Лабораторная работа №7

Научное программирование

Минов Кирилл Вячеславович | НПМмд-02-23

Содержание

# 1 Цель работы

Изучить в Octave методы построения различных графиков и работы с комплексными числами и специальными функциями.

# 2 Теоретическое введение

Основной функцией для построения **двумерных графиков** в Octave служит функция plot.

Один из способов построения **трехмерных графиков** связан с использованием функции surf. Наиболее часто функция вызывается в формате surf(X,Y, Z) или в surf(X, Y, Z, С). X и Y - векторы-строки, определяющие значения абсцисс и ординат. Z - матрица с размерностью, равной произведению размерностей матриц X и Y, задающая значения координаты z для соответствующих пар х и у. Параметр С определяет способ отображения трехмерной картинки.

**Гамма функция** находит очень широкое применение в прикладном анализе. С гамма-функцией связаны функции Бесселя используемые при синтезе фильтров и спектральном анализе, а также другие специальные функции: бета-функция, К-функции, G-функции.

# 3 Выполнение лабораторной работы

Параметрические уравнения для циклоиды:

Построим график трех периодов циклоиды радиуса 2 (рис. fig. 1).

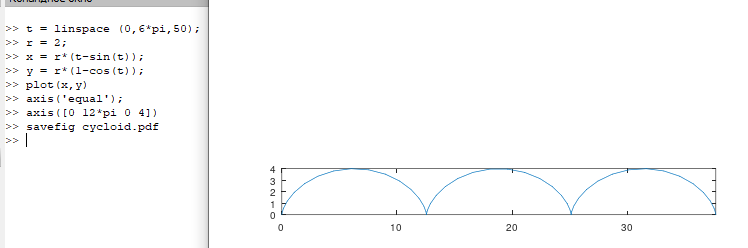


Рис. 1: График трех периодов циклоиды радиуса 2

Графики в полярных координатах строятся аналогично. Для функции

начинаем с определения независимой переменной , далее вычисляем . Чтобы построить график, вычислим и , используя стандартное преобразование координат

затем строим график в осях . Построим улитку Паскаля

(рис. fig. 2).

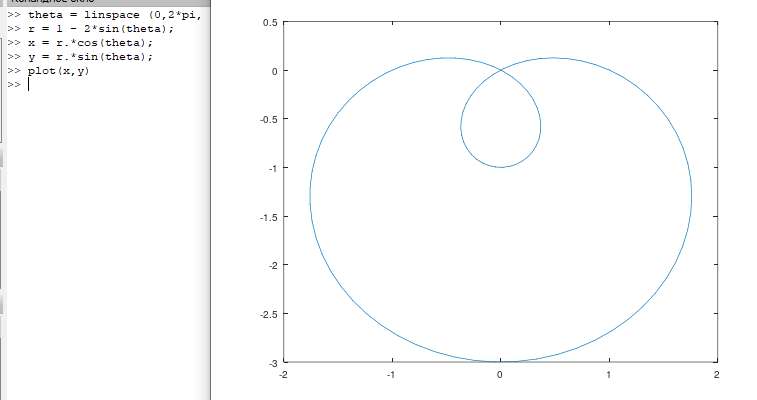


Рис. 2: Улитка Паскаля

Построим функцию

в полярных осях, используя команду polar (рис. fig. 3).

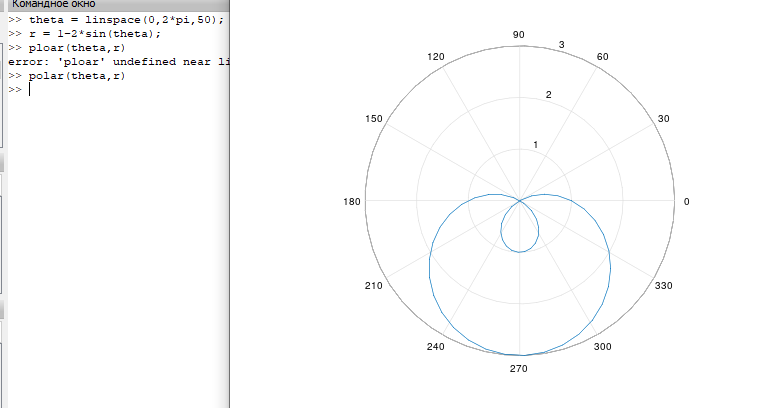


Рис. 3: Улитка Паскаля в полярных осях

Теперь необходимо построить функцию, неявно определенную уравнением вида

Для этого применяется команда ezplot. Построим кривую, определяемую уравнением

Чтобы определить функцию в виде , вычтем 1 из обеих частей уравнения. Зададим функцию в виде -функции и построим график (рис. fig. 4).

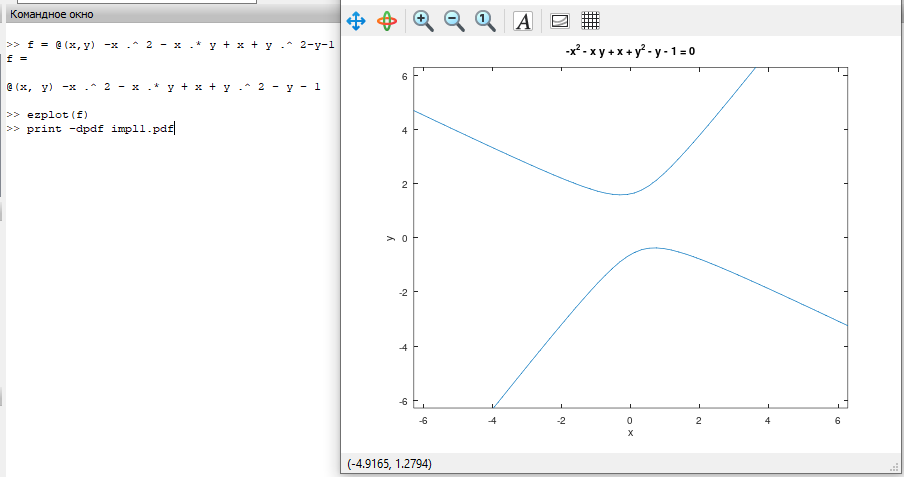


Рис. 4: График кривой

Найдем уравнение касательной к графику окружности

в точке и построим график окружности и касательной. Для начала определим круг как функцию вида и зададим функцию в виде -функции. Центр круга находится в точке , а радиус равен . Задаем оси нашего графика так, чтобы они несколько превосходили окружность. Используя правило дифференцирования неявной функции, найдем

В точке имеем

Таким образом, уравнение касательной линии будет иметь вид:

Построим график (рис. fig. 5).

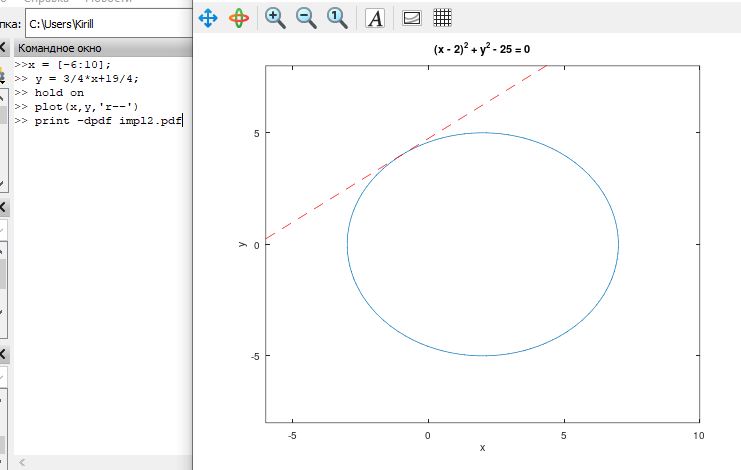


Рис. 5: График окружности и касательной к нему в точке

Пусть . Выведем основные арифметические операции с этими комплексными числами (рис. fig. 6).

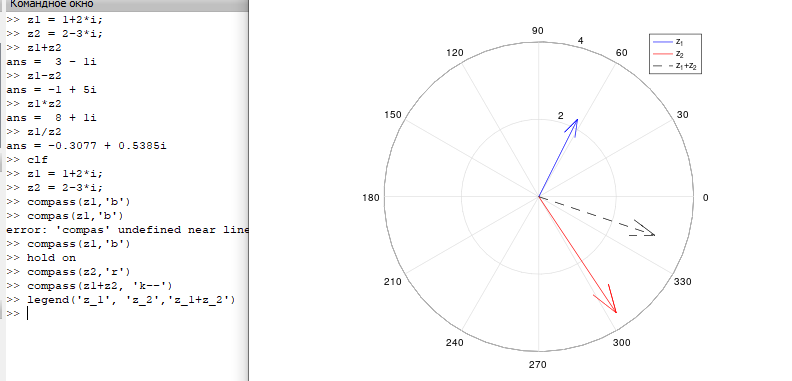


Рис. 6: Арифметические операции с комплексными числами

Построим график в комплексной плоскости, используя команду compass. Пусть . Построим графики (рис. fig. 7).

Гамма-функция определяется как

Это расширение факториала, так как для натуральных чисел гамма-функция удовлетворяет соотношению

Построим функции и на одном графике (рис. fig. 9).

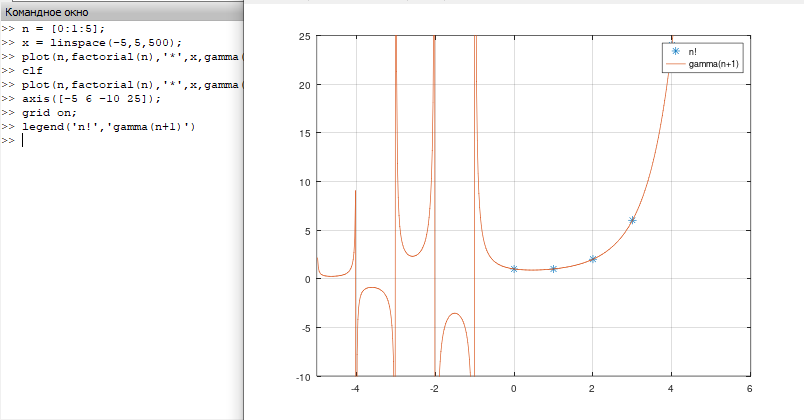


Рис. 9: Гамма-функция и факториал

Поскольку вертикальные асимптоты на полученном графике в районе отрицательных чисел не являются истинной частью графика, а являются артефактами вычисления, то для их устранения разделим область значений на отдельные интервалы, что даст более точный график (рис. fig. 9).

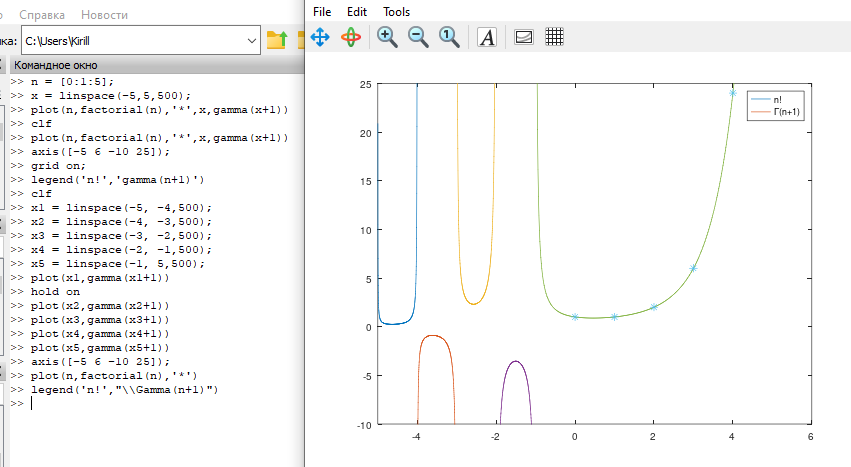


Рис. 9: Гамма-функция и факториал (более точный график)

# 4 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил в Octave методы построения различных графиков и работы с комплексными числами и специальными функциями.

# Список литературы