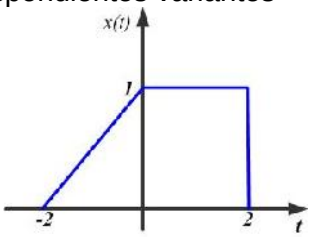
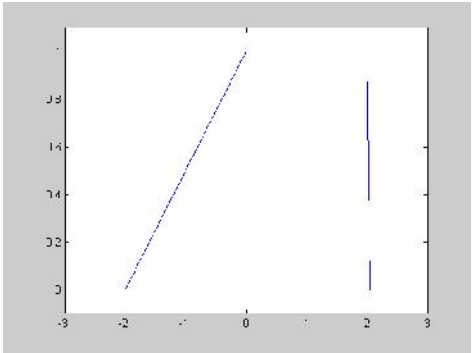
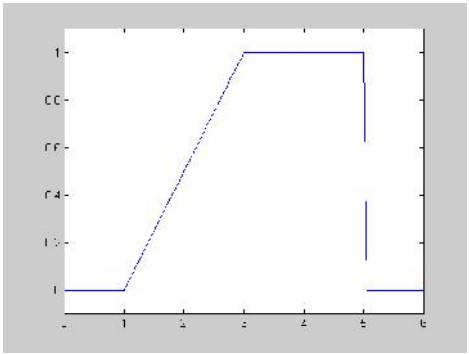
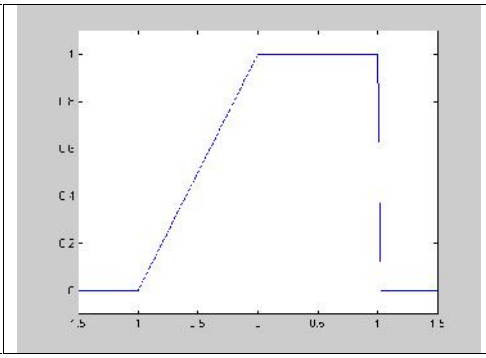
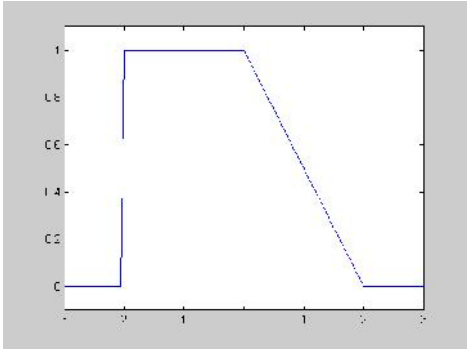
SEÑALES CONINUAS Y DISCRETAS CON MATLAB

Graficar la siguiente señal y sus correspondientes variantes 	La recta que va entre $t=-2 \wedge t=0$ se calcula por geometría analítica y resulta $x(t)=\frac{t}{2}+1$, por supuesto $x(t)$ entre $0 \wedge 2$ es 1 y cero en el resto del intervalo	
Dominio dando margen a ambos lados	>>t=-3:0.05:3;	
Averigua la longitud	>>L=length(t);	
Primero todo cero	>>x=zeros(1,L);	
Busca el -2	>>p1=find(t==-2);	
Busca el cero	>>p2=find(t==0);	
Busca el 2	>>p3=find(t==2) ;	
Parte de la recta	>>x(p1:p2)=t(p1:p2)/2+1;	
Parte constante	>>x(p2:p3)=1;	
Habilita el manejo de los ejes	>>axis on	
Se define la rejilla en t y en x	>>axis([-3 3 -0.1 1.1]);	
Grafica	>>plot(t,x)	
Traslación: Calcular y representar $x_1(t)=x(t-3)$		
Primera forma La señal es la misma pero todos los puntos se trasladaran del tiempo t a t+3. Para esto basta con sumar 3 a la base del tiempo	>>t1=t+3 ; >>x1=x ; >>plot(t1,x1)	
Segunda forma: Movemos el vector de valores 3 unidades de tiempo hacia delante y hacemos crecer la base de tiempo		
Tres unidades de tiempo, no inicia en cero porque se le añade a la derecha	>>t_aux=0.05 :0.05 :3 ;	
Averigua cuantos valores son los tres segundos	>>L3=length(t_aux) ;	
Ceros para poner por la izquierda	>>x_aux=zeros(1,L3) ;	
Los valores son los mismos con ceros por delante	>>x1=[x_aux x] ;	
Crea la nueva base de tiempo	>>t1=[t max(t)+t_aux] ;	
	>>plot(t1,x1)	
Escalado: Calcular y representar $x_2(t)=x(2t)$		
Se sabe que la señal es la misma pero comprimida a la mitad. Por tanto el punto situado en t pasaría a t/2, para esto basta con dividir por dos la base de tiempo.	>>t2=t/2 ; >>x2=x ; >>plot(t2,x2)	

Reflexión: Calcular y representar $x_3(t) = x(-t)$

Ahora se trata de que el punto situado en t pase a –t. La primera idea seria cambiar de signo la base de tiempo, eso es correcto pero no suficiente porque tanto la base de tiempo como el vector de valores están en orden inverso al que deberían. Eso se resuelve invirtiendo ambos vectores.

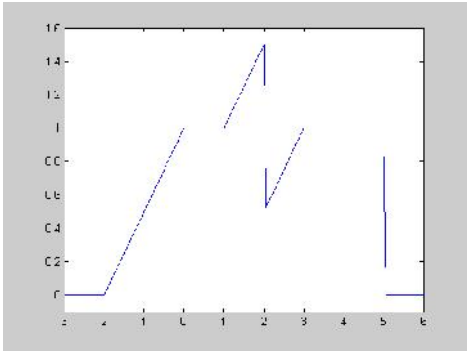
Invertimos la base de tiempo	>>t3=-t ;
Los valores son los mismos	>>x3=x ;
	>>final=length(t3) ;
	>>t3=t3(final :-1 :1) ;
Invertir	>>x3=x3(final :-1 :1) ;
	>>plot(t3,x3)



Operación Suma: sumar las señales $x(t) \quad \wedge \quad x_1(t)$

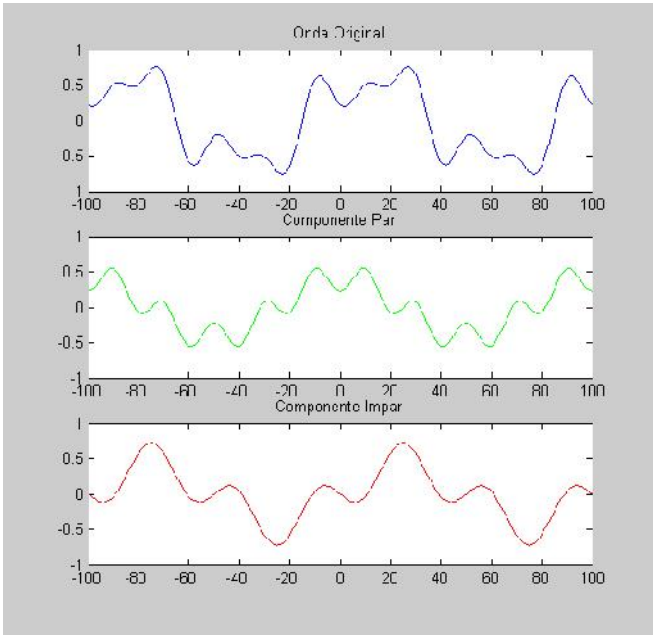
Para sumar dos señales debemos tener la misma base de tiempo para ambas. Si consideramos las variables x1 y t1 tenemos mucho hecho. Viendo que t1 es la misma base de tiempo de x pero extendida tres unidades de tiempo no hace falta más que extender igualmente la base de tiempo de x (y añadir el número adecuado de ceros a los valores de x).

Diferencia de longitudes temporales en numero de valores	>>Lextra=length(t1)- length(t);
Extiende la base de tiempo de x	>>t=t1 ;
Añade ceros a x	>>x=[x zeros(1,Lextra)] ;
Mismo valor	>>t4=t ;
Calcula la señal suma	>>x4=x+x1 ;
	>>plot(t4,x4)

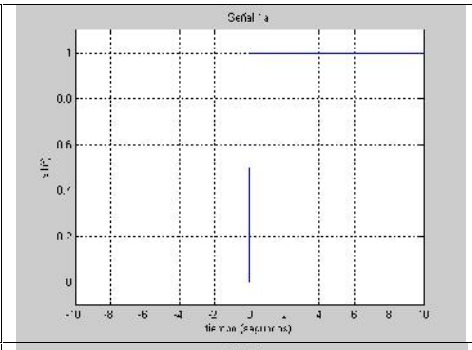
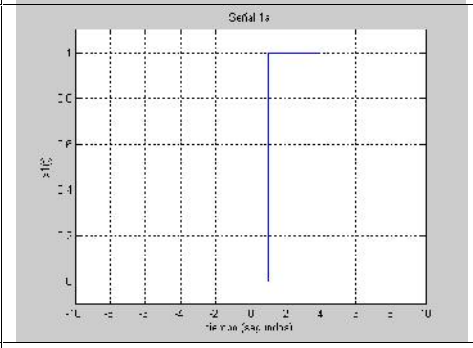
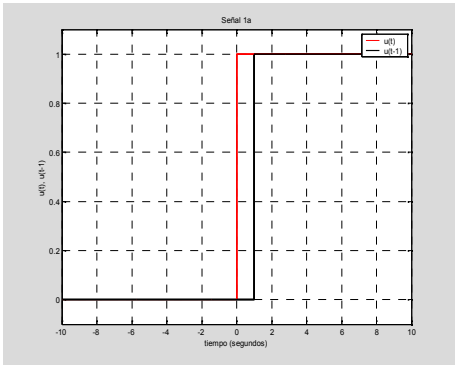


Graficar las componentes par e impar para $x(t) = 0.6sen\left(\frac{®}{50}t\right) + 0.3sen\left(\frac{3®}{50}t\right) + 0.2sen\left(\frac{®}{10}t\right)$

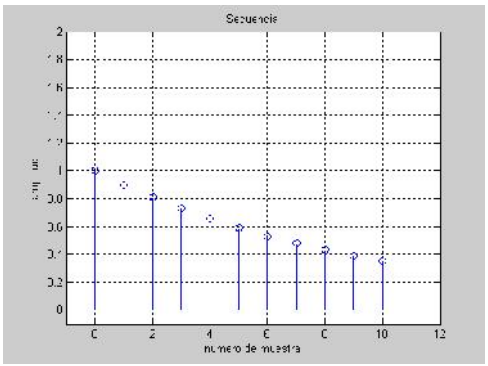
```
>>N=201;
>>L=(N-1)/2;
>>t=linspace(-L,L,N);
>>ai=pi*0.25;
>>bi=pi;
>>ci=1.5*pi;
>>d=0.6*sin(ai+0.02*pi*t)+0.3*sin(bi+0.06*pi*t)...
+0.2*sin(ci+0.10*pi*t);
>>par=zeros(1,N);
>>impar=zeros(1,N);
>>for i=1:N
>>par(i)=(d(i)+d(N+1-i))/2;
>>impar(i)=(d(i)-d(N+1-i))/2;
>>end
>>subplot(3,1,1);
>>plot(t,d, 'b');
>>title('Onda Original')
>>subplot(3,1,2);
>>plot(t,par, 'g');
>>title('Componente Par')
>>subplot(3,1,3) ;
>>plot(t,impar, 'r')
>>title('Componente Impar')
```



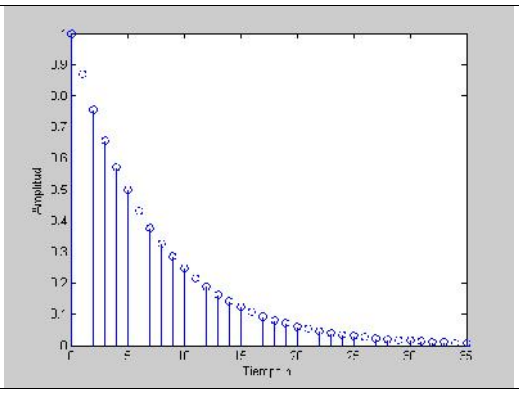
Graficar las seguintes funciones singulares

$x_1(t) = u(t-1)$ en $-10 \le t \le 10$.	>>u = inline('t>=0') >>t=-10:0.01:10; >>x1 = u(t); >>plot(t,x1) >>axis([-10 10 -0.1 1.1]); >>title('Señal 1a'); >>grid; >>xlabel('tiempo (segundos)'); >>ylabel('x1(t)');	
$x_1(t) = u(t-1)$ en $-2 \le t \le 4$.	>>u = inline('t>=0') >>t=-2:0.01:4; >>x1 = u(t-1); >>plot(t,x1) >>axis([-10 10 -0.1 1.1]); >>title('Señal 1a'); >>grid; >>xlabel('tiempo (segundos)'); >>ylabel('x1(t)');	
$x_1(t) = u(t) \quad \wedge \quad x_2(t) = u(t-1)$ en $-10 \le t \le 10$.	>>u = inline('t>=0') >>t=-10:0.01:10; >>plot(t,u(t),'r'); >>hold on; >>plot(t,u(t-1),'k','linewidth',2); >>axis([-10 10 -0.1 1.1]); >>grid on; >>title('Señal 1a'); >>xlabel('tiempo (segundos)'); >>ylabel('u(t), u(t-1)'); >>legend('u(t)', 'u(t-1)')	

Graficar las siguientes señales discretas

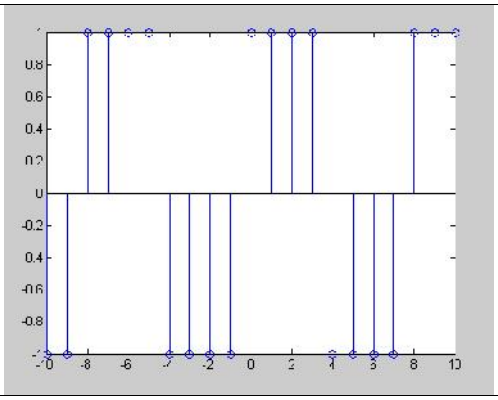
Grafiquemos la secuencia $x[n] = (0.9)^n \qquad 0 \le n \le 10$	
>>n = 0:10; **>>x = (0.9).^n;** **>>stem(n,x)** **>>grid** >>axis([-1 12 -0.1 2]); **>>xlabel('numero de muestra')** **>>ylabel('amplitud')** **>>title('Secuencia')**	
Grafiquemos la secuencia $x[n] = e^{(-1)\frac{2®}{36}(0.8)n}$	

```
>> clf;
>> n = 0:35; a = 1.2; K = 0.2;
>> x = exp(-(2*pi/36)*0.8*n);
>> stem(n,x);
>> xlabel('Tiempo n');
>> ylabel('Amplitud');
```



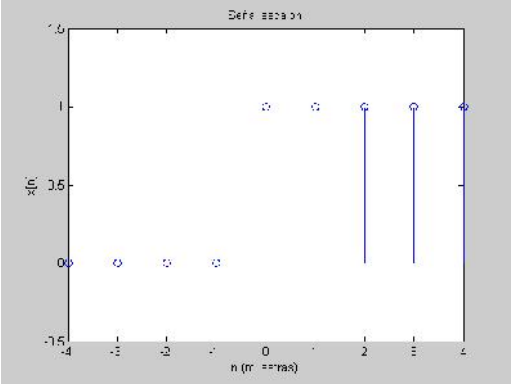
Genera una señal cuadrada en tiempo discreto de amplitud igual a la unidad, ciclo útil igual a 50% y una frecuencia angular igual a $\pi/4$ rad/s.

```
>> A = 1;
>>omega = pi / 4;
>> rho = 0.5;
>> n =-10:1:10;
>> x = A*square(omega*n +rho);
>> stem(n,x);
```



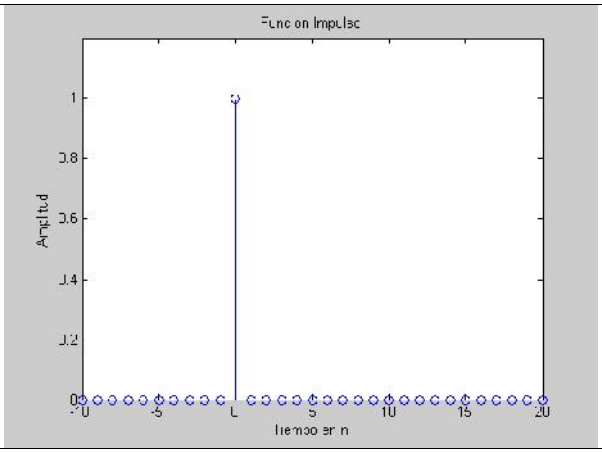
Grafiquemos la secuencia $x_{[n]} = u[n] \quad \wedge \quad -4 \le t \le 4$

```
>>n = -4:1:4;
>>x= zeros(size(n));
>>x(n>=0)=1;
>>stem(n,x);
>>axis([-4 4 -0.5 1.5]);
>>title('Señal escalón');
>>xlabel('n (muestras)');
>>ylabel('x[n]');
```



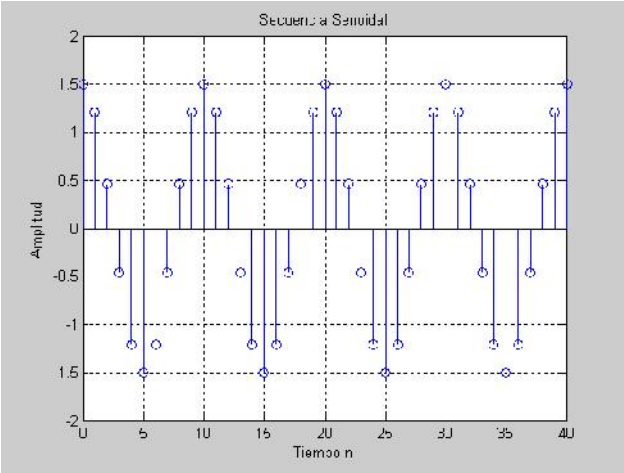
Generar la secuencia $x[n] = ¢[n] \quad \wedge \quad -10 \le n \le 20$

```
>>clf;
>>n = -10:20;
>>u = [zeros(1,10) 1 zeros(1,20)];
>>stem(n,u);
>>xlabel('Tiempo en n');
>>ylabel('Amplitud');
>>title('Funcion Impulso');
>>axis([-10 20 0 1.2]);
```



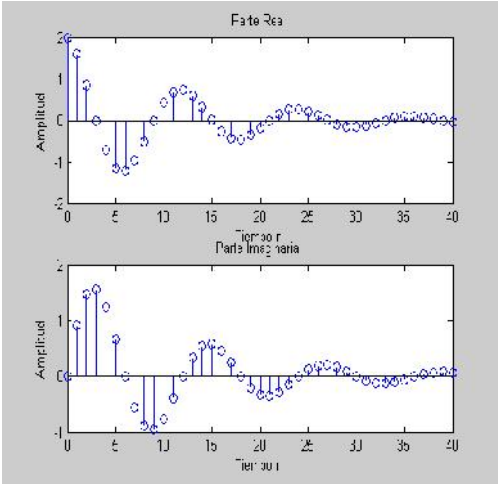
Generar la secuencia $x[n] = \frac{3}{2}\cos\left(2® \left(\frac{2}{32}\right) n\right)$

```
>>n = 0:40;
>>f = 0.1;
>>phase = 0;
>>A = 1.5;
>>arg = 2*pi*f*n - phase;
>>x = A*cos(arg);
>>clf;
>>stem(n,x);
>>axis([0 40 -2 2]);
>>grid;
>>title('Secuencia Senoidal');
>>xlabel('Tiempo n');
>>ylabel('Amplitud');
>>axis;
```



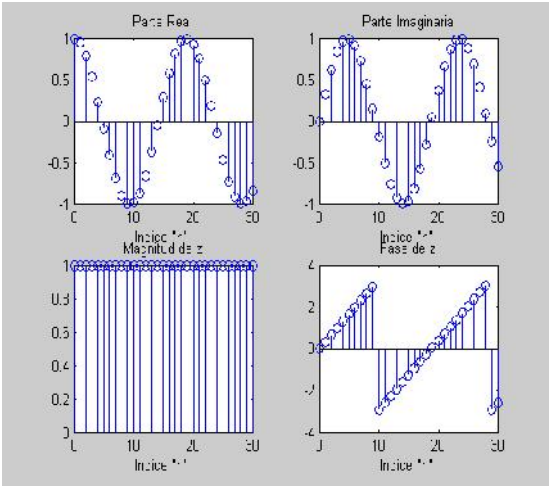
Graficar la parte real e imaginaria de la señal $x[n] = 2e^{\left(-\frac{1}{2}+\frac{®}{6}j\right)n}$

```
>>clf;
>>c = -(1/12)+(pi/6)*i;
>>K = 2;
>>n = 0:40;
>>x = K*exp(c*n);
>>subplot(2,1,1);
>>stem(n,real(x));
>>xlabel('Tiempo n');
>>ylabel('Amplitud');
>>title('Parte Real');
>>subplot(2,1,2);
>>stem(n,imag(x));
>>xlabel('Tiempo n');
>>ylabel('Amplitud');
>>title('Parte Imaginaria');
```



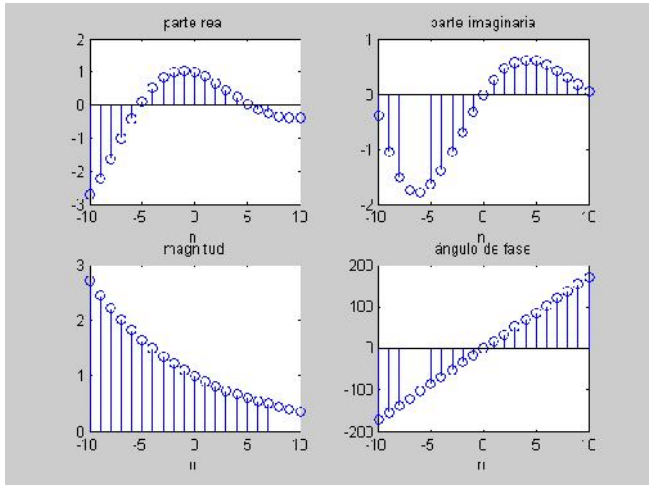
Graficar la parte real e imaginaria, modulo y fase de la señal $x[n] = e^{\frac{n}{3}j}$

```
>> n=0:30;
>> z=exp(j*n/3);
>> subplot(221);
>> stem(n,real(z));
>> xlabel('Indice "n"');
>> title('Parte Real');
>> subplot(222);
>> stem(n,imag(z));
>> xlabel('Indice "n"');
>> title('Parte Imaginaria');
>> subplot(223);
>> stem(n,abs(z));
>> xlabel('Indice "n"');
>> title('Magnitud de z');
>> subplot(224);
>> stem(n,angle(z));
>> xlabel('Indice "n"');
>> title('Fase de z');
```



Graficar magnitud, fase, parte real y parte imaginaria. $x(n) = e^{(-0.1+j0.3)n}$, $-10 \le n \le 10$.

```
>>n=-10:10;
>>alfa=-0.1+0.3j;
>>x=exp(alfa*n);
>>subplot(221);
>>stem(n,real(x));
>>title('parte real'), xlabel('n')
>>subplot(222);
>>stem(n,imag(x));
>>title('parte imaginaria'), xlabel('n')
>>subplot(223);
>>stem(n,abs(x));
>>title('magnitud'), xlabel('n')
>>subplot(224);
>>stem(n,(180/pi)*angle(x));
>>title('ángulo de fase'), xlabel('n')
```



TRABAJO PRÁCTICO
SEÑALES Y SISTEMAS CON MATLAB

Representar gráficamente las siguientes señales su parte par e impar

1 $x_{(t)} = e^{-0.25t} u(t)$

2 $x_{(t)} = e^{-0.25t} sen\left(6\frac{®}{5}t\right)$

3 $x_{(t)} = e^{-0.25t} sen\left(6\frac{®}{5}t\right) u(t)$

4 $x_{(t)} = \frac{sen(6t)}{6t} \quad \wedge \quad -2 \le t \le 4$

5 $x_{(t)} = e^{-|t-1|}$

6 $x_{(t)} = \begin{cases} 2 & -1 \le t \le 3 \\ 0 & resto \end{cases}$

7 $x_{[n]} = 3\cos\left(\frac{®}{5}n + \frac{®}{4}\right) \quad \wedge \quad -10 \le n \le 10$

8 $x_{[n]} = (1.1)^n \cos\left(\frac{®}{11}n + \frac{®}{4}\right) \quad \wedge \quad 0 \le n \le 30$

9 $x_{[n]} = (0.9)^n \cos\left(\frac{®}{11}n\right) \quad \wedge \quad -20 \le n \le 10$

10 $x_{(t)} = e^{-2|t|} \quad \wedge \quad -2 \le t \le 4$

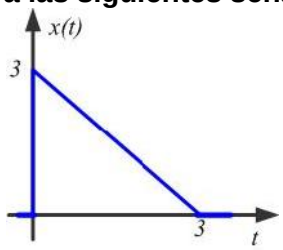
11 $x_{(t)} = 4\cos(2®t)$

12 $x_{(t)} = 3sen(6®t)$

Para las señales representar gráficamente la señal, su parte real y su parte imaginaria, el modulo y la fase.

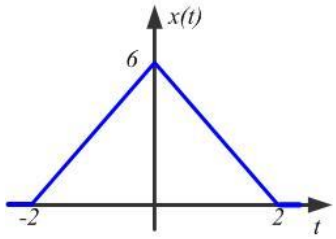
1	$x_{(t)} = e^{-j6\frac{®}{5}t}$	**3**	$x_{[n]} = e^{\left(j\frac{®}{10} - \frac{1}{10}\right)n} \quad \wedge \quad 0 \le n \le 50$
2	$x_{(t)} = e^{-\left(\frac{1}{5} - j\frac{®}{5}\right)t}$	**4**	$x_{[n]} = e^{j\frac{4®}{5}n} \quad \wedge \quad 0 \le n \le 40$

Para las siguientes señales, calcular y representar las señales pedidas:



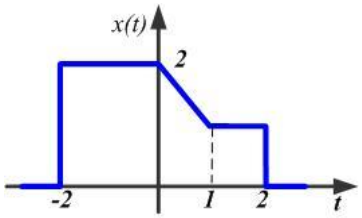
1

a) $x(t)$
b) $x(t-3)$
c) $x(2-t)$
d) $x(2t+1)$
e) $x\left(3-\frac{t}{2}\right)$



2

a) $x(t)$
b) $x(t-2)$
c) $x(4-t)$
d) $x_1(t)=x(t)+(4-t)$
e) $x\left(4-\frac{t}{2}\right)$



3

a) $x(t)$
b) $x(-t)$
c) $x(1-t)$
d) $x_1(t)=x(t)+x(1-t)$
e) $x\left(\frac{t}{2}+2\right)$

Para las siguientes señales, calcular y representar las señales pedidas:

3 $y[n]=\begin{cases} -\frac{2}{3} & n=-2 \\ \frac{1}{2} & n=-1 \\ 2 & n=0 \\ \frac{2}{3} & 1\le n\le 2 \\ 0 & otro\ caso \end{cases}$ a) $y[3-n]$, b) $x_{[n]}=y[n]\cdot u[-n]$

4 $x_{[n]}=\left(\frac{1}{2}\right)^n\cdot u[n]$ a) $y[-3-n]$, b) $x[n+3]$, c) $y_{[n]}=x[n]-3x[n-3]$