	Получилось одно кольцо в виде восьмёрки

№6	Разрежь кольцо вдоль, отступив от края на 1/3 ширины кольца
Обычное кольцо	Получилось 2 кольца одно уже, другое шире
Лента Мебиуса	Получилось два сцепленных друг с другом кольца, одно маленькое – другое большое

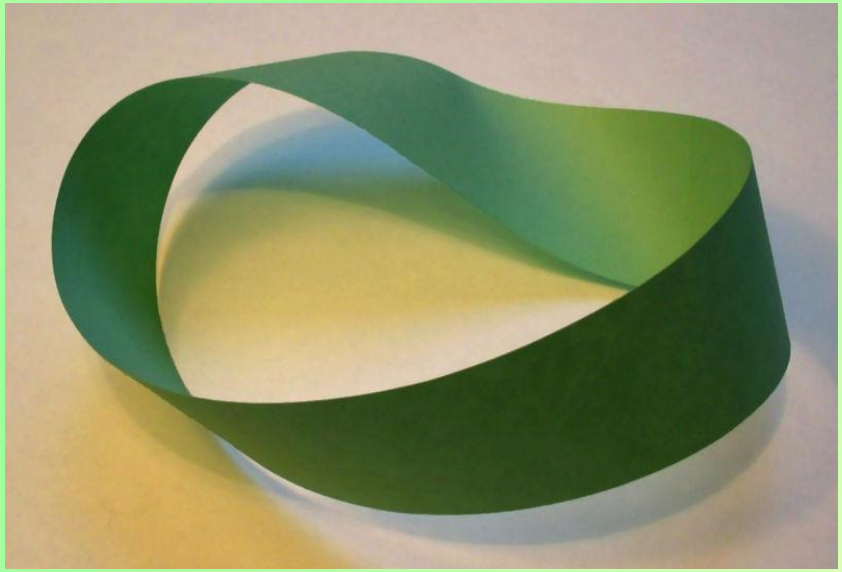
№7	Разрежь результат опыта №5 (уже разрезанную ленту) пополам вдоль
Обычное кольцо	Получаются отдельные кольца все уже и уже
Лента Мебиуса	Получилось два большие кольца переплетенные между собой в виде восьмерки

№8	Склеить ленту из квадрата или из прямоугольника, у которого стороны приблизительно равны не сминая бумаги
Обычное кольцо	Получится «труба»
Лента Мебиуса	Невозможно осуществить на практике, не сминая бумаги

№9	Склеить ленту из квадрата или из прямоугольника, у которого стороны приблизительно равны складывая бумагу
Обычное кольцо	Получится «труба»
Лента Мебиуса	Получим ленту Мебиуса

Основные свойства ленты Мебиуса

- односторонность,
- непрерывность,
- связность,
- ориентированность
- “хроматический номер”

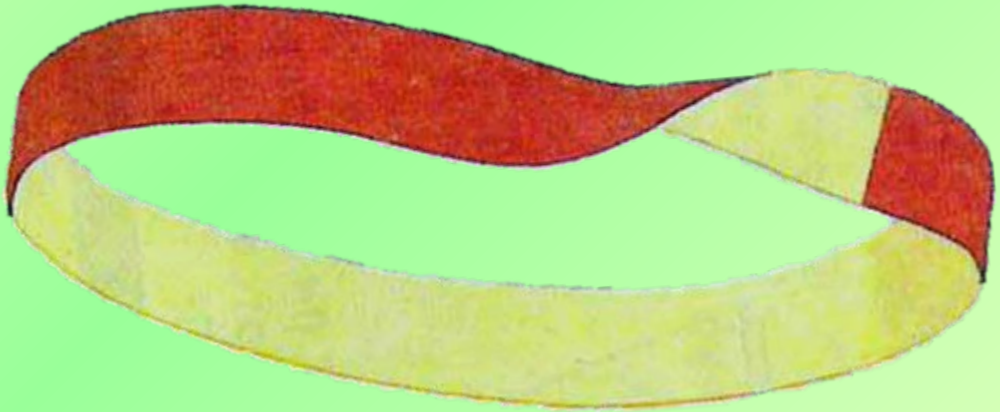


Экспериментальные выводы

- ЛМ имеет 1 край
- ЛМ имеет одну поверхность
- ЛМ имеет одну искривленную поверхность, и если по ней двигаться, можно с внутренней части переместиться на внешнюю.
- ЛМ получается из прямоугольника, у которого длина намного больше ширины.
- Если закрашивать одну сторону ЛМ, не пересекая края, то в итоге закрасится вся поверхность ленты
- Если пустить по поверхности ЛМ движущиеся объекты, они будут двигаться бесконечно долго.

Главная ценность листа Мёбиуса

- Дал мощный толчок новым обширным математическим исследованиям.
- Мёбиуса часто считают символом современной математики.



Наука и техника

Свойство односторонности листа Мебиуса было использовано в технике:

- **если в ременной передачи ремень сделать в виде листа Мебиуса, то его поверхность будет изнашиваться вдвое медленнее, чем у обычного кольца;**

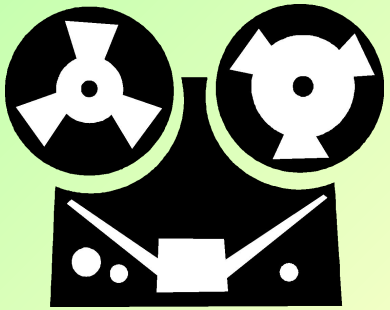
- **это дает ощутимую экономию.**

Наука и техника

- Магнитофонная пленка, соединенная таким образом, записывает звук на обеих сторонах.

- Магнитофон прокручивает пленку в виде ленты Мебиуса вдвое дольше, чем обычную.

- Это удваивает время записи



Наука и техника

- В матричных принтерах красящая лента также имела вид лист Мёбиуса;
- это для увеличения срока годности.

Наука и техника

- Есть фильтры, в которых жидкость пропускают сквозь ленту из фильтрующего материала.

- В 1971 году изобретатель с Урала Чесноков П.Н. применил фильтр в виде листа Мёбиуса

Наука и техника

Фотографии образцов конструкций, использующих лист Мёбиуса

Силовая конструкция (квадратная), мешалка (большая круглая), винты, испытывающиеся на модели судна (два маленьких круглых)

Наука и техника

Трансформатор

Применение

- Лента Мебиуса понравилась не только математикам, но и **фокусникам.**

- Более 100 лет лента Мёбиуса используется для показа различных фокусов и развлечений.

Мотив Ленты Мебиуса встречается в названиях художественных произведений, общественных заведений, логотипах.

книга

Инженерно-производственная фирма Мебиус

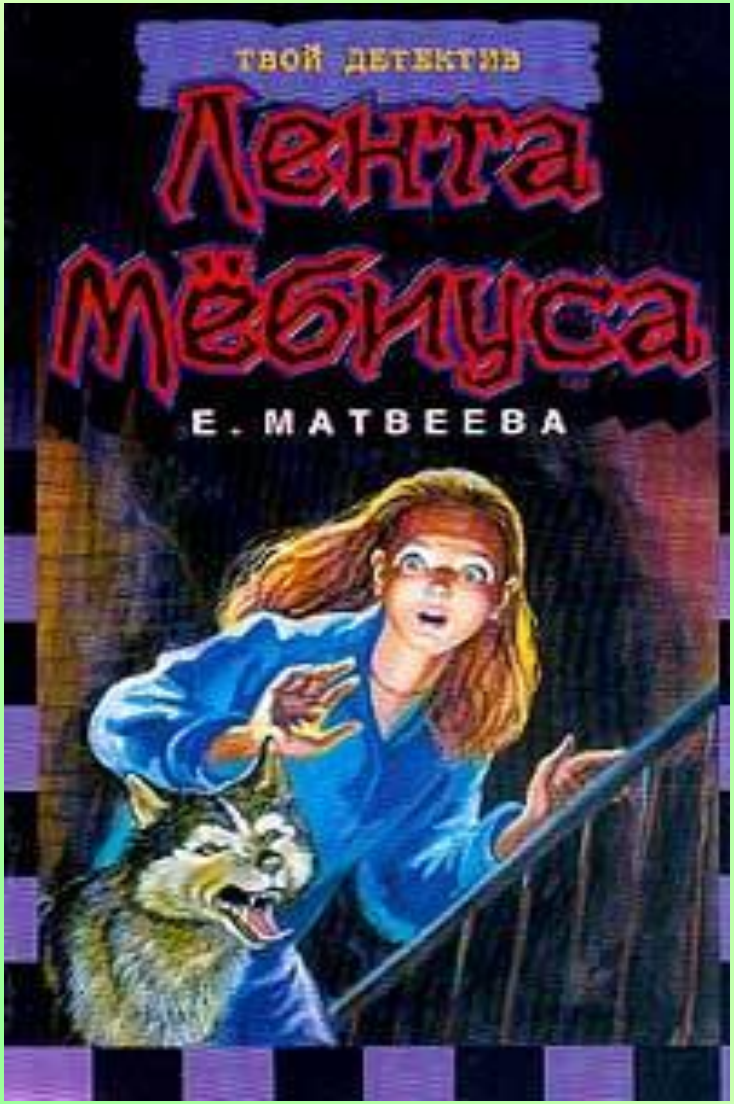
Ресторан «Лента Мебиуса»

футболка

серьги

компьютерный салон

Международный символ переработки



А. Дейч

“Лента Мебиуса”

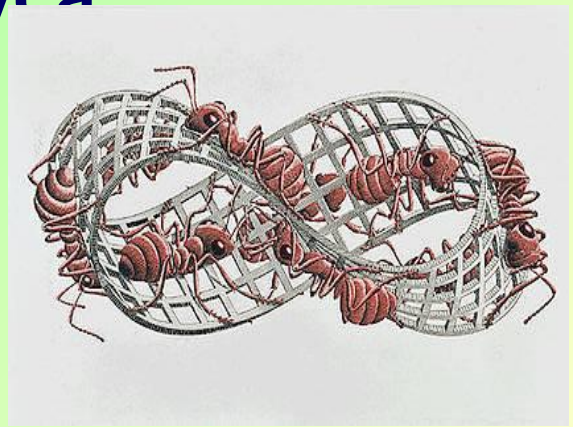
Лист Мебиуса в искусстве

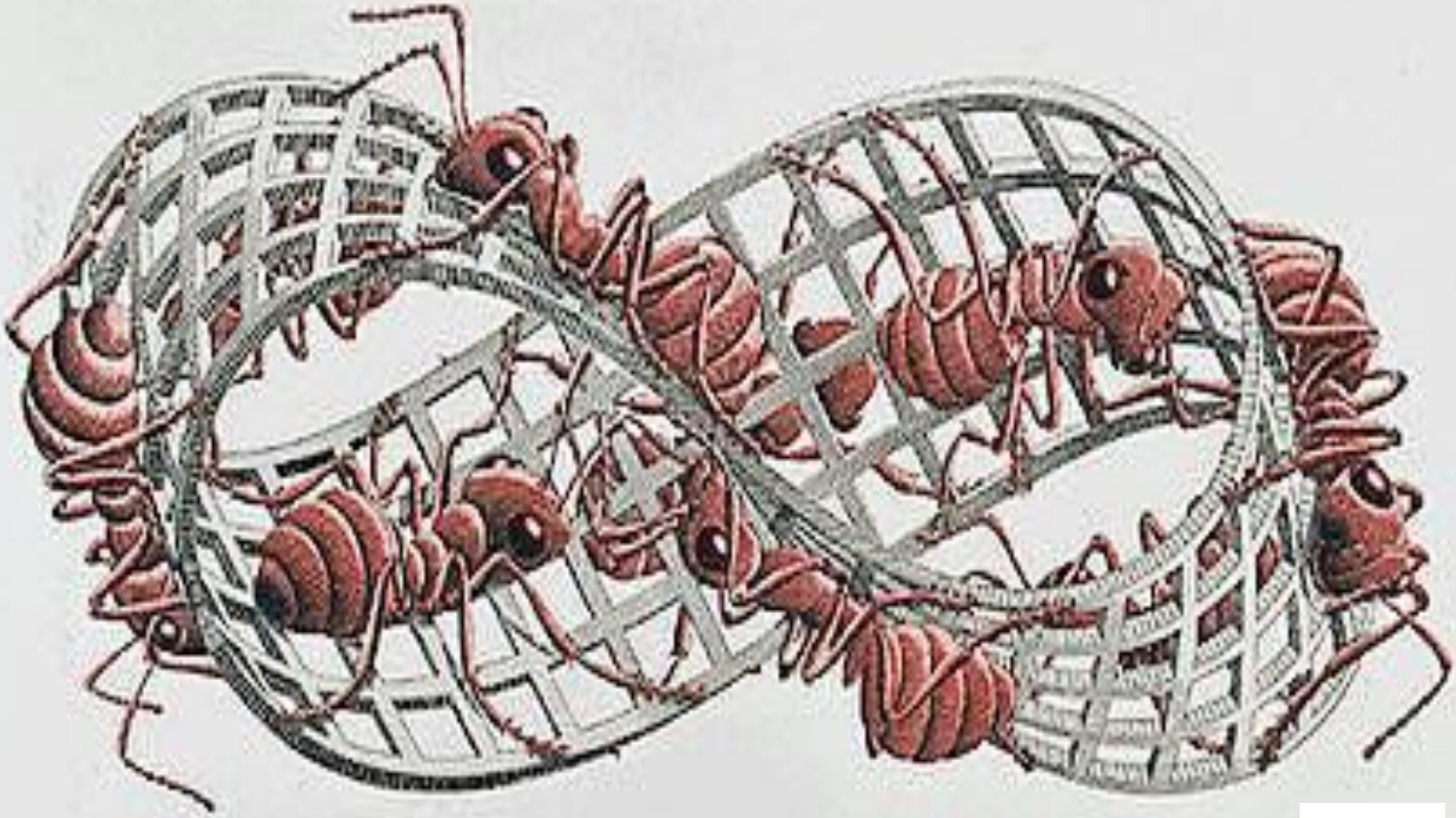
- Лента Мебиуса вдохновила многих художников и на создание известных скульптур, картин и для графического искусства .

Лист Мебиуса в искусстве

- Довольно много разнообразных рисунков оставил голландский художник **Мауриц Эшер.**

- Особенно интересна гравюра с изображением муравья, ползающего по Ленте Мебиуса





Мауриц Эшер.

Лист Мёбиуса – желтая страница,
Односторонний сказочный маршрут,
Летит метелью, песенкой, синицей,
Бульварной лентой, склеенный лоскут.

Эх, Мёбиус, спасибо за науку!
Поверхность одинокой стороны
Подобна закольцованному звуку,
Вибрацией неоновой струны.