***Загадочная лента Мёбиуса***

Подготовили: Решетняк Дарина,

Верпаковская Ангелина,

Малышева Олеся

ученицы 6класса

Учитель: Колесникова Наталья

Александровна учитель

математики МОУ СОШ №72

Волгоград 2015

*Оглавление:*

Введение 3стр.

1. Историческая справка 4 стр.
2. Свойства ленты Мёбиуса на основе проведенных опытов 5-6 стр.
3. Применение ленты Мёбиуса в искусстве и жизни 6-7стр.
4. Удивительные открытия применения ленты Мёбиуса 8стр.

Заключение 8-9стр.

Литература 9 стр.

***Введение***

Математика – это орудие, с помощью которого человек познаёт и покоряет себе окружающий мир. «Мышление начинается с удивления»,- заметил 2500 лет назад Аристотель. Наш современник Сухомлинский считал», что чувство удивления – могучий источник желания знать: от удивления к знаниям – один шаг». А математика замечательный предмет для удивления. Математика постоянно живёт и развивается, существенно раздвигая границы своего применения, пространства и нашего представления об этом пространстве, его разнообразия и возможности приложения своих сил в развитии математики красоты, которую она создаёт и объясняет. Для этого познакомимся с разнообразными свойствами листа Мёбиуса и его использование в искусстве , в науке и технике. Внутренняя гармония, строгая и законченная красота не только делают путешествие в мир линий, в мир геометрии, наукой о свойствах мироздания, но и дают возможность каждому из нас пройти по геометрической стезе с интересом и удовольствием. Математика не является отвлеченной наукой. Очень многие математические знания и факты связаны с природой.

***Цель*** *исследования*

Показать, что в математике много увлекательного и интересного.Найти подтверждение применения ленты Мёбиуса в современном мире.

***Задачи*** *исследования*

1. Узнать кто такой Август Фердинанд Мёбиус
2. Что такое лента Мёбиуса и каковы ее свойства?
3. Сопоставить результаты опытов, проведенных с лентой Мёбиуса
4. Узнать об использовании ленты Мебиуса в искусстве и жизни .

**Методы исследования**: анализ литературы по проблеме исследования; сбора эмпирических данных, наблюдение, эксперименты, статистическая обработка данных. Изучались свойства ленты на наглядных примерах.  
**Практическая значимость исследования** состоит в том, что в результате проведенного исследования и экспериментальной работы с последующей статистической обработкой было выяснено, что лента Мёбиуса встречается в различных сферах жизнедеятельности человека и является ценным открытием не только в России, и во всем мире.

***Историческая справка***

***Август Фердинанд Мёбиус (1790-1868) – ученик «короля» математиков Гаусса.*** Мёбиус был первоначально астрономом, как Гаусс и многие другие, кому математика обязана своим развитием. В те времена занятия математикой не встречали поддержки, а астрономия давала достаточно денег, чтобы не думать о них, и оставляла время для собственных размышлений. Так Мёбиус стал одним из крупнейших геометров XIX века. Немецкий математик и астроном-теоретик. Родился в городе Шульпфорте. Профессор Лейпцигского университета с 1816 года. Установил существование односторонних поверхностей (1858г.) одна из которых – Лента Мёбиуса.В конце жизненного пути с Мёбиусом случилась интересная история. Биографы до сих пор расходятся во мнениях о том, что это было — мистическое озарение или просто счастливая случайность. Говорят, что однажды служанка учёного неправильно прострочила его воротник, сделав из него ту самую ленту, и, когда Мёбиус заметил это, его осенило. По другой версии, он просто обратил внимание на перекрученный платок служанки…

***Лента Мёбиуса и в чем её особенность?***

В 1858 году Мёбиус установил существование односторонних поверхностей и в связи с этим стал знаменит как изобретатель листа Мёбиуса (ленты Мёбиуса).

Лента Мёбиуса – бумажная лента, повёрнутая одним концом на пол-оборота, склеенная с его другим концом. Лист Мёбиуса – один из объектов области математики под названием «топология», т.е. «геометрия положений». Лист Мёбиуса иногда считают прародителем символа бесконечности, так как, находясь на поверхности ленты Мёбиуса, можно было бы идти по ней вечно. Однако по имеющимся историческим сведениям символ  (бесконечности) стал использоваться для обозначения бесконечности за два столетия до открытия ленты Мёбиуса. Простая полоска бумаги, но перекрученная всего лишь раз и склеенная затем в кольцо , сразу же превращается в загадочную ленту Мёбиуса и приобретает удивительные свойства. Такие свойства поверхностей и пространства изучает специальный раздел математики - Топология.



Топологические свойства: **Односторонность** - топологическое свойство листа Мёбиуса, характерное только для него. **Ориентированность** - свойство, отсутствующее у листа Мёбиуса. Так, если бы человек смог пропутешествовать по всем изгибам листа Мёбиуса, то когда он вернулся бы в исходную точку, он превратился в своё зеркальное отражение. **Непрерывность** - на листе Мёбиуса любая точка может быть соединена с любой другой точкой.

***Свойства Листа Мёбиуса***

***Опыты№1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число перекручивания | Результат разрезания | Свойства |
| 0 | 2 кольца | Длина окружности та же, но кольцо в два раза уже |
| 1 | 1 кольцо | Кольцо перекручено дважды, оно вдвое длиннее, но уже |
| 2 | 2 кольца | Кольцо перекручено дважды, оно вдвое длиннее, но уже |
| 3 | 1 кольцо | Кольцо перекручено 6 раз и оно вдвое уже |

Опыты №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  опыта | Описание опыта | Результаты |
| 1. | Простое кольцо разрезала по - середине вдоль. | Получила два простых кольца, такой же длины, шириной в два раза уже, с двумя границами. |
| 2. | Лист Мёбиуса разрезала по - середине вдоль. | Получила 1 кольцо, длина которого в два раза больше, ширина в два раза уже, перекручено на 1 полный оборот, с одной границей. |
| 3. | Лист Мёбиуса шириной 5см разрезала вдоль на расстоянии 1см от края. | Получила два сцепленных друг с другом кольца: 1) лента Мёбиуса - длина = длине исходного, ширина 3см ;  2) ширина 1см, длина в два раза больше исходного перекручена на два полных оборота, с двумя границами. |
| 4. | Лист Мёбиуса шириной 5см разрезала вдоль на расстоянии 2см от края. | Получила два сцепленных друг с другом кольца: 1) кольцо – лист Мёбиуса шириной 1см, длина = длине исходного;  2) кольцо - ширина 2см, в два раза длиннее исходного перекрученного на два полных оборота, с двумя границами. |
| 5. | Лист Мёбиуса шириной 5см, разрезала вдоль на расстоянии 3см, от края. | Получила два сцепленных друг с другом кольца:1) кольцо – лист Мёбиуса шириной 1см такой же длины;  2) кольцо – шириной 2см длина его в два раза больше исходного перекручена на два полных оборота. |
| 6. | Лист Мёбиуса шириной 5см. разрезала вдоль на расстоянии 4см, от края. | Получила два сцепленных друг с другом кольца: 1) кольцо - лист Мёбиуса 3см длина = длине исходного;  2) кольцо шириной 2см, длина в два раза больше исходного, перекручена на два полных оборота, с двумя границами. |
| 7. | На обеих сторонах бумажной ленты провела две пунктирные линии, на равном расстоянии друг от друга, склеила лист Мёбиуса, разрезала вдоль пунктирных линий. | Получила два сцепленных друг с другом кольца: 1) кольцо - в два раза длиннее исходного, ширина в три раза меньше; исходного, два раза перекрученное;  2) кольцо - лист Мёбиуса длина = длине исходного, ширина в три раза меньше исходного, с двумя границами. |

***Лента Мёбиуса в искусстве и жизни.***

Также лента Мебиуса часто используется в изображениях различных логотипах и торговых марках. Самый яркий пример - международный символ повторного использования. Лист Мебиуса удивительная поверхность и притягивает к себе внимание не только математиков, но и людей искусства. Математика не является отвлеченной наукой. Очень многие математические знания и факты связаны с живой или духовной природой. В 1967 году, когда в Бразилии состоялся международный математический конгресс, его устроители выпустили памятную марку достоинством в пять сентаво. Лист Мёбиуса нашел свое применение и в ювелирных украшениях.

Лента Мёбиуса – это воплощение многих важных духовных идей, известных в сакральной геометрии. Дизайнеры со всего мира используют лист Мебиуса в качестве вдохновения при создании необычной мебели. Фигуры в форме Листа Мёбиуса могут повсеместно встретиться в природе. Лист Мёбиуса служил вдохновением для скульптур и графического искусства. Голландский художник Морис Корнелиус Эшер (1898 – 1972 годы) был одним из художников, кто особенно любил его и посвятил несколько своих литографий этому математическому объекту. Одна из известных литографий — лист Мёбиуса показывает муравьёв, ползающих по поверхности ленты Мёбиуса. Если вы проследите путь муравьев на литографии "Лента Мебиуса II", то увидите, что муравьи ползут не по противоположным поверхностям ленты, а по одной и той же.

Используют ленту Мебиуса архитекторы и дизайнеры. В мире немало памятников ленте Мебиуса - в Москве, в Нижнем Новгороде, в Екатеринбурге, в Риге, в Белоруссии, в Казахстане, в США, в Германии, в Китае…

В Москве, на Комсомольском проспекте около кинотеатра «Горизонт» установлен памятник «Ленте Мёбиуса» . Это не первый памятник такого рода. В одном из музеев Санкт-Петербурга находится экспонат «Лента Мёбиуса» . Данная скульптура содержит на себе изображения животных, предметов искусства, континентов и множества других значимых для человечества вещей. Экспонат содержит изящную форму листа Мёбиуса.

Украшение в виде ленты Мёбиуса выполнено в Риге в 2001 году. Лента Мёбиуса — это и наука, и мистика одновременно

В 1923 году выдан патент знаменитому американскому изобретателю Ли Де Форесту, который предложил записывать звук на киноленте без смены катушек, сразу с двух сторон – это лента Мёбиуса В 1969 году советский изобретатель А. Губайдуллин получил авторское свидетельство на бесконечную шлифовальную ленту, работающую обеими своими сторонами. Он предло­жил натянуть сделанную из специального материала лен­ту Мебиуса на два вращающихся ролика и покрыть ее крупинками твердого абразива. Понятно, что такая лента служит вдвое больше обычной.Ленточный конвейер в виде ленты Мёбиуса может работать дольше, он равномерно изнашивается с двух сторон. Фискальный регистратор на основе листа Мёбиуса. Он создан в торговли для выдачи чеков.

В 1963 году патентное ведомство США зарегистрировало изобретение Джакобса, который поставил свои знания топологии на службу химчистки — он придумал самоочищающийся фильтр, который представляет собой все ту же ленту Мебиуса и беспрерывно освобождается от впитанной грязи, работая при этом обеими своими сторонам.

Испанец Хорхе Марти создавал дизайн кузова спорт-кара Toyota MOB будучи вдохновленным петлёй Мёбиуса. Кузов как бы состоит из двух панелей, которые плавно обвивают авто, перетекая спереди назад, извиваясь и переплетаясь, накрывая колеса и образуя выступ над панелью приборов, создавая динамичный законченный силуэт. Колесные диски напоминают состоящие из пяти лепестков фантастические цветки. Резистор Мёбиуса является электрическим компонентом, состоящим из двух [проводящих](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1107461) поверхностей, отделенных друг от друга [диэлектрическим](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/22550) материалом, скрученных на 180 ° и образующих [ленты Мёбиуса](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/37129).

***Удивительные открытия применения ленты Мёбиуса***

Лента Мёбиуса очень любопытное и загадочное изобретение. И стоит внимательно изучить данное открытие, ведь так много нового и интересного в одной ленте. С ним связаны необычные открытия, некоторыми из них мы познакомимся далее. Главная ценность ленты Мёбиуса состоит в том, что он дал толчок новым математическим исследованиям. Поэтому его считают символом современной математики и изображают на различных эмблемах и значках, как, например, на значке механико-математического факультета Московского университета. Американским учёным удалось свернуть в форме ленты Мёбиуса одиннадцать расположенных параллельно друг другу спиралей ДНК.

Мёбиусова лента понравилась не только математикам, но и фокусникам. Более 100 лет лист Мёбиуса используется для показа различных фокусов и развлечений. Удивительные свойства листа демонстрировались даже в цирке, где подвешивались яркие ленты, склеенные в виде листов Мёбиуса. Фокусник закуривал сигарету и горящим концом дотрагивался до средней линии каждой ленты. Огненная дорожка превращала первую ленту в более длинную, а вторую – в две ленты, продетая одна в другую.

**Заключение**

Существует односторонняя поверхность – лист Мёбиуса, она обладает удивительными свойствами. Лента Мёбиуса используется в жизни и в различных сферах промышленности. Зная свойства Ленты Мёбиуса, можно изготовить полезные и нужные вещи. Лента Мёбиуса известна далеко не всем людям, но она является частью того, что нас окружает в повседневной жизни! , Существует гипотеза, что наша Вселенная вполне вероятно замкнута в ту же самую ленту согласно теории относительности – чем больше масса, тем больше кривизна пространства. Более того, эта теория полностью согласуется с теорией относительности Эйнштейна и его предположением, что космический корабль, все время летящий прямо, может вернуться к месту старта, что подтверждает неограниченность и конечность Вселенной. Из этого можно сделать вывод о реальности теории зеркальных миров – ведь астронавты, совершившие путешествие по ленте Мебиуса и вернувшиеся в исходную точку, превратятся в зеркальных своих двойников.  
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, как подтверждают физики. Они, кстати, утверждают также, что все оптические законы основаны на свойствах ленты Мебиуса, в частности отражение в зеркале – это своеобразный перенос во времени, краткосрочный, длящийся сотые доли секунды, ведь мы видим перед собой зеркального своего двойника.  
 Знания о листе Мёбиуса имеют практическое значение в жизни человека. Лист Мёбиуса стал первой односторонней поверхностью, которую открыл учёный. Позже математики открыли ещё целый ряд односторонних поверхностей. Но эта – самая первая, положившая начало целому направлению в геометрии, по-прежнему привлекает к себе внимание учёных, изобретателей и художников.

**Литература**

1. «Математика «Большой справочник для школьников поступающих в вузы»»: М.: «Дрофа», 2002. – С. 864 «Энциклопедия для детей «МАТЕМАТИКА»» том 11, М.: Аванта +; 2002. С. 687.
2. В. В. Трошин «МАГИЯ ЧИСЕЛ И ФИГУР «Занимательные материалы по математике»»: М.: «Глобус», 2007. – С
3. «Я познаю мир «Математика»»: Минск: «АСТ – ЛТД», 1998. – С.475.
4. Материалы сайтов:

http://blogocar.net/koncept-toyota-mob-iz-zhidkoj-drevesiny.html

http://www.im-possible.info/russian/articles/mobius-strip/mobius-strip.html

http://www.genon.ru/GetAnswer.aspx?qid=959f11bf-4f2f-495e-b11b-5805cc970163

http://ru.wikipedia.org/wiki/%CB%E5%ED%F2%E0\_%CC%E5%E1%E8%F3%F1%E0

http://www.log-in.ru/articles/1360/

http://kvant.mirror1.mccme.ru

# 