**1.** Сегодня я хотела бы познакомить вас вот с такой интересной занимательной фигурой! Может быть кто-нибудь из вас уже знает – как она называется?

Это лента Мебиуса и она относится к одной из математических неожиданностей! Чтобы это доказать, мне нужны помощники. Пока будет проходить наше более близкое знакомство с этой лентой, они проведут несколько экспериментов, и мы сможем наглядно убедиться в исключительных свойствах ленты Мебиуса. Есть желающие?

1. Закрасить одну сторону ленты
2. Провести линию посередине, не отрывая руку от листа
3. Разрезать ленту посередине
4. Разрезать ленту, отступив от края на 1/3

**2.** Лента Мёбиуса является одним из самых узнаваемых образов из мира математики. И одним из самых загадочных! Ленту Мебиуса также называют листом Мебиуса или поверхностью Мебиуса.

**3.** Интерес вызывает уже само открытие этой ленты. Два математика, несвязанных между собой, открыли ее в одном и том же 1858 году. Этими открывателями были Август Фердинанд [Мебиус](https://calculator888.ru/encyclopedia/biografiya/moebius-august-ferdinand/) и Иоганн Бенедикт Листинг. Однако свое название необычная лента все же получила по фамилии Мебиуса.

**4.** Существует несколько версий её открытия:

1. Идея пришла в голову Августу Мебиусу, когда служанка неправильно сшила ленту, нечаянно перекрутив её
2. Вторая заключается в том, что его осенило, когда служанка случайно неправильно надела шейный платок, перекрутив его

**5.** Хотя, на самом деле, похожая фигура была известна давным-давно, еще в древнем мире. Одним из подтверждений служит находящаяся во Франции, в музее города Арль древнеримская мозаика, датируемая III веком нашей эры, с такой же перекрученной лентой. На ней нарисован Орфей, очаровывающий зверей звуками арфы. На фоне неоднократно изображен орнамент с перекрученной лентой.

**6.** Лента Мебиуса является одной из самых необыкновенных геометрических фигур. Несмотря на ее необычность, ее легко сделать в домашних условиях: ее можно получить, перекрутив край полоски на 180° и склеив обе части. Условно различают ленты по способу сворачивания: по часовой стрелке и против часовой стрелки. Их еще называют правая и левая.

С того момента, как немецкий математик обнаружил существование удивительного одностороннего листа бумаги, начала развиваться целая новая ветвь математики, называемая топологией, по-другому - "геометрия положения». Это математическая дисциплина, исследующая непрерывность среды и пространства, свойства фигур и тел, которые не меняются при деформациях, как будто они сделаны из резины. Топология не входит в школьную программу, её изучают в ВУЗах. Этот самый «молодой» раздел геометрии также называют геометрией непрерывности, а в шутку «резиновой геометрией».

**7.** Применение листа Мебиуса в жизни

Лента Мебиуса – вовсе не абстрактная фигура, нужная лишь для целей математики, она нашла применение и в реальной повседневной жизни и наложила отпечаток на производство, дизайн, искусство, науку, литературу, архитектуру.

Научное применение

Сегодня лист Мебиуса и его свойства широко применяются в науке, служа основой для построения новых гипотез и теорий, проведения исследований и экспериментов, создания новых механизмов и устройств.

Так, существует научная гипотеза, согласно которой Вселенная – это огромнейшая петля Мебиуса. Такой идеи придерживался Эйнштейн и косвенно об этом свидетельствует его теория относительности. Он предположил, что Вселенная замкнута, и космический корабль, стартовавший из определенной ее точки и летящий все время прямо, возвратится в ту же самую точку в пространстве и времени, с которой и началось его движение.

Есть гипотеза, что спираль ДНК сама по себе тоже является фрагментом ленты Мёбиуса. Более того, такая структура вполне логично объясняет причину наступления биологической смерти – спираль замыкается сама на себя и происходит самоуничтожение.

Физики говорят о том, что оптические законы базируются на свойствах листа Мебиуса. Например, отражение в зеркале – это своего рода передвижение во времени по аналогичной траектории.

**8.** Промышленное применение и в быту

По принципу этой ленты функционирует полоса ленточного конвейера (транспортирующей машины непрерывного действия); лента в аэропорту, передвигающая чемоданы из багажного отделения; шлифовальная машина. Такая конструкция позволяет увеличить срок их использования, так как изнашивание оборудования будет происходить равномерно.

Лист Мебиуса применялся в матричных принтерах для продления срока годности красящей ленты. В настоящее время многие изобретатели пользуются свойствами данной ленты для проведения экспериментов и создания новых устройств.

Также лист Мебиуса является основой лопастей для миксера. Такая конструкция уменьшает затраты электроэнергии на 20%.

Вдохновленные идеей, различные дизайнеры создают свои творения в форме петли Мебиуса: украшения, обувь, мебель и много других предметов.

**9.** Архитектурные решения с использованием идеи ленты Мебиуса

В форме ленты Мебиуса сделан популярный аттракцион «Американские горки», мост в Китае, дом в Южной Корее, здание в Тайване, и ещё много различных архитектурных сооружений по всему миру.

**10.** Логотипы

Петлю Мебиуса можно увидеть на многих упаковках современных товаров. Этот знак, как правило, представляет собой три стрелки, образующие треугольник. Наиболее часто подобная маркировка может наблюдаться на продуктах питания, а также напитках.Это международный символ вторичной переработки. Он обозначает, что упаковочный материал изготовлен из переработанного сырья и может в дальнейшем также подвергаться переработке. Цифра внутри треугольника указывает на так называемый код переработки и вид материала — например, бумага, стекло или пластик.

Также Росатом сменил свой логотип и теперь он выглядит так, в форме ленты Мебиуса.

**11.** Лист Мебиуса – неиссякаемый источник для творчества

Было создано много литературных произведений, снято фильмов. Известным голландским художником-графиком Маурица Эшером был создан ряд литографий с использованием ленты. На наиболее известной его работе «Красные Муравьи» изображены муравьи, карабкающиеся по петле Мебиуса с обеих сторон. На самом деле сторона всего одна, муравьи ползут по бесконечной петле друг за другом по одной и той же поверхности.

В мире немало памятников и скульптур в виде ленты Мебиуса

До сих пор интерес к петле Мебиуса находится на очень высоком уровне, даже спортсмены ввели одноименную фигуру высшего лыжного пилотажа.

А всё потому, что лента Мебиуса - это занимательная математическая загадка, скрывающая в себе смысл идеалистического понимания устройства Вселенной, ее воздействие на нашу жизнь можно изучать бесконечно.

**12.** А эксперименты с этой интересной фигурой – увлекательное занятие, как для взрослого, так и для ребенка. Знакомство детей с этим удивительным топологическим объектом можно построить как демонстрацию фокусов, что, кстати, и делали раньше при её открытии.

**13.** Так чем же так загадочен и увлекателен этот объект? Пора нам обратиться к нашим экспериментаторам и сделанным ими открытиям!

**Эксперименты**

1. Если начать закрашивать кольцо, то его можно закрасить в два цвета – каждую сторону в свой цвет. Что получилось у вас? Эта лента удивительна тем, что имеет две поверхности, т.к. создана из базовой ленты, которая имеет две поверхности, но один край или одну сторону. Если мы начнём закрашивать ленту в одном направлении, то вскоре вся лента окажется закрашенной полностью. Но мы её не переворачивали, чтобы закрасить другую сторону. Т.Е она **односторонняя**, поэтому покрасить ее в два цвета не удастся
2. Если начать вести линию из определенной точки кольца, то мы вернемся в неё же, но внутри останется пустота. А что получилось у вас? Да, если вести карандаш вдоль ленты Мебиуса, не отрывая грифель от поверхности, то через какое-то время вы вернетесь в исходную точку, при этом ни разу не выходя за края ленты, т.е. она **непрерывная**
3. Мы знаем, что если разрезать что-то пополам, то мы получим два одинаковых предмета. А что получилось у вас? Удивительно, ленту Мебиуса нельзя разрезать пополам! Если разрезать ленту Мебиуса ровно посередине полосы, то получится уже обычная двусторонняя лента, но вдвое длиннее, чем исходная, т.е. она обладает свойством **связности** – превращается не в два отдельных кольца, а в одну целую ленту
4. А что получилось у вас, когда вы разрезали ленту, отступив от края на 1/3? Если отрезать лишь треть полосы, то получим пару колец, причем разного размера: одно большое, а другое – маленькое

**14.** Это лишь базовые эксперименты, с которых можно начать знакомить детей с этой геометрической фигурой! А сколько ещё открытий таит в себе этот удивительный объект! Можно продолжать экспериментировать и разрезать её на определенное количество раз, занося результаты в таблицу для сравнения. Можно предложить детям разрезать склеенные между собой 2 ленты и получить 2 сердечка, связанные между собой. Но и это ещё не всё! Лента Мебиуса превосходно отражает требования ФГОС к интеграции областей, т.к. словно говорит о взаимопроникновении, взаимосвязанности и бесконечности всего в нашем мире. Она может быть своеобразной иллюстрацией некоторых явлений в природе, # круговорота воды; наглядно показать смену времен суток, времен года. Творите, действуйте, экспериментируйте! И я думаю, что это принесёт вам и вашим детям массу положительных эмоций и новых открытий!