**Лист Мёбиуса и его свойства и применение в жизни**

**Выполнил:**

Асеев Никита Юрьевич

МАОУ “Гимназия №2”г.Стерлитамак, 11 класс

**Научный руководитель:**

Новодран Вера Михайловна,

учитель математики высшей квалификационной категории

г. Серлитамак

**ВВЕДЕНИЕ**

С самого рождения я люблю разбирать разные вещи, смотреть, как они устроены. Я смотрел множество телепередач на эту тему. Смотрев когда-то давно подобную передачу, рассказывавшую об устройстве конвейерных лент, я впервые услышал о крайне странной ленте, на которой они основывались. Тогда я не придал особого значения этому, но позже, ко мне пришло осознание всей грандиозности открытия.

Лента Мёбиуса оказалась крайне полезна во многих отраслях жизни человека. На её основе были сделаны абразивные ремни для заточки инструментов, красящие ремни для печатающих устройств, ременные передачи, магнитофонные ленты. Необычная форма ленты нашла своё отражение и в дизайне, искусстве и архитектуре. Яким примером может служить творчество Мауриса Корнелиса Эшера, буддийский храм в Тайчанге (Китай) или многочисленные украшения, выполненные в причудливой форме. Недавно ей нашли ещё одно применение: свойства ленты позволили создать пружину, не меняющую направления срабатывания. Это важно в случае, когда отсутствует обратная связь между управляющими и управляемыми элементами.

Большое научное и практическое значение стало основополагающей причиной выбора этой темы.

**Объект исследования**: лента Мёбиуса.

**Гипотеза**: Я предполагаю, что объект исследования обладает особыми свойствами.

**Задачи**:

* + прочитать научную литературу, в которой рассказывается о ленте Мёбиуса;
  + изготовить ленту Мёбиуса и описать этот процесс;
  + проверить свойства листа Мёбиуса на опытах;
  + Провести опрос учащихся 9-11 классов;
  + Представить результаты исследований.

**Методы исследования**:

* + Работа с научной литературой;
  + Поиск информации в Интернете

**ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА.**

Человеком, открывшим ленту Мёбиуса, стал Август Фердинанд Мёбиус, немецкий математик, механик, астроном-теоретик. Родился 17 ноября 1790 года на территории школы Шульпфорта при дворе саксонского курфюрста. Его отец, Иоганн Генрих Мёбиус, занимал в этой школе должность учителя танцев. Мать Августа, Иоганна Катарина Кристиана Кайль, была потомком Мартина Лютера.

Начальное образование Август Фердинанд Мёбиус получил дома и сразу же проявил интерес к математике. С 1803 по 1809 годы учился в гимназии-интернате Шульпфорта, затем поступил в Лейпцигский университет. В 1813-1814 годах переехал в Гёттинген, где посещал лекции Гаусса об астрономии. Позднее уехал в Гале, чтобы прослушать курс лекций математика Пфаффа. В результате Мёбиус получил глубокие познания в обеих науках.

Стоит упомянуть тот факт, что вместе с Августом Фердинандом Мёбиусом лента была открыта еще одним немецким математиком, Иоганном Бенедиктом Листингом, который пустил в обиход термин “Топология”.

**ЧТО ТАКОЕ ЛЕНТА МЁБИУСА?**

Лента Мёбиуса - топологический объект, простейшая односторонняя поверхность, имеющая край. Характерным свойством является то, у этой ленты нет изнанки, иначе говоря, переместиться с одной точки поверхности в любую другую можно не пересекая края. В евклидовом трехмерном пространстве ленту можно представить с помощью параметризации:

*x(u,v) = (1+(v/2)cos(u/2)) cos(u),*

*y(u,v) = (1+(v/2)cos(u/2)) sin(u),*

*z(u,v) = (v/2) sin(u/2),*

где 0 ≤ *u < 2π* и -1 ≤ *v < 1.* Эти формулы задают ленту Мёбиуса ширины 1, чья центральная окружность имеет радиус 1, лежит в плоскоси (*xy*) с центром в начале координат. Параметр *u* пробегает вдоль ленты, в то время как *v* задает расстояние от края.

**ЛЕНТА МЁБИУСА - ОСНОВАТЕЛЬ НАУКИ ТОПОЛОГИЯ.**

Свойства геометрических фигур, которые не меняются при сжатии, скручивании, сгибании, не нарушая целостности, изучает наука Топология.

Топология (с греч. - место) - раздел геометрии, изучающий в самом общем виде явление непрерывности, а также свойства обобщенных геометрических объектов, не меняющиеся при деформациях и не зависящие от способа их задания. Не имеют значения ни площади, ни углы, ни стороны, лишь основные свойства.

**СВОЙСТВА ЛЕНТЫ МЁБИУСА.**

* Односторонность (если начать окрашивать сторону ленты вдоль её длины, то со временем окрасится вся лента).
* Непрерывность (любые точки, находящиеся на поверхности, могут быть соединены).
* Связность (если разрезать ленту вдоль, то в результате получится одна целая лента.)
* Хроматический номер - 6 (максимальное число областей, на которые можно поделить поверхность так, что каждая из них имела общую границу с другими).

**Эксперименты, подтверждающие свойства ленты Мёбиуса:**

***Эксперимент 1.*** Начать закрашивать ленту в любом направлении

У обычного кольца один из краев останется не закрашен, тогда как у ленты закрашенной окажется вся плоскость - поверхность ленты односторонняя.

***Эксперимент 2.*** Начать закрашивать край ленты

У обычного кольца один край закрашен, другой - нет. У ленты Мёбиуса линия края окажется закрашенной полностью

***Эксперимент 3.*** Начать разрезать ленту вдоль его длины на две равные частьи

При разрезании обычного кольца получится два кольца, такого же радиуса, что и начальное, но с шириной в 2 раза меньше. При разрезании ленты Мёбиуса получится одно кольцо в виде восьмерки большего радиуса

***Эксперимент 4.*** Начать разрезать ленту вдоль, отступив от края 1/3 ширины

При разрезании обычного кольца получится два кольца, одинакового размера и разной ширины. При разрезании ленты Мёбиуса получится два сцепленных друг с другом круга разных диаметров.

***Эксперимент 5.*** Начать разрезать результат эксперимента 4 вдоль.

При разрезании ленты Мёбиуса получится два больших кольца, переплетенных в виде восьмерки.

**ОПРОС**

В результате небольшого опроса на знание такого понятия, как лента Мёбиуса, в котором участвовало 40 человек, выяснилось, что:

* Нет людей, знакомых с понятием ленты Мёбиуса;
* 2 человека знают о ленте Мёбиуса и знают о её применении, но не знакомы с топологией, как наукой;
* 9 человек не знают понятия лента Мёбиуса, но знают о том, где применяются технологии, основанные на её свойствах
* 29 человек не знают ни о ленте Мёбиуса, ни о её применении, ни о топологии.

ВЫВОД

Лента Мёбиуса на проверку оказалась достаточно необычным и интересным объектом исследования. Множество применений этой ленты во многих отраслях делают нашу жизнь более легкой. Интерес вызывает и наука Топология, изучающая свойства фигур, подобных ленте. Многие аспекты этой науки остаются неясными, но , я надеюсь, в будущем все недоступные для понимания вещи станут понятными.

Литература и иные источники:

* “Элементарная Топология” О.Я. Виро, О.А. Иванов, Н.Ю. Нецветаева, В.М. Харламов.
* “Большая советская энциклопедия” Б.А. Введенский. Второе издание.
* “Математическая энциклопедия” И.М. Виноградов
* М. Гандер “Математический чудеса и тайны”.
* “Молодой учёный” №4
* И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин. “За страницами...учебника математики”.
* -https://ru.wikipedia.org/wiki
* -https://im-possible.info
* -https://maxreferal.ru
* -https://infourok.ru
* -https://nsportal.ru