Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Дубовская средняя общеобразовательная школа

с углублённым изучением отдельных предметов»

Белгородского района Белгородской области

Занятие внеурочной деятельности по программе

«Я исследователь»

«Лист Мебиуса»

подготовила

учитель начальных классов

Никитина Галина Павловна

п.Дубовое

2012

**Тема:** Лист Мебиуса

**Вид занятия:** лабораторная работа с элементами исследования.

**Тип занятия:**  изучение нового.

**Формы работы:** практическая групповая работа, фронтальный опрос, научный эксперимент.

**Оборудование:**

* энциклопедический словарь, термины, геометрический фигуры, образец ленты Мебиуса, цветные мелки.
* таблицы наблюдений экспериментов; клей, ножницы, фломастеры, листы Мебиуса, различной формы, для каждого опыта.

**Цель:** исследование листа Мёбиуса.

**Задачи:**

***Предметные:***

* познакомить учащихся с листом Мебиуса, элементами исследовательской работы;
* расширить знания учащихся в области экспериментальной математики.

***Метапредметны****:*

*регулятивные:*

* развивать логическое мышление;
* формировать навык самостоятельной работы при проведении исследования;
* вырабатывать умения выдвигать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом

*коммуникативные:*

* способствовать развитию коммуникативных компетенций учащихся: умение аргументировать свою точку зрения, умение толерантно относиться к чужому мнению;
* формировать у учащихся коммуникативные качества, умение работать в группе;

***Личностные:***

* воспитывать целеустремленность в достижении цели;
* прививать интерес к математике, математическим опытам;
* воспитывать коллективизм, взаимопомощь.

**Предварительная подготовка:** учащиеся разделяются на 5 групп.

**Понятия:**

* Исследование – процесс получения новых знаний.
* Гипотеза(от греч. *hypothesis* – предположение) – научное предположение, выдвигаемое для объяснений каких-либо явлений, достоверность которого еще не доказана опытным путем.
* Эксперимент **–** (от лат. *experimentum* – проба, опыт) – воспроизведение какого-либо явления с целью исследования. Научно поставленный опыт.

Ход занятия

1. **Организационный момент**

Пальчиковая гимнастика в стихотворной форме

Зайчики по лесу шли,

Зайца нового нашли.

Ни один не поленился,  
Зайцу в пояс поклонился:

"Здравствуй, милый друг ушастый!"

Заяц новый им кивал,

"Был я очень одинок!"

"С вами я дружить бы мог!"

И теперь в лесу гулять  
Будет зайцев целых пять!

1. **Актуализация знаний и способов действий**

- Ребята, возьмемся за руки, улыбнемся друг другу. А теперь развернитесь и поприветствуйте гостей. Пусть это занятие принесёт всем радость общения.

- Сегодня, каждый из вас станет научным работником. Закройте глаза (музыкальная вставка). Мы с вами перенеслись в научно-исследовательскую лабораторию академии наук. Вы исследователи, а я ваш научный руководитель. Мы определим в группах старшего научного сотрудника. Для этого откройте конверты на столах (у кого карточка с изображением знака, тот старший).

**1. Работа с незнакомыми словами**

- Какие знаки вы обнаружили? (провести эксперимент и исследовать) .

- Давайте вспомним, что такое исследование и эксперимент (ответы детей: Во все времена человек большинство знаний добывал не путем рассуждений и догадок, а из собственного трудового опыта. Иногда человек специально проводит серию опытов, чтобы доказать, либо опровергнуть некоторую гипотезу– научное предположение. Такая работа называется – эксперимент).

*(На доске вывешиваются определения понятий: исследование, эксперимент, гипотеза).*

- В нашу лабораторию поступил спец. заказ *(показывается коробка, в которой находятся задания для групповой работы, достается лист и макет листа Мебиуса)* на исследование удивительной поверхности под названием лист Мёбиуса.   
Что же такое лист Мебиуса? Как же он возник? Давайте проведем экскурсию в историю. Во многих странах есть памятники листу Мёбиуса. На рисунках, которых развешены в классе приведены фотографии памятников.

**1. Историческая справка**

(на фоне музыки)

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 познанья высшего дары…

*Иванова Н. Ю.*

- Какие ваши предположения о том, почему лист, почему Мёбиуса? (ответы детей)

- Данную поверхность открыл Лейпцигский профессор Август Фердинанд Мебиус. Лист Мебиуса относится к числу “математических неожиданностей”. Рассказывают, что открыть свой “лист” Мебиусу помогла служанка, сложившая однажды неправильно концы ленты.

- На доске я добавила ещё одно понятие. Как вы думаете, зачем? (будем выдвигать предположение)

**Дыхательная гимнастика.**

- Вспомни, какие дыхательные упражнения мы знаем.

1. Глубокий вдох, выдох порциями.

2. Глубокий вдох, выдох с шипением.

3. Глубокий вдох - руки через стороны вверх, поднимаемся на носки, выдох – опускаем руки вниз.

1. **Лабораторная работа**

- Давайте убедимся, что полоска бумаги перед вами обычная (показываю детям со всех сторон полоску, верчу, кручу)

- Кто может сказать, какая она? (Длинная, похожа на прямоугольник, есть концы.)

- Докажите, что она похожа на прямоугольник. (Прямоугольник– это четырёхугольник, у которого все углы прямые (равны 90 градусам). Противоположные стороны прямоугольника попарно равны)

- Как вы понимаете, что такое поверхность? Покажите поверхность полоски. Сколько поверхностей у полоски? (Две.) А как бы вы доказали, что поверхностей две? **Эта первая гипотеза**

Дети предлагают варианты ответов.

- Поселим на одной поверхности жука, а на другой – кузнечика. Захотели они встретиться и пошли навстречу друг другу. Но идут они, не касаясь краев и не отрываясь от полоски – чтобы не упасть.

(Демонстрирую этот «путь», затем прошу 2–3 детей выполнить то же действие, потом все дети экспериментируют со своими полосками и моделями жука и кузнечика).

- Смогли ли встретиться наши друзья? (Нет). Оказывается, что у полоски действительно две стороны.

- Если начать проводить линию по полоске с одной стороны, не отрывая карандаш от поверхности и не переходя через край, то какая часть полоски окажется закрашенной?

Прежде чем ставить гипотезу – научное предположение, давайте посмотрим, каков будет результат, если начать раскрашивать кольцо, например, с внутренней стороны *(провести опыт, выслушать ответы детей на вопрос какая часть закрашена)*.

Вывод детей: Этот опыт показывает, что кольцо имеет две стороны, то есть кольцо – это двухсторонняя поверхность.

*(Достать из коробки задание и зачитать)*

***Задание:*** Возьмём полоску.

- А сейчас мы превратим полоску в необычную фигуру. Получается очень просто: склейте из бумажной полоски кольцо, только перед склеиванием поверните один конец на 180°. *(Склеить лист Мебиуса вместе со всеми детьми)*

- Как бы вы назвали фигуру, которая у нас получилась? (Кольцо.) Посмотрите внимательно и скажите, что в нем необычного? (Оно перекрученное).

- Как вы думаете, какой ответ можно дать на вопрос, если теперь мы будем закрашивать эту фигуру? *(Ответы детей)*

- Наша вторая гипотеза: предположим эта фигура – односторонняя поверхность. Мы определились с гипотезой. Теперь проведем опыт. Попробуем рисовать линии (пока не закончится кольцо), не отрывая фломастер от бумаги и не касаясь краев кольца.

- Каков результат эксперимента? *(Ответы детей)*

- Совпал ли результат эксперимента с гипотезой?*(****Непрерывность****. Ответы детей)*

-Посмотрите, что у вас получилось. Есть ли конец у нашей фигуры? (Нет, мы вернулись   
в исходную точку.) Осталась ли какая-либо поверхность кольца без вашей линии? (Нет.) Что вы можете сказать о том, сколько поверхностей у перекрученного кольца? (Одна.)  
Итак, у нашей новой фигуры одна поверхность, хотя мы ее сделали из обычной полоски бумаги, у которой две поверхности. Вот какое волшебство. Такое необычное кольцо с одной поверхностью называется лист Мебиуса. Следующее свойство – **Односторонность.**

*(В своем отчете я говорю гипотезу, результат и вывод, о том, что лист Мебиуса – односторонняя поверхность, вывод вывешивается на доску)*

**3. Техника безопасности**

При выполнении этой работы нам будут необходимы ножницы. Расскажите, пожалуйста, как нужно обращаться с ножницами?

* Ножницы должны лежать на столе в закрытом виде.
* Передавать ножницы нужно кольцами вперед.
* При работе ножницы должны лежать с правой стороны.
* Не использовать ножницы без разрешения учителя.

Чтобы вам было более понятно, первый опыт я проведу вместе с вами.

- Сейчас я каждой группе раздам задания. Чтобы было проще проводить исследования листы Мебиуса для каждого задания уже подготовлены. При выполнении задания вы должны обсудить гипотезу, записать ее в карточку. Провести эксперимент. Записать результат эксперимента в карточку. На основании результата сделать вывод о том подтверждена ваша гипотеза или нет. И, если у вас еще останется время, подумать вместе с группой над тем, какой еще опыт можно провести с листом Мёбиуса. По истечении времени от каждой группы выйдет докладчик с отчетом о проделанной работе. Во время экспериментов я буду вашим консультантом.

*(Раздаются задания для каждой группы. Дети проводят свои опыты. В ходе проведения опытов учитель выступает в роли консультанта.)*  
*(После звонка будильника.)* Звонок прозвенел, эксперименты мы заканчиваем. Ножницы, обязательно, положите на стол, чтобы они вам больше не мешали.

**IV. Физкультминутка**

(музыкальная вставка)  
- Вы очень хорошо потрудились, устали и я предлагаю немного отдохнуть.  
Встаньте.  
Руками, широкими взмахами показать кольцо.  
Лист Мебиуса в виде цифры 8. (*руками и туловищем*)  
8 ногами по очереди очертить на полу.  
Перекручивания листа Мебиуса (*повороты*)  
Вдох, выдох. Садимся.

**V. Первичной проверки и понимания изученного**

*После проведения зарядки выступают докладчики. Отчеты обсуждаются, сдаются учителю.*  
- Сейчас мы с вами приступаем к самой ответственной части нашего эксперимента –отчету. От каждой группы, по очереди, к кафедре подходит старший научный сотрудник с отчетами и результатами своих экспериментов.

**VI. Подведение итогов**

Ответьте на следующие вопросы:

- Во время проведения нашей работы мы использовали термины гипотеза и эксперимент. Что означают эти слова?

Какие свойства мы определили у листа Мёбиуса?

**Свойства:**

**Односторонность** (1 сторона у листа Мебиуса)

**-** Какие эксперименты подтверждают это свойство? *(Эксперимент с раскрашиванием листа Мебиуса)*

**Непрерывность**

**-** на листе Мёбиуса любая точка может быть соединена с любой другой точкой и при этом кузнечику не придётся переползать через край «ленты». Разрывов нет – непрерывность полная.

**Связность** (т.к. если разрезать его вдоль, он превратится не в два отдельных кольца, а в одну целую ленту)

Если квадрат полоснуть бритвой от стороны к стороне, то он, естественно, распадётся на два отдельных куска. Точно также любой удар ножом разделит яблоко на две части. Но вот чтобы располовинить кольцо, нужно уже два разреза. И два раза придётся резать бублик, если вы хотите угостить им двух друзей. А телефонный диск можно десять раз рассечь ножом от одной замкнутой кривой до другой, а он останется единым целым. Поэтому любой тополог скажет, что квадрат и ромашка – односвязны, кольцо и оправа от очков – двусвязны, а всяческие решётки, диски с отверстиями и подобные сложные фигуры – многосвязны.

**фокусы**

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

* Завязывание шарфа на узел, не выпуская его из рук.
* Вывёртывание жилета на изнанку, не снимая с человека

**X. Домашнее задание**

Показать родным эксперименты с листом Мебиуса. Подумайте над вопросом: как склеить лист Мебиуса из квадратного листа? Ответ: сложить лист гармошкой.

**XI. Рефлексия**

Все группы работали отлично. Поздравляю вас с успешным завершением исследования. Отчет о проделанной работе я отправлю заказчику.

И закончить наше занятие я хотела словами Аристотеля, которые он произнёс 2500 лет назад: «Мышление начинается с удивления». А математика замечательный предмет для удивления. Читайте, проводите эксперименты, и вы узнаете много нового, интересного, необычного.

**Список использованной литературы**

* Б. А. Кордемский Топологические опыты своими руками Квант1974, №3

**Использованные материалы и Интернет-ресурсы**

* Калейдоскоп Квант 1991, №11
* [Лист Мёбиуса — Википедия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%82_%D0%9C%D1%91%D0%B1%D0%B8%D1%83%D1%81%D0%B0%7C)
* [Трогаем бесконечность. Мебиус, Клейн и другие топологические парадоксы](http://www.log-in.ru/articles/1360/%7C)
* [Топология](http://sola.narod.ru/top.htm%7C)
* [А. Дж. Дейч. „Лист Мёбиуса“](http://www.agencynews.ru/eliespecial/subway.html%7C) , 2009
* [Мёбиуса лист - Яндекс.Словари](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00046/48100.htm%7C)
* [Занимательный урок "Топологические секреты"](http://festival.1september.ru/articles/314956/%7C), 2011