

УДК 513.83

ГЕОМЕТРИЯ НА РЕЗИНОВОМ ЛИСТЕ

*Н.В.Хохлова, студентка 2 курса экономического факультета
Научный руководитель: О. Г. Евстигнеева, старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная
академия»*

Ключевые слова: *Топология, гомеоморфизм, односторонние поверхности, лист Мёбиуса, бутылка Клейна.*

Работа посвящена изучению топологии, молодой математической науки, в которой, на сегодняшний день, достигнуты результаты, имеющие важное значение для многих разделов математики.

Топология как математическая наука начала формироваться во второй половине XIX века, развиваясь как новый инструмент математики для отыскания весьма общих геометрических закономерностей, необходимых для приложения в математике и механике. После длительного периода создания основ, в конце сороковых годов XX в. топология выходит на широкую арену математики, внедряясь почти во все математические дисциплины [1].

Топология - это раздел математики, изучающий топологические свойства фигур, то есть свойства, не изменяющиеся при любых деформациях, производимых без разрывов и склеиваний [2].

Топология состоит из нескольких различных областей: общая топология (является дверью к изучению остальных областей топологии), алгебраическая, дифференциальная и вычислительная.

Весьма важным для топологии является понятие гомеоморфизма. Гомеоморфизм - это типы деформации, происходящие без разрывов и склеиваний.

Топология занимается такими свойствами тел, которые не изменяются при непрерывных преобразованиях (растяжениях и сжатиях). Так, например, с точки зрения топологии, кружка и бублик - неотличимы. Геометрические фигуры, переходящие одна в другую при топологических преобразованиях, называются гомеоморфными [3].

Формальное начало топологии как разделу математики, положило решение задачи о кенигсбергских мостах, в которой, речь шла об острове на реке Прегель в Кёнигсберге (в том месте, где река разделяется на два рукава – Старый и Новый Прегель) и семи мостах, соединяющих остров с берегами. Задача состояла в том, чтобы выяснить, мож-

но ли обойти все семь мостов по непрерывному маршруту, побывав на каждом только один раз и вернувшись в исходную точку. Для решения данной задачи, Эйлер предложил следующее решение:

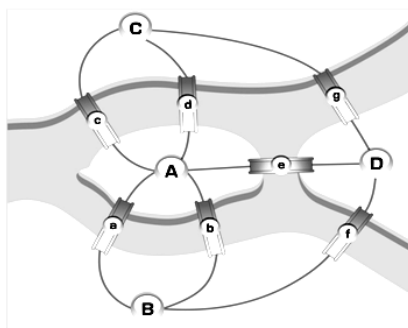


Рис.1. Задача о кенигсбергских мостах

1) нужно заменить участки суши точками, а мосты (a, B, c, d, e, f, g)– линиями;

2) полученную конфигурацию Эйлер назвал графом, точки – его вершинами, а линии - ребрами;

3) вершины он разделил на четные и нечетные в зависимости от того, четное или нечетное число ребер выходит из вершины;

4) Эйлер показал, что все ребра графа можно обойти ровно по одному разу по непрерывному замкнутому маршруту, лишь если граф содержит только четные вершины;

5) так как граф в задаче о кёнигсбергских мостах содержит только нечетные вершины, мосты невозможно обойти по непрерывному маршруту, побывав на каждом ровно по одному разу и вернувшись к началу маршрута.

Но предложенное Эйлером решение задачи о кенигсбергских мостах зависит только от взаимного расположения мостов.

Вопросы появившиеся в топологии более века назад и по сей день являются актуальными при ее изучении. Рассмотрим некоторые из них:

1. Проблема четырех красок: «Можно ли любую карту раскрасить в четыре цвета так, чтобы любые две страны, имеющие общую границу, были раскрашены в различные цвета?» Впервые, гипотеза о том, что четырех красок достаточно для раскраски любой карты, была высказана в 1852 году. Опыт показывал, что четырех красок действительно достаточно, но строгого математического доказательства не удавалось получить на протяжении более ста лет. И только в 1976 К. Аппель и В. Хакен из Иллинойского университета, затратив более 1000 часов компьютер-

ного времени, добились успеха.

2. Односторонние поверхности. Одним из великих геометров этой эпохи был А.Ф.Мебиус. В возрасте шестидесяти восьми лет он представил Парижской Академии мемуары об «односторонних» поверхностях, содержащие кое-какие из наиболее изумительных фактов в новой отрасли геометрии. Подобно многим другим важным научным работам, его рукопись ряд лет залежалась на полках Академии, пока обстоятельства не сложились так, что ее опубликовал сам автор.

Простейшей односторонней поверхностью является лист Мёбиуса, названный так в честь А.Мёбиуса, открывшего его необычайные топологические свойства в 1858 году.

Удивительные свойства листа Мёбиуса - он имеет один край, одну сторону, - не связаны с его положением в пространстве [4].

Мы провели некоторые испытания и получили следующие результаты:

Угол поворота	После разрезания	Характеристика
180°	1 кольцо 	Образовавшееся кольцо узкое и перекручено 2-раза
360°	2 кольца 	Образовались два кольца, сцепленные между собой
540°	1 кольцо 	Кольцо перекручено 6-раз

Табл.1. Свойства листа Мёбиуса

Другой любопытный пример односторонней поверхности - так называемая «бутылка Клейна». Это - замкнутая поверхность, но она, в противоположность известным нам, замкнутым поверхностям, не делит пространства на «внутреннюю» и «внешнюю» части.

Бутылка Клейна впервые была описана в 1882 г. немецким математиком Ф.Клейном. Если разрезать бутылку Клейна пополам вдоль

её оси симметрии, то результатом будет лента Мёбиуса.

Чтобы построить модель бутылки Клейна, необходимо взять бутылку с двумя отверстиями: в доньшке и в стенке, вытянуть горлышко, изогнуть его вниз, и продев его через отверстие в стенке, присоединить к отверстию на дне бутылки [5].

Математическое сообщество высоко отмечает вклад топологии к развитию математики. За период с 1936 по 2006 г., одна из высших наград в математике, Медаль Филдса, была присуждена 48 математикам, 9 из них за исследования именно в топологии. Топология – очень красивая наука. Она осуществляет связь геометрии с алгеброй. Ее идеи и образы играют ключевую роль практически во всей современной математике - в дифференциальных уравнениях, механике, алгебраической геометрии, математической и квантовой физике, и даже - в теории чисел, комбинаторике и теории сложности вычислений. В частности, современная топология находит широкое применение в механике и математической физике [2].

Библиографический список:

1. Борисович Ю.Г. Введение в топологию. Учебное пособие (второе издание). М.: Физматлит, 1995, 416 с.

2. Топология: [Электронный ресурс]// Библиотека «Полка Букиниста»: [официальный сайт]/ URL: http://society.polbu.ru/dobrenkov_histsociology/ch50_ii.html (дата обращения: 12.02.12)

3. Уголок для любознательных: [Электронный ресурс]// Сайт учителя математики: [официальный сайт]/ URL: <http://le-savchen.ucoz.ru/publ/1-1-0-32> (дата обращения: 23.01.12)

4. Топология: [Электронный ресурс]// Энциклопедия Кругосвет: [официальный сайт]/ URL: <http://www.krugosvet.ru/node/39266?page=0,0> (дата обращения: 15.02.12)

5. Бутылка Клейна: [Электронный ресурс]// Википедия: [официальный сайт]/ URL: <http://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 20.03.12)

6. Топология: [Электронный ресурс]// Мир прекрасен: [официальный сайт]/ URL: <http://mir-prekrasen.net/referat/4249-topologiya.html> (дата обращения: 19.03.12)

GEOMETRY ON THE RUBBER LEAF

N. V. Khokhlova, O.G. Evstigneeva

Key words: Topology, homeomorphism, unilateral surfaces, Moebius's leaf, Klein's bottle.

Work is devoted to studying of topology, a young mathematical science in which today, the results having importance for many sections of mathematics are reached.

УДК 623.436

ДВУХТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

**Е.А. Хохлова, студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – А.П. Уханов, доктор
технических наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА имени П.А. Столыпина»**

Ключевые слова: *система питания дизеля, биотопливо, альтернативное топливо*

Работа посвящена возможности использования возобновляемых источников энергии, таких как растительные масла в качестве компонентов дизельных топлив. Предложена двухтопливная система питания дизеля, которая обеспечит: улучшение экологических (снижение дымности, оксидов углерода и азота) показателей, экономию минерального топлива при незначительном ухудшении технико-экономических (индикаторных, эффективных и экономических) показателей, небольшим снижением тяговой мощности и увеличении погектарного расхода топлива.

Одной из основных проблем жизнеобеспечения современного общества является наличие в достаточном количестве энергетических ресурсов. Энергетический баланс в мире формируется преимущественно на основе трех невозобновляемых углеводородных источников энергии – это природный газ, нефть и уголь. Использование этих источников вызывает ряд проблем: ограниченность имеющихся запасов, усложнение условий добычи и транспортировки; постоянный рост цен; ухудшение экологической обстановки. Переход на использование моторного биотоплива позволяет частично решать эти проблемы.

В последние годы в России получили развитие научно-исследовательские работы по использованию возобновляемых источников энергии, таких как растительные масла в качестве компонентов дизельных топлив.