

Лабораторная работа №7

Построение графиков в Octave

Информация

Докладчик

- Смирнов-Мальцев Егор Дмитриевич
- студент группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбу

Цель работы

Научиться строить графики в Octave.

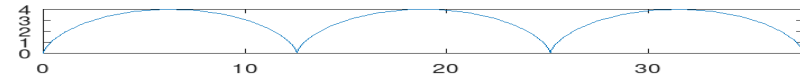
Задание

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

Выполнение лабораторной работы

Построим три периода циклоиды радиуса 2. Поскольку период 2π , зададим параметр на отрезке $[0, 6\pi]$ для трёх полных циклов. Определим t как вектор в этом диапазоне, затем вычислим x и y .

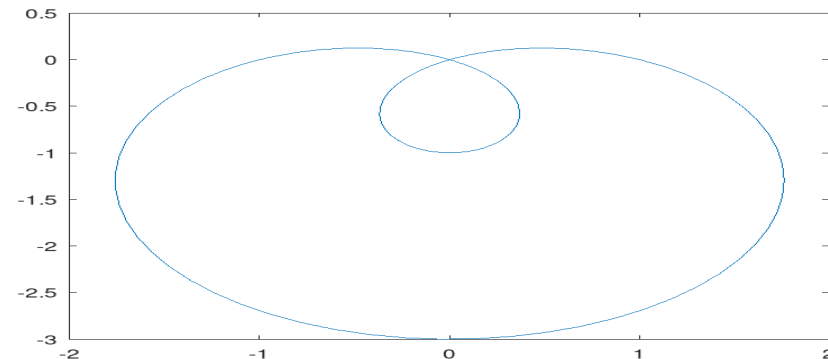
```
1 octave:2> t = linspace(0,6*pi,50);  
2 octave:3> r = 2;  
3 octave:4> x = r*(t-sin(t));  
4 octave:5> y = r*(1-cos(t));  
5 octave:6> plot(x,y)  
6 octave:7> axis('equal');  
7 octave:8> axis([0 12*pi 0 4])
```



Выполнение лабораторной работы

Построим улитку Паскаля. Для этого определим независимую переменную θ , отвечающую за угол в полярных координатах. Затем вычислим расстояние r до начала координат. Построим график, используя стандартное преобразование координат.

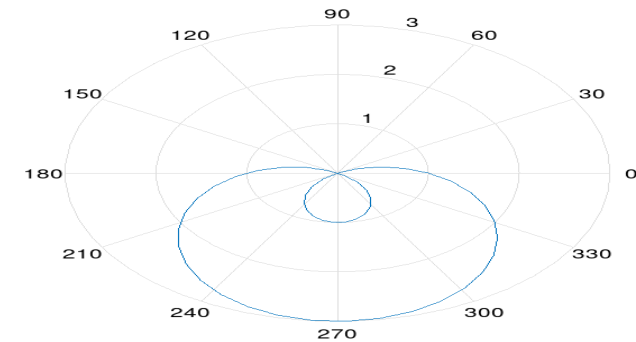
```
9 octave:10> theta = linspace(0,2*pi,100);  
10 octave:11> r = 1 - 2*sin(theta);  
11 octave:12> x = r*cos(theta);  
12 error: operator *: nonconformant arguments (op1 is 1x100, op2 is 1x100)  
13 octave:13> x = r.*cos(theta);  
14 octave:14> y = r.*sin(theta);  
15 octave:15> plot(x,y)
```



Выполнение лабораторной работы

Построим этот же график в полярных координатах, с помощью встроенной функции `polar`.

```
17 octave:17> theta = linspace(0,2*pi,50);  
18 octave:18> r = 1 - 2*sin(theta);  
19 octave:19> polar(theta, r)
```



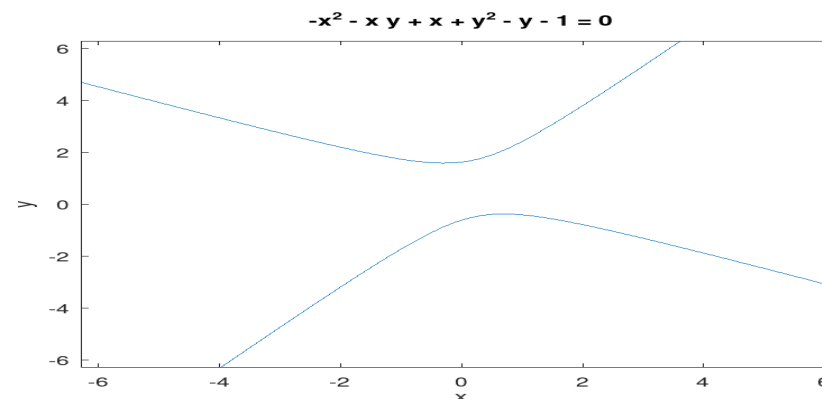
Выполнение лабораторной работы

Построим график кривой, заданной уравнением:

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

Для этого используем функцию `ezplot` .

```
28 octave:21> f = @(x,y) -x.^2-x.*y+x+y.^2-y-1
29 f =
30
31 @(x, y) -x.^2 - x.*y + x + y.^2 - y - 1
32
33 octave:22> ezplot(f)
```



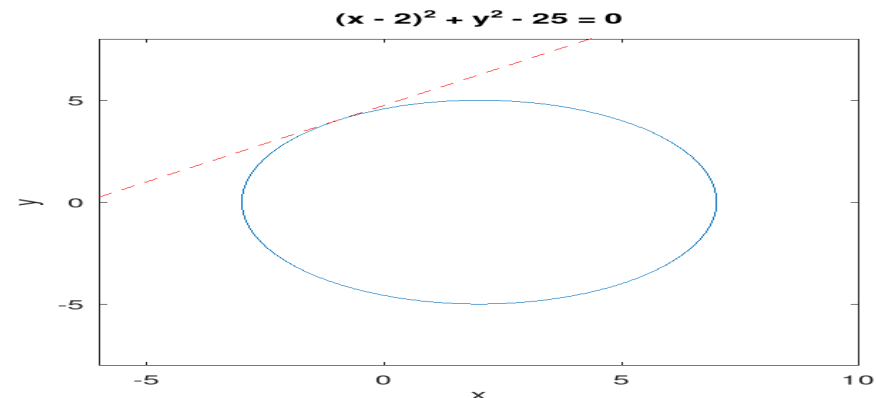
Выполнение лабораторной работы

Построим окружность $(x - 2)^2 + y^2 = 25$. Найдем касательную к ней в точке $(-1, 4)$. Для этого продифференцируем функцию в данной точке. Производная равна $\frac{3}{4}$. Поэтому уравнение касательной имеет вид:

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

Построим ее график.

```
35 octave:24> f = @(x,y) (x-2).^2+y.^2-25
36 f =
37
38 @(x, y) (x - 2) .^ 2 + y .^ 2 - 25
39
40 octave:25> ezplot(f)
41 octave:26> ezplot(f, [-6 10 -8 8])
42 octave:27> print -dpng circle.png
43 octave:28> x = [-6:10];
44 octave:29> y = 3/4*x+19/4;
45 octave:30> hold on
46 octave:31> plot(x,y,'r--')
```



Выполнение лабораторной работы

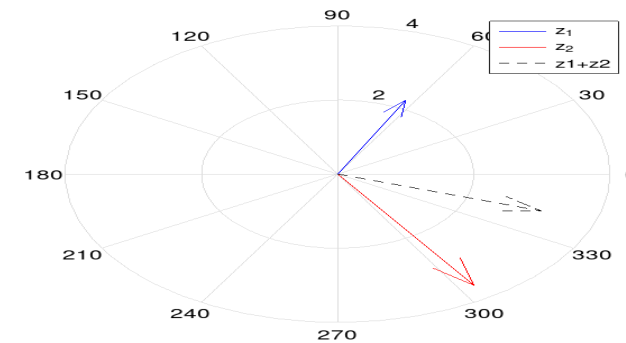
Зададим комплексные числа и выполним основные арифметические операции над ними.

```
48 octave:33> z1 = 1+2*i;  
49 octave:34> z2 = 2-3*i  
50 z2 = 2 - 3i  
51 octave:35> z1+z2  
52 ans = 3 - 1i  
53 octave:36> z1-z2  
54 ans = -1 + 5i  
55 octave:37> z1*z2  
56 ans = 8 + 1i  
57 octave:38> z1/z2  
58 ans = -0.3077 + 0.5385i
```

Выполнение лабораторной работы

Построим график в комплексной плоскости, используя команду `compass` .

```
60 octave:40> compass(z1,'b')
61 octave:41> hold on
62 octave:42> compass(z2,'r')
63 octave:43> compass(z1+z2,'k--')
64 octave:44> legend('z_1','z_2','z1+z2')
```



Выполнение лабораторной работы

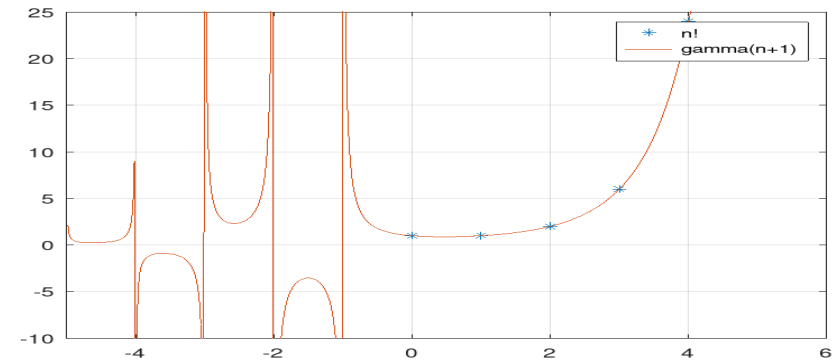
Вычислим $\sqrt[3]{-8}$. Делая это возведением в степень $1/3$, получим комплексный корень. Для получения вещественного корня необходимо использовать функцию `nthroot`.

```
66 octave:46> (-8)^(1/3)
67 ans = 1.0000 + 1.7321i
68 octave:47> ans^3
69 ans = -8.0000e+00 + 2.2204e-15i
70 octave:48> nthroot(-8,3)
71 ans = -2
```

Выполнение лабораторной работы

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

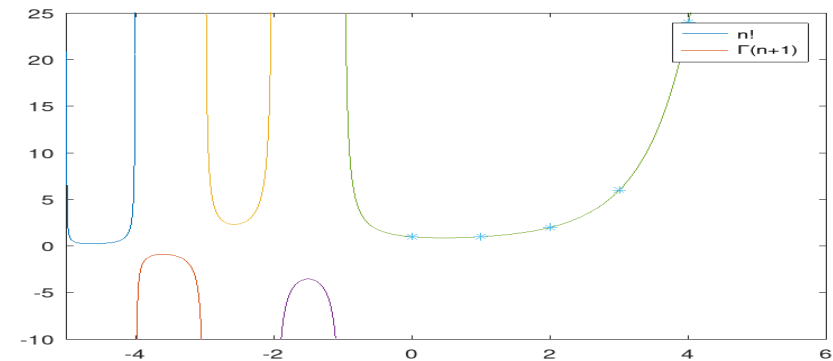
```
72 octave:49> n=[0:1:5];
73 octave:50> x=linspace(-5,5,500);
74 octave:51> plot(n,factorial(n),'*',x,gamma(x+1))
75 octave:52> clf
76 octave:53> n=[0:1:5];
77 octave:54> x=linspace(-5,5,500);
78 octave:55> plot(n,factorial(n),'*',x,gamma(x+1))
79 octave:56> axis([-5 6 -10 25]);
80 octave:57> grid on
81 octave:58> legeng('n!','gamma(n+1)')
82 error: 'legeng' undefined near line 1, column 1
83 octave:59> legend('n!','gamma(n+1)')
```



Выполнение лабораторной работы

Вертикальные асимптоты в районе отрицательных чисел на графике являются артефактами вычисления. Уберём их, разделив область значений.

```
86 octave:62> x1 = linspace(-5,-4,500);
87 octave:63> x2 = linspace(-4,-3,500);
88 octave:64> x3 = linspace(-3,-2,500);
89 octave:65> x4 = linspace(-2,-1,500);
90 octave:66> x5 = linspace(-1,-5,500);
91 octave:67> plot(x1,gamma(x1+1))
92 octave:68> hold on
93 octave:69> plot(x2,gamma(x2+1))
94 octave:70> plot(x3,gamma(x3+1))
95 octave:71> plot(x4,gamma(x4+1))
96 octave:72> plot(x5,gamma(x5+1))
97 octave:73> axis([-5 6 -10 25]);
98 octave:74> plot(n,factorial(n),'*')
99 octave:75> legend('n!','\\Gamma(n+1)')
100 octave:76> x5 = linspace(-1,5,500);
101 octave:77> clf
102 octave:78> plot(x1,gamma(x1+1))
103 octave:79> hold on
104 octave:80> plot(x2,gamma(x2+1))
105 octave:81> plot(x3,gamma(x3+1))
106 octave:82> plot(x4,gamma(x4+1))
107 octave:83> plot(x5,gamma(x5+1))
108 octave:84> axis([-5 6 -10 25]);
109 octave:85> plot(n,factorial(n),'*')
110 octave:86> legend('n!','\\Gamma(n+1)')
```



Выводы

В результате выполнения работы мы научились строить двумерные графики в декартовых и полярных координатах в Octave.

Список литературы

1. Подгонка кривой [Электронный ресурс]. Wikimedia Foundation, Inc., 2023.
URL: https://wikipedia.net/ru/Model_fitting#cite_note-3.
2. Умнов А.Е. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА. МФТИ, 2011. 544 с