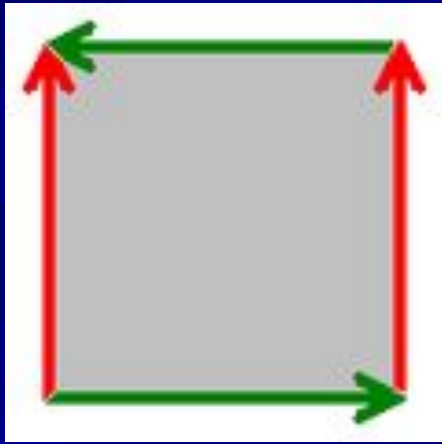
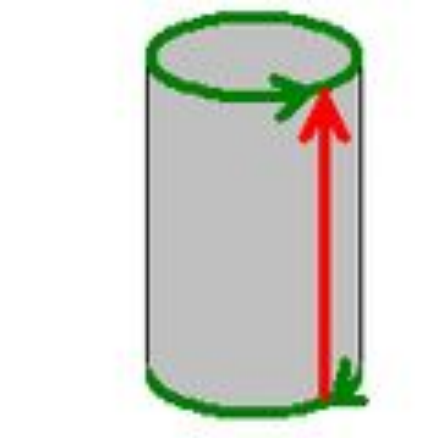
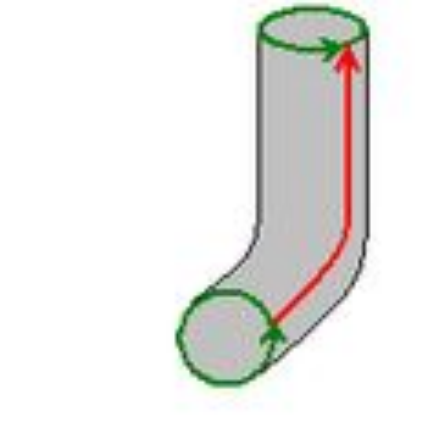
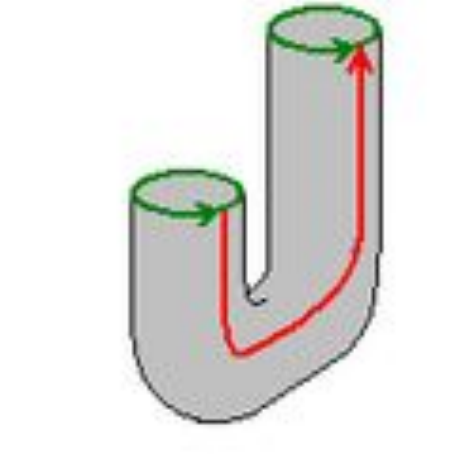
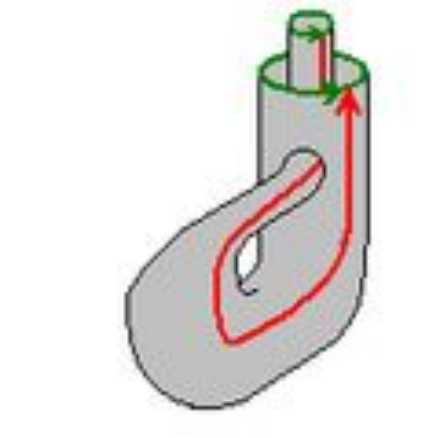
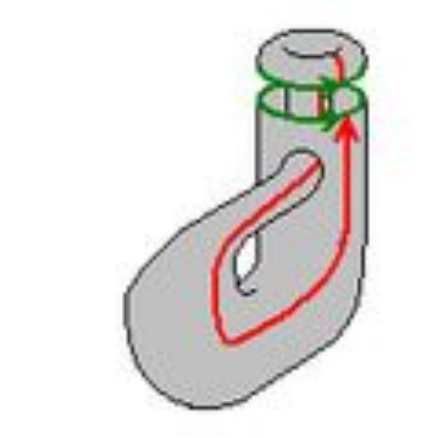
Бутылка Клейна

Бутылка Клейна — не ориентируемая (односторонняя) поверхность, впервые описанная в 1882 году — не ориентируемая (односторонняя) поверхность, впервые описанная в 1882 году немецким математиком — не ориентируемая (односторонняя) поверхность, впервые описанная в 1882 году немецким математиком — не ориентируемая (односторонняя) поверхность, впервые описанная в 1882 году немецким математиком Ф. Клейном. Она тесно

Чтобы построить модель бутылки Клейна, понадобится бутылка с двумя дополнительными отверстиями: в донышке 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.

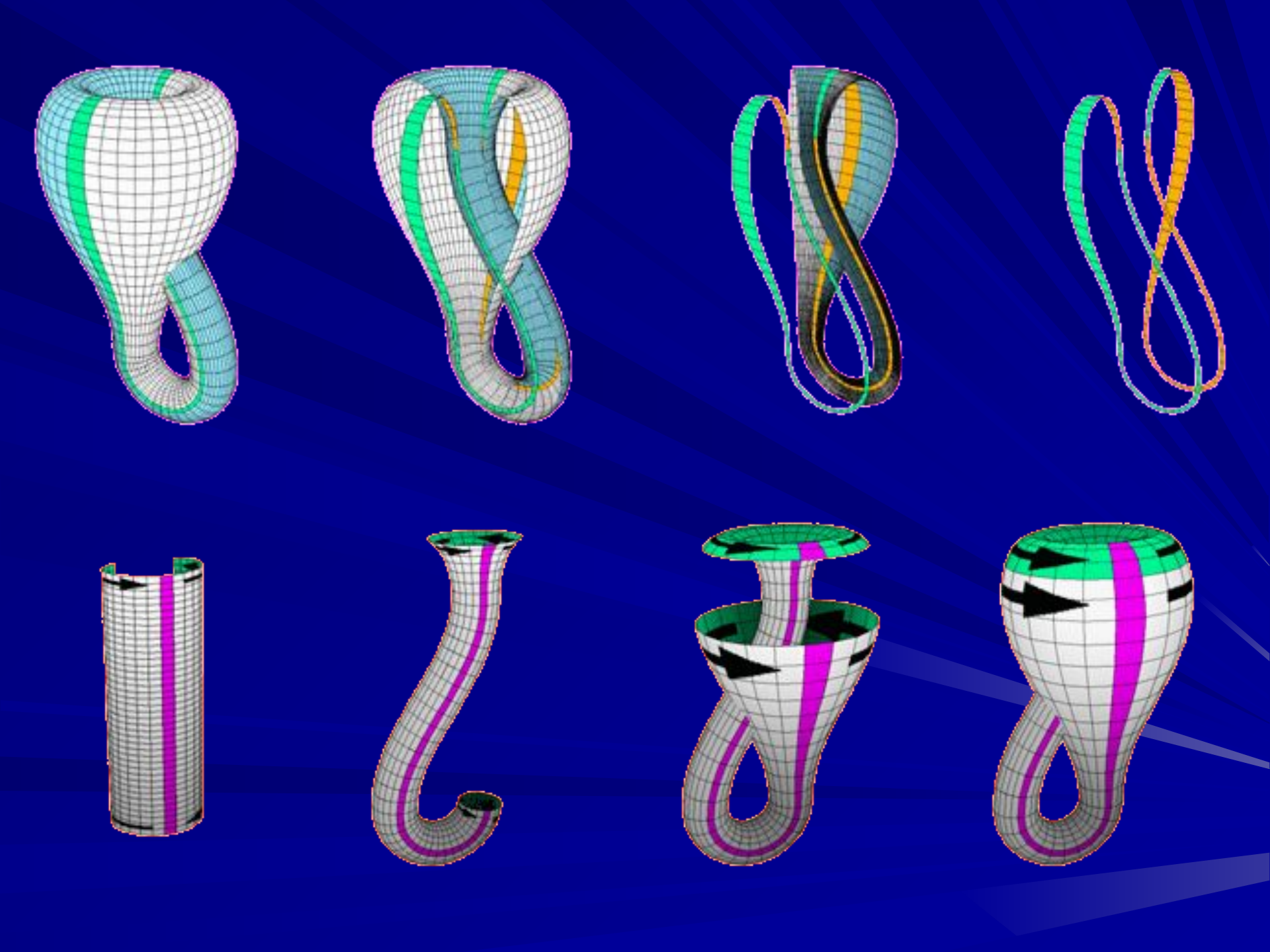
Бутылка Клейна в виде *восьмёрки* имеет довольно простую параметризацию:

$$x = \left(r + \cos\frac{u}{2}\sin v - \sin\frac{u}{2}\sin 2v\right)\cos u$$

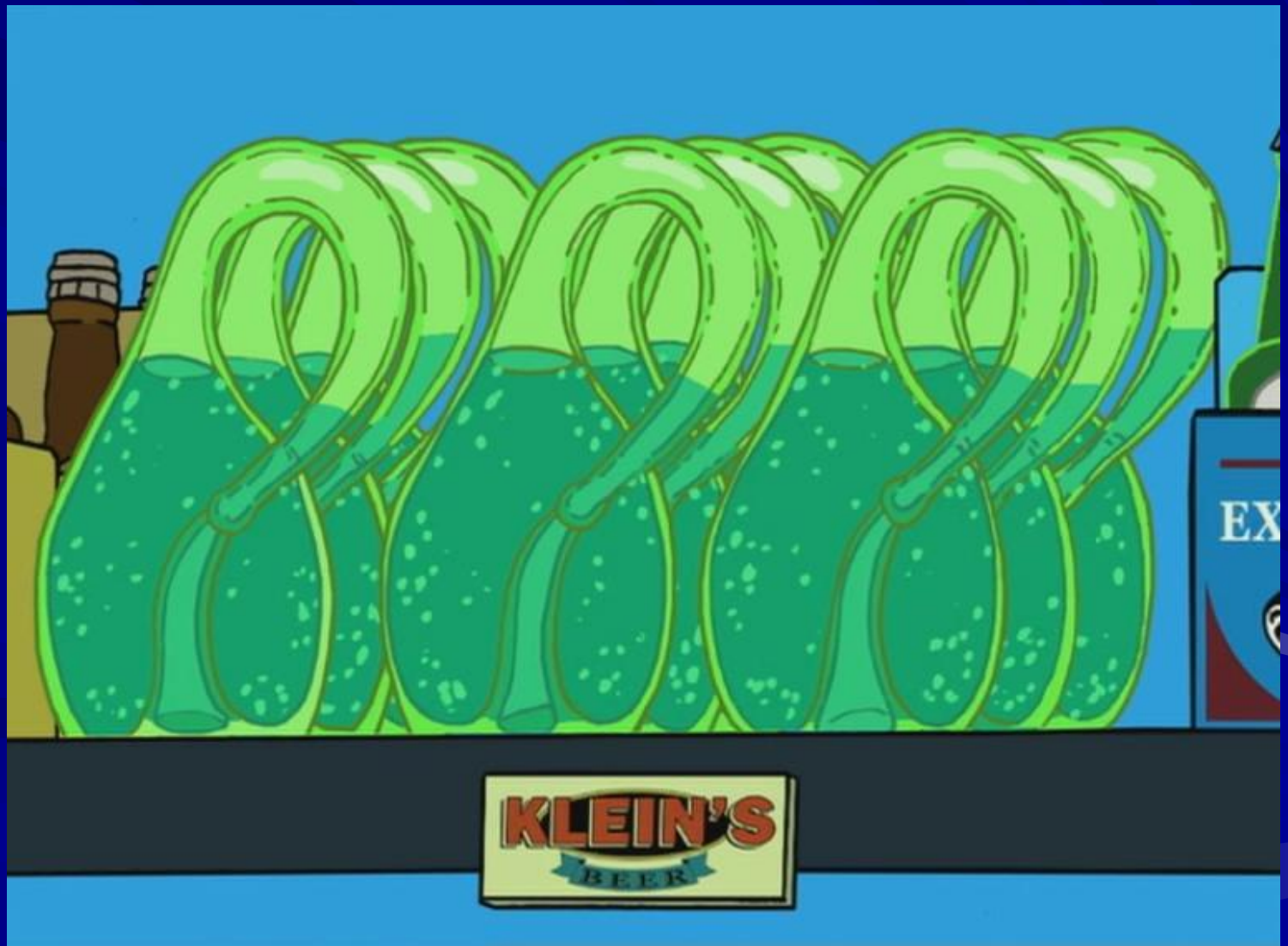
$$y = \left(r + \cos\frac{u}{2}\sin v - \sin\frac{u}{2}\sin 2v\right)\sin u$$

$$z = \sin\frac{u}{2}\sin v + \cos\frac{u}{2}\sin 2v$$

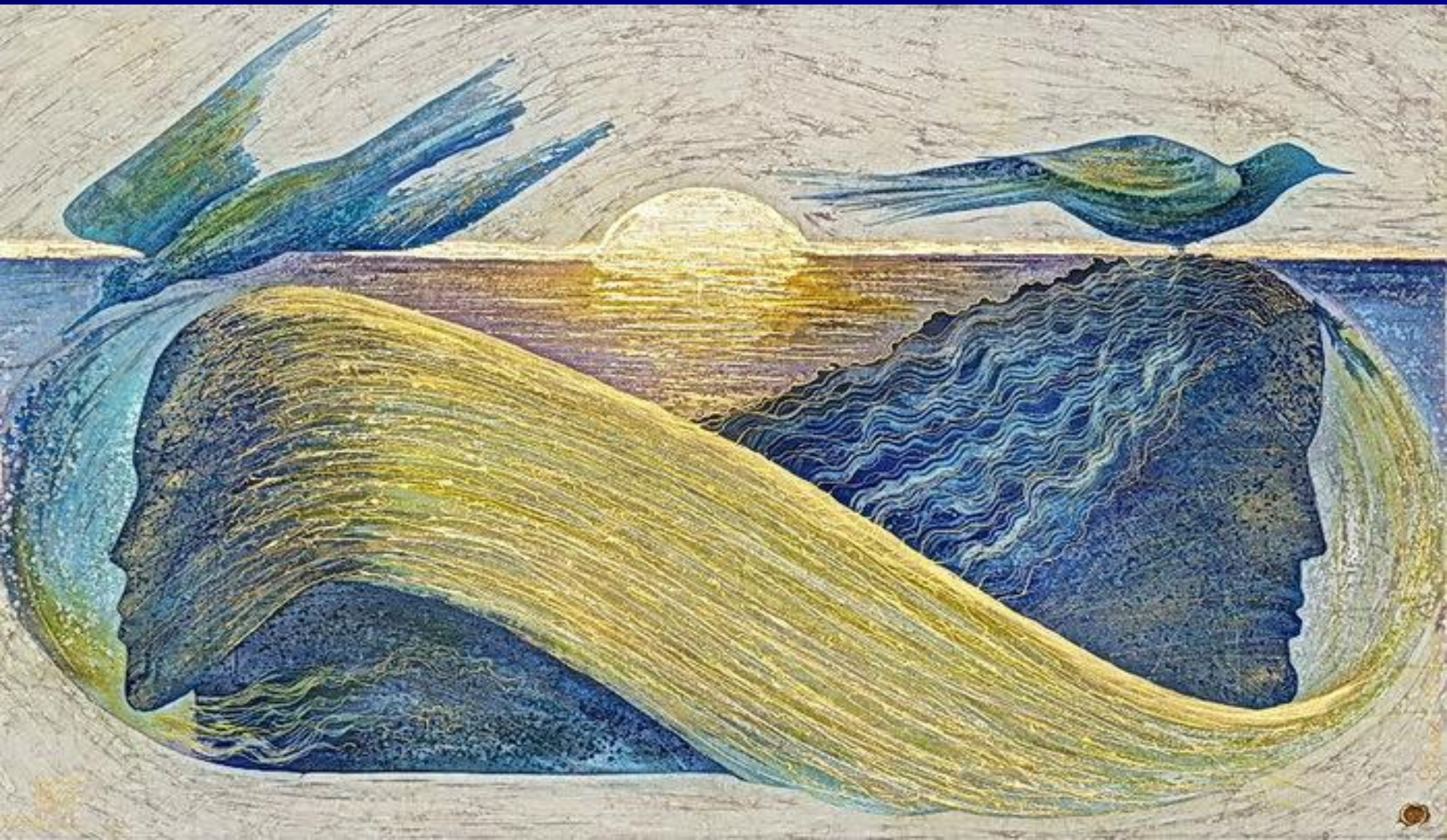
В этом виде самопересечение имеет форму геометрического круга в плоскости XY. Константа r равна радиусу круга. Параметр u задаёт угол на плоскости XY и v обозначает положение около 8-образного сечения.



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.
Восклицал он: «К тому же
Что внутри- в ней снаружи!
Даже пробка совсем не нужна!»

Спасибо за внимание!!!

Работу выполнили
студентки группы М-913:

Сироткина Юлия и
Югай Ольга