

Научное программирование

Отчет по лабораторной работе № 7

Меньшов Иван Сергеевич НПМмд-02-21

Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
2.1	Параметрические графики	5
2.2	Полярные координаты	6
2.3	Графики неявных функций	7
2.4	Комплексные числа	9
2.5	Специальные функции	11
3	Вывод	13

List of Figures

2.1	Параметрические графики 01	5
2.2	Параметрические графики 02	5
2.3	Полярные координаты 01	6
2.4	Полярные координаты 02	6
2.5	Полярные координаты 03	6
2.6	Полярные координаты 04	7
2.7	Графики неявных функций 01	7
2.8	Графики неявных функций 02	8
2.9	Графики неявных функций 03	8
2.10	Графики неявных функций 04	9
2.11	Комплексные числа 01	9
2.12	Комплексные числа 02	10
2.13	Комплексные числа 03	10
2.14	Комплексные числа 04	10
2.15	Специальные функции 01	11
2.16	Специальные функции 02	11
2.17	Специальные функции 03	12
2.18	Специальные функции 04	12

1 Цель работы

Научиться строить различные виды графиков: параметрические, неявных функций, в полярных координатах. Обучиться работе с комплексными числами, изображать их на координатной плоскости.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Параметрические графики

В самом начале работы включим журналирование. Построим график трёх периодов циклоиды радиуса 2. Для этого определим параметр как вектор в некотором диапазоне, затем вычислим x и y .

```
>> diary on
>> t = linspace(0,6*pi,50);
>> 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
^^
```

Figure 2.1: Параметрические графики 01

Полученный график :

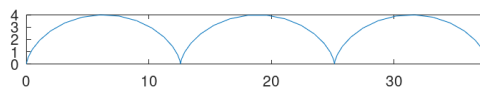


Figure 2.2: Параметрические графики 02

2.2 Полярные координаты

Графики в полярных координатах строятся аналогичным образом. Построим улитку Паскаля.

```
>> theta = linspace(0,2*pi,50);  
>> r = 1 - 2*sin(theta);  
>> x = r .* cos(theta);  
>> y = r .* sin(theta);  
>> plot(x,y)  
>> print -dpdf limacon.pdf
```

Figure 2.3: Полярные координаты 01

Полученный график:

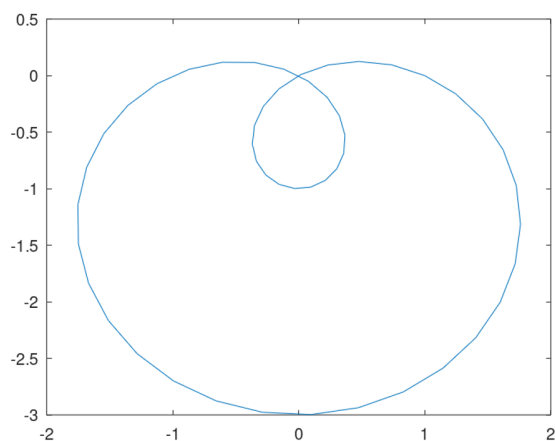


Figure 2.4: Полярные координаты 02

Более того, можно построить данный график в полярных осях.

```
>> theta = linspace(0,2*pi,50);  
>> r = 1 - 2*sin(theta);  
>> polar(theta,r)  
>> savefig limacon-polar.pdf  
>> savefig limacon-polar.png
```

Figure 2.5: Полярные координаты 03

Полученный график:

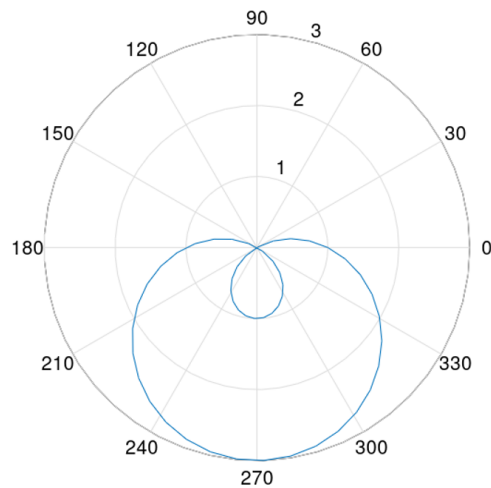


Figure 2.6: Полярные координаты 04

2.3 Графики неявных функций

Следует построить неявно определённую функцию с помощью `ezplot`. Зададим график функции, используя лямбда-функцию.

```
>> 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
```

Figure 2.7: Графики неявных функций 01

После чего построим ее график.

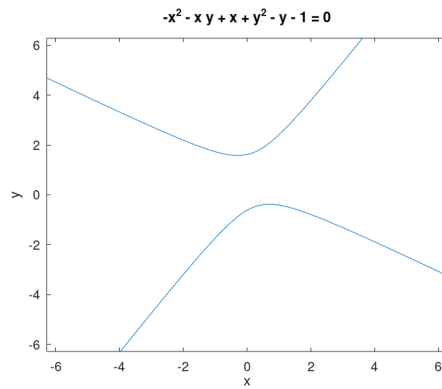


Figure 2.8: Графики неявных функций 02

Найдём уравнение касательной к некоторой окружности. Сначала построим круг, используя лямбда-функцию. Далее по правилу дифференцирования найдём уравнение касательной и изобразим ее на графике.

```
>> 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
>>
```

Figure 2.9: Графики неявных функций 03

Полученный график:

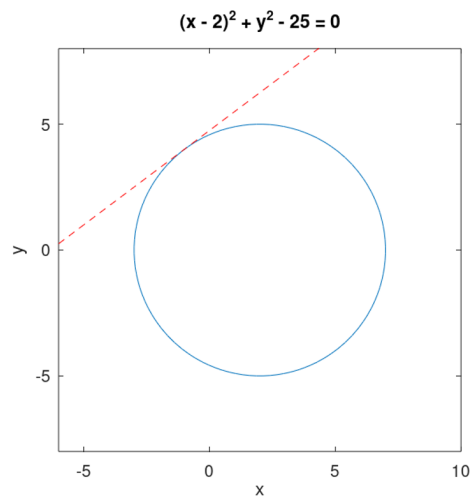


Figure 2.10: Графики неявных функций 04

2.4 Комплексные числа

Зададим два комплексных числа и запишем основные арифметические операции с ними: сложение, вычитание, умножение, деление.

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

Figure 2.11: Комплексные числа 01

Построим графики в комплексной плоскости, используя команду compass, используя команды, показанные ниже:

```

>> 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

```

Figure 2.12: Комплексные числа 02

Полученный график:

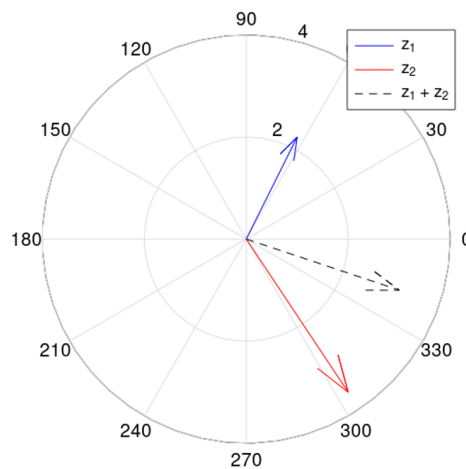


Figure 2.13: Комплексные числа 03

Иногда мы можем получить странные результаты вывода программы. При вычислении корня третьей степени из -8 , мы ожидаем ответ -2 , но получаем другое число. Это объясняется тем, что Octave возвращает тот ответ, у которого меньший аргумент. Для того, чтобы получить -2 , мы должны использовать команду `nthroot`.

```

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

```

Figure 2.14: Комплексные числа 04

2.5 Специальные функции

Построим гамма-функцию $\Gamma(x+1)$ и $n!$ на одном графике.

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

Figure 2.15: Специальные функции 01

Полученный график:

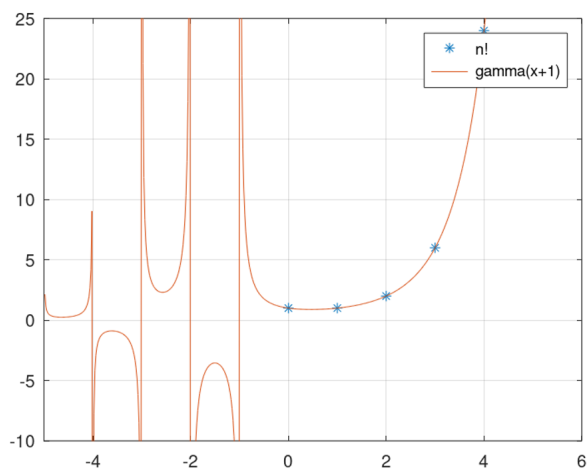


Figure 2.16: Специальные функции 02

Разделив область значения на отдельные интервалы, можно убрать артефакты вычислений.

```

>> 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]);
>> plot(n,factorial(n),'*')
>> legend('n!','\\Gamma(n+1)')
>> savefig gamma2.pdf
>> savefig gamma2.png
>>
>> diary off

```

Figure 2.17: Специальные функции 03

После проведения вышеуказанных действий, построим график.

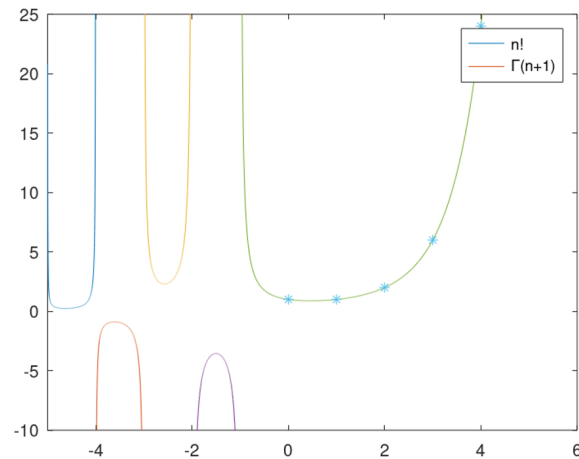


Figure 2.18: Специальные функции 04

3 Вывод

В ходе выполнения данной работы я научился строить различные виды графиков: параметрические, неявных функций, в полярных координатах. Также поработал с комплексными числами, научился изображать их на координатной плоскости. А также построил гамма-функцию и график факториала.