

Этот удивительный лист Мебиуса



Лист Мебиуса - символ математики,
Что служит высшей мудрости
венцом...
Он полон неосознанной романтики:
В нем бесконечность свернута
кольцом.

В нем – простота, и вместе с нею –
сложность,
Что недоступна даже мудрецам:
Здесь на глазах преобразилась
плоскость
В поверхность без начала и конца.

Здесь нет пределов, нет ограничений,
Стремись вперед и открывай миры,
Почувствуй силу новых ощущений,
Прими познания высшего дары:

Познай любовь и ненависть изведай,
Низвергнись в ад – тотчас увидишь
рай.
Ты в одночасье насладись победой
И горечь поражения испытай.

На грани бесконечного блаженства
Испытывая суеверный страх,
Найдешь свой путь. Достигнув
совершенства,
Окажешься в таинственных мирах.

И, вдохновленный этим
дерзновением,
По экспоненте поднимаясь в высь,
Ты ощутишь восторг освобожденья,
Почувствуешь, как возникает Мысль.

Покажется, что распростерлась
Вечность,
Что взломан Мироздания пароль.
И вдруг твоё стремление в
бесконечность
Тебя вернет к исходной точке: в ноль.

Как о порог, об этот ноль споткнешься.
Но как бы ни был прежний путь
тернист,
Вновь выбирай (и ты не ошибешься!)
Путь в бесконечность – Мёбиуса лист!



**17 ноября 1790 года 215 лет
назад в Германии родился
мальчик – здоровый и
крепкий малыш. Как и все
дети, он сначала научился
ползать, потом ходить, позже
говорить. Все шло и
развивалось своим чередом.
Школа, университет.
Мальчику повезло:
астрономию ему преподавал
сам Гаусс, математику –
Пфафф. Как-то незаметно для
окружающих в 26 лет он стал
профессором, руководителем
астрономической
лаборатории в Лейпцигском
университете. Научные
статьи, лекции, работа. Все
как у обычного профессора
университета. Рассеянного
добротного студента
боготворили. Он любил
ошарашивать их
неожиданными задачками и
назначал лекции, к примеру,
на два часа ночи, чтобы
показать ночное небо во всей
его красе.**

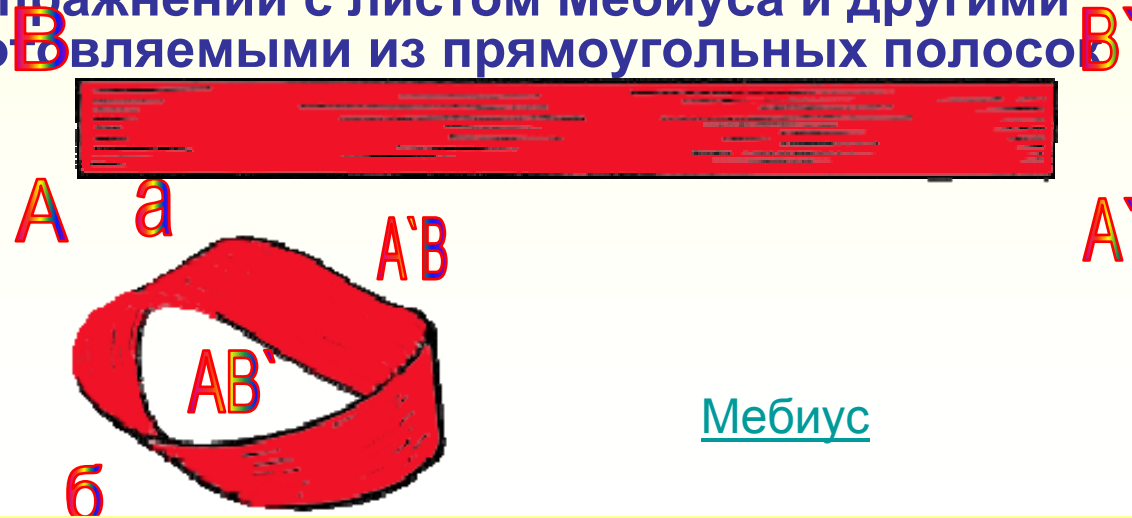


- Эта история произошла либо в 1863, либо в 1865 году. Открытая поверхность получила математическое обоснование и имя в честь описавшего ее математика и астронома. Лента вдохновила на подвиги не одного добряка-профессора. Взял ее на вооружение и цех парижских портных. Отныне в качестве экзамена для новичка, претендовавшего на зачисление в цех, было пришивание к подолу юбки тесьмы в форме ленты Мебиуса. Оценили по достоинству невольное изобретение Марты и учителя. Неугомонным нерадивым ученикам предлагалось покрасить стороны ленты Мебиуса в разные цвета. Пыхтя от усердия, школяры проводили за этим занятием немало времени.
- Чудесные ее свойства тут же породили множество научных трудов, изобретений (весьма полезных и совершенно нереальных), а также многочисленных фантастических рассказов. В рассказе А.Дейча “Лента Мебиуса” описывался случай в Нью-Йоркском метро. Однажды случилось так, что пути метрополитена пересеклись, и весь он стал напоминать огромную ленту Мебиуса. Поезда один за другим стали исчезать, появляясь снова только через несколько месяцев. А Козьма Прутков подарил читателям афоризм: "Где начало того конца, что ты делаешь здесь? Это моя сторона!!".

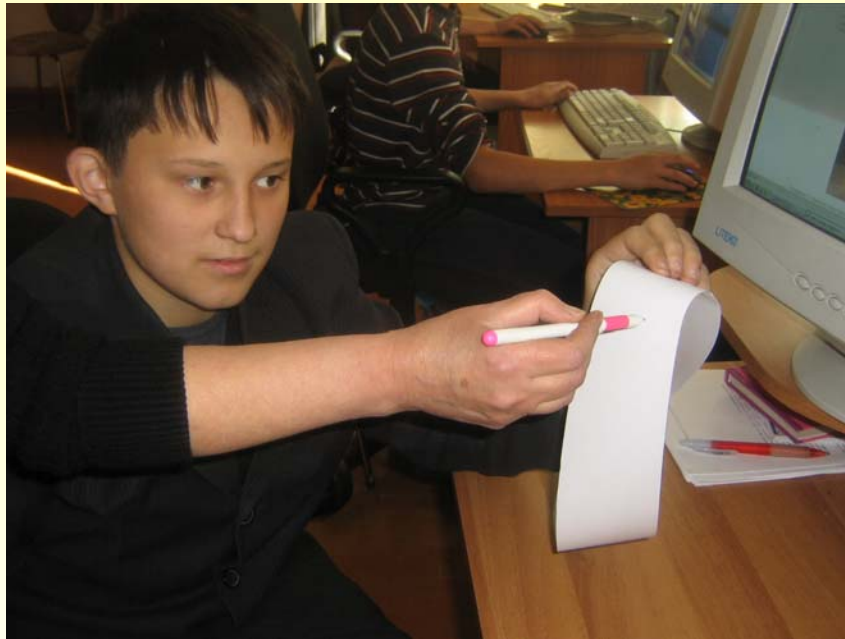


Эксперименты с бумагой.

- Перекрутите на пол-оборота один конец прямоугольной бумажной полосы и приклейте его к другому концу той же полосы. Получится модель поверхности, у которой нет двух сторон – “внутренней” и “внешней”. Чтобы убедиться в том, что у поверхности листа Мебиуса только одна сторона, возьмите цветной карандаш и начните последовательно закрашивать лист, не отрывая карандаша от его поверхности и не пересекая края листа. Вернувшись к тому месту, с которого начали, вы увидите, что окажется окрашенной вся поверхность листа, хотя его край вы не пересекали ни разу. Возьмите, теперь, несколько листов бумаги поплотней, клей, ножницы и сделайте несколько практических упражнений с листом Мебиуса и другими моделями, изготовляемыми из прямоугольных полос бумаги



Эксперимент 1



- **Что получится, если обыкновенное (не перекрученное) бумажное колечко разрезать вдоль его средней линии? Очевидно – два кольца, причем длина окружности каждого будет такой же, как длина окружности первоначально взятого колечка. А если вы разрежете лист Мебиуса вдоль его средней линии, то получится**

Эксперимент 2

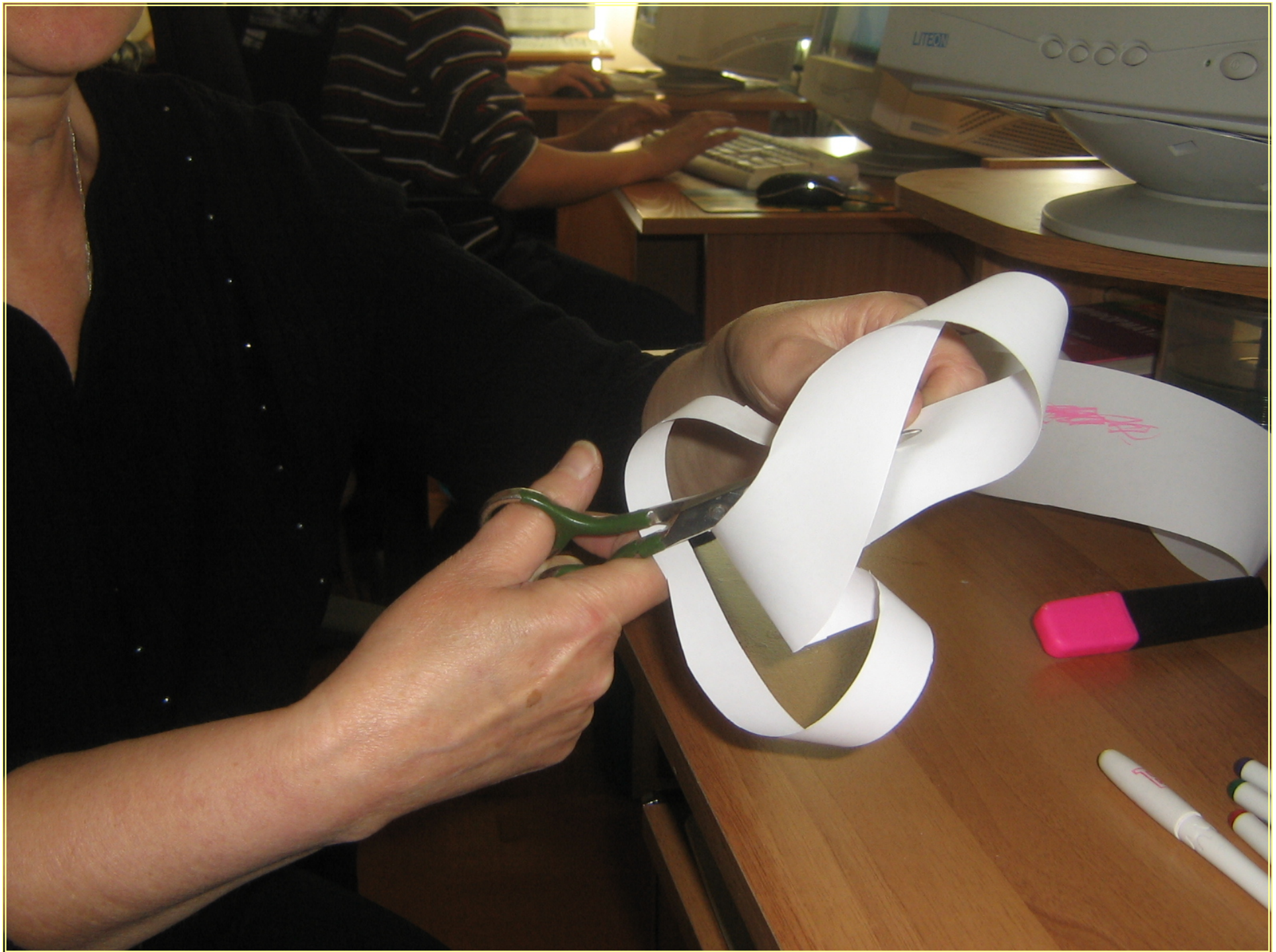


Приготовьте второй лист Мебиуса из достаточно широкой полоски и разрежьте его ножницами так, чтобы линия разреза все время шла вдвое ближе к левому краю полоски, чем к правому (линия разреза обойдет лист Мебиуса дважды). Что получится на этот раз?



Мебиус











Эксперименты с веревкой и жилетом.

- Для выполнения экспериментов необходимы шарф, жилет, пиджак, веревки.





Эксперимент 9. Снятие жилета

Оказывается, что жилет можно снять, не снимая пиджака.

Проще это сделать так.

Расстегнув сначала жилет, заложите левую полу пиджака владельца на левое рукавное отверстие жилета с внешней стороны. Переведите затем это отверстие назад через левое плечо владельца и далее вниз по его левой руке. Теперь отверстие охватывает пиджак за левым плечом. Продолжайте передвигать в отверстие по пиджаку дальше вокруг корпуса, переведите его через правое плечо и руку и, наконец, пропустите сквозь него правую половину пиджака. Таким образом, рукавное отверстие совершило почти полный оборот вокруг корпуса. Жилет теперь висит под пиджаком на правом плече. Спустите его наполовину вниз сквозь правый рукав пиджака. Подверните обшлаг, захватите из-под него жилет и вытяните сквозь рукав наружу.

















Эксперимент 5. Проблема завязывания узлов

- **Как завязать на шарфе узел, не выпуская из рук его концов? Это можно сделать так. Положите шарф на стол. Скрестите руки на груди. Продолжая держать их в таком положении, нагнитесь к столу и возьмите поочередно по одному концу шарфа каждой рукой. После того как руки будут разведены, в середине шарфа сам собой получится узел. Пользуясь топологической терминологией, можно сказать, что руки зрителя, его корпус и шарф образуют замкнутую кривую в виде “трехлистного” узла. При разведении рук узел только перемещается с рук на платок**







ТОПОЛОГИЯ

- Благодаря ленте Мебиуса возникло множество самых разнообразных изобретений. Так, например, были созданы особые кассеты для магнитофона, которые дали возможность слушать магнитофонные кассеты с “двух сторон” не меняя их местами. Скольких людей приводили в восторг аттракционы “Американские горки”. Лента Мебиуса вполне благополучно наблюдается в форме абразивных ремней для заточки инструмента, красящей лентой для печатающих устройств. Игрушка эта очень полюбилась не только математикам. Не зря ведь, наверное, сейчас у входа в Музей истории и техники в Вашингтоне стоит памятник ленте Мебиуса – на пьедестале медленно вращается стальная лента, закрученная на полвитка. Целую серию скульптур в виде листа Мебиуса создал скульптор Макс Билл. Довольно много разнообразных рисунков оставил Мауриц Эшер. Особенно интересна гравюра с изображением муравья, ползающего по Ленте Мебиуса.

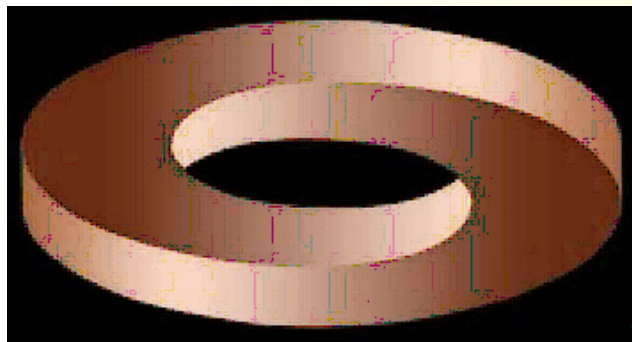
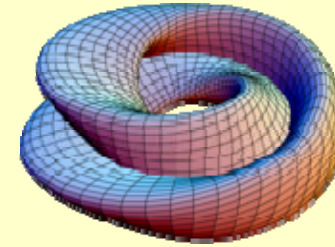
Лента Мебиуса положила начало новой науке – топологии



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 тоже время, что и его коллега, предложил в качестве первого примера односторонней поверхности уже знакомую нам перекрученную ленту.



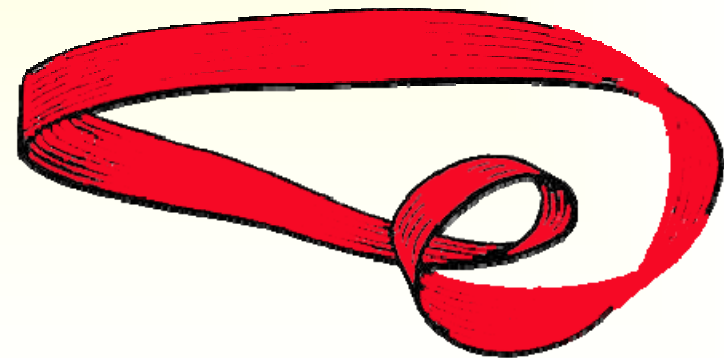
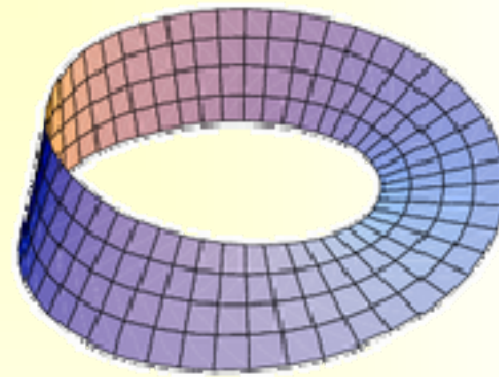
Топология известна и под именем «резиновая геометрия», потому что топологу ничего не стоит поместить все свои фигуры на поверхность детского надувного шарика и без конца менять его форму, следя лишь за тем, чтобы шарик не лопнул. А то, что при этом прямые линии, например стороны треугольника, превратятся в кривые, для тополога глубоко безразлично.



Любую фигуру тополог имеет право сгибать, скручивать, сжимать и растягивать — делать с ней всё что угодно, только не разрывать и не склеивать. И 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.



- Взгляните с этой точки зрения на нашего старого знакомого и увидите: на листе Мёбиуса любая точка может быть соединена с любой другой точкой и при этом муравью на гравюре Эшера ни разу не придётся переползать через край «ленты». Разрывов нет — непрерывность полная



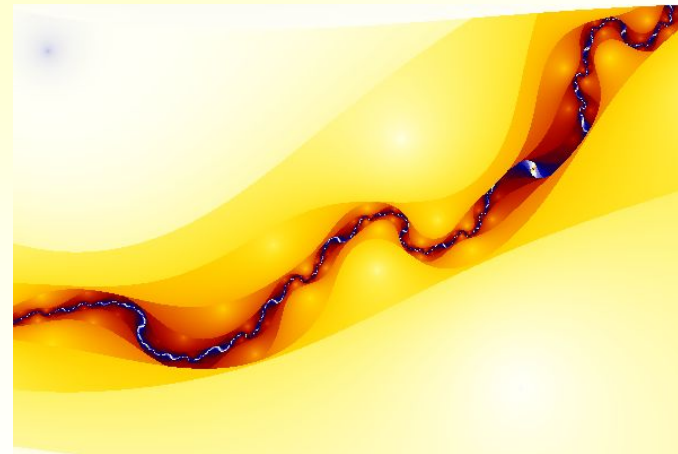
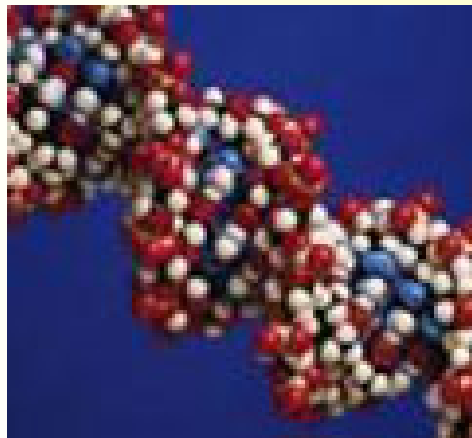
Применение

Лента Мебиуса понравилась не только математикам, но и фокусникам.

Более 100 лет лента Мёбиуса используется для показа различных фокусов и развлечений. Удивительные свойства листа демонстрировались даже в цирке, где подвешивались яркие ленты, склеенные в виде листов Мёбиуса



Есть гипотеза, что спираль ДНК сама по себе тоже является фрагментом ленты Мебиуса и только поэтому генетический код так сложен для расшифровки и восприятия. Больше того - такая структура вполне логично объясняет причину наступления биологической смерти - спираль замыкается сама на себя и происходит самоуничтожение.



- В 1969 году советский изобретатель Губайдуллин предложил бесконечную шлифовальную ленту в виде листа Мёбиуса. В 1971 году изобретатель с Урала Чесноков П.Н. применил фильтр в виде листа Мёбиуса. И это только ничтожная часть примеров использования этой удивительной поверхности



Применение



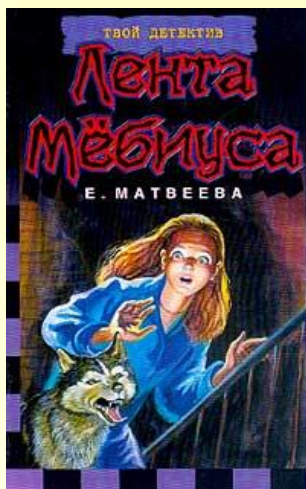
Фотографии образцов конструкций, использующих лист Мёбиуса

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

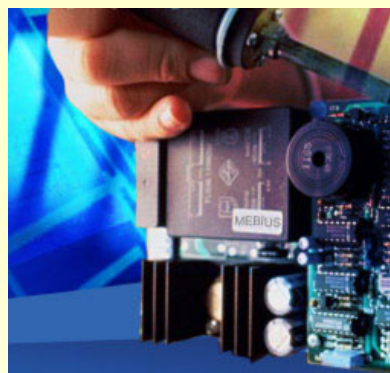
Трансформатор



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*

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



Выводы

- Лист Мебиуса имеет один край.
- Лист Мебиуса имеет одну сторону.
- Лист Мёбиуса - топологический объект. Как и любая топологическая фигура лепта Мёбиуса не меняет своих свойств, пока ее не разрезают, не разрывают или не склеивают его отдельные куски.
- Один край и одна сторона листа Мебиуса не связаны с его положением в пространстве, не связаны с понятиями расстояния

Выводы

- Лист Мёбиуса находит многочисленные применения в науке, технике и изучении свойств Вселенной.
- Лента Мебиуса вдохновляет многих художников на создание известных скульптур и картин.
- Чудесные свойства ленты порождают множество научных трудов, изобретений (весьма полезных и совершенно нереальных), а также множество фантастических рассказов.