

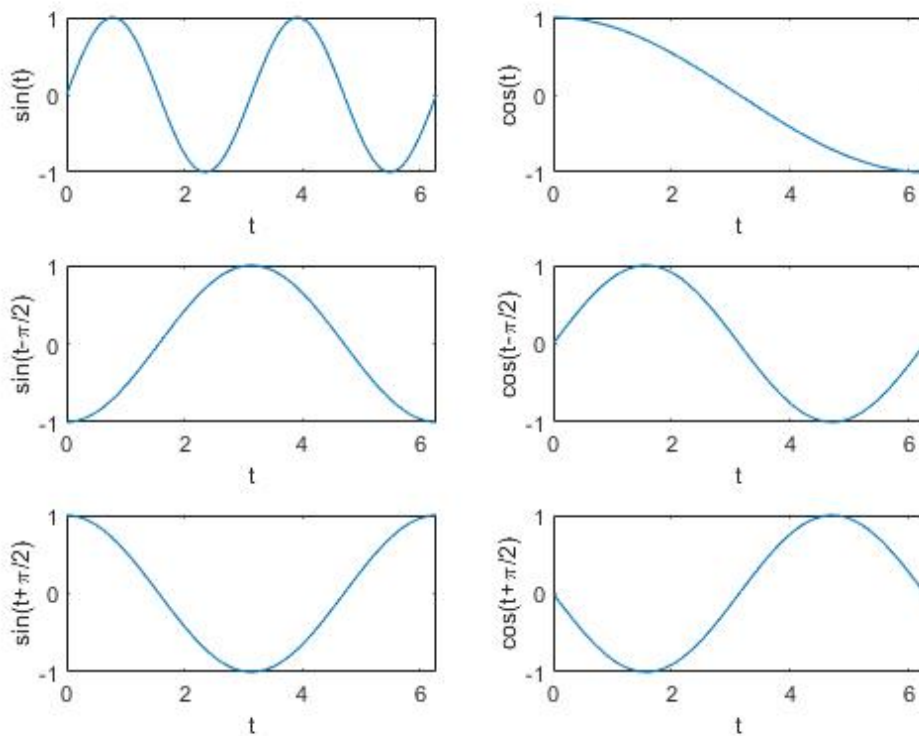
1. (20 %) 請用 subplot 指令，將下列圖形繪於同一圖形視窗中，編製成 3×2 之圖列。(1) $\sin(2t)$ (2) $\cos(0.5t)$ (3) $\sin(t-\pi/2)$ (4) $\cos(t-\pi/2)$ (5) $\sin(t+\pi/2)$ (6) $\cos(t+\pi/2)$

註： $t = 0 \sim 2\pi$ ，請加上圖示資料。

答：

```
>> t=linspace(0, 2*pi);  
>> y1=sin(2*t); y2=cos(0.5*t);  
>> y3=sin(t-pi/2); y4=cos(t-pi/2);  
>> y5=sin(t+pi/2); y6=cos(t+pi/2);  
>> subplot(3, 2, 1); plot(t, y1); xlabel('t'); ylabel('sin(t)');  
>> subplot(3, 2, 2); plot(t, y2); xlabel('t'); ylabel('cos(t)');  
>> subplot(3, 2, 3); plot(t, y3); xlabel('t'); ylabel('sin(t-\pi/2)');  
>> subplot(3, 2, 4); plot(t, y4); xlabel('t'); ylabel('cos(t-\pi/2)');  
>> subplot(3, 2, 5); plot(t, y5); xlabel('t'); ylabel('sin(t+\pi/2)');  
>> subplot(3, 2, 6); plot(t, y6); xlabel('t'); ylabel('cos(t+\pi/2)');
```

The resulting plot is shown below:

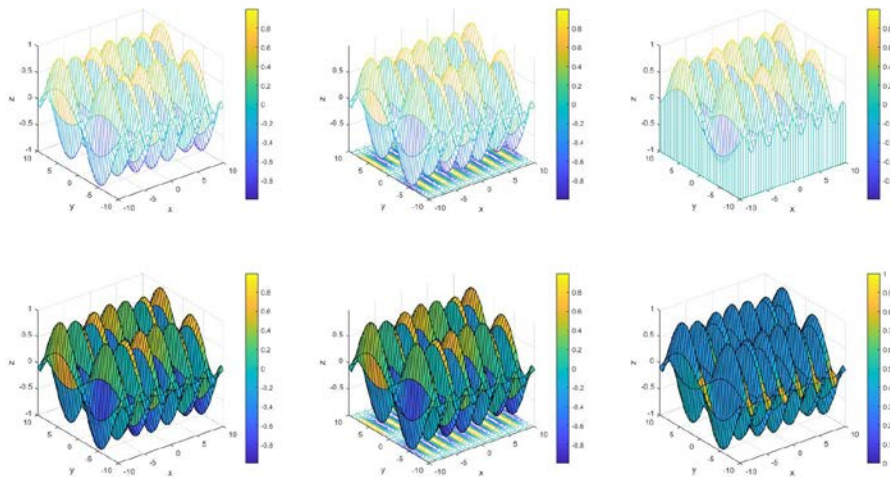


2. (20 %) 請繪出 $z = \cos(2x)\sin(y/3)$, $-10 \leq x, y \leq 10$, 之圖形。並請比較以下各種繪法之差異：mesh、meshc、meshz、surf、surfc、surfl , 並加上 colorbar。

答：

```
>> x=-10:0.5:10;
>> y=x;
>> [X, Y]=meshgrid(x, y);
>> Z=cos(2*X).*sin(Y/3);
>> subplot(2, 3, 1); mesh(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
>> subplot(2, 3, 2); meshc(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
>> subplot(2, 3, 3); meshz(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
>> subplot(2, 3, 4); surf(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
>> subplot(2, 3, 5); surfc(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
>> subplot(2, 3, 6); surfl(X, Y, Z); xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z'); colorbar;
```

The resulting plot is shown below:



比較以下各種繪法之差異：(P.S. 請同學自行查閱，僅供參考)

- mesh : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/mesh.html>
- meshc : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/meshc.html>
- meshz : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/meshz.html>
- surf : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/surf.html>
- surfc : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/surfc.html>
- surfl : <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/surfl.html>

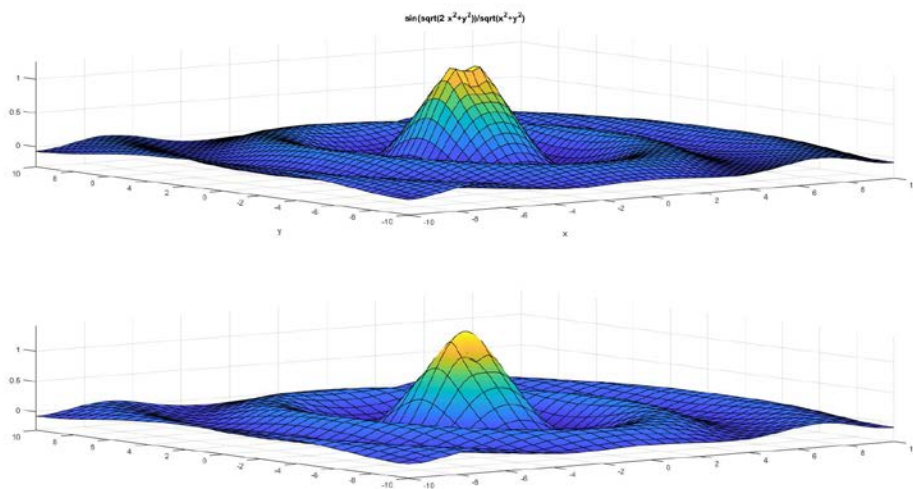
3. (20 %) 用 ezsurf 與 fsurf 分別繪製 $z = \frac{\sin(\sqrt{2x^2 + y^2})}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, $-10 \leq x, y \leq 10$ 之圖 ,

並顯示在同圖形視窗中(排成上下兩圖)。

答：

```
subplot(2,1,1); ezsurf('sin(sqrt(2*x^2+y^2))/sqrt(x^2+y^2)', [-10 10], [-10 10]);
subplot(2,1,2); fsurf(@(x,y) sin(sqrt(2*x^2+y^2))/sqrt(x^2+y^2), [-10 10 -10 10]);
```

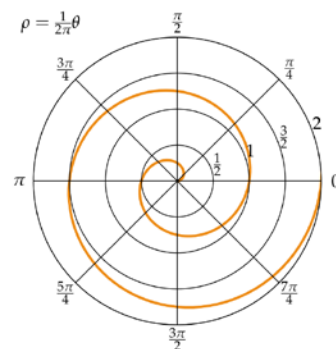
The resulting plot is shown below:



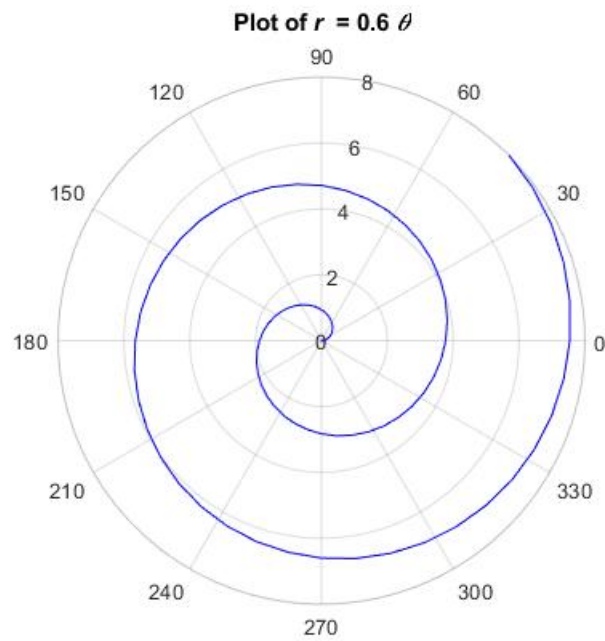
4. (20 %) 阿基米德螺旋(The spiral of Archimedes)是一個在極座標中，根據方程式 $r = k\theta$ 所繪出的曲線，其中 r 是某一點到原點的距離，而 θ 是其相對於原點的角度，以弧度角表示。當 $k = 0.6$ 時，請在 $r = 0$ 至 8 的區間內，繪製阿基米德螺旋，並記得標記你的圖形。

答：

```
% Define variables:
% r -- Amplitude of function
% theta -- Angle from antenna axis
theta = 0:pi/20:8*pi;
r = 0.6 * theta;
figure(1)
polarplot(theta,r,'b-');
rlim([0 8]);
title ('\bfPlot of \it r = 0.6 \it \theta');
```



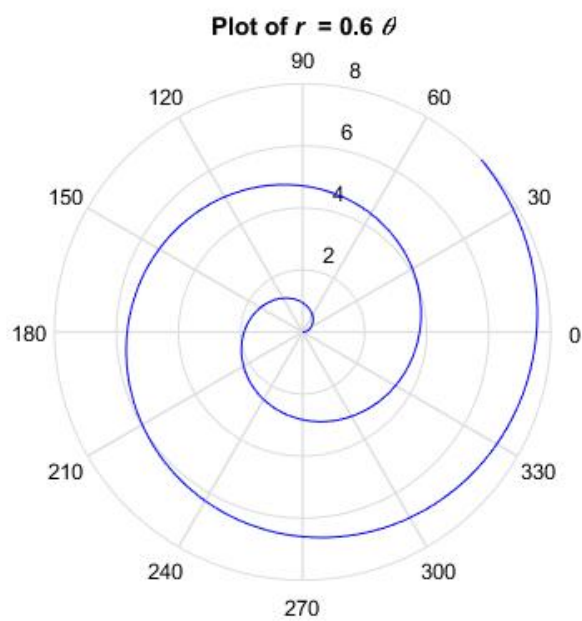
The resulting plot is shown below:



or

```
rho = 0:0.01:8;  
theta = rho/0.6;  
polar(theta,rho,'b-');  
title ('\bfPlot of \it r = 0.6 \it \theta');
```

The resulting plot is shown below:



5. (20 %) 請執行以下 matlab 程式碼及畫出圖形，並根據 MathWorks 線上文件說明解釋每一行程式碼的意義。

```
[x,y,z] = meshgrid(0:.5:10,0:.5:10,0:.5:10);  
c = x.^2+y.^2+z.^2;  
xs = 0:0.5:10; ys = xs; zs = xs;  
c(7:15,7:15,13:21)=NaN;  
h = slice(x,y,z,c,xs,ys,zs);  
set(h,'FaceColor','interp','EdgeColor','none')  
box on  
view(-70,70)  
colormap hsv  
colorbar
```

答：

解釋每一行程式碼的意義：(P.S. 請同學自行查閱，僅供參考)

- `[x,y,z] = meshgrid(0:.5:10,0:.5:10,0:.5:10);`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/meshgrid.html>
- `c = x.^2+y.^2+z.^2;`
設定 c 函數，即 c 為 x, y, z 的函數。
- `xs = 0:0.5:10; ys = xs; zs = xs;`
設定切片的位置(xs, ys, zs)，三者皆以「從零開始，以 0.5 遞增，直到 10」的方式產生向量。
- `c(7:15,7:15,13:21)=NaN;`
將 c 矩陣的 7~15 列、7~15 行、13~21 頁的值設定為 NaN (挖空)。
- `h = slice(x,y,z,c,xs,ys,zs);`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/slice.html>
- `set(h,'FaceColor','interp','EdgeColor','none')`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/visualize/changing-surface-properties.html>
- `box on`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/box.html>
- `view(-70,70)`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/view.html>
- `colormap hsv`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/colormap.html>
- `colorbar`
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/colorbar.html>

