



MATLAB:
построение двумерных
и трехмерных графиков
функций одной и многих
переменных

Создание графиков для одномерных массивов в среде MATLAB в линейном виде

Общий вид:

```
plot(y)  
plot(x, s)
```

Описание:

Команда **plot(y)** строит график элементов одномерного массива y в зависимости от номера элемента; если элементы массива y комплексные, то строится график **plot(real(y), imag(y))**.

Команда **plot(x, s)** позволяет выделить график функции, указав способ отображения линии, способ отображения точек, цвет линий и точек с помощью строковой переменной s , которая может включать до трех символов.

Пример

Построим график функции $y = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi \pi]$ с шагом $\pi / 500$:

```
x = -pi:pi/1000:pi;  
y = cos(x);  
plot(y)
```


Создание графиков для двумерных массивов в среде MATLAB в линейном виде

Общий вид:

```
plot(x, y)
```

```
plot(x, y, s)
```

```
plot(x1, y1, s1, x2, y2, s2, ...)
```

Описание:

Команда **plot(x, y)** соответствует построению обычной функции, когда одномерный массив x соответствует значениям аргумента, а одномерный массив y - значениям функции.

Команда **plot(x, y, s)** позволяет выделить график функции, указав способ отображения линии, способ отображения точек, цвет линий и точек с помощью строковой переменной s , которая может включать до трех символов.

Пример

Рассмотрим применение функции на примере графиков 2 функций: **cos(x)** и **cos(x)+sin(x)**.

```
x1 = -pi:pi/1000:pi;
```

```
y1 = cos(x1);
```

```
y2 = sin(x1)+cos(x1);
```

```
plot(x1',[y1' y2'])
```

Примеры

`plot(x,y,':','LineWidth',5,'MarkerSize',4)%график функции.`

`LineWidth` - ширина линии

`MarkerSize` - размер маркера

`MarkerEdgeColor` - цвет контура маркера (точки значения)

`MarkerFaceColor` - цвет маркера (точки значения)

`plot(x,y1,'g',x,y2,'c','LineWidth',5,'MarkerSize',4) % построение двух графиков на одной системе координат.`

`hold on %Команда построение нескольких графиков в одной сетки координат`

`errorbar(x,y,err) %График с погрешностью`

`grid on %Линии сетки`

Спецификация для функции plot

Тип линии		Цвет	
-	Сплошная	y	желтый
:	Двойной пунктир	m	фиолетовый
-.	Штрих-пунктир	c	голубой
_	штриховая	r	красный
Типы точек		g	зелёный
.	точка	b	синий
o	Окружность	w	белый
x	Крест	k	черный
+	Плюс		
*	Звездочка		
s	Квадрат		
d	Ромб		
v	Треугольник (вниз)		
^	Треугольник (вверх)		
>	Треугольник (вправо)	p	пятиугольник
<	Треугольник (влево)	h	шестиугольник

Создание двумерных графиков в среде MATLAB в логарифмическом виде

Общий вид:

```
loglog(x, y)
```

```
loglog(x, y, s)
```

```
loglog(x1, y1, s1, x2, y2, s2, ...)
```

Описание:

Команды **loglog(...)** равносильны функциям **plot**, за исключением того, что они используют по обеим осям логарифмический масштаб вместо линейного.

Пример

Построим график $y = x \cdot \exp(x)$ в логарифмическом масштабе:

```
x = logspace(-1, 2); %Что значит эта функция?
```

```
loglog(x, x.*exp(x))
```

```
grid
```

Создание двумерных графиков в среде MATLAB в полулогарифмическом виде

Общий вид:

```
semilogx(x, y)          semilogy(x, y)
semilogx(x, y, s)       semilogy(x, y, s)
semilogx(x1, y1, s1, x2, y2, s2, ...)
semilogy(x1, y1, s1, x2, y2, s2, ...)
```

Описание:

Команды **semilogx(...)** используют логарифмический масштаб по оси x и линейный масштаб по оси y.

Команды **semilogy(...)** используют логарифмический масштаб по оси y и линейный масштаб по оси x.

Пример

Построим график $y = 5^x$ в полулогарифмическом масштабе по оси y:

```
x = 0:0.1:100;
semilogy(x, 5^x)
grid
```

PS: нажмите на 1) белый квадрат сверху справа, 2) разноцветный столбец сверху справа в окне полученного изображения.

Создание графиков в среде MATLAB в полярных координатах

Общий вид:

`polar(phi, rho)`

`polar(phi, rho, s)`

Описание:

Команды `polar(...)` реализуют построение графиков в полярных координатах, задаваемых углом ϕ и радиусом ρ .

Пример

Построим график функции $\rho = \sin(\phi)$ в полярных координатах

`phi = 0:0.001:2 * pi;`

`polar(phi, sin(phi))`

Виды двумерных графиков

plot(...)	График функции одной переменной в декартовой системе координат
line(...)	Ломаная, соединяющая прямыми линиями точки, координаты которых заданы в декартовой системе координат(ч.с. если два точки, строиться прямая.)
loglog(...)	графика функции одной переменной в логарифмическом масштабе.
bar(...)	Столбовая диаграмма (вертикальная)
barh(...)	Столбовая диаграмма (горизонтальная)
hist(...)	Гистограмма
errorbar	графика функции одной переменной с зонами погрешности в каждой точки
semilogx(...)	графика функции одной переменной в логарифмическом масштабе, по оси X (ось Y – имеет линейный масштаб)
semilogy(...)	графика функции одной переменной в логарифмическом масштабе, по оси Y (ось X – имеет линейный масштаб)
stem(...)	Дискретный график функций одной переменной (не соединяет точки.)
pie(...)	Круговая диаграмма по значению одномерного массива

Создание трехмерных графиков в виде линий и точек

Общий вид:

```
plot3(x, y, z)
plot3(X, Y, Z)
plot3(x, y, z, s)
plot3(x1, y1, z1, s1, x2, y2, z2, s2, ...)
```

Описание:

Команды `plot3(...)` являются трехмерными аналогами функции `plot(...)`. Команда `plot3(x, y, z)`, где `x`, `y`, `z` - одномерные массивы одинакового размера, строит точки с координатами `x(i)`, `y(i)`, `z(i)` и соединяет их прямыми линиями.

Пример

Построим график функции $z = x \cdot (x^2 + y^2)$ в трехмерном пространстве.

```
[x, y] = meshgrid([ -2 : 0.1 : 2 ]); % вместо цикла – создание %
% сразу множества точек с координатами (x(i,j), y(i,j)), что позволит %
% легко записать значение координаты z через нужное выражение
z = x .* (x.^2 - y.^2);
plot3(x, y, z)
```


Создание трехмерных графиков в среде MATLAB на сетчатой поверхности

Общий вид:

<code>mesh(X, Y, Z, C)</code>	<code>meshc(X, Y, Z, C)</code>	<code>meshz(X, Y, Z, C)</code>
<code>mesh(x, y, Z, C)</code>	<code>meshc(x, y, Z, C)</code>	<code>meshz(x, y, Z, C)</code>
<code>mesh(Z, C)</code>	<code>meshc(Z, C)</code>	<code>meshz(Z, C)</code>
<code>mesh(X, Y, Z)</code>	<code>meshc(X, Y, Z)</code>	<code>meshz(X, Y, Z)</code>
<code>mesh(x, y, Z)</code>	<code>meshc(x, y, Z)</code>	<code>meshz(x, y, Z)</code>
<code>mesh(Z)</code>	<code>meshc(Z)</code>	<code>meshz(Z)</code>

Описание:

Команда `mesh(X, Y, Z, C)` выводит на экран сетчатую поверхность для значений массива `Z`, определенных на множестве значений массивов `X` и `Y`.

Пример

Построим график функции $z = x \cdot (x^2 + y^2)$ в трехмерном пространстве.

```
[x, y] = meshgrid([-2 : 0.1 : 2]); - вместо цикла  
z=x.*(x.^2 - y.^2);  
mesh(x, y, z)
```

Создание трехмерных графиков на сетчатой затененной поверхности

Общий вид:

<code>surf(X, Y, Z, C)</code>	<code>surfc(X, Y, Z, C)</code>
<code>surf(x, y, Z, C)</code>	<code>surfc(x, y, Z, C)</code>
<code>surf(Z, C)</code>	<code>surfc(Z, C)</code>
<code>surf(X, Y, Z)</code>	<code>surfc(X, Y, Z)</code>
<code>surf(x, y, Z)</code>	<code>surfc(x, y, Z)</code>
<code>surf(Z)</code>	<code>surfc(Z)</code>

Описание:

Команда `surf(X, Y, Z, C)` выводит на экран сетчатую поверхность для значений массива `Z`, определенных на множестве значений массивов `X` и `Y`.

Пример

Построим график функции $z = x \cdot (x^2 + y^2)$ в трехмерном пространстве.

```
[x, y] = meshgrid([ -2 : 0.1 : 2 ]); % вместо цикла
z=x.*(x.^2 - y.^2);
surf(x, y, z)
```


Создание трехмерных графиков на сетчатой затененной поверхности

Общий вид:

<code>surf(X, Y, Z, C)</code>	<code>surfc(X, Y, Z, C)</code>
<code>surf(x, y, Z, C)</code>	<code>surfc(x, y, Z, C)</code>
<code>surf(Z, C)</code>	<code>surfc(Z, C)</code>
<code>surf(X, Y, Z)</code>	<code>surfc(X, Y, Z)</code>
<code>surf(x, y, Z)</code>	<code>surfc(x, y, Z)</code>
<code>surf(Z)</code>	<code>surfc(Z)</code>

Описание:

Команда `surf(X, Y, Z, C)` выводит на экран сетчатую поверхность для значений массива `Z`, определенных на множестве значений массивов `X` и `Y`.

Пример

Построим график функции $z = x \cdot (x^2 + y^2)$ в трехмерном пространстве.

```
[x, y] = meshgrid([ -2 : 0.1 : 2 ]); % вместо цикла
z=x.*(x.^2 - y.^2);
surf(x, y, z)
```