

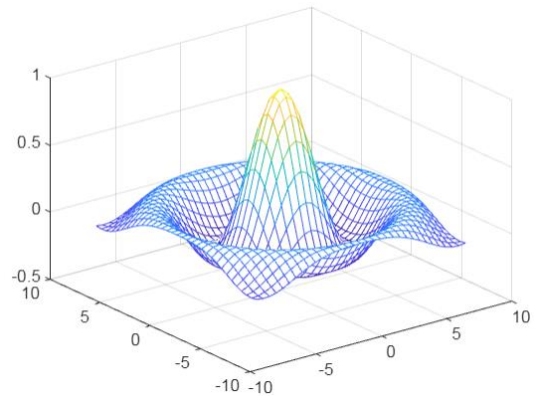
## Трехмерные графические объекты в MATLAB

```
mesh(X,Y,Z) surf(x,y,z) mesh(X,Y,Z,C) surface(X,Y,Z)
meshc(X,Y,Z) surfc(X,Y,Z,C)
plot3(X,Y,Z)
```

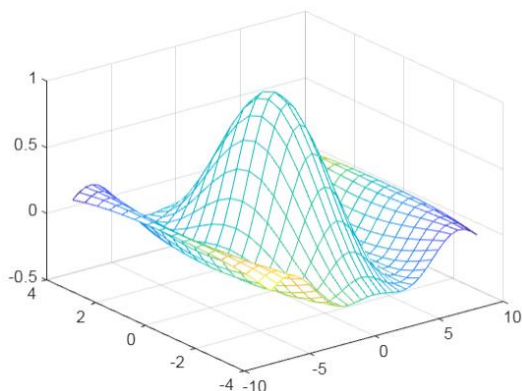
```
meshgrid
```

```
pcolor(X,Y,C)
```

```
%% mesh(X,Y,Z) - сетчатая поверхность
% Строим поверхность - функция от двух переменных Z(X,Y)
% две квадратные матрицы X,Y (33x33)
% Функция [X, Y] = meshgrid(x, y)
% формирует массивы X и Y,
% которые определяют координаты
% узлов прямоугольника,
% задаваемого векторами x и y.
% Этот прямоугольник задает
% область определения функции
% от двух переменных,
% которую можно построить
% в виде 3D-поверхности.
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8); %Квадратная матрица
% вспомогательная переменная (33x33)
R = sqrt(X.^2 + Y.^2) + eps;
% Вычисляем значения функции (33x33)
Z = sin(R)./R;
% поверхность по значениям X,Y,Z
% Команда mesh(X, Y, Z, C) выводит на экран
% сетчатую поверхность для значений массива Z,
% определенных на множестве значений
% массивов X и Y.
% Цвета узлов поверхности задаются массивом C.
% Цвета ребер определяются свойством EdgeColor
% объекта surface.
mesh(X,Y,Z)
```



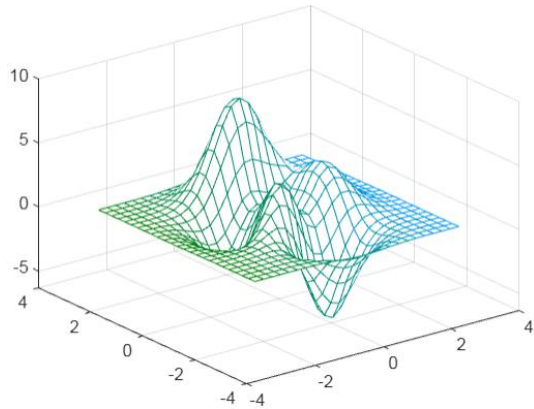
```
%% mesh(X,Y,Z,C) - сетчатая поверхность с заданием цвета
% Строим поверхность - функция от двух переменных Z(X,Y)
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8, -4:.5:4); % size(Y) =17x33
R = sqrt(X.^2 + Y.^2) + eps;
Z = sin(R)./R;
C = X.*Y;
mesh(X,Y,Z,C)
```



```

%% Пример задания цвета
clc
[X,Y,Z] = peaks(25);
C0(:,:,1) = zeros(25); % red
C0(:,:,2) = ones(25).*linspace(0.5,0.6,25); % green
C0(:,:,3) = ones(25).*linspace(0,1,25); % blue
mesh(X,Y,Z,C0)

```



```

%% прозрачность
[X,Y] = meshgrid(-5:.5:5);
Z = Y.*sin(X) - X.*cos(Y);
s = mesh(X,Y,Z,'FaceAlpha','0.5')
s % вывод свойств объекта на экран

```

**Surface** (mesh) with properties:

s =

**Surface** with properties:

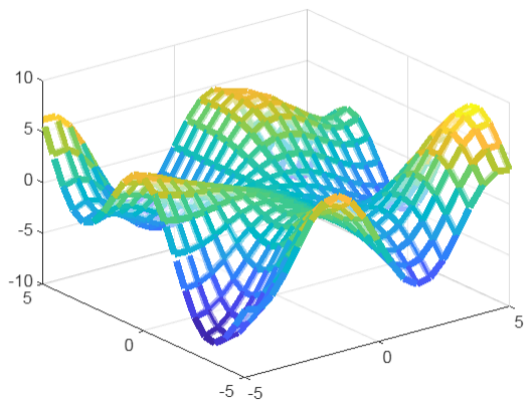
```

    EdgeColor: 'flat'
    LineStyle: '--'
    FaceColor: [1 1 1]
    FaceLighting: 'none'
    FaceAlpha: 0.5000
    XData: [21x21 double]
    YData: [21x21 double]
    ZData: [21x21 double]
    CData: [21x21 double]

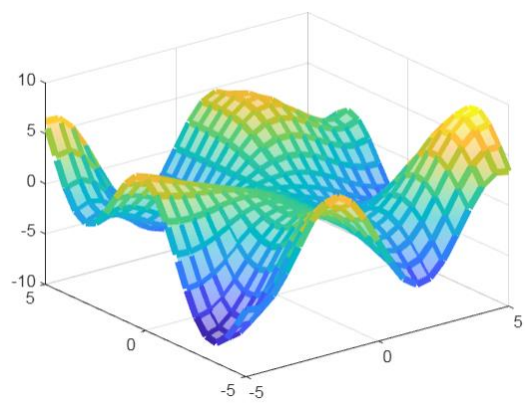
```

Show [all properties](#)

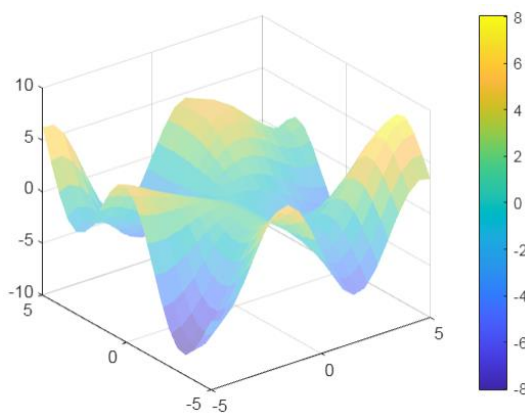
```
%% Стилль линии и толщина
s.LineStyle=":"
s.LineWidth=4
%%
s.LineStyle="--"
s.LineWidth=4
%%
```



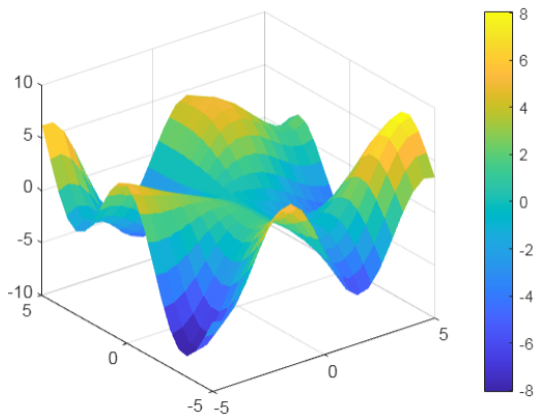
```
%%
s.FaceColor="interp"
%%
```



```
%%
s.LineStyle="none"
s.FaceColor="texturemap"
colorbar % "температурная" шкала
```



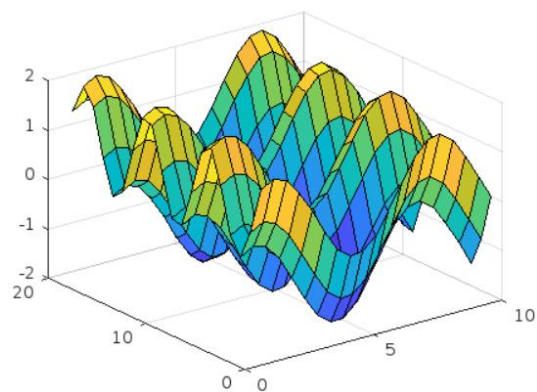
```
%% прозрачность
s.FaceAlpha=1
```



```
%%
```

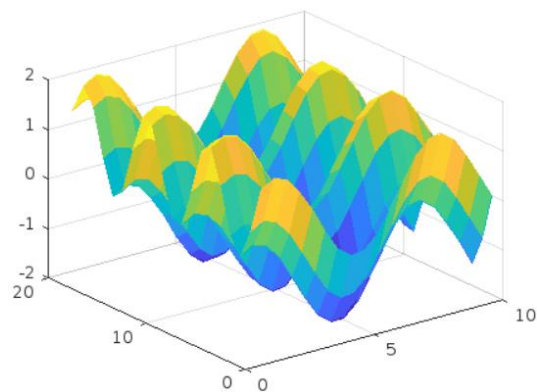
```
%% surf
```

```
% Команда surf(X, Y, Z, C) выводит на экран  
% сетчатую поверхность для значений массива Z,  
% определенных на множестве значений массивов X и Y.  
% Цвет ячейки определяется массивом C.  
% Цвет ребер - черный, определяется свойством EdgeColor,  
% специфицированным как [0 0 0].  
[X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);  
Z = sin(X) + cos(Y);  
s=surf(X,Y,Z)
```



```
%%
```

```
s.EdgeColor="flat" % линии сетки
```



```
%% surf - сетчатая поверхность
```

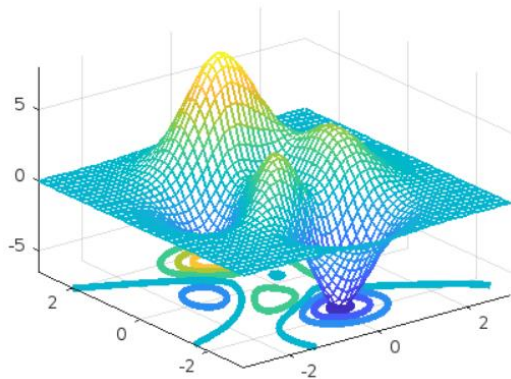
```
s.EdgeColor="interp"
```

```
%% surf - сетчатая поверхность с цветом
```

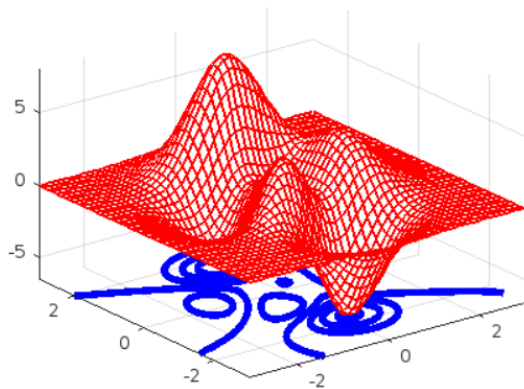
```
[X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);
Z = sin(X) + cos(Y);
C=X-Y
s=surf(X,Y,Z,C)
```

`%% meshc - объемная сетчатая диаграмма с графиком ниже ее`

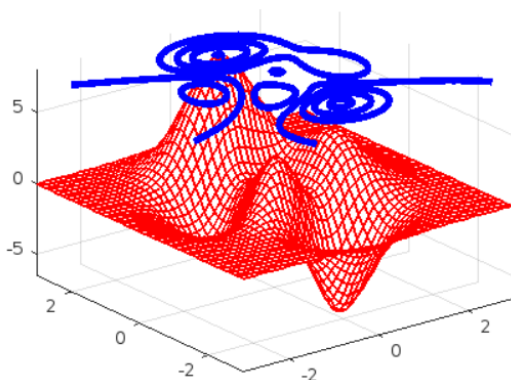
```
clc
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);
Z = peaks(X,Y);
s=meshc(X,Y,Z)
s(1).LineWidth=2
% для плоского графика толщина линий 4
s(2).LineWidth=4
```



```
%%
s(1).EdgeColor = 'r';
s(2).EdgeColor = 'b';
```



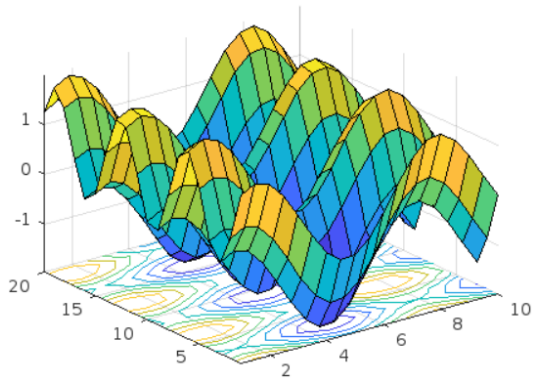
```
%%
s(2).ZLocation = 'zmax';
```



```

%% surfc - объемная сетчатая диаграмма с графиком ниже ее
[X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);
Z = sin(X) + cos(Y);
surfc(X,Y,Z)

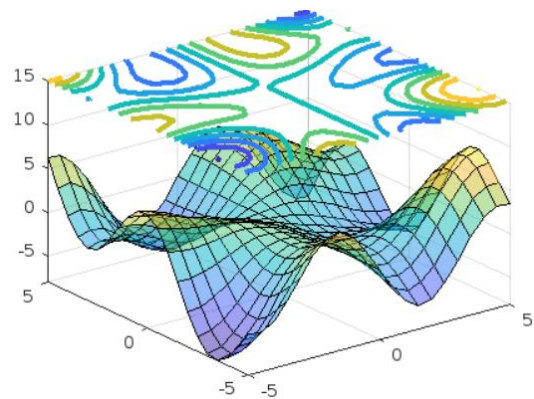
```



```

%%
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);
Z = peaks(X,Y);
C = X.*Y;
surfc(X,Y,Z,C)
colorbar
%%
[X,Y] = meshgrid(-5:.5:5);
Z = Y.*sin(X) - X.*cos(Y);
s = surf(X,Y,Z)
ax = gca;
ax.ZLim(2) = 15;
s(2).ZLocation = 'zmax';
s(2).LineWidth=3;
s(1).FaceAlpha=0.5;

```



```

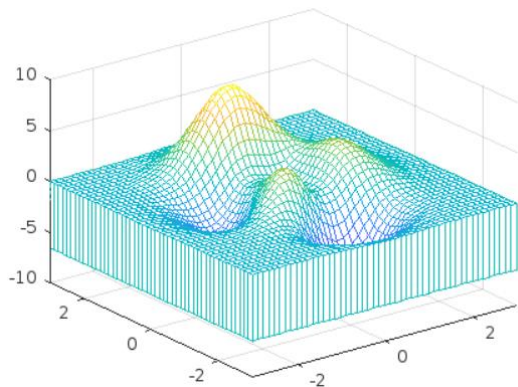
%%
[X,Y] = meshgrid(-5:.5:5);
Z = Y.*sin(X) - X.*cos(Y);
s = surf(X,Y,Z, 'FaceColor', 'g', 'EdgeColor', 'r', 'LineWidth', 2);

```

```

%% meshz - сетчатая поверхность с высотой z
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);
Z = peaks(X,Y);
s=meshz(X,Y,Z)
s

```



**Surface** (meshz) with properties:

```

EdgeColor: 'flat'
LineStyle: '-'
FaceColor: [1 1 1]
FaceLighting: 'none'
FaceAlpha: 1
XData: [53x53 double]
YData: [53x53 double]
ZData: [53x53 double]
CData: [53x53 double]

```

Show [all properties](#)

```

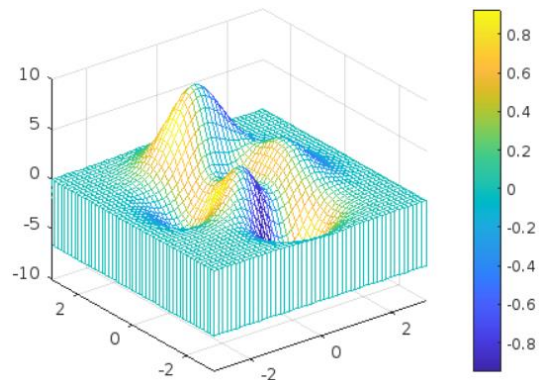
%% meshz(X,Y,Z,C) - с цветом
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);
Z = peaks(X,Y);
C = gradient(Z);
s=meshz(X,Y,Z,C)
colorbar

```

```

%%
s.EdgeColor='b'

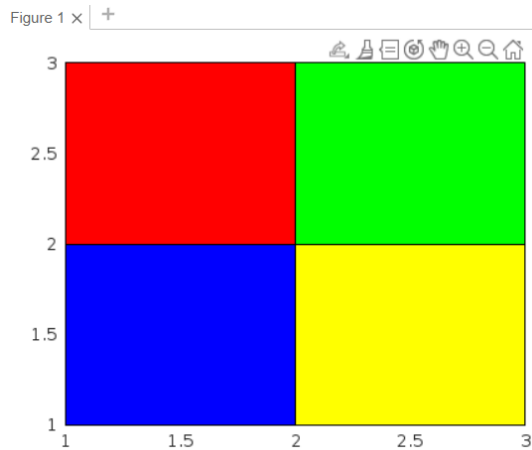
```



```

%% pcolor
% Псевдоцвет отображает матричные данные
% об отображениях на графике
% как массив цветных ячеек
X = [1 2 3; 1 2 3; 1 2 3];
Y = X';
мутар = [1 0 0; 0 1 0; 0 0 1; 1 1 0; 0 0 0];
C = [3 4 5; 1 2 5; 5 5 5];
pcolor(X,Y,C)
colormap(мутар)

```



```

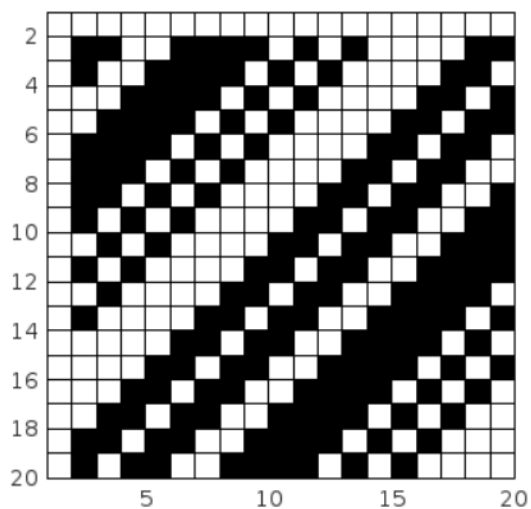
%%
C = [5 13 9 7 12; 11 2 14 8 10; 6 1 3 4 15];
s = pcolor(C);
s.FaceColor = 'interp';

```

```

%% Матрица Адамара
C = hadamard(20);
pcolor(C)
colormap(gray(2))
axis ij
axis square

```

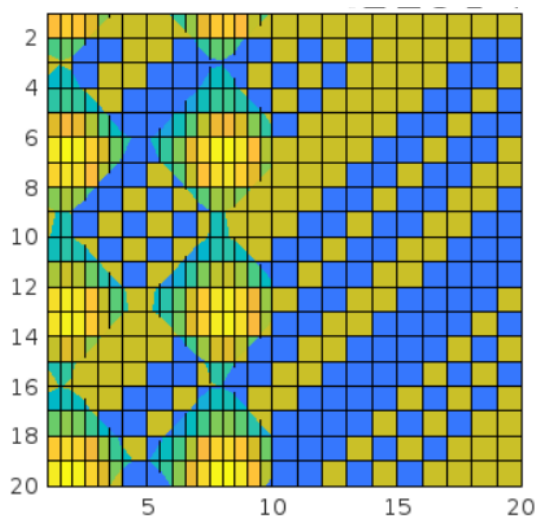




```

%% surface - поверхность
colormap("default")
[X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);
Z = sin(X) + cos(Y);
surface(X,Y,Z)

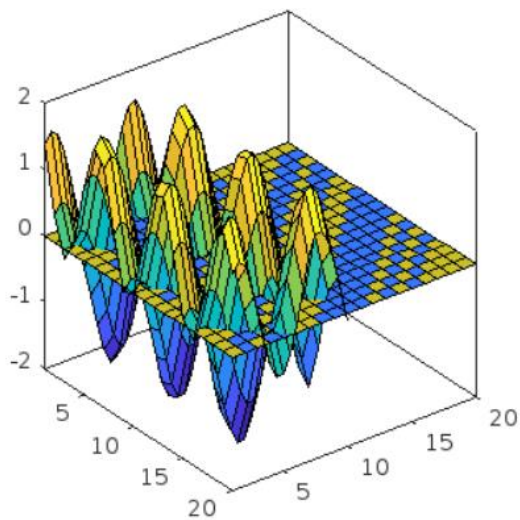
```



```

%%
view(3)

```



```

%%
[X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);
Z = sin(X) + cos(Y);
C = X.*Y;
surface(X,Y,Z,C)
colorbar
view(3)

```

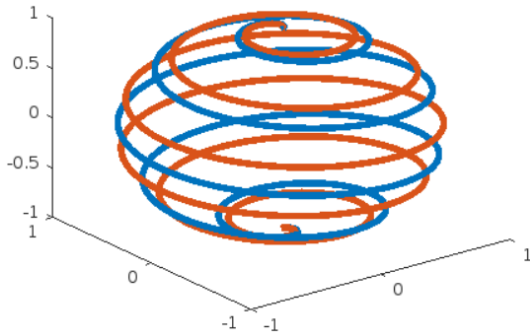
```

%%
[X,Y] = meshgrid(-5:.5:5);
Z = Y.*sin(X) - X.*cos(Y);
s = surface(X,Y,Z, 'FaceAlpha',0.5);
view(3)
%%
% surf1 - самостоятельно

```

```
% plot3 - линия в пространстве
```

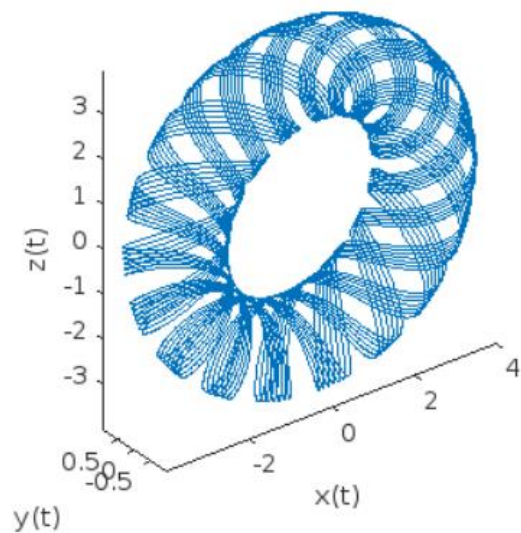
```
t = 0:pi/500:pi;  
xt1 = sin(t).*cos(10*t);  
yt1 = sin(t).*sin(10*t);  
zt1 = cos(t);  
  
xt2 = sin(t).*cos(12*t);  
yt2 = sin(t).*sin(12*t);  
zt2 = cos(t);  
s=plot3(xt1,yt1,zt1,xt2,yt2,zt2)  
s(1).LineWidth=4;  
s(2).LineWidth=4;
```



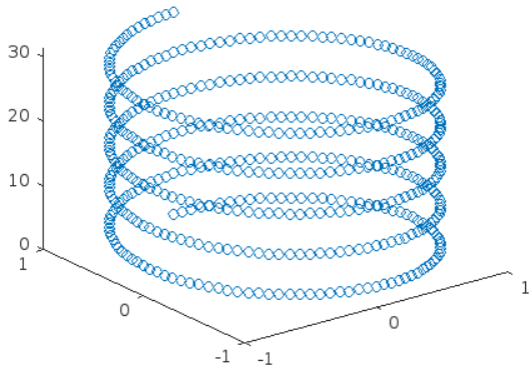
```
%%
```

```
t = 0:pi/500:40*pi;  
xt = (3 + cos(sqrt(32)*t)).*cos(t);  
yt = sin(sqrt(32) * t);  
zt = (3 + cos(sqrt(32)*t)).*sin(t);
```

```
plot3(xt,yt,zt)  
axis equal  
xlabel('x(t)')  
ylabel('y(t)')  
zlabel('z(t)')
```



```
%%  
t = 0:pi/50:10*pi;  
xt = sin(t);  
yt = cos(t);  
plot3(xt,yt,t,'o')
```



```
%%  
t = 0:pi/20:10*pi;  
xt = sin(t);  
yt = cos(t);  
plot3(xt,yt,t,'-o','Color','b','MarkerSize',10,...  
      'MarkerFaceColor','#D9FFFF')
```

