

Бутылка Клейна



Бутылка Клейна — не ориентируемая
(односторонняя) поверхность, впервые
описанная в 1882 году — не
ориентируемая
(односторонняя) поверхность, впервые
описанная в 1882 году немецким
математиком — не ориентируемая

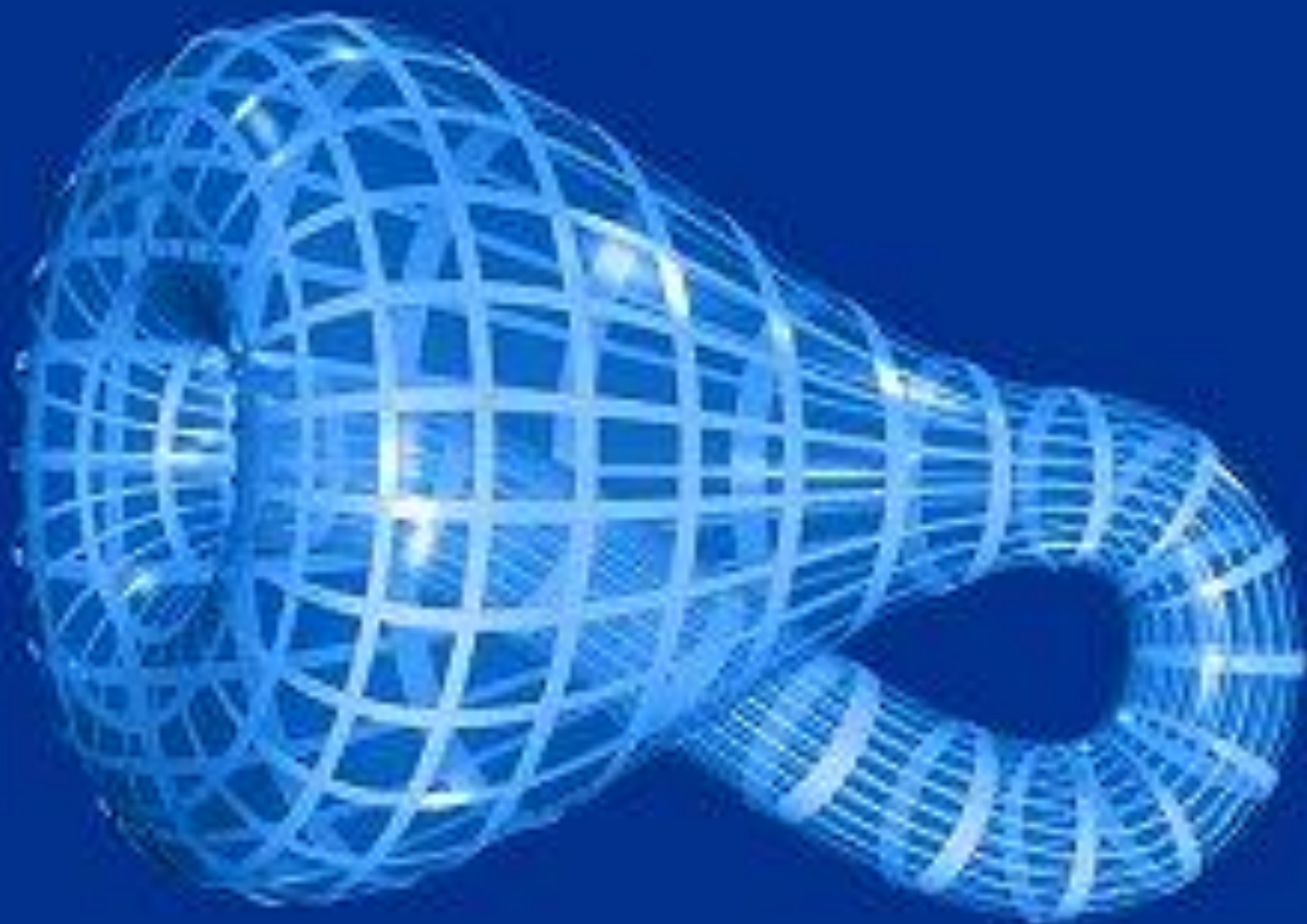
(одн
опис
мат
ори
(одн
опис

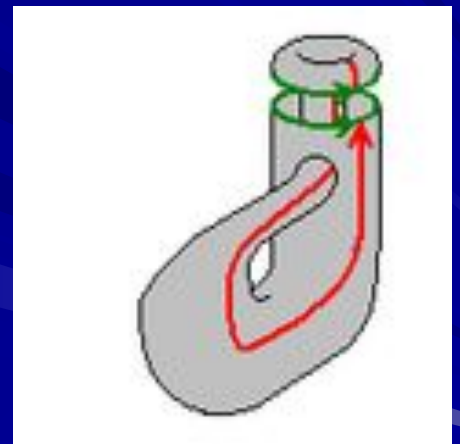
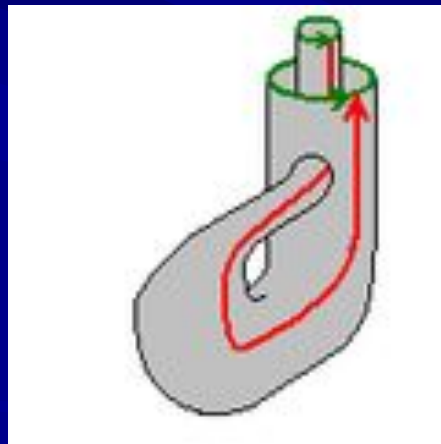
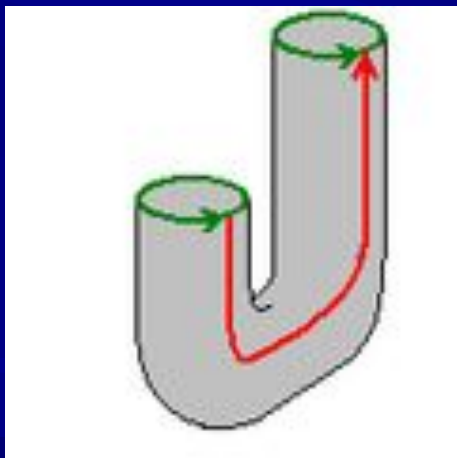
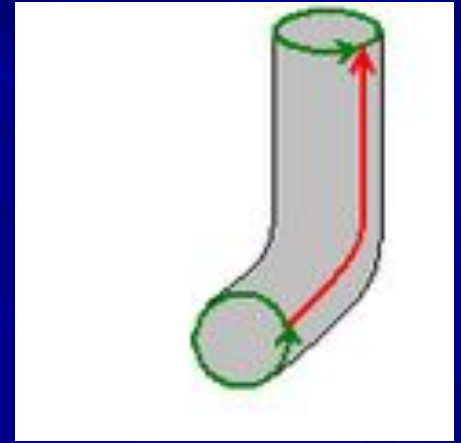
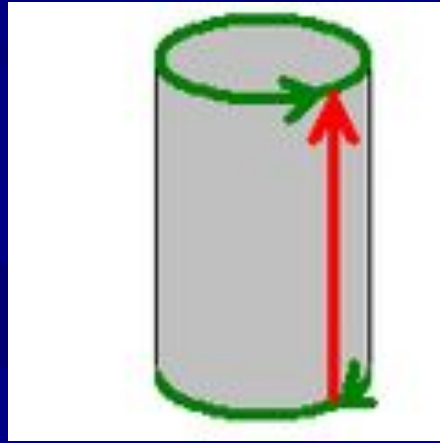
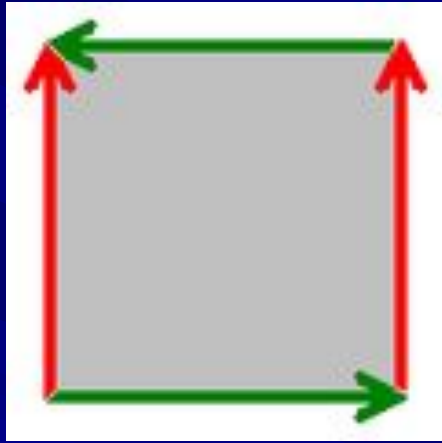


впервые
М
впервые
М

математиком Ф. Клейном. Она тесно

Чтобы построить модель бутылки Клейна, понадобится бутылка с двумя дополнительными отверстиями: в доньшке и в стенке. Горлышко бутылки нужно вытянуть, изогнуть вниз и, продев его через отверстие в стенке, присоединить к отверстию на дне бутылки. Для настоящей бутылки Клейна в четырёхмерном пространстве отверстие в стенке не нужно, но без него нельзя обойтись в трёхмерном евклидовом пространстве.



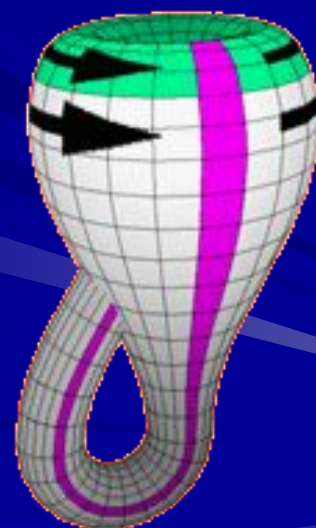
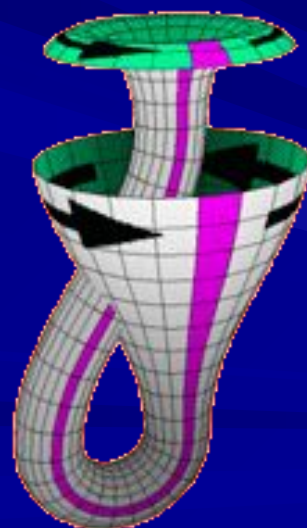
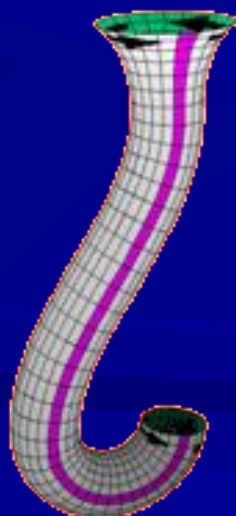
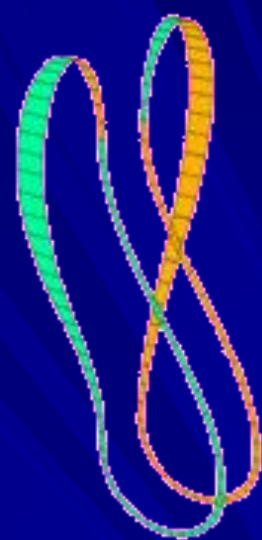
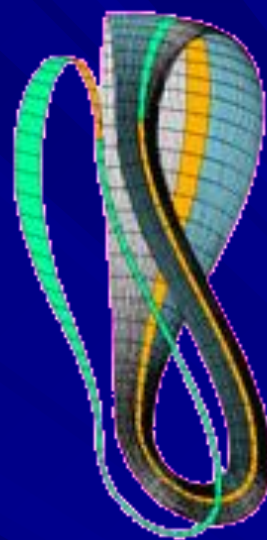
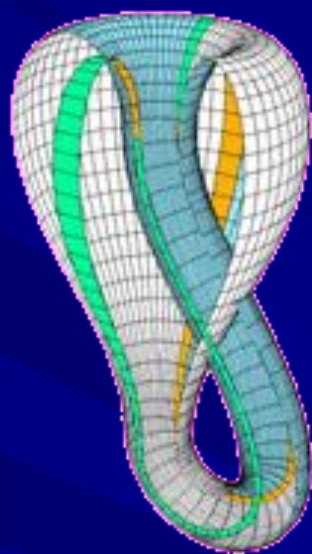
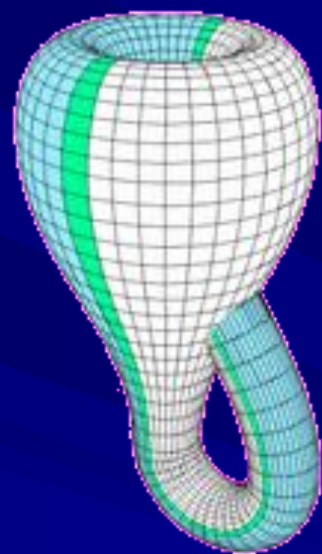


Бутылка Клейна в виде *восьмёрки* имеет довольно простую параметризацию:

$$\begin{aligned}x &= \left(r + \cos \frac{u}{2} \sin v - \sin \frac{u}{2} \sin 2v \right) \cos u \\y &= \left(r + \cos \frac{u}{2} \sin v - \sin \frac{u}{2} \sin 2v \right) \sin u \\z &= \sin \frac{u}{2} \sin v + \cos \frac{u}{2} \sin 2v\end{aligned}$$

В этом виде самопересечение имеет форму геометрического круга в плоскости XU .

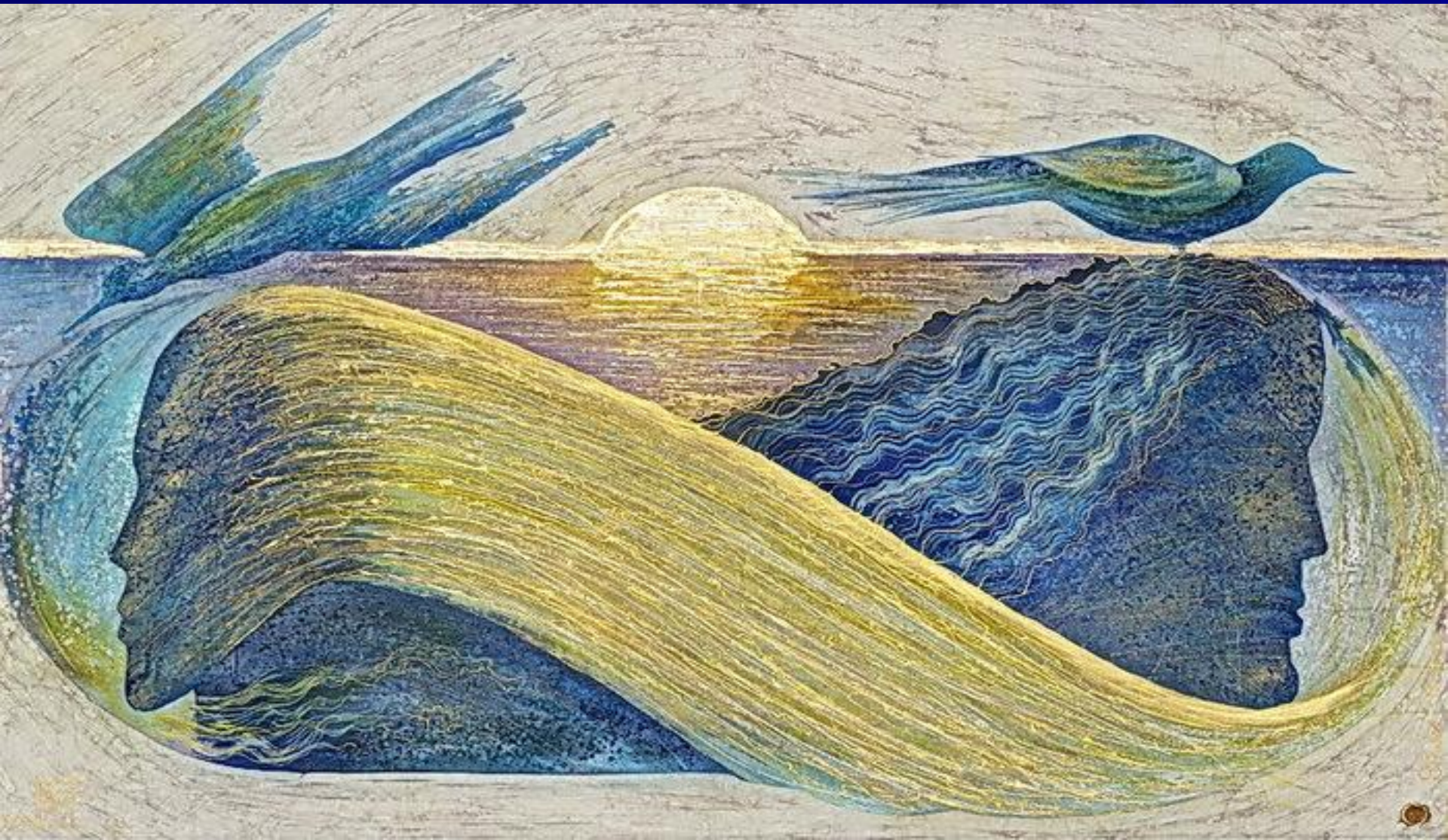
Константа r равна радиусу круга. Параметр u задаёт угол на плоскости XU и v обозначает положение около 8-образного сечения.



В сериале Футурама в серии «The Route of All Evil» на полке показано пиво Klein's, которое разлито в бутылки Клейна.



В рассказе математика и писателя Мартина Гарднера «Остров пяти красок» в бутылке Клейна исчезает один из героев произведения.



Бутылке Клейна посвящен один из шуточных
лимериков Джеймса Линдона:
Некто Клейн, не любивший вина,
Раз придумал бутылку без дна.
Воскликнул он: «К тому же
Что внутри- в ней снаружи!
Даже пробка совсем не нужна!»



Брайс Зила 2010

Спасибо за внимание!!!

Работу выполнили
студентки группы М-913:
Сироткина Юлия и
Югай Ольга