

# Что изучает топология?

Юнит D

Научный руководитель: Н. И. Жукова

# ИСТОРИЯ ТОПОЛОГИИ



Г. В. Лейбниц



И. Б. Листинг



Л. Эйлер

«Под топологией будем понимать учение о модальных отношениях пространственных образов — или о законах связности, взаимного положения и следования точек, линий, поверхностей, тел и их частей или их совокупности в пространстве, независимо от отношений мер и величин»

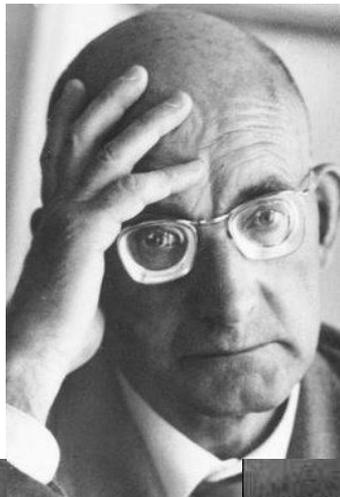


# ИСТОРИЯ ТОПОЛОГИИ

Ф. Хаусдорф



П. С. Александров



А. Пуанкаре



П. С. Урысон

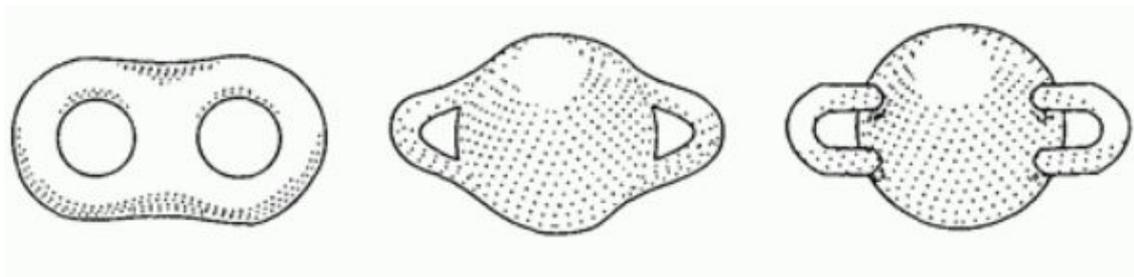
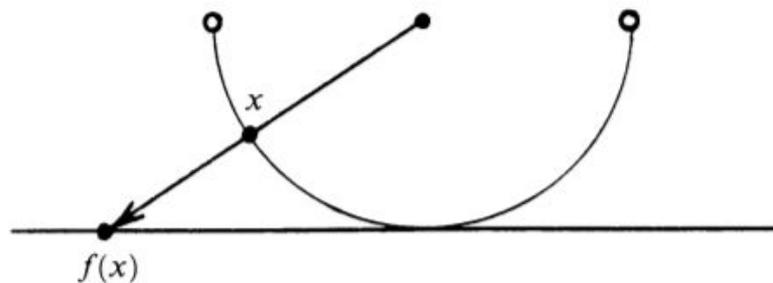
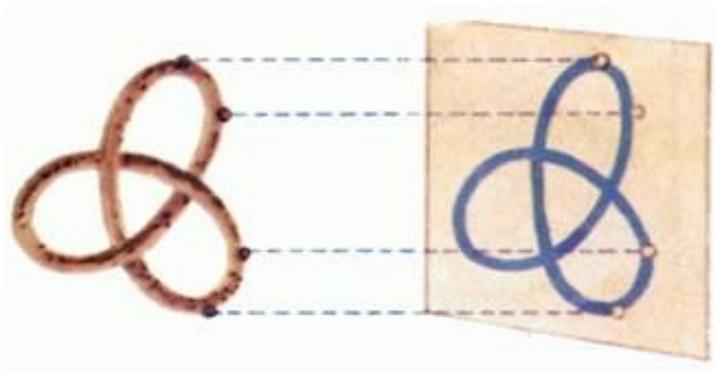


Л. Э. Ян Брауэр



# Что такое гомеоморфизм?

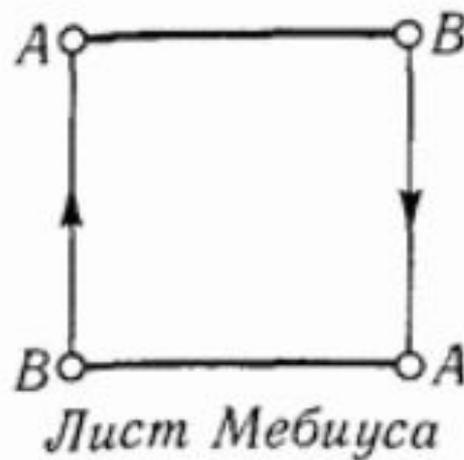
Две поверхности  $X$  и  $Y$  называют гомеоморфными, если существует непрерывное взаимно однозначное отображение  $f: X \rightarrow Y$ , причем обратное отображение  $f^{-1}: Y \rightarrow X$  тоже непрерывно.



# ЛИСТ (ЛЕНТА) МЕБИУСА



А. Ф. Мебиус



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Поверхности



Двусторонняя

Односторонняя



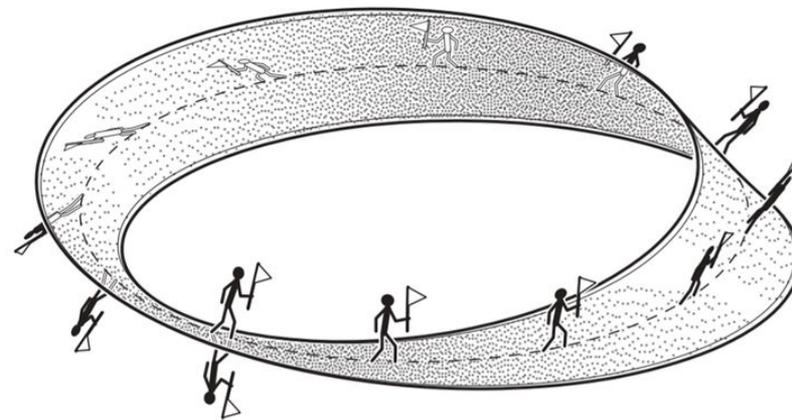
# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Поверхности



Ориентируемая

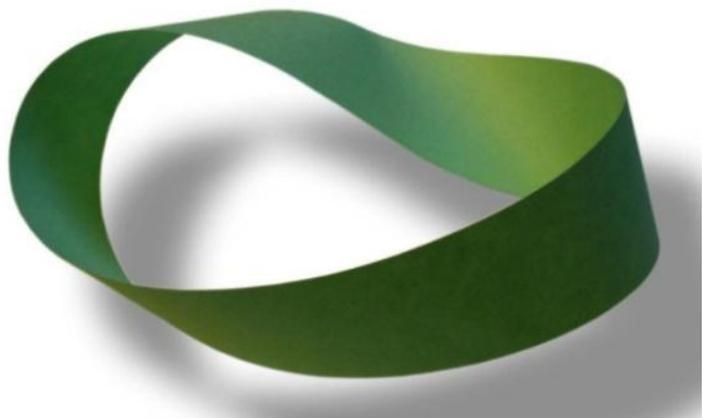
Не ориентируемая



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Поверхности

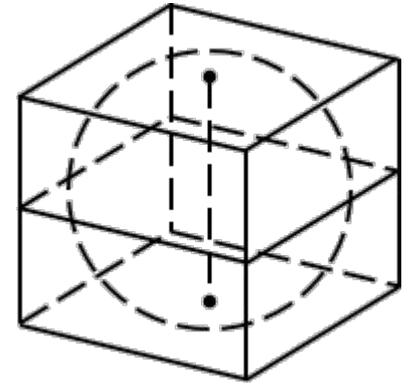
С краем



Без края



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ



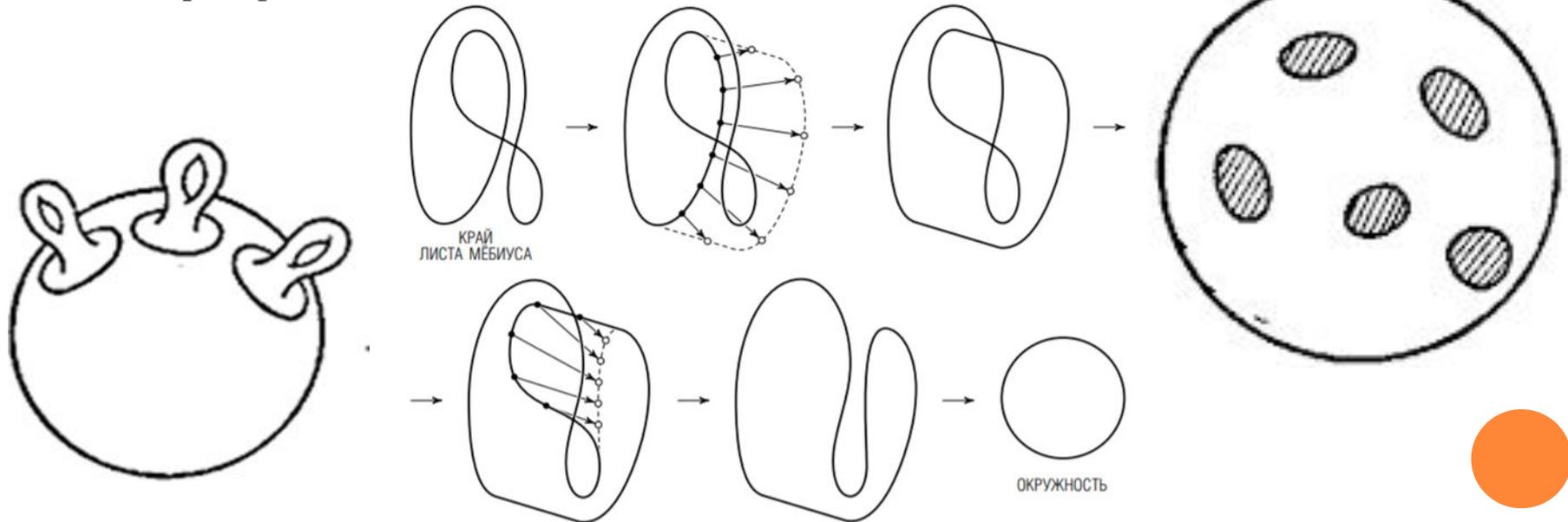
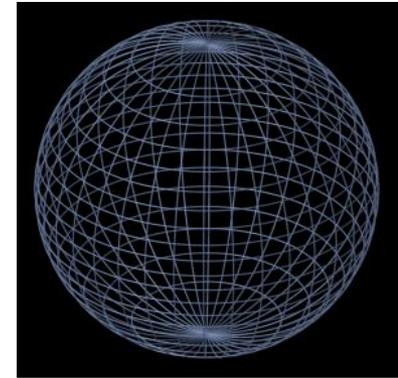
- Компактная поверхность — такая поверхность, которая замкнута (содержит все свои предельные точки) и ограничена по размеру.



# КАНОНИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

1. Сфера ( $S^2$ )
2. Сфера с  $p$  ручками ( $S_p^2$ )
3. Сфера с  $q$  пленками Мебиуса ( $N_q^2$ )

Где  $p, q$  - натуральные числа



# ЭЙЛЕРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА

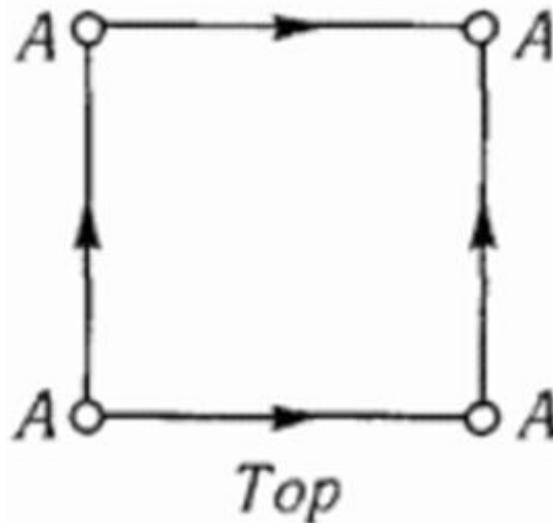
$$\chi(M) := \alpha_0 - \alpha_1 + \alpha_2$$

$\alpha_0$  - число классов склеиваемых вершин

$\alpha_1$  - число классов склеиваемых сторон

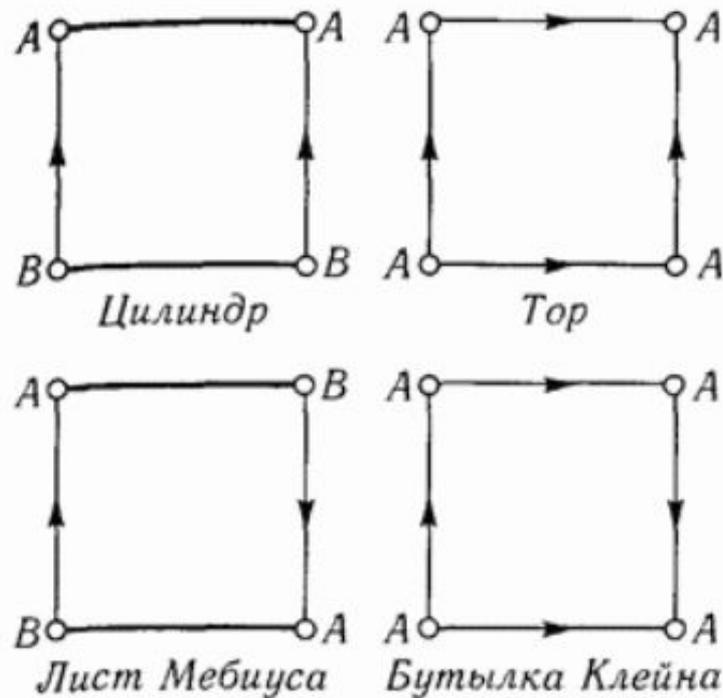
$\alpha_2$  - число многоугольников, из которых склеивается поверхность

$M$  – поверхность



# ЭЙЛЕРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА

1.  $X(S^2) := 2$
2.  $X(S_p^2) := 2 - 2p$
3.  $X(N_q^2) := 2 - q$
4.  $X(T^2) := 0$



# ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ

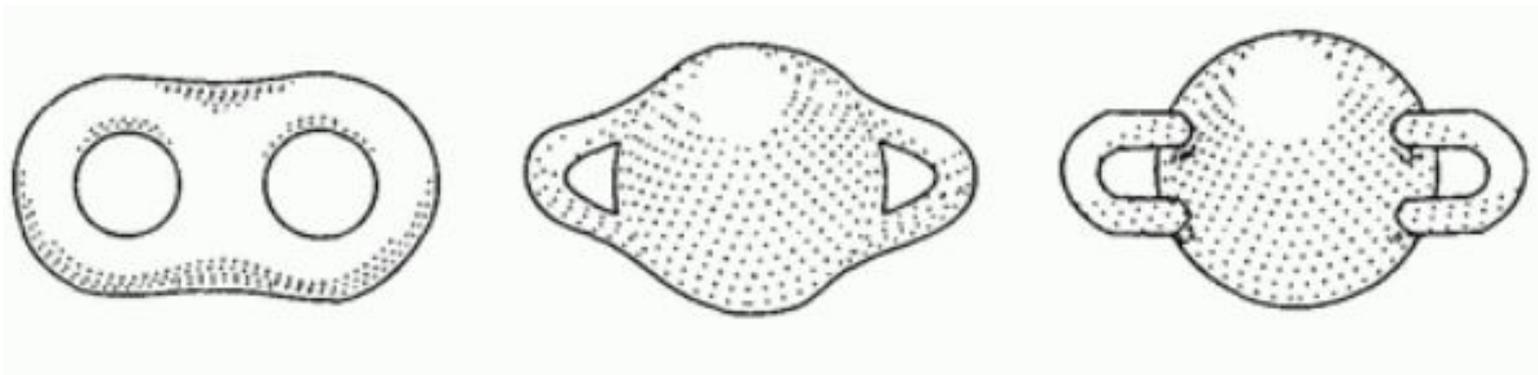
*Топологический инвариант* - это такая характеристика пространства, которая сохраняется при гомеоморфизме.

Топологические инварианты:

- Эйлерова характеристика
- Компактность
- Ориентируемость



ПОПРОБУЕМ ПРИМЕНИТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ.  
ГОМЕОМОРФИЗМ НАГЛЯДНО



ПОПРОБУЕМ ПРИМЕНИТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ

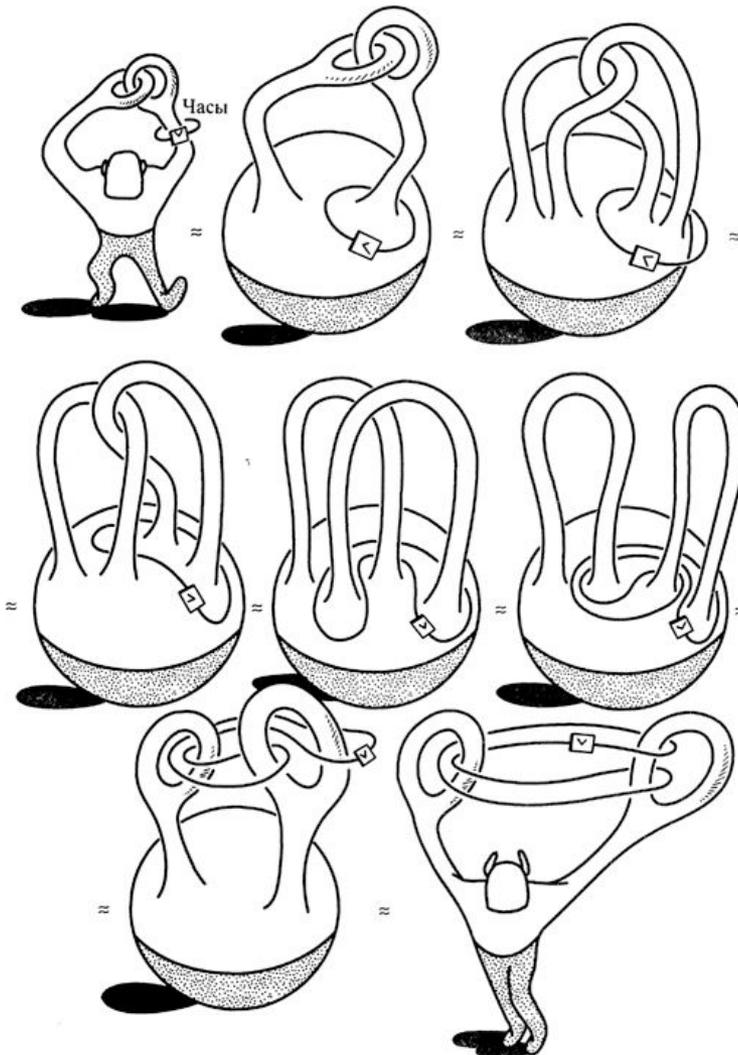
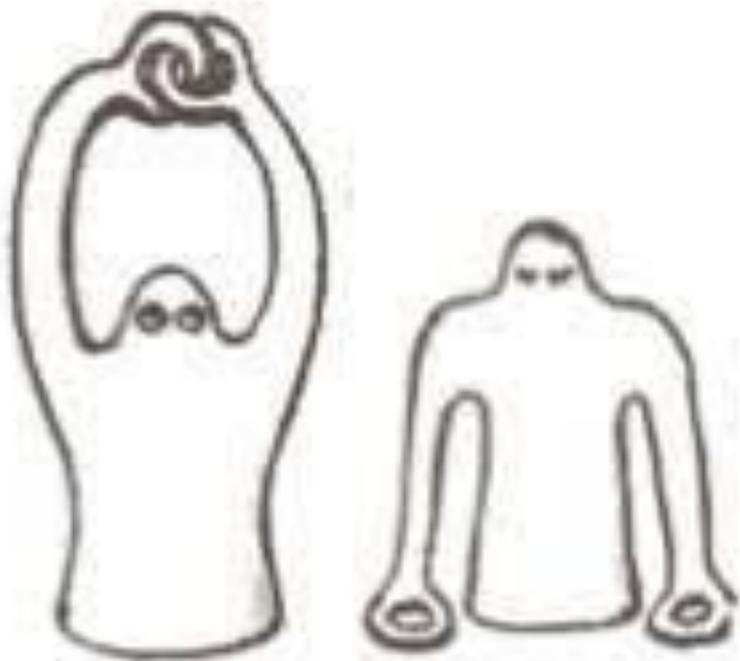
拓扑



ПОПРОБУЕМ ПРИМЕНИТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ



# ПОПРОБУЕМ ПРИМЕНИТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ



# РУССКИЙ АЛФАВИТ



# КЛАССИФИКАЦИЯ БУКВ

Тор	Крендель	Сфера	Сфера + Сфера + Сфера	Сфера + Сфера	Сфера + тор
А,Б,Д, О,Р,Ъ, Ь,Ю,Я	В,Ф	Г,Е,Ж,З, И,К,Л, МН,П,С, Т,У,Х, Ц,Ч,Ш, Щ,Э	Ё	Й	Ы

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛУЧЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

- $X(S^2) := 2$
- $X(S_2^2) := -2$
- $X(T^2) := 0$
  
- Поверхности ориентируемые, односторонние, без края и компактные

