

Научное программирование

Отчет по лабораторной работе № 7

Коняева Марина Александровна НФИбд-01-21

Содержание

Цель работы	1
Выполнение лабораторной работы	1
Параметрические графики.....	1
Полярные координаты.....	2
Графики неявных функций.....	3
Комплексные числа.....	4
Специальные функции	6
Вывод.....	7

Цель работы

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

Выполнение лабораторной работы

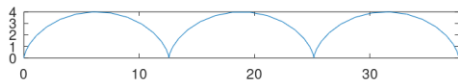
Параметрические графики

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
~\`
```

Параметрические графики 01

Полученный график :



Параметрические графики 02

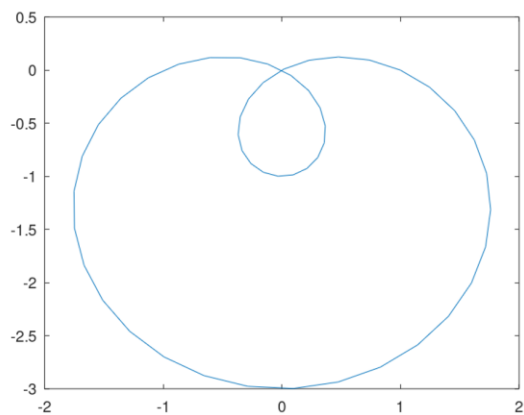
Полярные координаты

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
```

Полярные координаты 01

Полученный график:



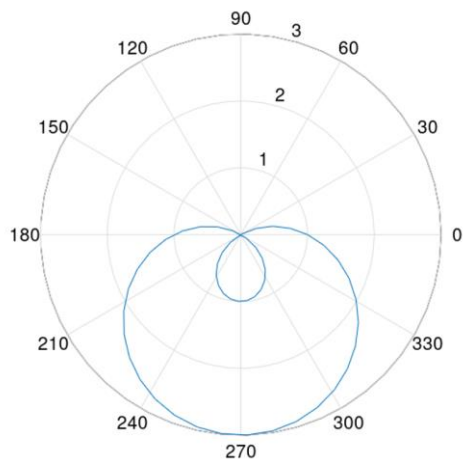
Полярные координаты 02

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
```

Полярные координаты 03

Полученный график:



Полярные координаты 04

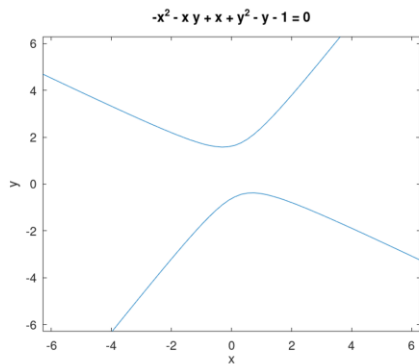
Графики неявных функций

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
```

Графики неявных функций 01

После чего построим ее график.



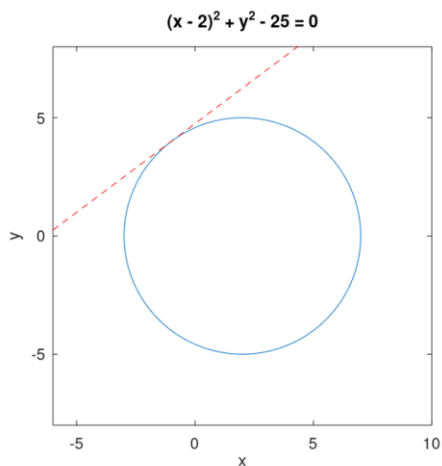
Графики неявных функций 02

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
>>
```

Графики неявных функций 03

Полученный график:



Графики неявных функций 04

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
```

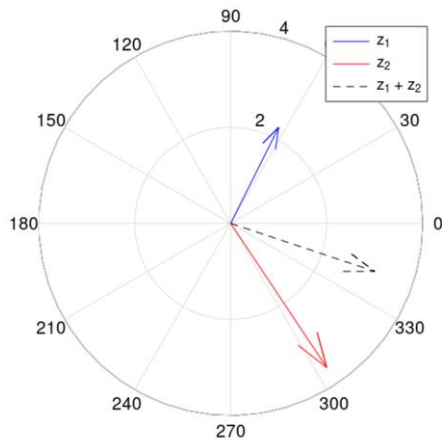
Комплексные числа 01

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
```

Комплексные числа 02

Полученный график:



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
>>
```

Комплексные числа 04

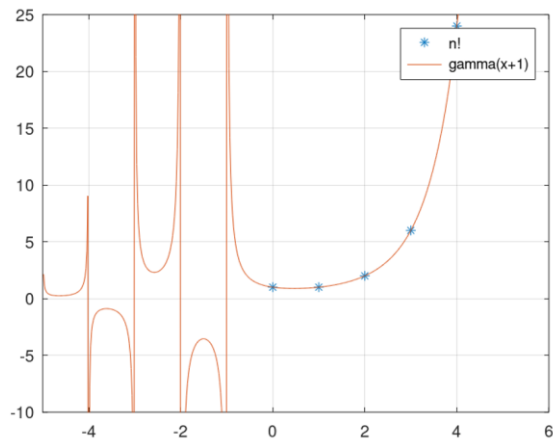
Специальные функции

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
>>
```

Специальные функции 01

Полученный график:



Специальные функции 02

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

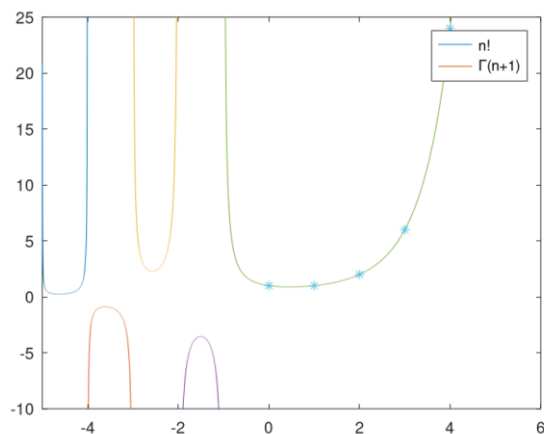
```

>> 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

```

Специальные функции 03

После проведения вышеуказанных действий, построим график.



Специальные функции 04

Вывод

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