ней топологией. Пусть дополнительно, $\mu$ является конечно-исчерпывающей мерой, то есть для любой дизъюнктивной последовательности $x_n$, начиная с некоторого номера $\mu(x_n) = 0$.

В работе исследуются свойства как самой жордановой топологии, порождённой конечно-исчерпывающей внешней мерой, так и мер непрерывных относительно последней. В частности замечено, что непрерывная скалярная конечно аддитивная мера, заданная на σ-полном булевом кольце *R*, является конечно-исчерпывающей.

**Библиографический список**

1. Савельев Л.Я. Продолжение внешних мер // Докл. АН СССР. – 1981. – №4(257. – С. 830-833.

# Бутылка Клейна

***М.А. Чешкова***
*АлтГУ, г. Барнаул*

Бутылку Клейна зададим параметризацией

$$x = (a + \cos\frac{u}{2}\sin v - \sin\frac{u}{2}\sin 2v)\cos u,$$

$$y = (a + \cos\frac{u}{2}\sin v - \sin\frac{u}{2}\sin 2v)\sin u,$$

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

Используя математический пакет MAPLE [1], построим ее, полагая $a = 4$ (рис. 1.).

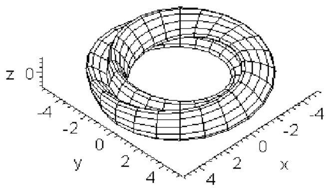


Рис. 1

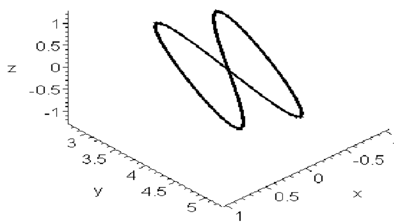


Рис. 2

Исследуем координатные линии $u = c = const$. Построим линию $u = \pi / 2$ (рис. 2).

**Теорема 1.** *Линии $u = const$ - лемнискаты Бернулли.*

Рассмотрим лист Мебиуса [2]

$$x = (4 + t\cos\frac{u}{2})\cos u,\ y = (4 + t\sin\frac{u}{2})\sin u,\ z = t\cos\frac{u}{2}. \qquad (3)$$

Исследуем линии $v = c$.

**Теорема 2. С***реди линий $v = c$ имеются две линии $v = \frac{\pi}{2}, v = 0$ принадлежащие листу Мебиуса (3).* Линии $v = \frac{\pi}{2}$ $v = 0$ имеют вид (рис. 3 – рис. 6).

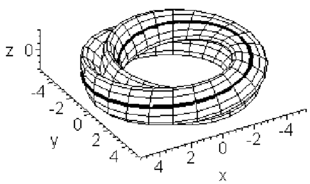


Рис. 3. $v = \frac{\pi}{2}$

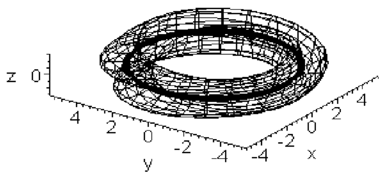


Рис. 4. $v = 0$

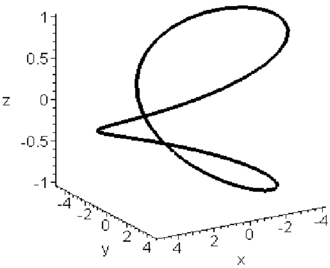


Рис. 6. $v = \frac{\pi}{2}$

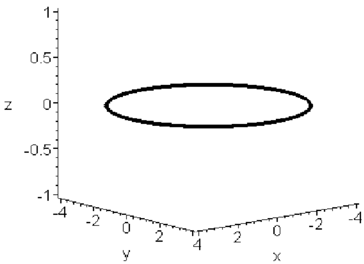


Рис. 5 $v = 0$

Линии $v = \frac{\pi}{2}$ и $v = 0$ легли на лист Мебиуса, одна $v = 0$ как средняя линия (окружность), другая $v = \frac{\pi}{2}$ как линия края (рис. 7). Будем для краткости называть эти линии на бутылке Клейна как средней линией и линией края.

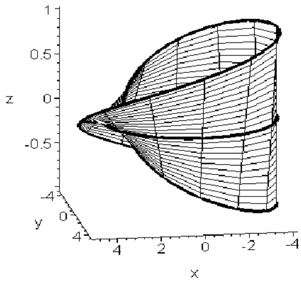


Рис. 7

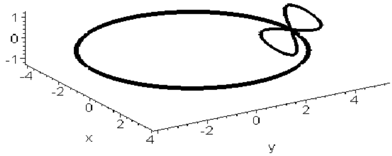


Рис. 8

Замечаем, что точка самопересечения лемнискаты (рис. 7) лежит на средней окружности (рис. 8).

**Библиографический список**


1. Васильев А.Н. Maple 8. – М., СПб, Киев: Диалектика, 2003.

2. Чешкова М.А. О листе Мебиуса // Вестник Барнаульского гос. пед. университета. – 2006. – Вып. 6. – С. 83-86.