Отчёт по лабораторной работе №7

Дисциплина: Научное программирование

Полиенко Анастасия Николаевна, НПМмд-02-23

Содержание

1 Цель работы 4

2 Задание 5

3 Выполнение лабораторной работы 6

4 Выводы 18

Список иллюстраций

3.1 Построение циклоиды 6
3.2 График циклоиды 7
3.3 Построение улитки Паскаля в декартовых координатах 7
3.4 Построение улитки Паскаля в полярных координатах 7
3.5 График улитки Паскаля в декартовых координатах 8
3.6 График улитки Паскаля в полярных координатах 9
3.7 Построение неявной функции 10
3.8 График неявной фунции 10
3.9 Постоение окружности и касательной 11
3.10 График окружности и касательной 11
3.11 Операции над комплексными числами 12
3.12 Построение графика комплексных чисел 12
3.13 График комплексных чисел 13
3.14 Корни из комплексных чисел 14
3.15 Построение гамма-функции 14
3.16 График гамма-функции 15
3.17 Построение улучшенной гамма-функции 16
3.18 График улучшенной гамма-функции 17

1 Цель работы

Изучить построение различных графиков в GNU Octave.

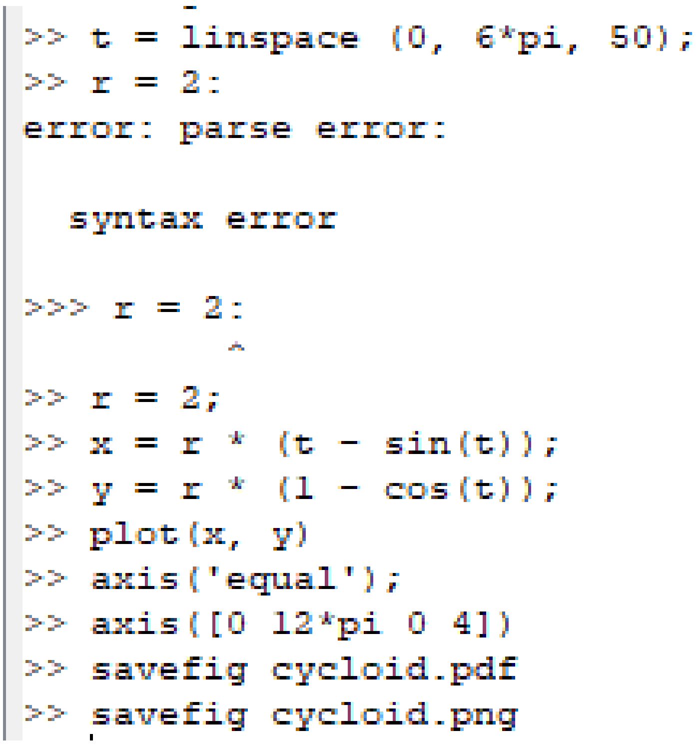
2 Задание

Изучить параметрические и полярные графики, графики неявных функций и комплексных чисел

3 Выполнение лабораторной работы

1. Построим график для параметрического уравнения циклоиды (рис. 3.1):

$$x = r(t - \sin(t)),\ y = r($$



```
>> t = linspace (0, 6*pi, 50);
>> r = 2:
error: parse error:

  syntax error

>>> r = 2:
         ^
>> r = 2;
>> x = r * (t - sin(t));
>> y = r * (1 - cos(t));
>> plot(x, y)
>> axis('equal');
>> axis([0 12*pi 0 4])
>> savefig cycloid.pdf
>> savefig cycloid.png
```

Рис. 3.1: Построение циклоиды

В итоге получаем следующий график (рис. 3.2).

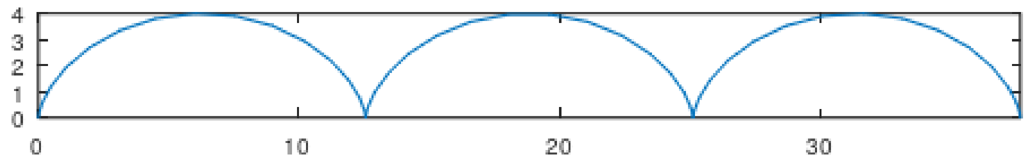


Рис. 3.2: График циклоиды

2. Построим улитку паскаля в декартовых (рис. 3.3) и полярных координатах (рис. 3.4).

$$r = 1 - 2\sin(\theta)$$

```
>> theta = linspace(0, 2*pi, 100);
>> r = 1 - 2*sin(theta);
>> x = r .* cos(theta);
>> y = r .* sin(theta);
>> plot(x, y)
>> savefig limacon.pdf
>> savefig limacon.png
```

Рис. 3.3: Построение улитки Паскаля в декартовых координатах

```
>> polar(theta, r)
>> savefig limacon-polar.pdf
>> savefig limacon-polar.png
```

Рис. 3.4: Построение улитки Паскаля в полярных координатах

В итоге получаем следующие графики (рис. 3.5-3.6).

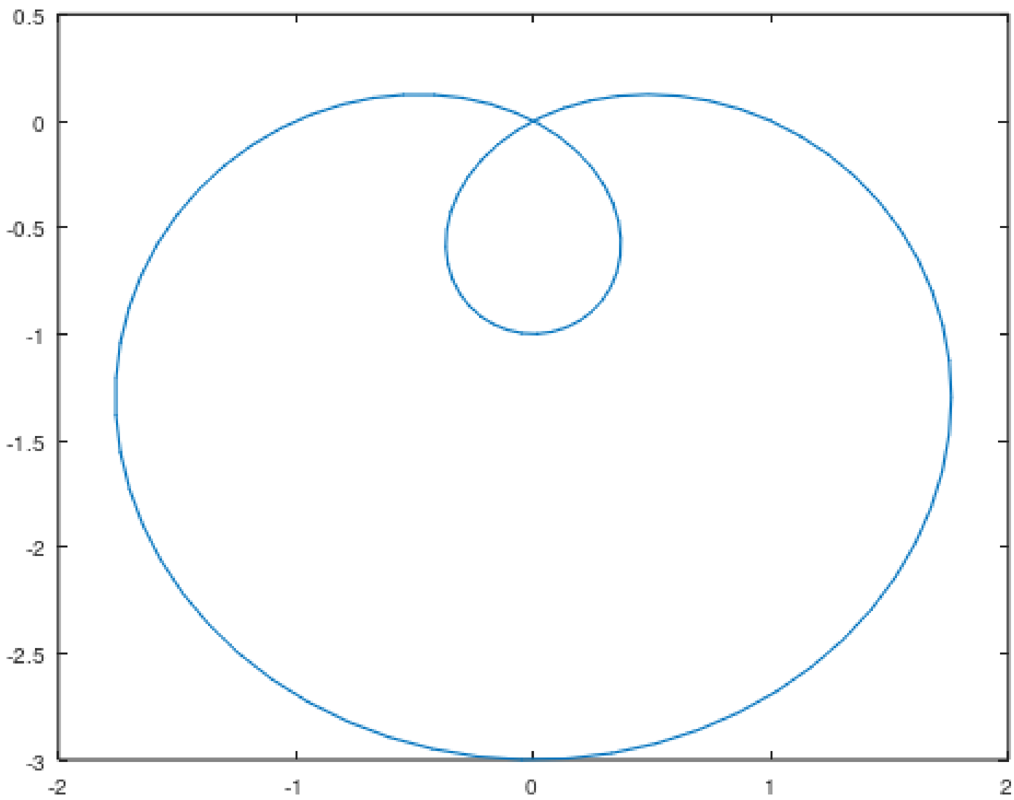


Рис. 3.5: График улитки Паскаля в декартовых координатах

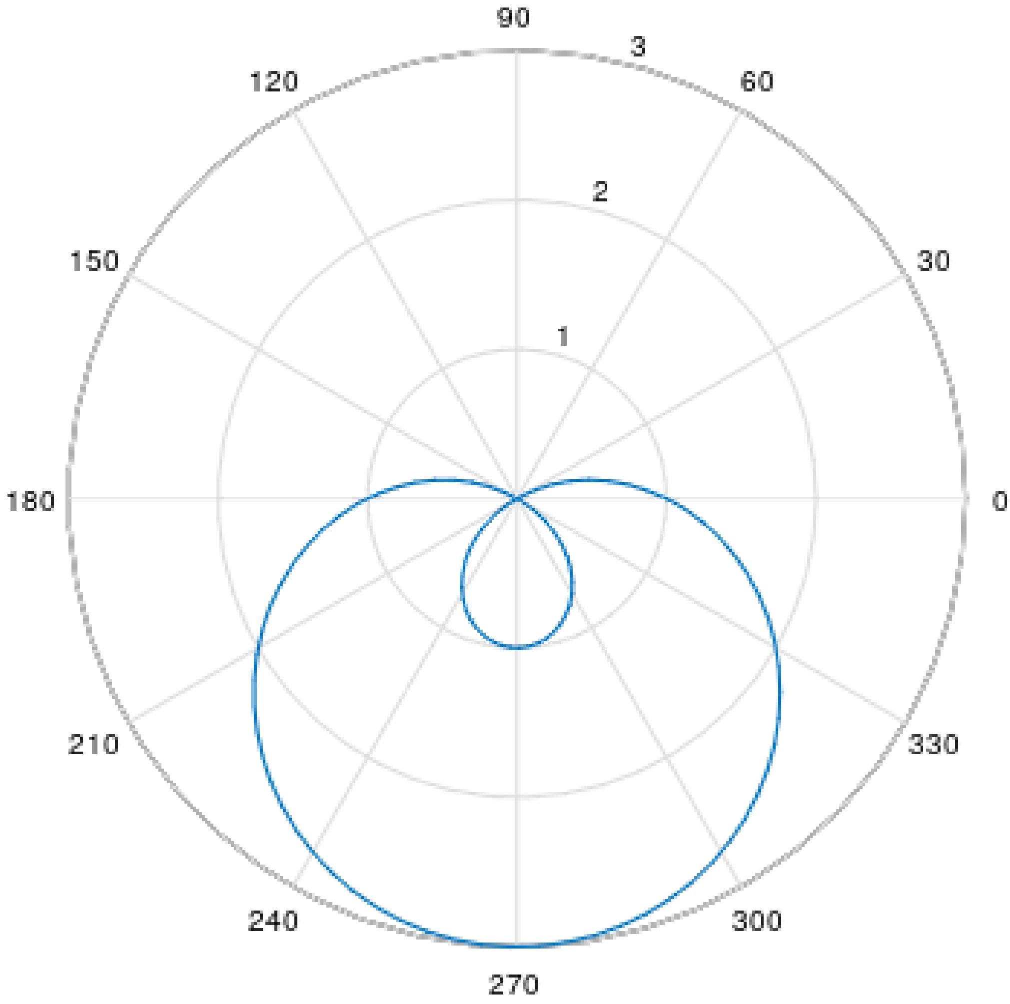


Рис. 3.6: График улитки Паскаля в полярных координатах

3. Построим график неявной функции (рис. 3.7).

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

```
>> f = @(x,y) -x .^ 2 - x .* y + x + y .^ 2 - y - 1
f =

@(x, y) -x .^ 2 - x .* y + x + y .^ 2 - y - 1

>> ezplot(f)
>> savefig impl1.pdf
>> savefig impl1.png
```

Рис. 3.7: Построение неявной функции

В результате получаем следующий график (рис. 3.8).

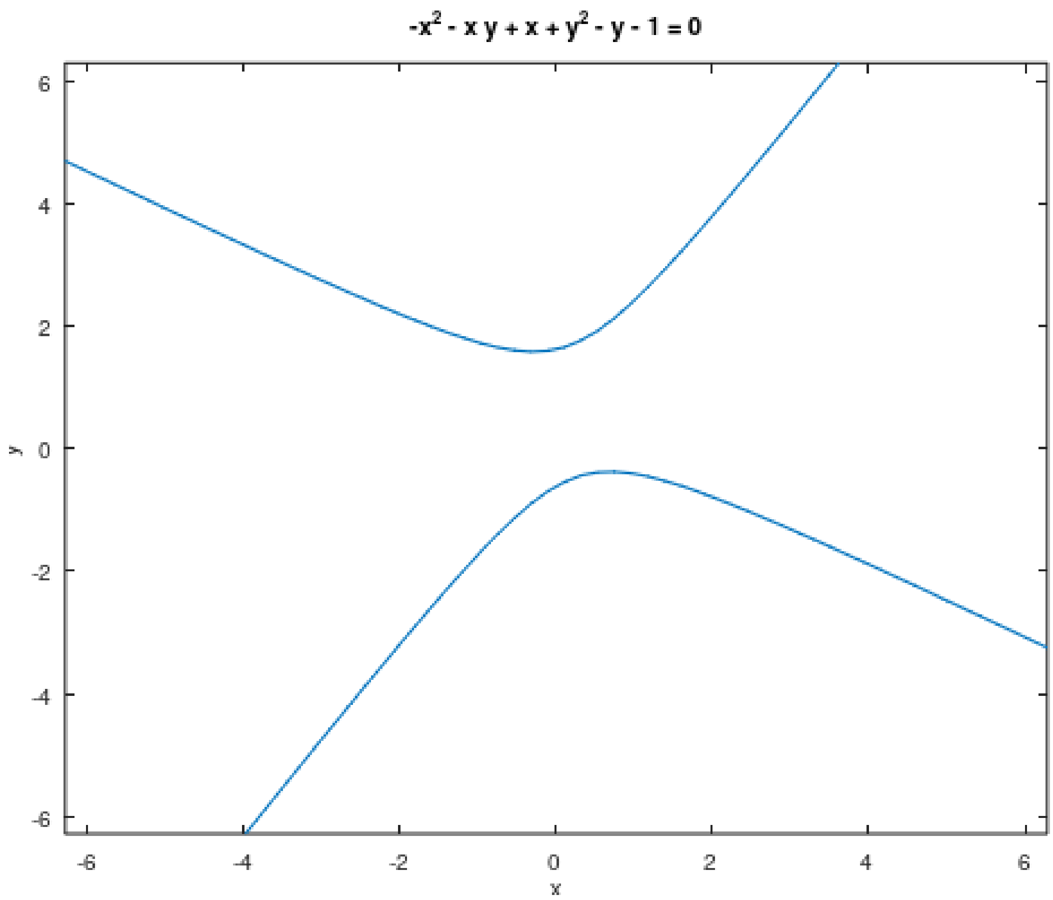


Рис. 3.8: График неявной фунции

Построим график окружности и касательной к ней (рис. 3.9).

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

```
>> f = @(x,y) (x - 2) .^ 2 + y .^ 2 - 25
f =

@(x, y) (x - 2) .^ 2 + y .^ 2 - 25

>> ezplot(f, [-6 10 -8 8])
>> x = [-6:10];
>> y = 3/4 * x + 19/4;
>> hold on
>> plot(x, y, 'r--')
>> savefig impl2.pdf
>> savefig impl2.png
```

Рис. 3.9: Постоение окружности и касательной

В результате получаем следующий график (рис. 3.10).

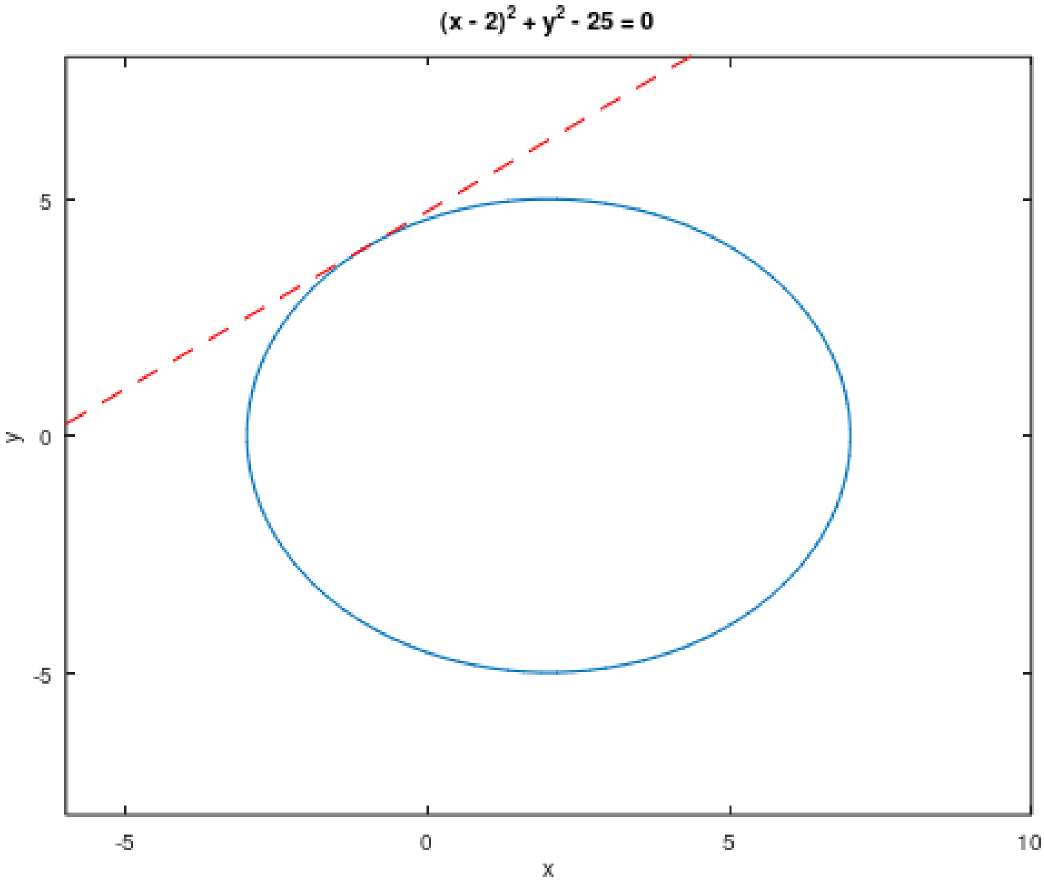


Рис. 3.10: График окружности и касательной

4. В GNU Octave можно работать с комплексными числами (рис. 3.11).

```
>> z1 = 1 + 2*i
z1 =  1 + 2i
>> z2 = 2 - 3*i
z2 =  2 - 3i
>> z1+z2
ans =  3 - 1i
>> z1-z2
ans = -1 + 5i
>> z1*z2
ans =  8 + 1i
>> z1/z2
ans = -0.3077 + 0.5385i
```

Рис. 3.11: Операции над комплексными числами

Также можно изображать их на графике (рис. 3.12).

```
>> clf
>> z1 = 1 + 2*i;
>> z2 = 2 - 3*i;
>> compass(z1, 'b')
>> hold on
>> compass(z2, 'r')
>> compass(z1+z2, 'k--')
>> legend('z_1', 'z_2', 'z_1+z_2')
>> savefig complex.pdf
>> savefig complex.png
```

Рис. 3.12: Построение графика комплексных чисел

В результате получаем следующий график (рис. 3.13).

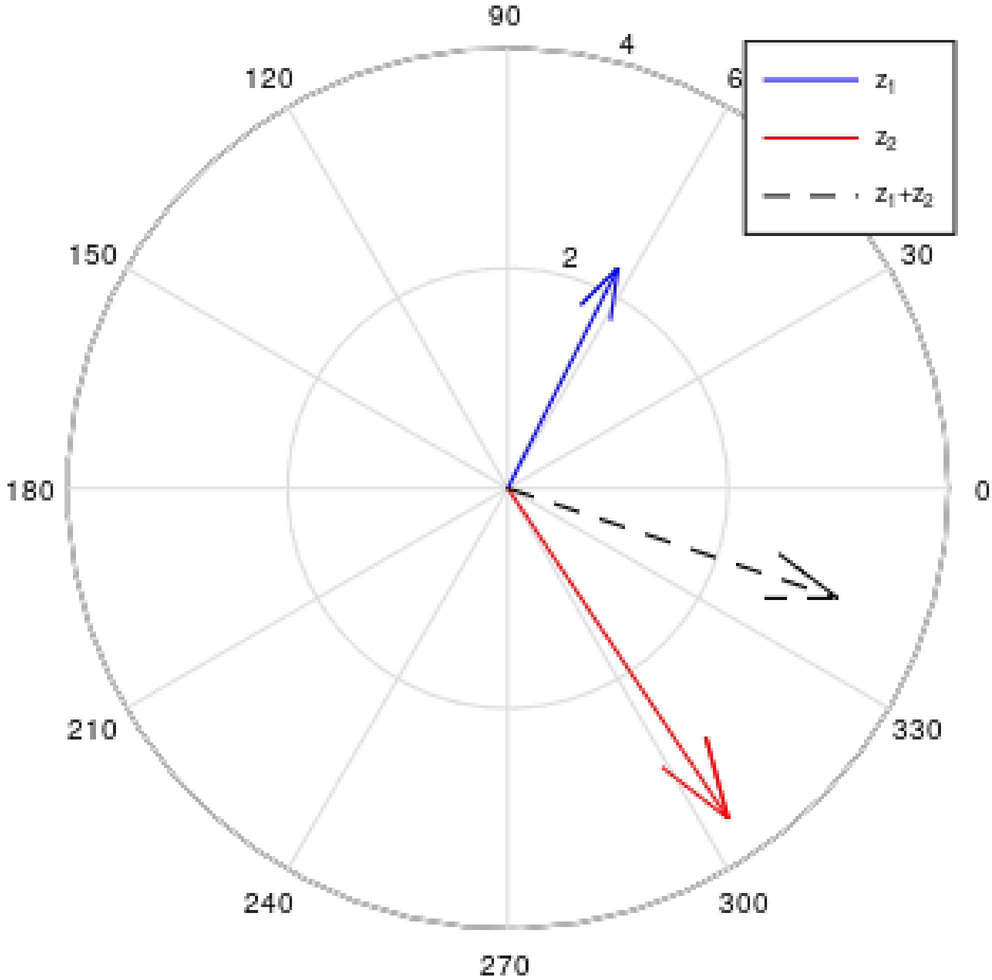


Рис. 3.13: График комплексных чисел

Имеются особенности при извлечении корней из комплексных чисел. Для получения действительных корней следует использовать функцию *nthroot* вместо дробной степени (рис. 3.14).

```
>> (-8)^(1/3)
ans =  1.0000 + 1.7321i
>> ans^3
ans = -8.0000e+00 + 2.2204e-15i
>> nthroot(-8,3)
ans = -2
```

Рис. 3.14: Корни из комплексных чисел

5. Построим график Гамма-функции и факториала (рис. 3.15).

```
>> n = [0:1:5];
>> x = linspace(-5,5,500);
>> clf
>> plot(n, factotial(n), '*', x, gamma(x+1))
error: 'factotial' undefined near line 1, column 9
>> plot(n, factorial(n), '*', x, gamma(x+1))
>> axis([-5 6 -10 25]);
>> grid on;
>> legend('n!', 'gamma(n+1)');
>> savefig gamma.pdf
>> savefig gamma.png
```

Рис. 3.15: Построение гамма-функции

В результате получаем следующий график (рис. 3.16).

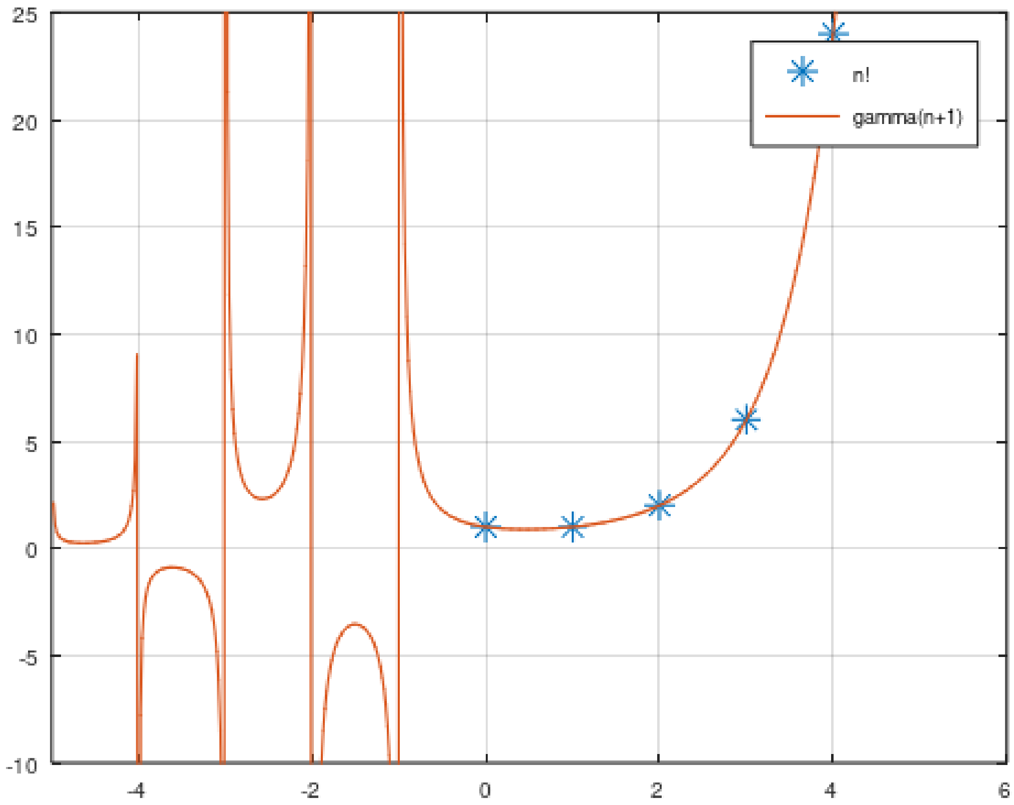


Рис. 3.16: График гамма-функции

Чтобы избежать погрешностей вычесления в области ассимптот построим график на отдельных участках (рис. 3.17).

```
>> clf
>> x1 = linspace(-5, -4, 500);
>> x2 = linspace(-4, -3, 500);
>> x3 = linspace(-3, -2, 500);
>> x4 = linspace(-2, -1, 500);
>> x5 = linspace(-1, 5, 500);
>> plot(x1, gamma(x1+1))
>> hold on
>> plot(x2, gamma(x2+1))
>> plot(x3, gamma(x3+1))
>> plot(x4, gamma(x4+1))
>> plot(x5, gamma(x5+1))
>> axis([-5 6 -10 25]);
>> n = [0:1:5];
>> plot(n, factorial(n), '*')
>> legend('n!', "\\Gamma(n+1)")
>> savefig gamma2.pdf
>> savefig gamma2.png
```

Рис. 3.17: Построение улучшенной гамма-функции

В результате получаем следующий график (рис. 3.18).

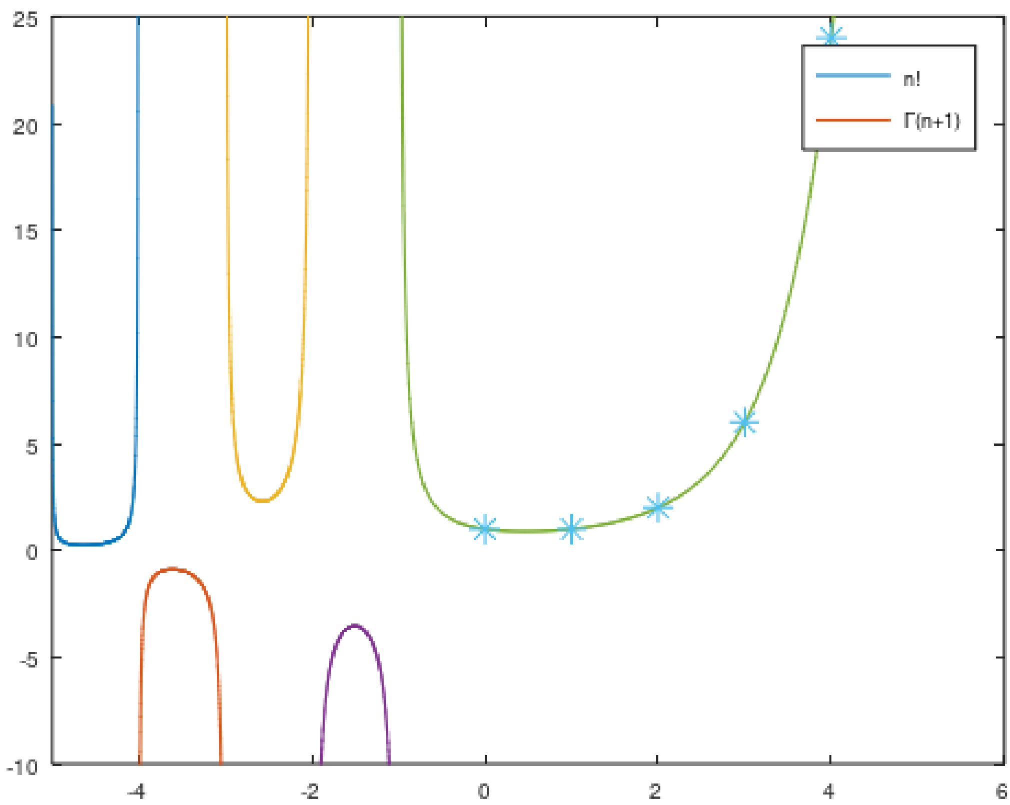


Рис. 3.18: График улучшенной гамма-функции

4 Выводы

Научилась работе с графиками в Octave.