

# График

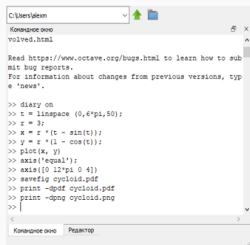
---

Милёхин Александр НПМмд-02-21

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

# Параметрические графики

Включим журналирование. Построим график трёх периодов циклоиды радиуса 2. Для этого определим параметр как вектор в некотором диапазоне, затем вычислим  $x$  и  $y$ .



```
C:\Users\alean
Командное окно
volved.html

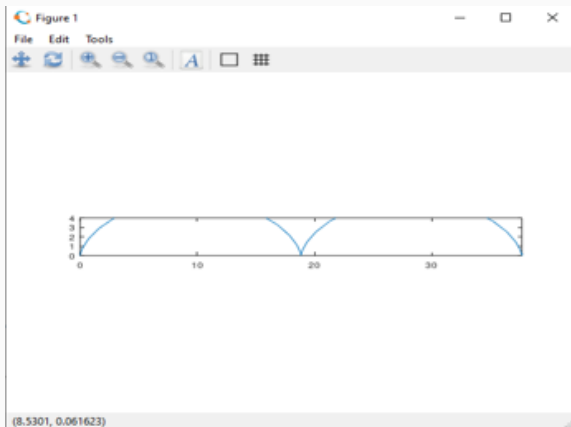
Read https://www.octave.org/bugs.html to learn how to submit bug reports.
For information about changes from previous versions, type 'news'.

>> diary on
>> t = linspace(0,6*pi,50);
>> r = 3;
>> x = r * (t - sin(t));
>> y = r * (1 - cos(t));
>> plot(x, y)
>> axis('equal');
>> axis([0 12*pi 0 4])
>> savefig cycloid.pdf
>> print -dpdf cycloid.pdf
>> print -dpng cycloid.png
>> |
|
Командное окно Редактор
```

**Figure 1:** Команды для построения графика

# Параметрические графики

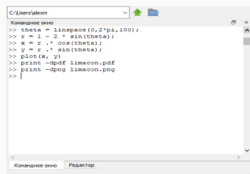
Получим график циклоиды.



**Figure 2:** График циклоиды

# Полярные координаты

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



```
C:\Users\alex>
Командное окно
>> theta = linspace(0,2*pi,100);
>> x = 1 - 2 * sin(theta);
>> x = x .* cos(theta);
>> y = x .* sin(theta);
>> plot(x, y)
>> print -qpdf limacon.pdf
>> print -dpng limacon.png
>>
```

Figure 3: Построение графика в полярных координатах

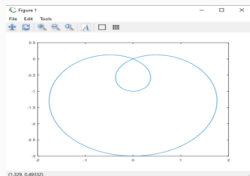


Figure 4: Улитка Паскаля

# Полярные координаты

Построим данный график в полярных осях.

```
C:\Users\alem
Командное окно
>> theta = linspace(0,2*pi,50);
>> x = 1 + 2 * sin(theta);
>> polar(theta, x)
>> print -dpdf limaçon_polar.pdf
>> print -dpng limaçon_polar.png
>>
```

Figure 5: Реализация улитки Паскаля в полярных осях

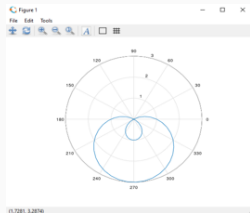
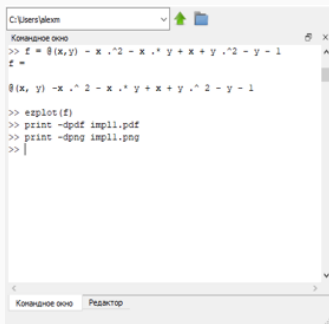


Figure 6: График улитки Паскаля в полярных осях

# Графики неявных функций

Построим неявно определённую функцию с помощью `ezplot`.  
Используя лямбда-функцию, как показано на скриншоте, зададим график.



```
C:\Users\alexm
Колонное окно
>> f = @(x,y) -x.^2 - x.*y + x + y.^2 - y - 1
f =
 
@(x, y) -x.^2 - x.*y + x + y.^2 - y - 1

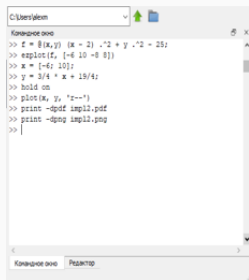
>> ezplot(f)
>> print -dpdf impl1.pdf
>> print -dpng impl1.png
>> |
```

**Figure 7:** Реализация неявно определенной функции



# Графики неявных функций

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



```
C:\Users\olem>
Командное окно
>> f = @(x,y) (x - 2) .^2 + y .^2 - 25;
>> explot(f, [-6 10 -8 8])
>> x = [-6: 10];
>> y = 3/4 * x + 19/4;
>> hold on
>> plot(x, y, 'r--')
>> print -dpdf lam11.pdf
>> print -dpng lam11.png
>>
```

**Figure 9:** Построение касательной к окружности



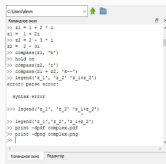


# Комплексные числа

Зададим два комплексных числа и запишем основные арифметические операции с ними: сложение, вычитание, умножение, деление. Построим графики в комплексной плоскости командой `compass`.



### Figure 11: Действия с комплексными числами



### Figure 12: Построение графиков в комплексной плоскости

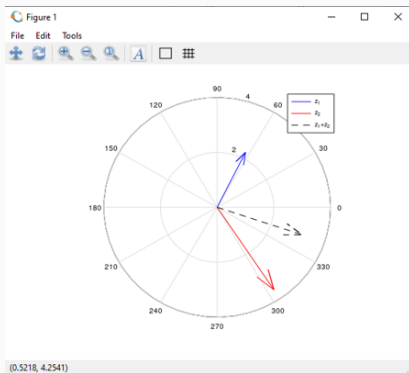
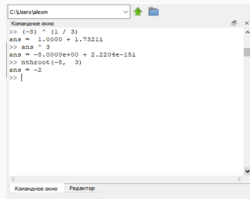


Figure 13: Графики в комплексной плоскости

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`.

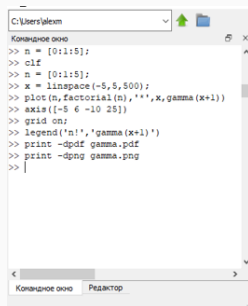


```
C:\Users\user>
Командное окно
>> (-8)^(1/3)
ans = 1.0000 + 1.7321i
>> ans^3
ans = -3.0000e+00 + 2.2204e-15i
>> nthroot(-8, 3)
ans = -2
>>
```

**Figure 14:** Извлечение кубического корня из отрицательного числа

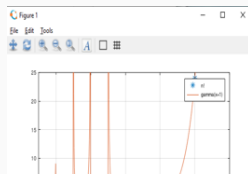
# Специальные функции

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



```
C:\Users\alexm
Командное окно
>> n = [0:1:5];
>> clf
>> n = [0:1:5];
>> x = linspace(-5,5,500);
>> plot(n,factorial(n),'+',x,gamma(x+1))
>> axis([-5 6 -10 25])
>> grid on;
>> legend('n!', 'gamma(x+1)')
>> print -dpdf gamma.pdf
>> print -dpng gamma.png
>> |
```

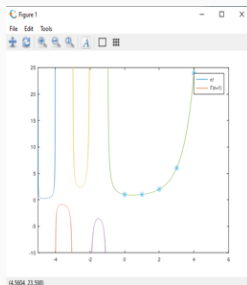
**Figure 15:** Построение гамма функции и факториала



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

```
C:\matlab>
Командное окно
>> clear
>> x1 = linspace(-5,-4,500);
>> x2 = linspace(-4,-3,500);
>> x3 = linspace(-3,-2,500);
>> x4 = linspace(-2,-1,500);
>> x5 = linspace(-1,0,500);
>> plot(x1, sin(x1))
>> hold on
>> plot(x2, sin(x2))
>> plot(x3, sin(x3))
>> plot(x4, sin(x4))
>> plot(x5, sin(x5))
>> axis([-5 0 -1.2 2.0])
>> legend('f1','f2','f3','f4','f5')
>> xlabel('x')
>> ylabel('sin(x)')
>> title('sin(x)')
>> hold off
```

Figure 17: Разделение на интервалы



Я научился строить в Octave различные виды графиков: параметрические, неявных функций, в полярных координатах. Также поработал с комплексными числами, научился изображать их на координатной плоскости; построил гамма-функцию и график факториала.

Спасибо за внимание