

Лабораторная работа №1 по предмету “Линейная алгебра и вычислительные модели”

Содержит 5 поверхностей, заданных параметрической функцией:

- Спиральная поверхность
- Поверхность Мёбиуса
- Тор с изменяемой формой
- Винтовая поверхность
- Поверхность “ракушка”

Описание реализации

Графический интерфейс

Графический интерфейс лабораторной работы был написан с использованием набора инструментов Tk, его биндингов для ЯП Python (tkinter)

3D-графика

Абстракция

В качестве абстракции вывода двумерных примитивов был использован виджет Canvas, его встроенные методы:

- `create_line` для вывода линий
- `create_polygon` для вывода закрашенных многоугольников

Положение камеры

Положение камеры можно изменять вдаль-вблизи (клавиши W-S), вращать вокруг осей OX (стрелочки влево-вправо), OY (стрелочки вверх-вниз). Это реализовано с помощью матрицы линейных преобразований: поворота и перемещения. Заметим, что эту матрицу нужно посчитать единожды для фиксированного положения камеры, это помогает минимизировать количество вычислений тригонометрических функций.

Алгоритм построения списка полигонов

В зависимости от параметра PRECISION в коде программы, выбирается количество параметров u , v , используемых для получения точек параметрического уравнения плоскости. Далее по соседним точкам строится треугольник или четырёхугольник (см. `torus-quad.py`), заносится в список.

Алгоритм рисования полигонов

Сначала полигоны сортируются от наиболее дальних от камеры к ближайшим, затем рисуются двумерные примитивы с точки зрения камеры, Z-координата просто игнорируется, ведь вычисленная матрица линейных преобразований перемещает точки нужным образом.

Иллюстрации

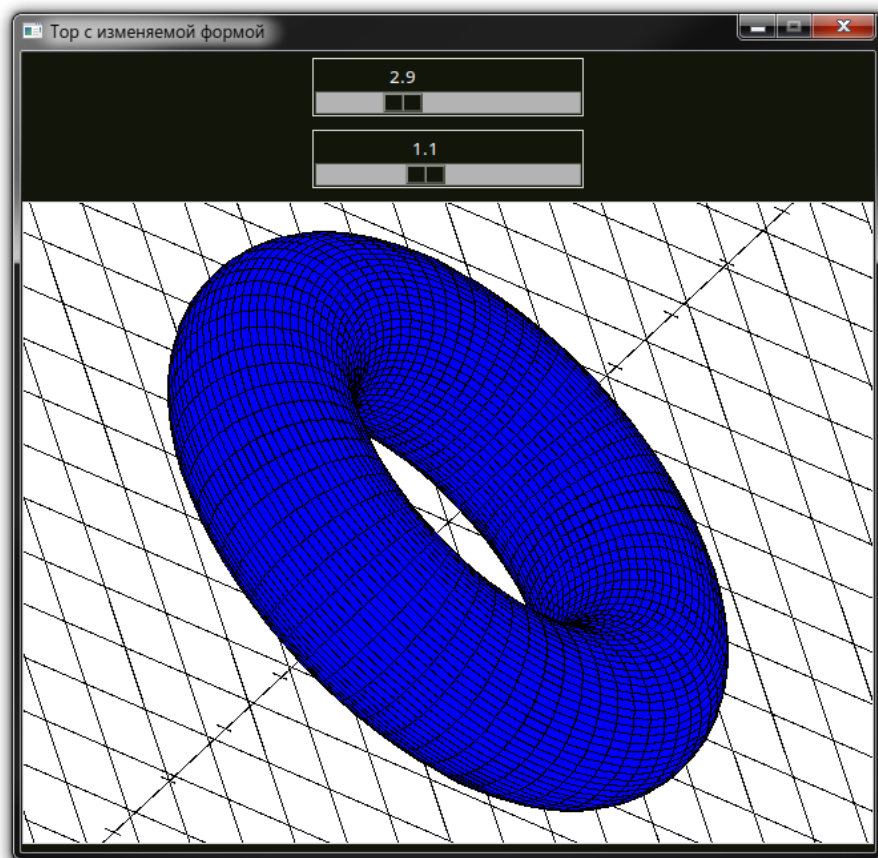


Рис. 1: Тор (полигоны прямоугольные)

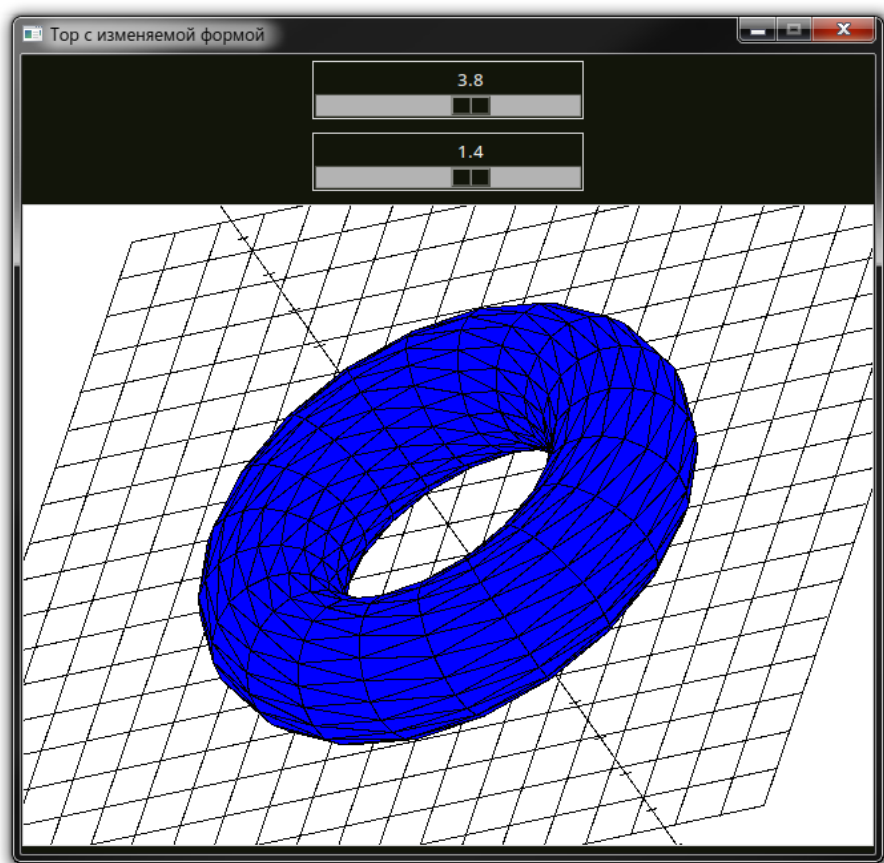


Рис. 2: Тор

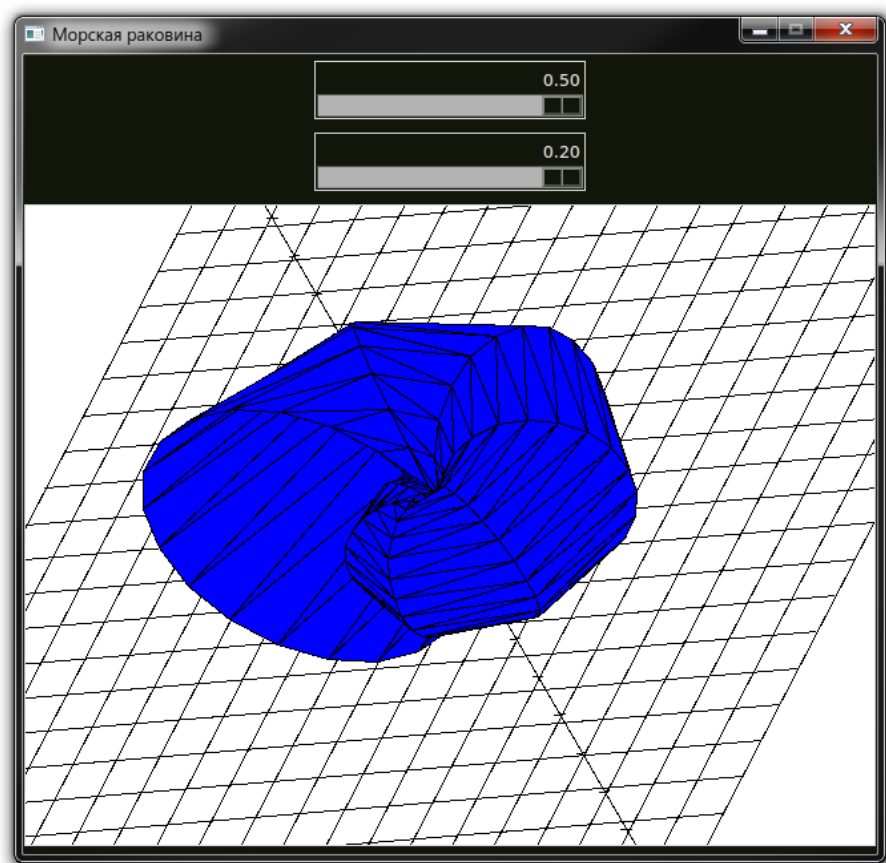


Рис. 3: Морская раковина

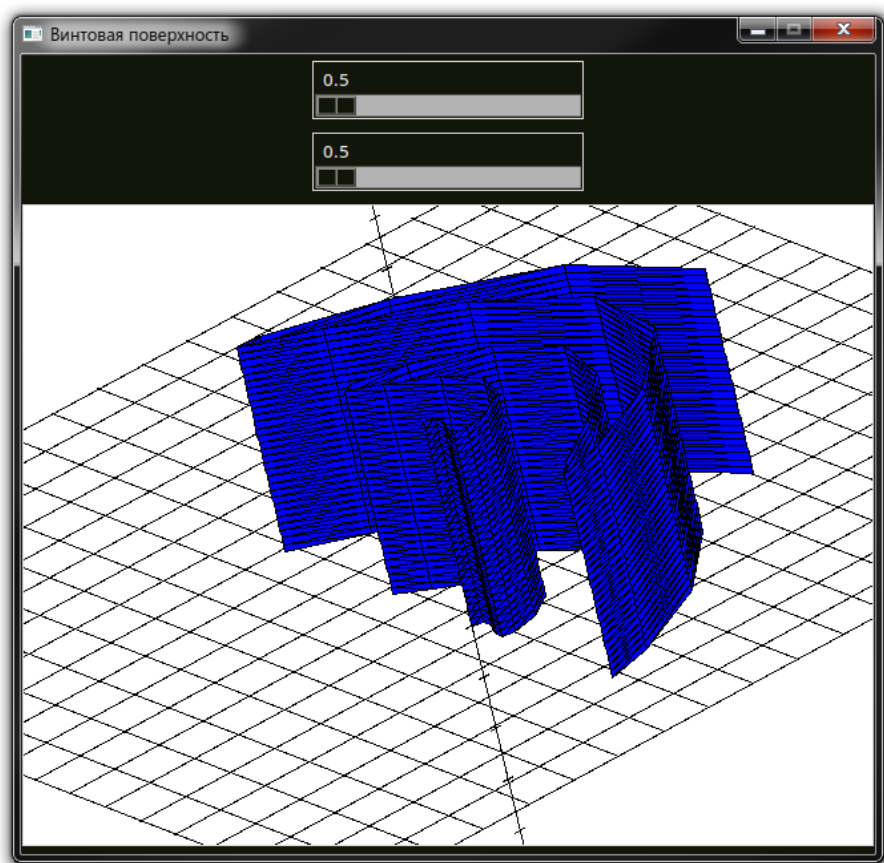


Рис. 4: Спиральная поверхность

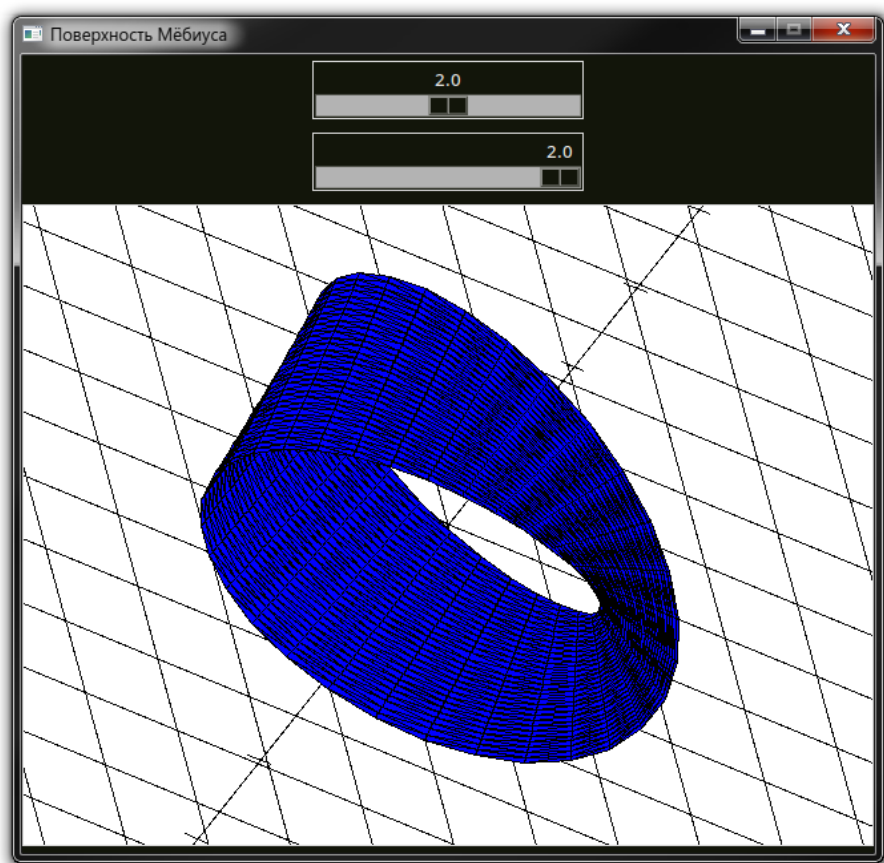


Рис. 5: Поверхность Мёбиуса

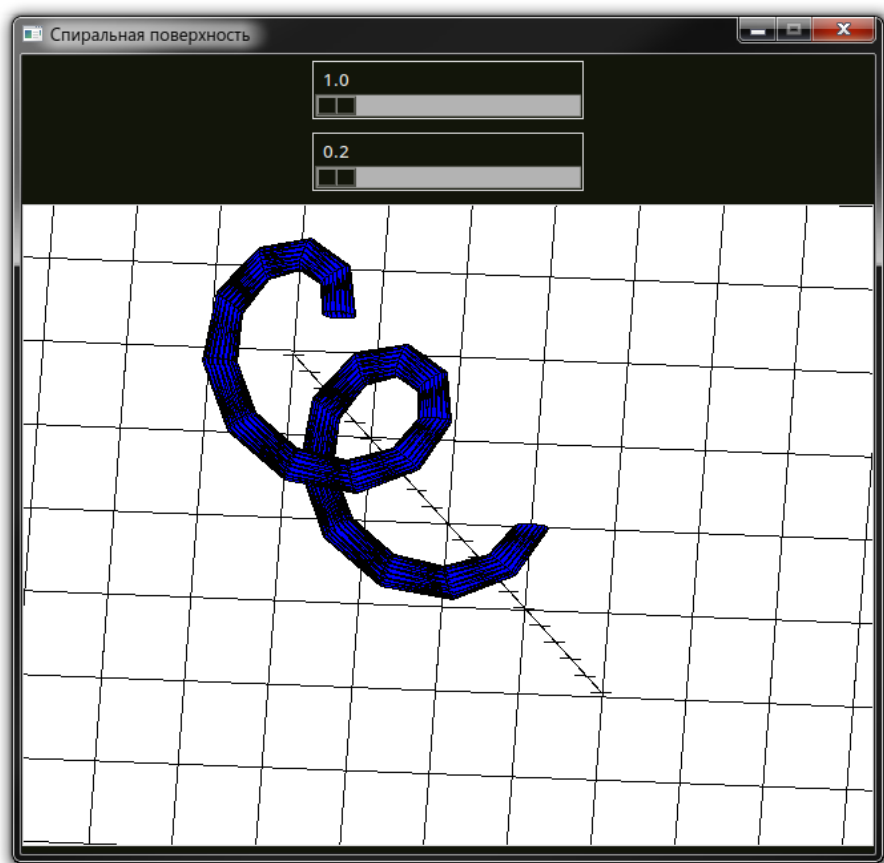


Рис. 6: Спираль