

## Hw2

劉弘祥 106022103 2018/11/30~12/6

### Contents

---

- [3-2-11](#)
- [3-2-12 \(a\)](#)
- [3-2-12 \(b\)](#)
- [4-2-2](#)
- [4-2-7](#)
- [5-6](#)
- [6-2-2](#)
- [6-2-5](#)
- [7-1-1](#)

以上分別為各問題的code

以下為測試用程式主體：

```
function []= test_code_hw2()
    clear all;
    test_1();
    test_2();
    test_3();
    test_4();
    test_5();
    test_6();
    test_7();
    test_8();
end
```

### 3-2-11

---

請使用 MATLAB 的兩個指令，分別在平面 上畫出螺旋圖，從原點開始，逐漸向外繞圈擴散，

以下為spiral函式

```
function graph=spiral(r,c)
% 產生螺旋線圈的函式
% r表示從原點開始到最後走的長度
% c表示走的圈數
% no return
a=linspace(0,r,1000);
b=linspace(0,2*pi*c,1000);
graph=polar(b,a);
end
```

以下為測試用函式

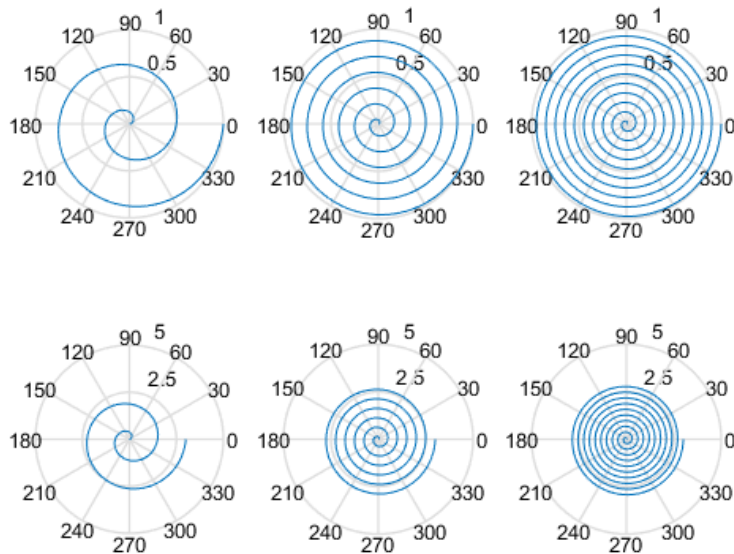
```
function []= test_1()
    fprintf('Here is the demo for problem: %s .\n', '3-2-11');

    r=[1 3];%距離，可根據需求修改，長度自適應
    c=[2 6 10];%圈數，可根據需求修改，長度自適應

    for i=1:length(r)
        for j=1:length(c)
            disp('輸入為:');
            fprintf('從0到%f長，走%f圈\n', r(i), c(j));
            subplot(length(r), length(c), (i-1)*length(c)+j); spiral(r(i), c(j));
        end
    end
end
```

Here is the demo for problem: 3-2-11 .  
輸入為:  
從0到1.000000長，走2.000000圈

輸入為：  
 從0到1.000000長，走6.000000圈  
 輸入為：  
 從0到1.000000長，走10.000000圈  
 輸入為：  
 從0到3.000000長，走2.000000圈  
 輸入為：  
 從0到3.000000長，走6.000000圈  
 輸入為：  
 從0到3.000000長，走10.000000圈



### 3-2-12 (a)

試寫一函數 `regGeneralStar(n, k)`，其功能為畫出一個圓心在  $(0, 0)$ 、半徑為 1 的圓，並在圓內畫出一個內接星形，其中一頂點位於  $1+0i$ （複數表示法），下一頂點則位於  $\exp(i*2\pi*k/n)$ ，依此類推。

以下為 `regGeneralStar` 函式

```
function graph=regGeneralStar(n,k)
% 繪製一個圓心在 (0, 0)，半徑為1的圓
% 並在圓內部畫一個內接星形
plot(1,1);
hold on;
Q=linspace(0,2*pi,200);%建立0到2pi的數據
plot(cos(Q),sin(Q));%繪製單位圓

for i=1:n
    R(i)=2*pi*k/n*i; %建立角度序列 長度n
end
plot(cos(R),sin(R)); %繪製星星

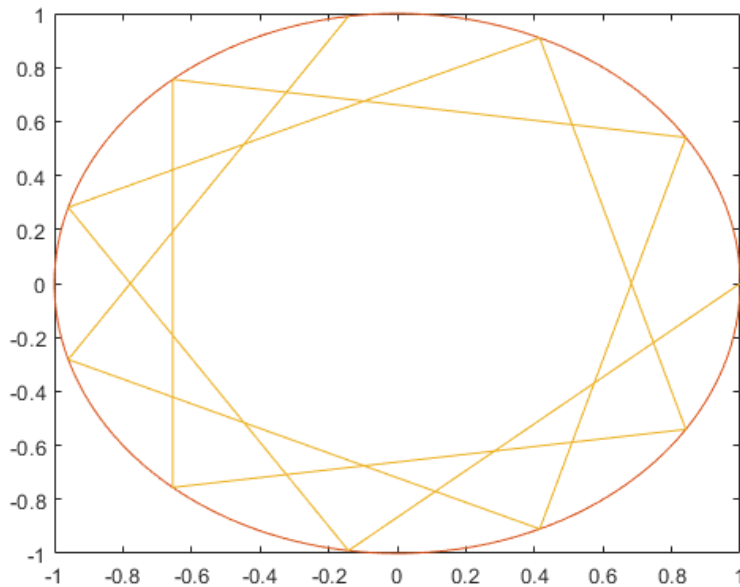
hold off;
end
```

以下為測試用函式

```
function []= test_2()
subplot(1,1,1);
fprintf('Here is the demo for problem: %s .\n', '3-2-12-a');
sample=[11,3];
fprintf('regGeneralStar(%d,%d),結果如下', sample(1), sample(2));
regGeneralStar(sample(1), sample(2));

end
```

Here is the demo for problem: 3-2-12-a .  
`regGeneralStar(11,3)`,結果如下



### 3-2-12 (b)

承上，呼叫`regGeneralStar(79,i)`從1到1000，並製作成GIF

以下為製作GIF檔程式

```
for j=1:1000
    figure(j)
    regGeneralStar(79, j);
    title('3-12(b) 劉弘祥');
    hold on;
    frames(j)=getframe(gcf); %以getframe將每次的圖存進frames中
    close all;
end
dt=0.1; %設定每張圖的時間間隔，單位為秒
% 下方開始將每個獲取到的frame轉成影像，並寫一個一個的存進檔名為 move_pic_3_12_b.gif 的檔案中
for i=1:1000
    [image,map]=frame2im(frames(i));
    [im,map2]=rgb2ind(image,128);
    if i==1
        imwrite(im,map2,'move_pic_3_12_b.gif','gif','writeMode','overwrite','delaytime',dt,'loopcount',inf);
    else
        imwrite(im,map2,'move_pic_3_12_b.gif','gif','writeMode','append','delaytime',dt);
    end
end
end
```

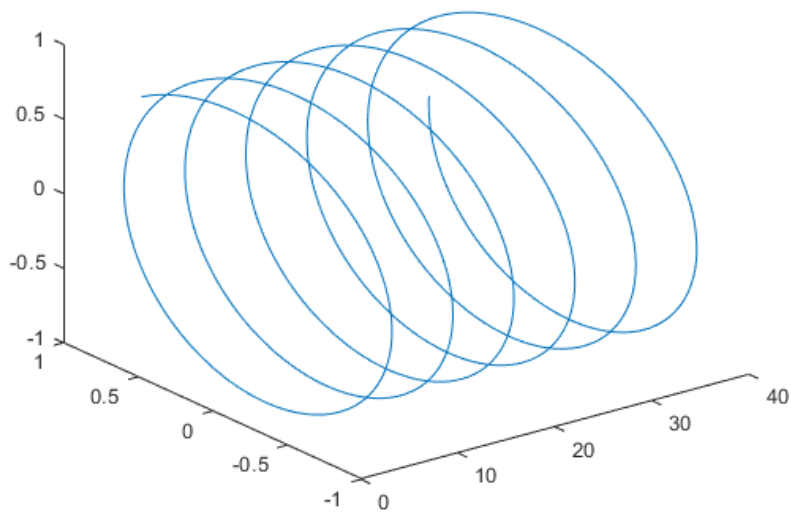
結果輸出（因檔案過大故上傳連接）：[106022103-3-2-12-b](#)

### 4-2-2

Use two MATLAB statements (or less) to plot a simple spiral of radius 1 along the x-axis in a 3D space. The plot you generated should be as close as possible to the one shown next.

因為題目要求2行內做出來，所以就不另外寫function了 程式如下，一行完成

```
function []=test_3()
    plot3(1:0.01:12*pi,cos(1:0.01:12*pi),sin(1:0.01:12*pi))
end
```

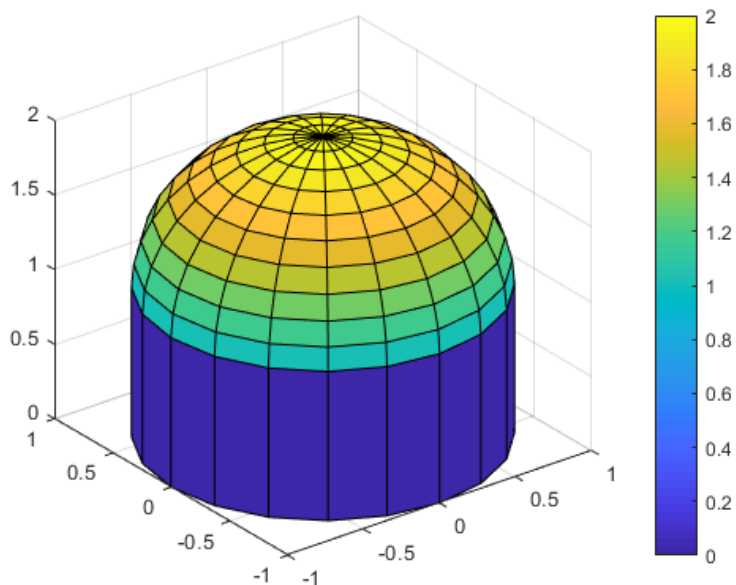


#### 4-2-7

Create a plot of dome，使用 `cylinder` 和 `colorbar`

因為無可調整輸入變數，故不另外寫function。程式如下：

```
function []=test_4()
    hold off;
    [x,y,z]=sphere;%製作一個球
    x=x(11:end,:);%取其上半
    y=y(11:end,:);%
    z=z(11:end,:)+1;%
    surf(x,y,z)%繪製半球
    hold on;
    cylinder%繪製圓柱
    colorbar;
    hold off;
end
```

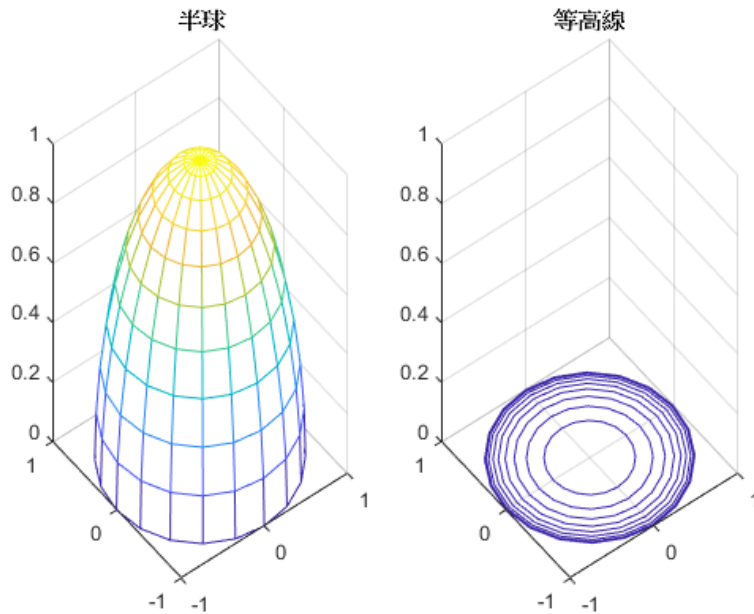


#### 5-6

假設有一圓球半徑為1，圓心在 (0,0,0)，試畫出此圓球的上半部網狀圖，並將其30 條等高線同時畫在曲面的下方。

因為無可調整輸入變數，故不另外寫function。程式如下：

```
function []=test_5()
[x,y,z]=sphere;
x=x(11:end,:);
y=y(11:end,:);
z=z(11:end,:);
%因為在同一個圖放兩張的圖片的時候不易觀察，故分開繪製
subplot(1,2,1);mesh(x,y,z);
title('半球');
subplot(1,2,2);meshc(x,y,z,30);
title('等高線');
end
```



## 6-2-2

以物件方式產生動畫，呈現一個小圓（半徑為 1）在一個大圓（半徑為 5）的圓周外部滾動的動畫，並畫出小圓圓周任一點所形成的「外部花瓣線」。

以下為Hypocycloid函式

```
function Hypocycloid(R,r)
q=linspace(0,2*pi);
N=r/gcd(r,R);
plot(R*cos(q),R*sin(q));%draw the big circle
title('106022103');
axis([-1.5*(R+r) 1.5*(R+r) -1.5*(R+r) 1.5*(R+r)]);%讓圖在範圍內
hold on;
%%make the small circle
x=r*cos(q);
y=r*sin(q);
h=plot(x,y,'EraseMode','xor');
%
m=0;
n=0;
g=plot(m,n,'EraseMode','xor');

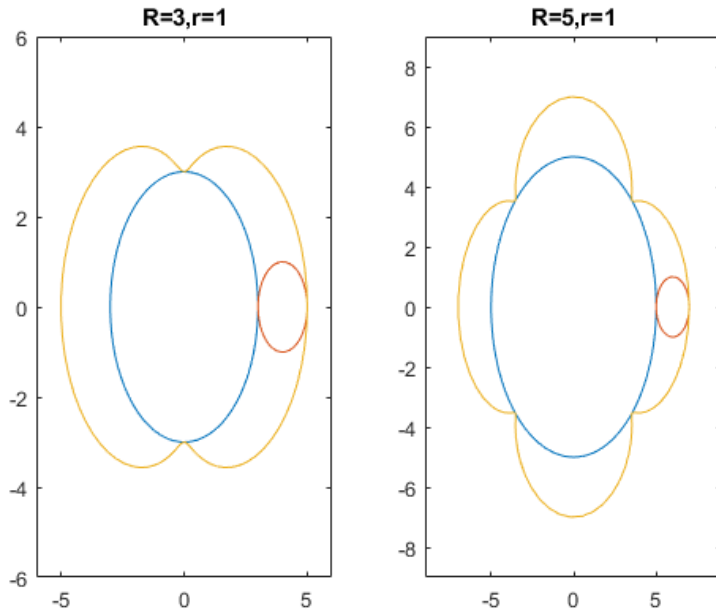
for i=0:1000
    %動圓
    a=x+(R+r)*cos(2*pi/1000*i*N);
    b=y+(R+r)*sin(2*pi/1000*i*N);
    set(h,'xdata',a,'ydata',b);
    %花瓣線
    m=(R+r)*cos(q*i/1000*N)+r*cos((R)/r*q*i/1000*N);
    n=(R+r)*sin(q*i/1000*N)+r*sin((R)/r*q*i/1000*N);
    set(g,'xdata',m,'ydata',n);

    drawnow;%繪圖
end

end
```

以下為測試用函式

```
function []=test_6()
    subplot(1,2,1); Hypocycloid(3,1);
    title('R=3,r=1');
    subplot(1,2,2); Hypocycloid(5,1);
    title('R=5,r=1');
    clean(1000);
end
```



## 6-2-5

粒子碰撞動畫: 三個圓圈(半徑為1)在一個邊長為10的方形內進行碰撞, 假設這三個圓圈的速度一樣(都是 每秒10單位), 質量也一樣, 但運動方向及開始位置都是由亂數產生

因程式較複雜, 故暫不另外設定function 結果輸出(因檔案過大故上傳連接): [106022103-6-2-5](#)

```
function []=test_7()
    subplot(1,1,1);
    title('粒子碰撞 106022103');
    %三個圓圈
    %位置 (x,y)
    %速度 (Vx,Vy)
    x1=1+8*rand;
    y1=1+8*rand;
    while(1)
        x2=1+8*rand;
        y2=1+8*rand;
        if ( ( (x1-x2)^2 + (y1-y2)^2 )>1 )
            break;
        end
    end
    while(1)
        x3=1+8*rand;
        y3=1+8*rand;
        if ( ( (x1-x3)^2 + (y1-y3)^2 )>1 & ((x2-x3)^2 + (y2-y3)^2 )>1 )
            break;
        end
    end
    Vx1=rand;Vy1=rand;
    Vx2=2*rand;Vy2=2*rand;
    Vx3=rand;Vy3=rand;
    axis([0 10 0 10]);
    % fprintf('1:%f %f / %f %f\n2:%f %f / %f %f\n3:%f %f / %f %f\n',x1,y1,Vx1,Vy1,x2,y2,Vx2,Vy2,x3,y3,Vx3,Vy3);
    tspan=0.15;
    hold on;
    g1=plot(x1,y1,'B:.','EraseMode','xor');
    set(g1,'MarkerSize',15);
    g2=plot(x2,y2,'G:.','EraseMode','xor');
    set(g2,'MarkerSize',15);
    g3=plot(x3,y3,'k:.','EraseMode','xor');
    set(g3,'MarkerSize',15);
```

```

for i=1:256
    x1=x1+Vx1*tspan;y1=y1+Vy1*tspan;
    x2=x1+Vx2*tspan;y2=y2+Vy2*tspan;
    x3=x1+Vx3*tspan;y3=y3+Vy3*tspan;
    %處理邊界1
    if(x1>=9) Vx1=-abs(Vx1);end
    if(y1>=9) Vy1=-abs(Vy1);end
    if(x1<=1) Vx1=abs(Vx1);end
    if(y1<=1) Vy1=abs(Vy1);end
    %處理邊界2
    if(x2>=9) Vx2=-abs(Vx2);end
    if(y2>=9) Vy2=-abs(Vy2);end
    if(x2<=1) Vx2=abs(Vx2);end
    if(y2<=1) Vy2=abs(Vy2);end
    %處理邊界3
    if(x3>=9) Vx3=-abs(Vx3);end
    if(y3>=9) Vy3=-abs(Vy3);end
    if(x3<=1) Vx3=abs(Vx3);end
    if(y3<=1) Vy3=abs(Vy3);end
    %處理碰撞1 2
    if( ( (x1-x2)^2 + (y1-y2)^2 )<=1 )
        normal_vector=[x2 y2]-[x1 y1];
        unit_normal_vector = normal_vector./norm(normal_vector);
        unit_tangent_vector=[-unit_normal_vector(2) unit_normal_vector(1)];
        V1n=dot(unit_normal_vector,[Vx2 Vy2])*unit_normal_vector;
        V1t=dot(unit_tangent_vector,[Vx1 Vy1])*unit_tangent_vector;
        V2n=dot(unit_normal_vector,[Vx1 Vy1])*unit_normal_vector;
        V2t=dot(unit_tangent_vector,[Vx2 Vy2])*unit_tangent_vector;
        Vx1=V1n(1)+V1t(1);
        Vy1=V1n(2)+V1t(2);
        Vx2=V2n(1)+V2t(1);
        Vy2=V2n(2)+V2t(2);
        x1=x1+Vx1*tspan;y1=y1+Vy1*tspan;
        x2=x1+Vx2*tspan;y2=y2+Vy2*tspan;
    end
    %處理碰撞1 3
    if( ( (x1-x3)^2 + (y1-y3)^2 )<=1 )
        normal_vector=[x3 y3]-[x1 y1];
        unit_normal_vector = normal_vector./norm(normal_vector);
        unit_tangent_vector=[-unit_normal_vector(2) unit_normal_vector(1)];
        V1n=dot(unit_normal_vector,[Vx3 Vy3])*unit_normal_vector;
        V1t=dot(unit_tangent_vector,[Vx1 Vy1])*unit_tangent_vector;
        V3n=dot(unit_normal_vector,[Vx1 Vy1])*unit_normal_vector;
        V3t=dot(unit_tangent_vector,[Vx3 Vy3])*unit_tangent_vector;
        Vx1=V1n(1)+V1t(1);
        Vy1=V1n(2)+V1t(2);
        Vx3=V3n(1)+V3t(1);
        Vy3=V3n(2)+V3t(2);
        x1=x1+Vx1*tspan;y1=y1+Vy1*tspan;
        x3=x1+Vx3*tspan;y3=y3+Vy3*tspan;
    end
    %處理碰撞2 3
    if( ( (x3-x2)^2 + (y3-y2)^2 )<=1 )
        normal_vector=[x2 y2]-[x3 y3];
        unit_normal_vector = normal_vector./norm(normal_vector);
        unit_tangent_vector=[-unit_normal_vector(2) unit_normal_vector(1)];
        V3n=dot(unit_normal_vector,[Vx2 Vy2])*unit_normal_vector;
        V3t=dot(unit_tangent_vector,[Vx3 Vy3])*unit_tangent_vector;
        V2n=dot(unit_normal_vector,[Vx3 Vy3])*unit_normal_vector;
        V2t=dot(unit_tangent_vector,[Vx2 Vy2])*unit_tangent_vector;
        Vx3=V3n(1)+V3t(1);
        Vy3=V3n(2)+V3t(2);
        Vx2=V2n(1)+V2t(1);
        Vy2=V2n(2)+V2t(2);
        x3=x3+Vx3*tspan;y3=y3+Vy3*tspan;
        x2=x3+Vx2*tspan;y2=y2+Vy2*tspan;
    end

    set(g1,'xdata',x1,'ydata',y1);
    set(g2,'xdata',x2,'ydata',y2);
    set(g3,'xdata',x3,'ydata',y3);
    drawnow;
    frames(i)=getframe(gcf);
end
%輸出gif圖
dt=0.1
for i=1:256
    [image,map]=frame2im(frames(i));
    [im,map2]=rgb2ind(image,128);
    if i==1

```

```

        imwrite(im,map2,'move_pic_6_2_5.gif','gif','writeMode','overwrite','delaytime',dt,'loopcount',inf);
    else
        imwrite(im,map2,'move_pic_6_2_5.gif','gif','writeMode','append','delaytime',dt);
    end
end

end

```

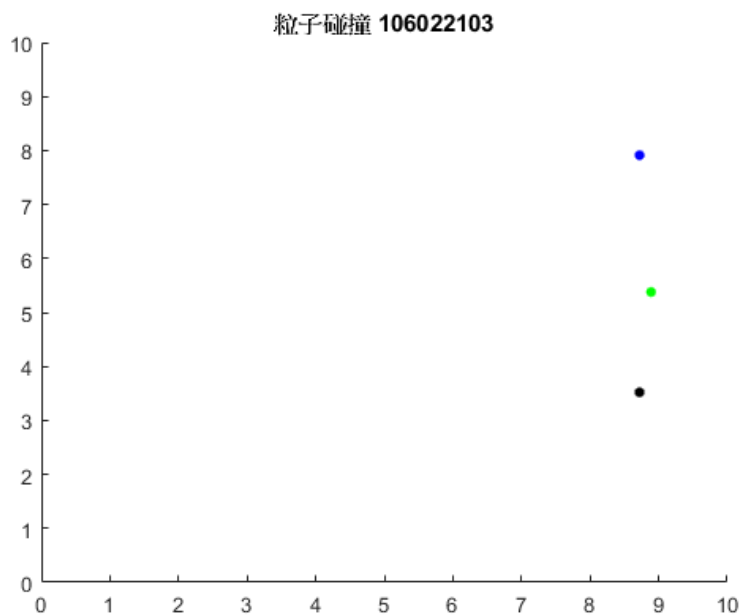
Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.  
 Warning: The EraseMode property is no longer supported and will error in a future release.

```

dt =

    0.1000

```



## 7-1-1

Display the nearest point: 請寫一個函數 `showNearestPoint.m`，可畫出  $y=\sin(x)$  的圖形，其中  $x$  的範圍是  $0$  到  $4\pi$ 。當滑鼠在圖軸內點選時，你的程式應能顯示最近的資料點，並將此資料點的座標顯示在 MATLAB 命令視窗內。以下為 `showNearestPoint` 函式

```

function showNearestPoint(action)

if nargin<1, action='start'; end
switch(action)
case 'start' % 開啟圖形視窗
    set(gcf, 'WindowButtonDownFcn', 'showNearestPoint down');
    q=linspace(0,4*pi);
    hold off;

```



```

plot(q,sin(q));
axis([-inf inf -inf inf]);
case 'down'
% 設定滑鼠移動時的反應指令為「showNearestPoint move」
set(gcf, 'WindowButtonMotionFcn', 'showNearestPoint move');
% 設定滑鼠按鈕被釋放時的反應指令為「showNearestPoint up」
set(gcf, 'WindowButtonUpFcn', 'showNearestPoint up');
C=get(gca,'CurrentPoint');%取得滑鼠座標
d=1000;%設定一很大的初始距離作為判斷標準
q=linspace(0,4*pi,1000);
%以下判斷最近點
for i=1:1000
    if(((q(i)-C(1))^2+(sin(q(i))-C(3))^2)<d^2)
        d=sqrt((q(i)-C(1))^2+(sin(q(i))-C(3))^2);
        x=q(i);
        y=sin(q(i));
    end
end
%繪製最近點
hold on;
plot(x,y,'x');
hold off;
%顯示文字
fprintf('滑鼠位置為：%f %f\n最近點為：%f %f\n\n',C(1),C(3),x,y);

end

```

以下為測試用函式

```

function test_8()
showNearestPoint();
end

```

