

# **Лабораторная работа №7**

**Графики в Octave**

Демидова Екатерина Алексеевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>8</b>
4.1	Параметрические графики . . . . .	8
4.2	Полярные координаты . . . . .	8
4.3	Графики неявных функций . . . . .	10
4.4	Комплексные числа . . . . .	11
4.5	Специальные функции . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>14</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>15</b>

## Список иллюстраций

4.1	График трёх периодов циклоиды радиуса 2 . . . . .	8
4.2	График улитки Паскаля в координатах $xu$ . . . . .	9
4.3	График улитки Паскаля в полярных координатах . . . . .	9
4.4	График кривой, заданной в неявном виде . . . . .	10
4.5	График касательной к окружности . . . . .	11
4.6	Основные арифметические операции с комплексными числами .	11
4.7	График в комплексной плоскости . . . . .	12
4.8	Нахождение корня из отрицательного числа . . . . .	12
4.9	Графики $\Gamma(x + 1)$ и $n!$ . . . . .	13
4.10	Графики $\Gamma(x + 1)$ и $n!$ без вертикальным асимптот . . . . .	13

# 1 Цель работы

Научиться строить графики разных функций в Octave.

## 2 Задание

- Построить параметрический графики
- Построить график в полярных координатах
- Построить график неявной функции
- Построить график в комплексной области
- Построить график специальной функции

### 3 Теоретическое введение

Дадим определение GNU Octave. GNU Octave — свободная программная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня [1].

На официальном сайте Octave даётся следующая характеристика этого научно-го языка программирования[]:

- Мощный синтаксис, ориентированный на математику, со встроенными инструментами 2D/3D-графики и визуализации.
- Бесплатное программное обеспечение, работающее на GNU/Linux, macOS, BSD и Microsoft Windows.
- Вставка, совместимая со многими скриптами Matlab

Приведём некоторые примеры использования Octave[2]:

1. Решение систем уравнений с помощью операций линейной алгебры над векторами и матрицами.

```
b = [4; 9; 2] # Column vector
A = [ 3 4 5;
     1 3 1;
     3 5 9 ]
x = A \ b      # Solve the system Ax = b
```

2. Визуализация данных с помощью высокоуровневых графических команд в 2D и 3D.

```
x = -10:0.1:10; # Create an evenly-spaced vector from -10..10
y = sin (x);    # y is also a vector
plot (x, y);
title ("Simple 2-D Plot");
xlabel ("x");
ylabel ("sin (x)");
```

## 4 Выполнение лабораторной работы

### 4.1 Параметрические графики

Построим график трёх периодов циклоиды радиуса 2. Поскольку период  $2\pi$ , зададим параметр в пределах  $0 \leq t \leq 6\pi$  для трёх полных циклов. Определим  $t$  как вектор в этом диапазоне, затем вычислим  $x$  и  $y$  (рис. [4.1]).

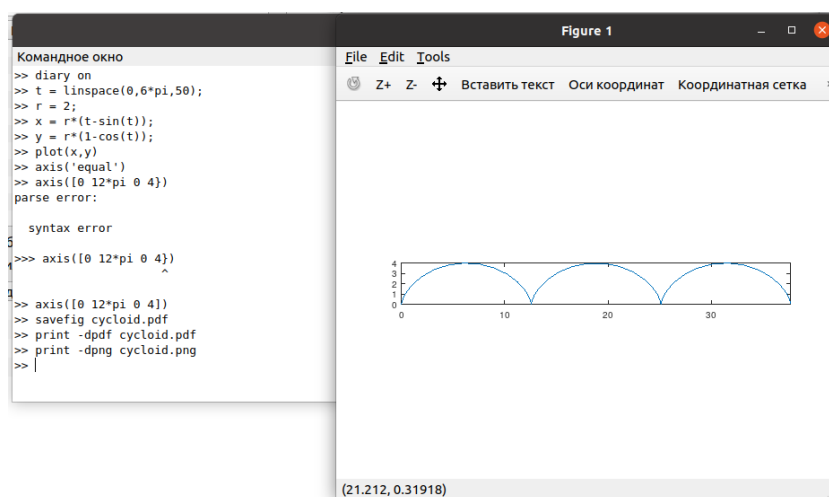


Рис. 4.1: График трёх периодов циклоиды радиуса 2

### 4.2 Полярные координаты

Определим независимую переменную  $\theta$ , а затем вычислим  $r$ . Чтобы построить график  $x$  и  $y$ , используем стандартное преобразование координат, затем построим график в осях  $xу$ .



Построим улитку Паскаля(рис. [4.2]).

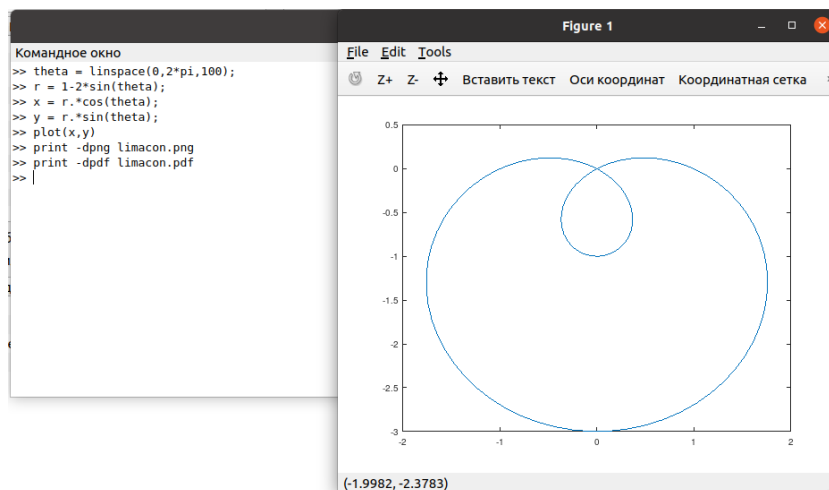


Рис. 4.2: График улитки Паскаля в координатах  $xy$

Построим этот же график в полярных координатах, используя функцию `polar`(рис. [4.3]).

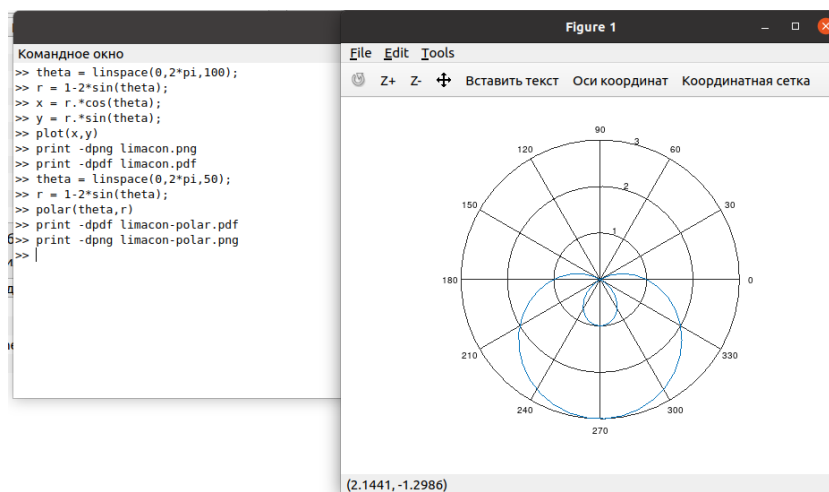


Рис. 4.3: График улитки Паскаля в полярных координатах

## 4.3 Графики неявных функций

Построим функцию, неявно определённую уравнением вида:

$$f(x, y) = 0$$

Для этого используем функцию `ezplot`. Будем строить кривую, заданную уравнением:

$$-x^2 - xy + x + y^2 - y = 1$$

Чтобы определить функцию в неявном виде, вычтем 1 из обеих частей уравнения. Зададим функцию в виде  $\lambda$ -функции (рис. [4.4]).

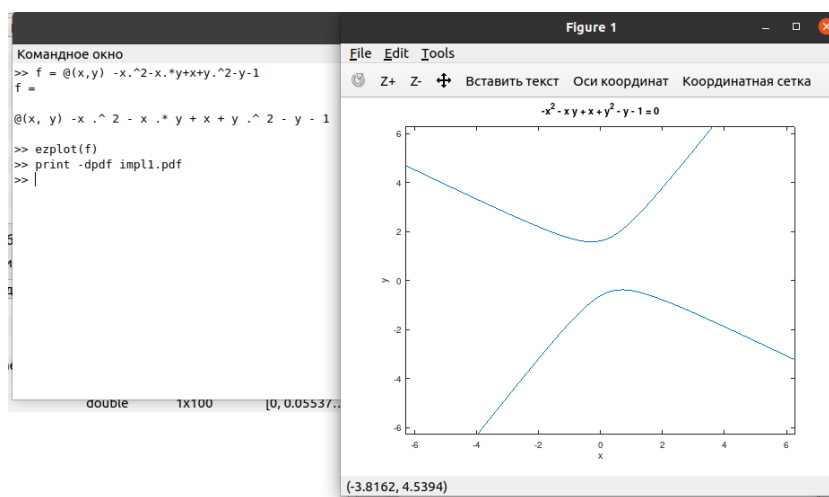


Рис. 4.4: График кривой, заданной в неявном виде

Найдём уравнение касательной к графику окружности:

$$(x - 2)^2 + y^2 = 25$$

в точке  $(-1, 4)$

Сначала построим круг, затем продифференцировав функцию в точке  $(-1, 4)$  найдём коэффициент наклона касательной, который равен  $\frac{4}{4}$ . Таким образом,

уравнение касательной будет иметь вид:

$$y = \frac{3}{4}x + \frac{19}{4}$$

Построим график (рис. [4.5]).

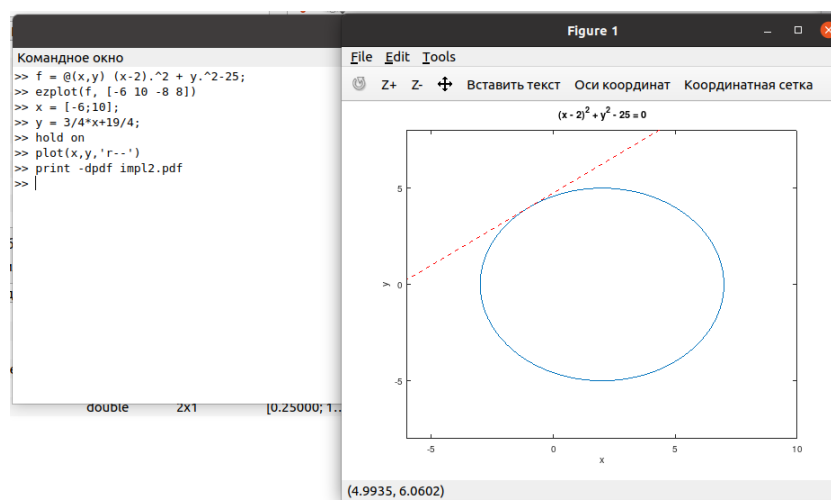


Рис. 4.5: График касательной к окружности

## 4.4 Комплексные числа

Зададим комплексные числа и выполним основные арифметические операции с ними (рис. [4.6]).

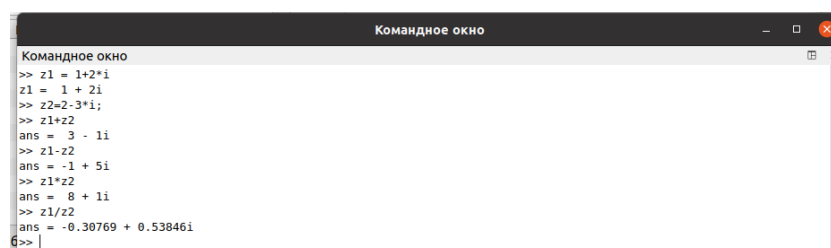


Рис. 4.6: Основные арифметические операции с комплексными числами

Построим график в комплексной плоскости, используя команду compass(рис.[4.7]).

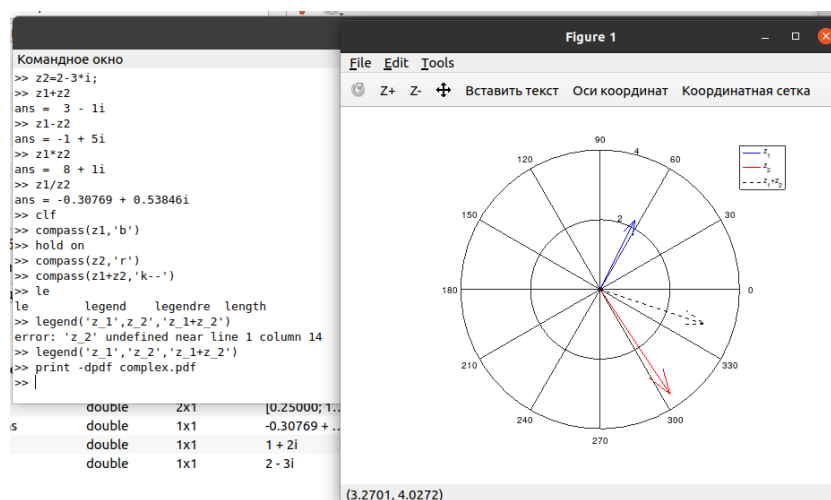


Рис. 4.7: График в комплексной плоскости

Вычислим  $\sqrt[3]{-8}$ . Делая это обычным образом столкнёмся с неожиданным ответом, не равным  $-2$ . Для того чтобы получить действительный корень используем функцию `nthroot` (рис. [4.8]).

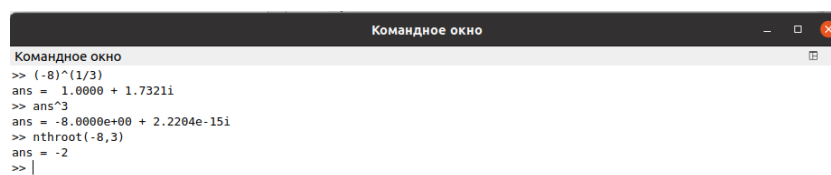


Рис. 4.8: Нахождение корня из отрицательного числа

## 4.5 Специальные функции

Построим функции  $\Gamma(x+1)$  и  $n!$  на одном графике (рис. [4.9]).

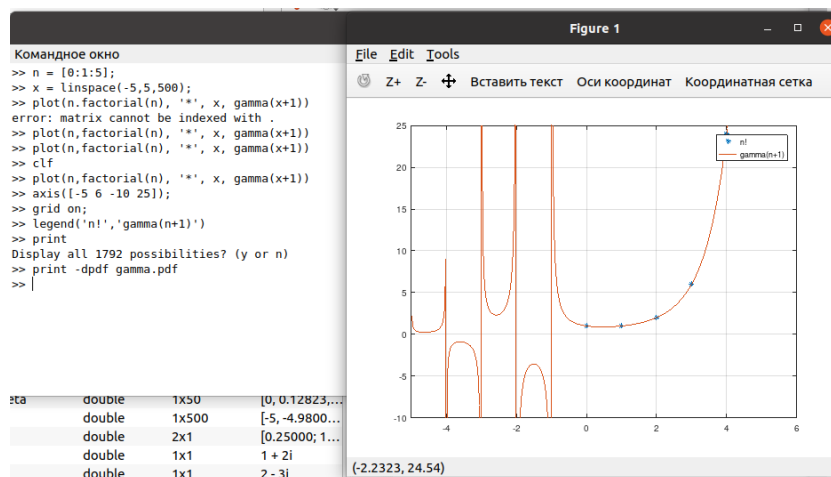


Рис. 4.9: Графики  $\Gamma(x + 1)$  и  $n!$

Уберём вертикальные асимптоты из графика в районе отрицательных чисел, для этого разделим область значений(рис. [4.10]).

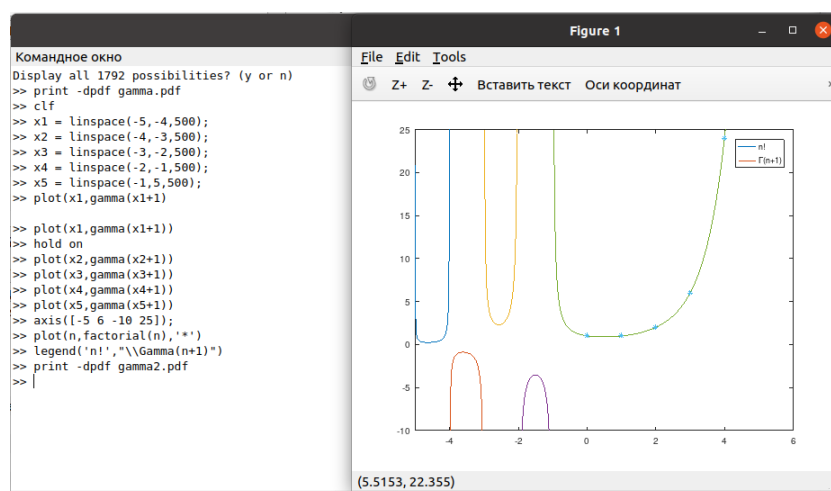


Рис. 4.10: Графики  $\Gamma(x + 1)$  и  $n!$  без вертикальным асимптот

## 5 Выводы

В результате выполнения работы научились строить графики разных функций в Octave.

## Список литературы

1. GNU Octave [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://octave.org/>.
2. GNU Octave Documentation [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://docs.octave.org/latest/>.