

# Графики.

---

Меньшов Иван Сергеевич

22 декабря, 2021, Москва, Россия

Российский Университет Дружбы Народов

# 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**

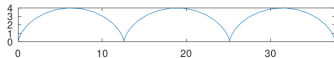
---

# Параметрические графики

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
~>
```

Полученный график :

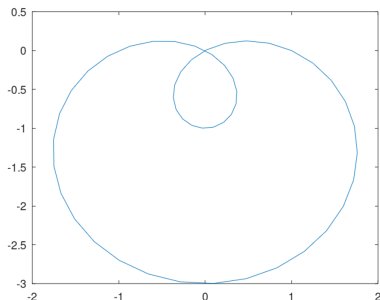


# Полярные координаты

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
```

Полученный график:

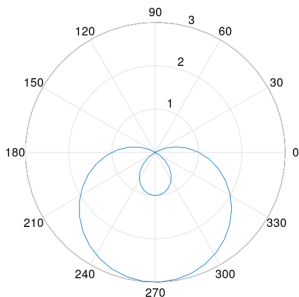


# Полярные координаты

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
```

Полученный график:

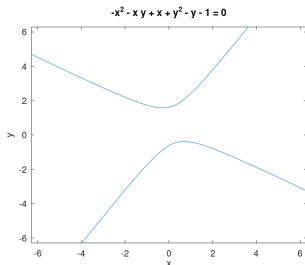


# Графики неявных функций

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
```

После чего построим ее график.



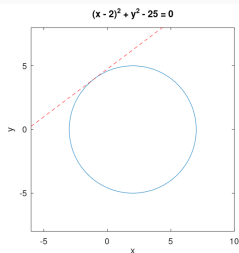


# Графики неявных функций

Найдём уравнение касательной к некоторой окружности.  
Сначала построим круг, используя лямбда-функцию. Далее найдём уравнение касательной.

```
>> 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  
>>
```

Полученный график:



# Комплексные числа

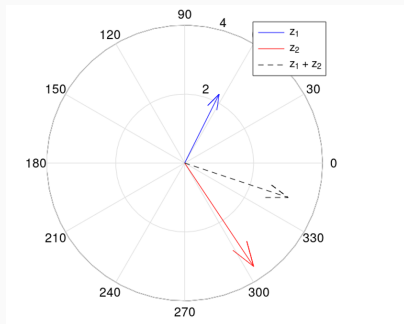
Зададим два комплексных числа и запишем основные арифметические операции с ними: сложение, вычитание, умножение, деление.

```
>> 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
```

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
```

Полученный график:

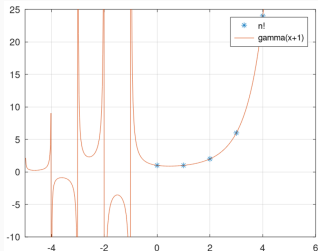


# Специальные функции

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  
^^
```

Полученный график:

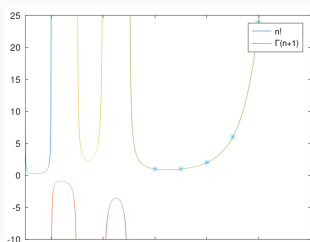


# Специальные функции

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 5 -10 25]);
>> plot(n,factorial(n),'')
>> legend('n!','\Gamma(n+1)')
>> savefig gamma2.pdf
>> savefig gamma2.png
>>
```

Полученный график:



## 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.