

Автор работы:

Окунев Дмитрий Олегович,

ученик 10 «А» класса

МОУ «Гимназия имени А.М. Горького»

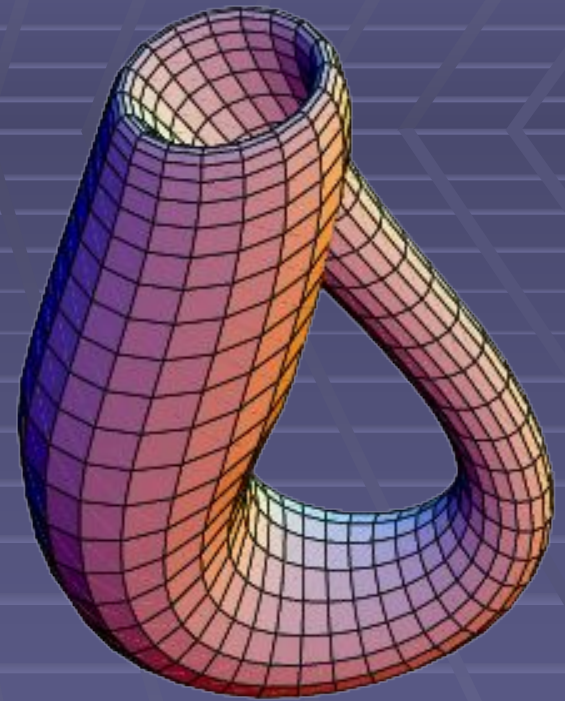
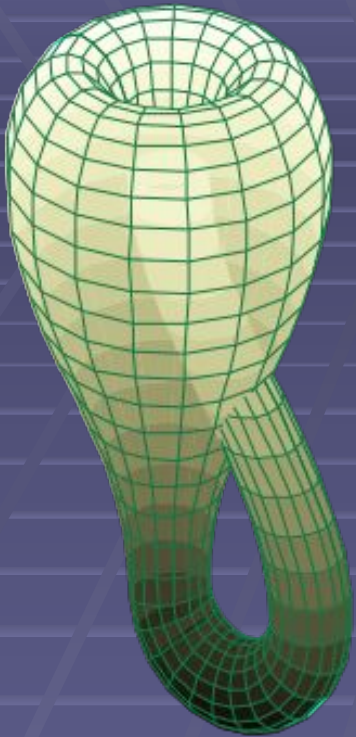
Москаленского муниципального района

Омской области

# «Эта загадочная Бутылка Клейна»

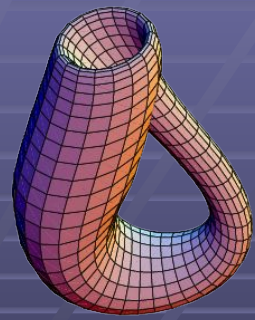
(исследовательская работа по математике)

# Что такое бутылка Клейна



Бутылка Клейна — определенная неориентируемая поверхность первого рода, т.е. поверхность, у которой нет различия между внутренней и внешней сторонами, и которая, таким образом, в пространстве ограничивает собой нулевой объем.

# История изобретения бутылки Клейна



Феликс Христиан Клейн – немецкий математик. Пытаясь доказать непротиворечивость геометрии Лобачевского, изобрёл открытие поразительной красоты - свою бутылку в 1882 г. Это блестящий и очень наглядный пример односторонней поверхности. В ней со всей полнотой проявился и талант математика, и дар выдающегося преподавателя.



# Сравнительная

## характеристика бутылки Клейна и листа Мёбиуса

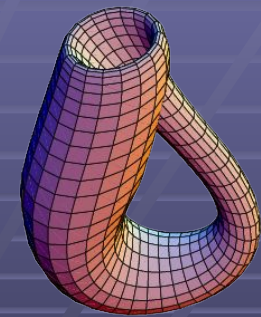
### Бутылка Клейна

### Лист Мёбиуса

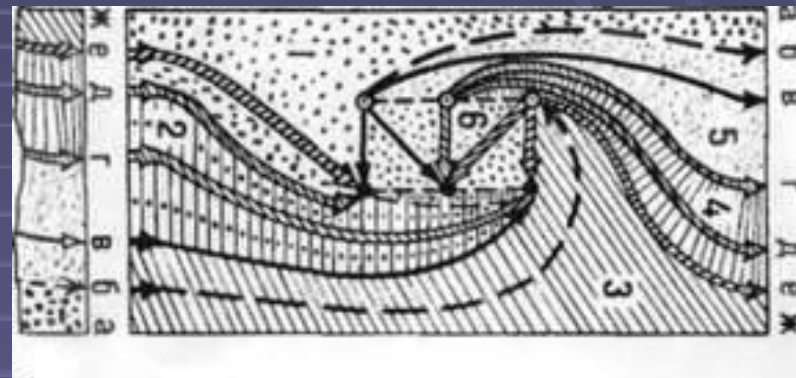
1. Хроматический номер
2. Непрерывность
3. Ориентированность
4. Односторонность

**Таким образом, подтверждается выдвинутая гипотеза. Бутылка Клейна, подобно листу Мёбиуса является топологическим объектом. Значит, бутылка Клейна обладает топологическими свойствами.**

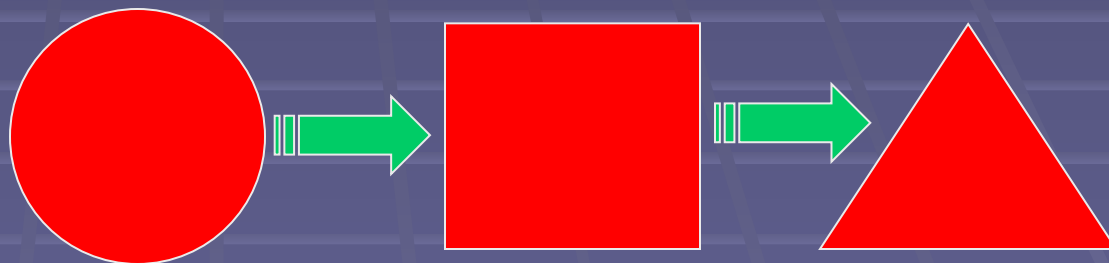
# Топологические свойства бутылки Клейна



1. «Хроматический номер»

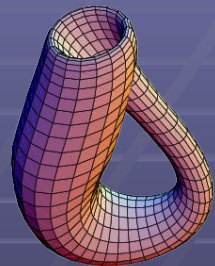


2. Непрерывность



3. Ориентированность

# Конструирование бутылки Клейна



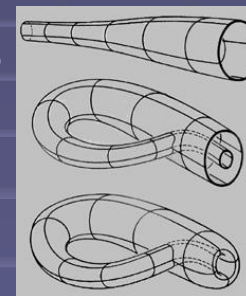
Способ № 1. Получение бутылки Клейна из бумаги



Способ № 2. Получение бутылки Клейна из стандартной пластмассовой бутылки.



Способ № 3. Получение бутылки Клейна из одного цилиндра.



Способ № 4. Получение бутылки Клейна из ткани.



Способ № 5. Получение бутылки Клейна склеиванием двух листов Мёбиуса.



Способ № 6. Получение бутылки Клейна из пластилина.



# Применение бутылки Клейна

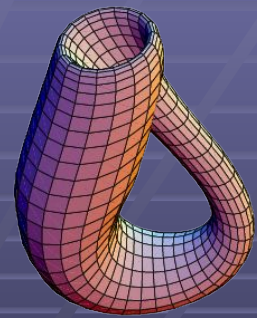
## Бутылка Клейна и изготовление стёкол

Бутылку Клейна могут изготовить только высококвалифицированные стеклодувы. Но и они не смогут её изготовить в подлинном виде, так как место самопересечения будет запаяно. Но, не смотря на это, они отливают бутылки в качестве сувениров и даже соревнуются, у кого лучше и больше получилась бутылка.





# Выступление в классе



## Демонстрация свойств бутылки Клейна



## Работа учащихся с моделями бутылки Клейна