

# Práctica 1 de Señales y Sistemas

## Generación de señales discretas y transformaciones de la variable independiente

Francisco Javier Mercader Martínez  
Rubén Gil Martínez

### 1 Generalización de señales discretas

- Genere la señal  $x[n]$

```
1 x = [0 0 -0.4 -0.74 -0.2 0 0.5 0.8 1.2 0.8 0.4 0 -0.3 0 0];
```

- Genere el eje temporal

```
1 N = floor(length(x)/2);  
2 n = [-N:N];
```

- Dibuje la señal  $x[n]$

```
1 stem(n,x,'r')
```

- Muestre el valor de la señal para el instante  $n = -3$

```
1 x(find(n==-3))
```

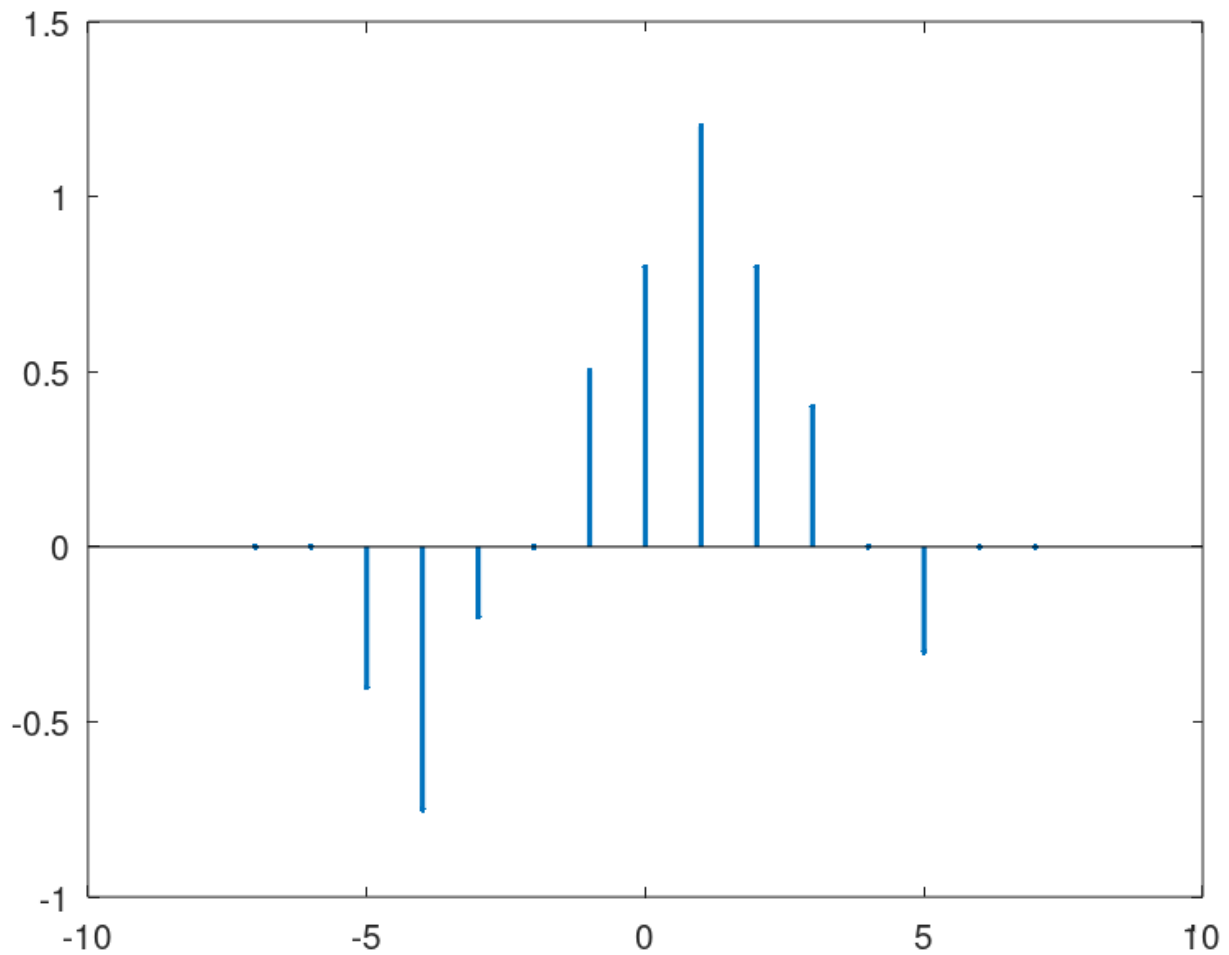
- Modifique el valor de la señal,  $x[-3] = -0.6$

```
1 x(find(n==-3)) = -0.6;
```

#### Cuestiones:

Utilizando las variables creadas en el ejercicio anterior:

- Genere la señal  $y[n] = (-1, 1)^n$
- Genere la señal  $x2[n] = y[n] \cdot x[n]$
- Genere  $z[n] = 0.75 \cdot (x[n] + x2[n])$
- Genere la señal  $E[n] = x[n] \cdot x[n]$  o  $E[n] = x^2[n]$
- Calcule la energía y la potencia de  $x[n]$



```

1 % Cuestiones ejercicio 1:
2 % Generación de señales:
3 y = (-1.1) .^ n
4 x2 = x .* y
5 z = 0.75 .* (x + x2)
6 E = x .^ 2
7
8 % Energía y potencia de de la señal x:
9
10 energia = sum(x .^ 2)
11 potencia = (1 / (2 * N + 1)) * sum(x .^ 2)

```

```

y =
-0.51316 0.56447 -0.62092 0.68301 -0.75131 0.82645 -0.90909 1 -1.1 1.21 -1.331 1.4641 -1.6105 1.7716 -1.9487
x2 =
-0 0 0.24837 -0.51226 0.45079 0 -0.45455 0.8 -1.32 0.968 -0.5324 0 0.48315 0 -0
z =
0 0 -0.11372 -0.9467 -0.11191 0 0.034091 1.2 -0.09 1.326 -0.0993 0 0.13736 0 0
E =
0 0 0.16 0.5625 0.36 0 0.25 0.64 1.44 0.64 0.16 0 0.09 0 0
energia = 4.302500

```

potencia = 0.286833

## 2 Transformaciones en la variable independiente

### 2.1 Desplazamiento temporal

Cree el fichero *desplazamiento.m* con el editor de MATLAB: **File -> New -> m-file**. Copie el código anterior y guárdelo.

```
1 % Archivo "desplazamiento.m"
2 function y=desplazamiento(x,n0)
3 long=length(x);           % longitud de x
4 if(n0 >= 0)                % Si n0 es =>0
5     y=[zeros(1,n0) x(1:long-n0)]; % desplazamiento a la derecha
6 else                       % si n0 es <0
7     n0=-n0;
8     y=[x(1+n0:long) zeros(1,n0)]; % desplazamiento a la izquierda
9 end
```

– Compruebe el correcto funcionamiento de dicha función ejecutando las siguientes instrucciones:

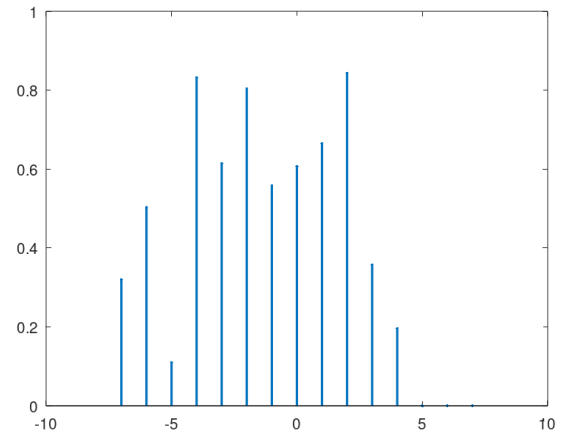
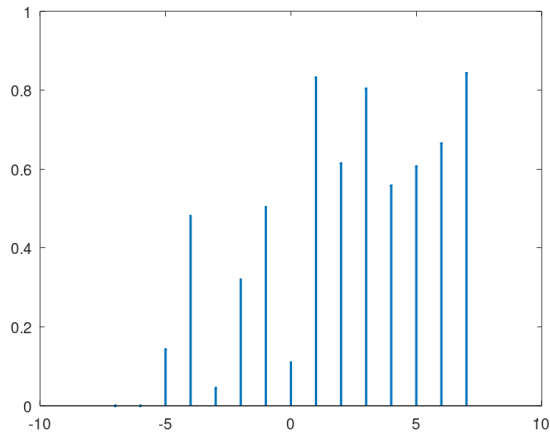
```
1 % Cuestiones ejercicio 2: Desplazamiento temporal
2
3 x = rand(1,15);
4 n = -7:7;
5 y = desplazamiento(x,1);
6 subplot(2,1,1)
7 stem(n,x,'.')
8 subplot(2,1,2)
9 stem(n,y,'.')

```

– Ejecute retardos 2 (2 muestras hacia la derecha) y  $-3$  (3 muestras hacia la izquierda) y represente las gráficas correspondientes comprobando el correcto funcionamiento de la función.

```
1 y1 = desplazamiento(x,2);
2 figure(3)
3 stem(n,y1,'.')
4
5 y2 = desplazamiento(x,-3);
6 figure(4)
7 stem(n,y2,'.')

```



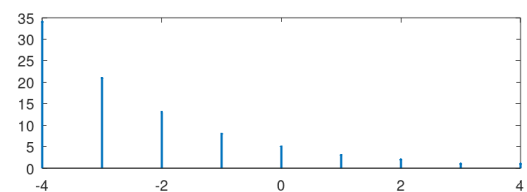
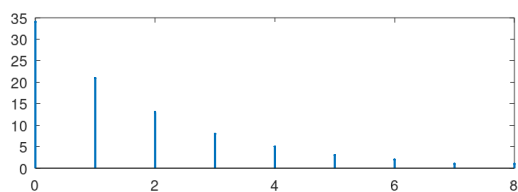
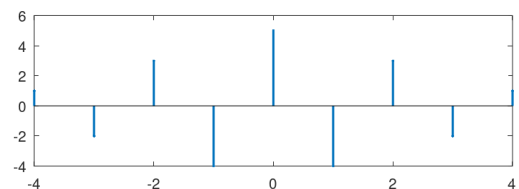
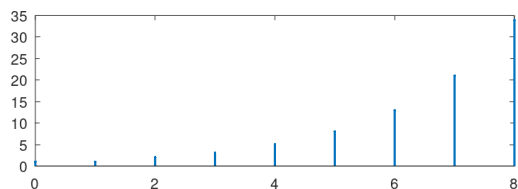
## 2.2 Inversión temporal

- Apartado 1

```

1  x1=[1 1 2 3 5 8 13 21 34];
2  n = 0:8;
3
4  y1 = inversion(x1,n);
5  figure(5)
6  subplot(2,1,1)
7  stem(n,x1,'.','.','LineWidth', 1.5)
8  subplot(2,1,2)
9  stem(n,y1,'.','.','LineWidth', 1.5)
10
11 x2=[1 -2 3 -4 5 -4 3 -2 1]
12 n = -4:4;
13
14 y2 =inversion(x1,n);
15 figure(6)
16 subplot(2,1,1)
17 stem(n,x2,'.','.','LineWidth', 1.5)
18 subplot(2,1,2)
19 stem(n,y2,'.','.','LineWidth', 1.5)

```



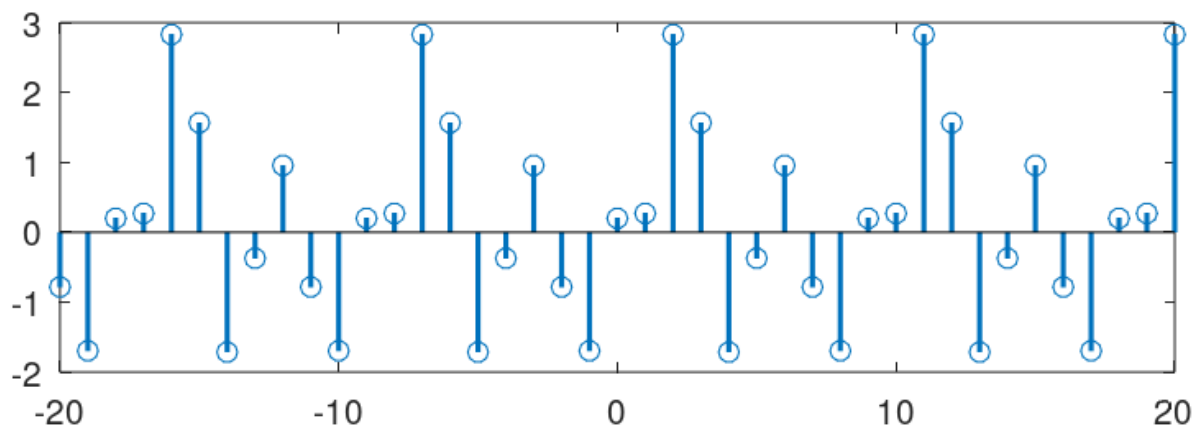
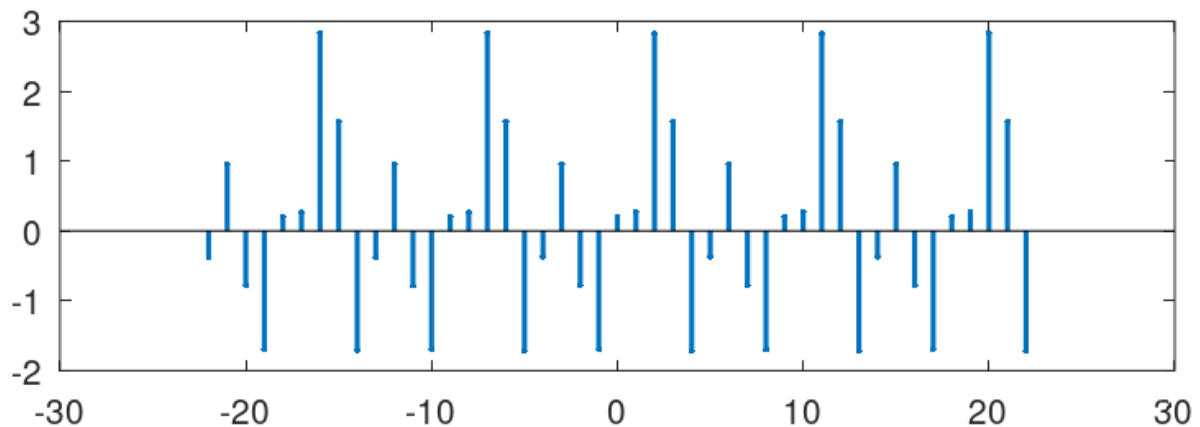
- Apartado 2

Lo que ocurre con  $y_2$  es que se invierte pero podemos apreciar que no es simétrica, al contrario que  $y_1$ , que si lo es.

### 3 Señales periódicas

Ejercicios:

```
1 x=randn(1,9);
2 x=[x x x x x];
3 N=floor(length(x)/2);
4 n=[-N:N];
5
6 figure(7)
7 subplot(2,1,1)
8 stem(n,x,'.', "LineWidth", 1.5)
9
10 n2=[-20:20];
11 i0=find(n==n2(1));
12
13
14 subplot(2,1,2)
15 stem(n2,x(i0:i0+length(n2)-1), "LineWidth", 1.5)
```

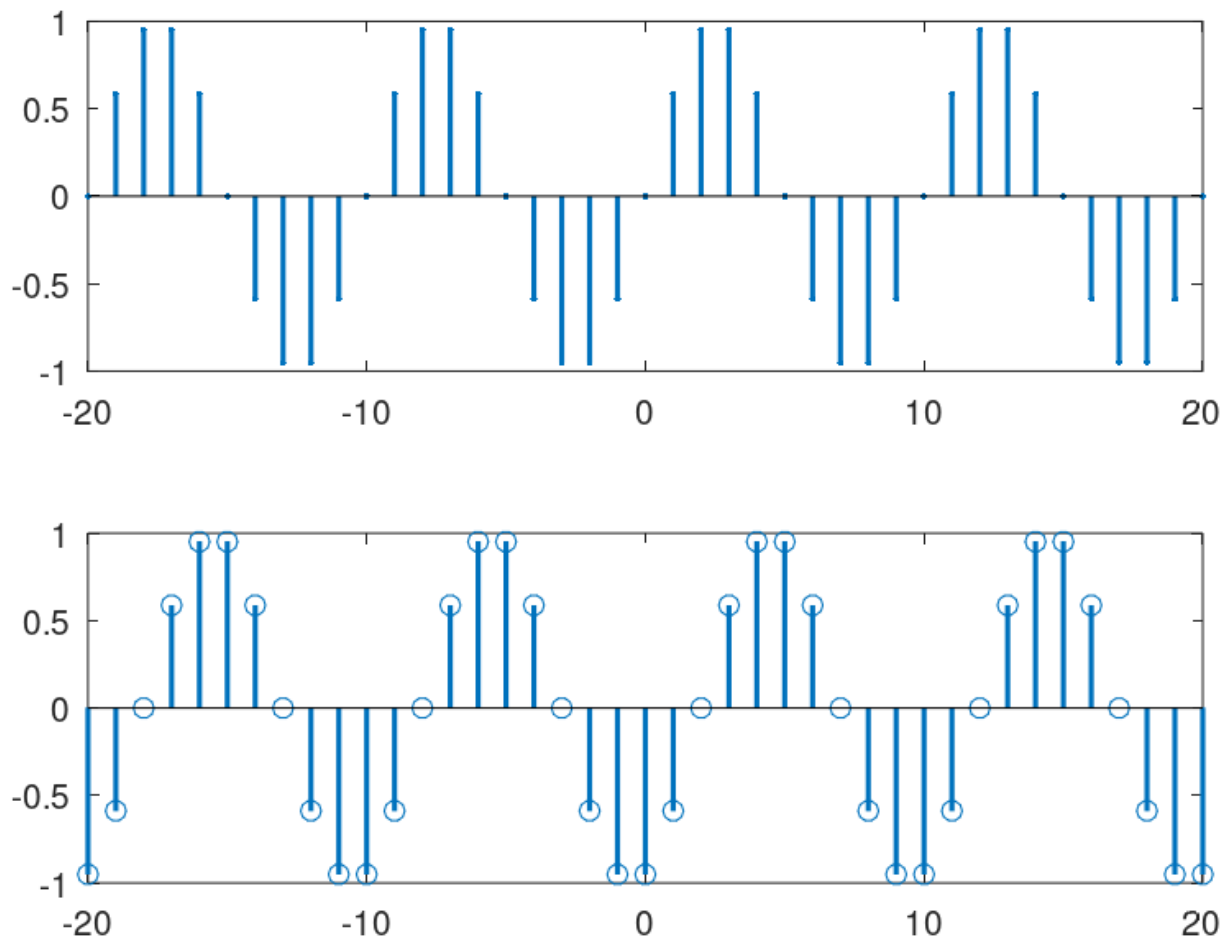


Cuestiones:

```

1 n=[-100:100];
2 x = sin(pi / 5 * n)
3 N_x = (2*pi) / (pi/5)
4 % N_x = 10
5
6 n=[-20:20];
7 x = sin(pi / 5 * n)
8
9 y = sin(pi / 5 * (n - N))
10 figure(8)
11 subplot(2,1,1)
12 stem(n,x, 'r', "LineWidth", 1.5)
13
14 subplot(2,1,2)
15 stem(n,y, "LineWidth", 1.5)

```



```

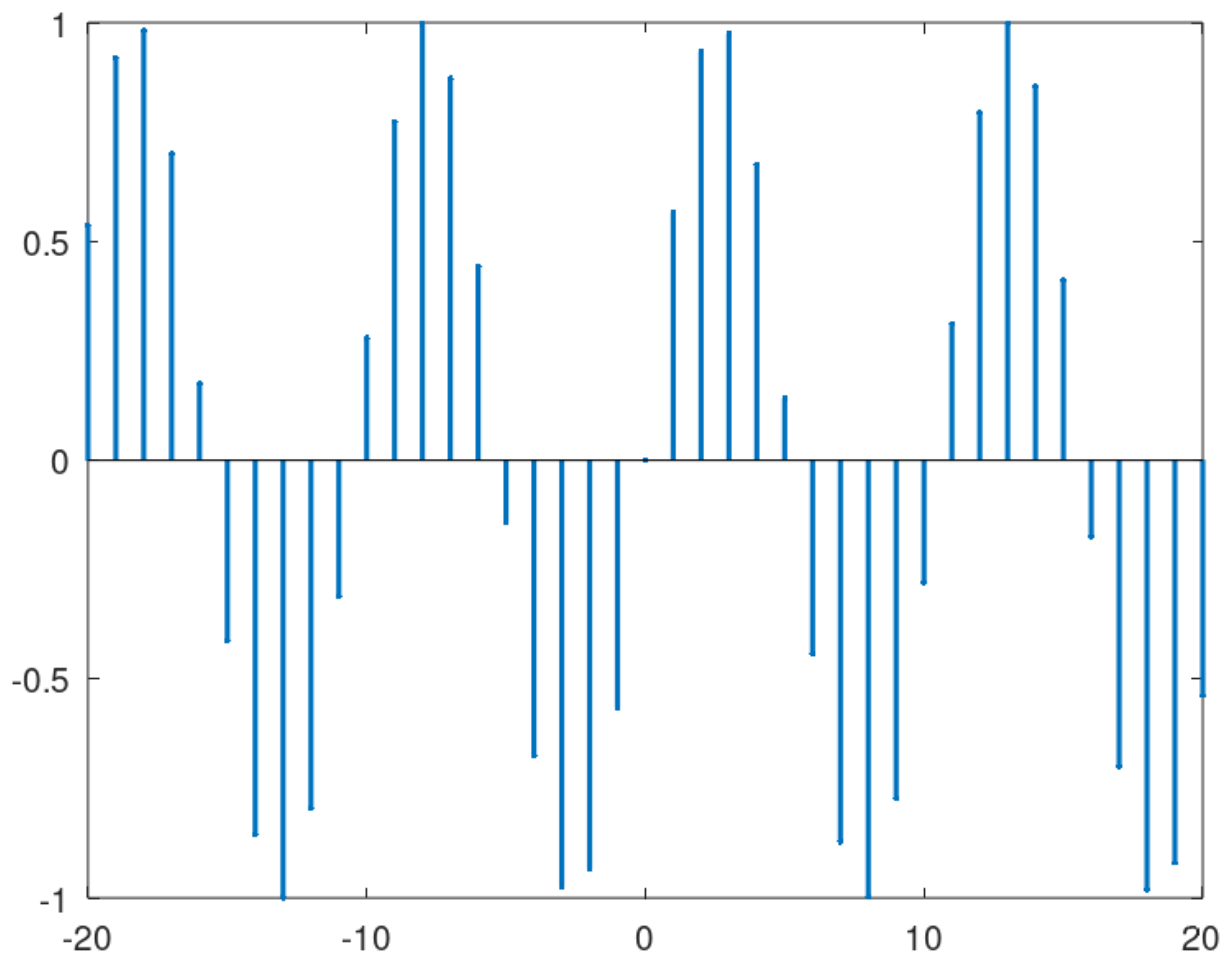
1 n = [-100:100];
2 y = sin(0.6 .* n);
3
4 n = [-20:20];
5 y = sin(0.6 .* n);
6

```

```

7 figure(9)
8 stem(n,y,'.', "LineWidth", 1.5)

```



Es similar porque se trata de una función seno, que es periódica pero al multiplicarse por 0.6 se produce una expansión, como se puede apreciar en la gráfica

```

1 n = [-20:20];
2
3 N=floor(length(y)/2);
4
5 y2 = desplazamiento(y, -N)
6 z = y - y2
7
8 figure(10)
9 stem(n,z,'.', "LineWidth", 1.5)

```

Se puede ver en la gráfica que  $z[n]$  no es periódica

## 4 Exponenciales complejas

### Ejercicio

```

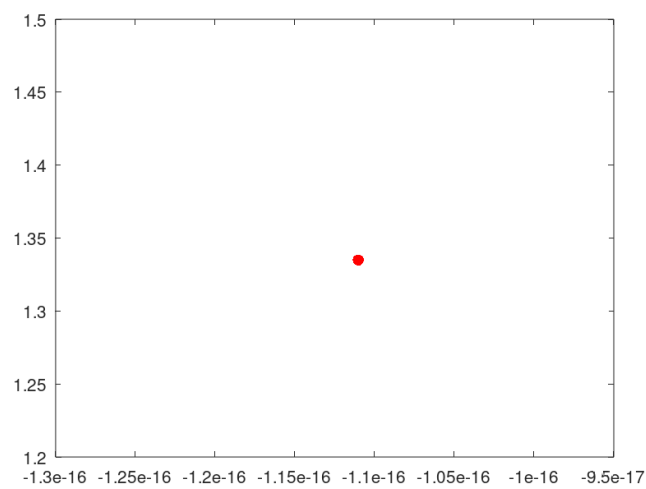
1 z1 = 1.2 + 0.75*j;

```

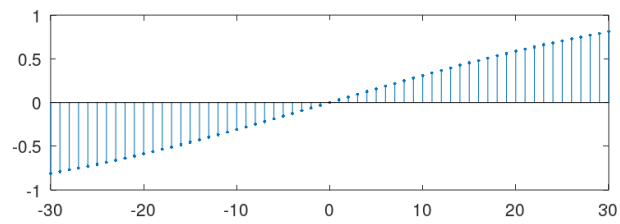
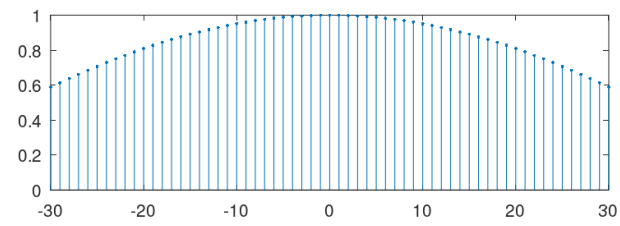
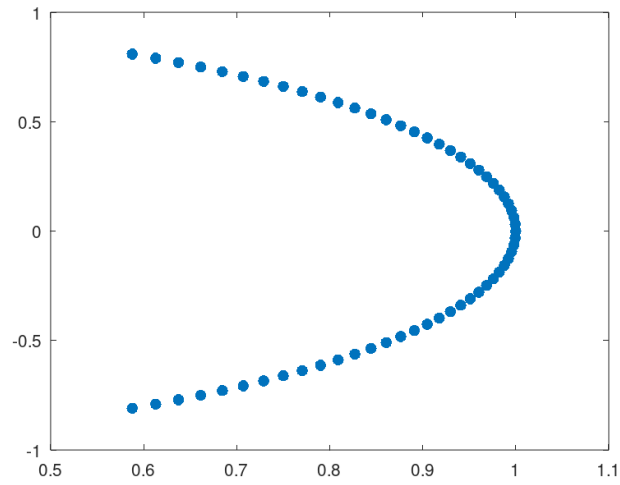
```

2 z2 = 0.5 + 0.8*j;
3
4 cla reset
5 axis([-2 2 -2 2])
6 hold on
7
8 figure(11)
9 plot(z1, 'b.', 'MarkerSize', 20)
10 plot(z2, 'g.', 'MarkerSize', 20)
11 plot(z1*z2, 'r.', 'MarkerSize', 20)
12
13 abs(z1)
14 angle(z1)
15
16 n = [-30:30];
17
18 x = exp(j*0.01*pi*n);
19
20 figure(12)
21 plot(x, '.', 'MarkerSize', 20)
22
23 hold off
24 figure(13)
25 subplot(2,1,1)
26 stem(n, real(x), '. ')
27 subplot(2,1,2)
28 stem(n, imag(x), '. ')

```







### Cuestiones:

```

1 n = [0:40];
2 x = exp(-n/10+j*n/4);
3 figure(14)
4 subplot(2,1,1)
5 stem(n,real(x),'r.')
6 subplot(2,1,2)
7 stem(n,imag(x),'r.')
8
9 modulo = abs(x);
10 fase = angle(x);
11
12 % modulo = 1.4151
13 % fase = 0.5586

```

