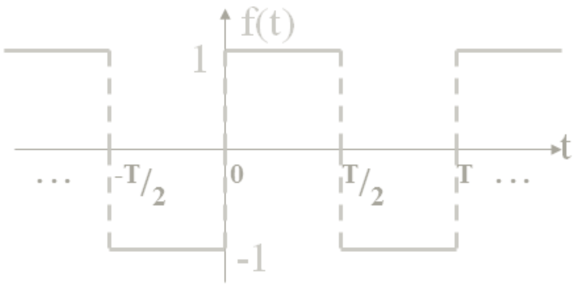
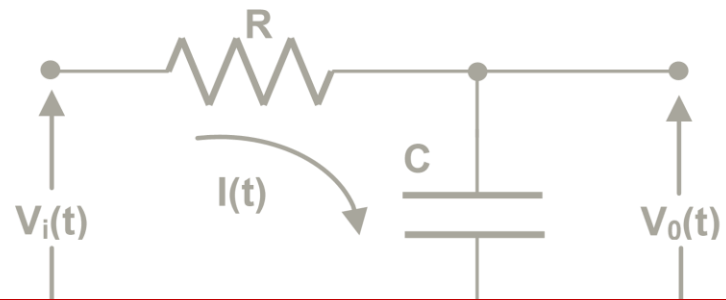
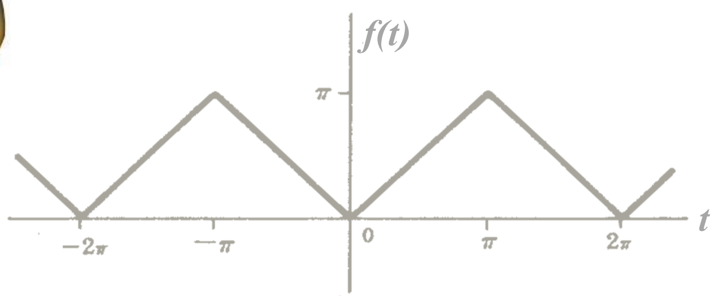
Actividad Práctica: Resolución de Consignas

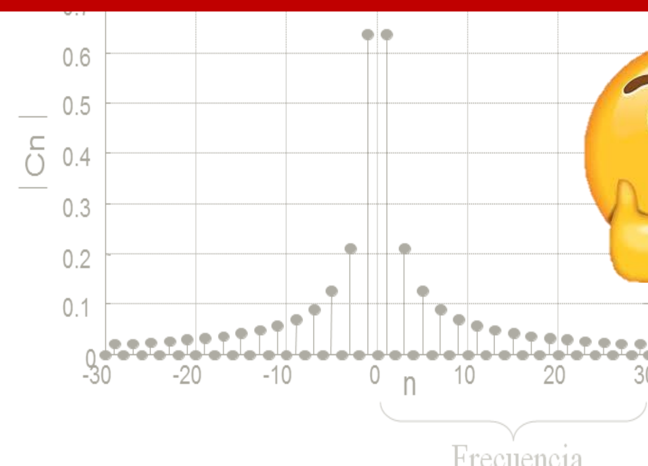


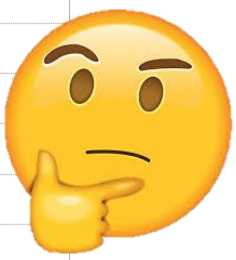


Actividad Práctica

●Señales 2P●

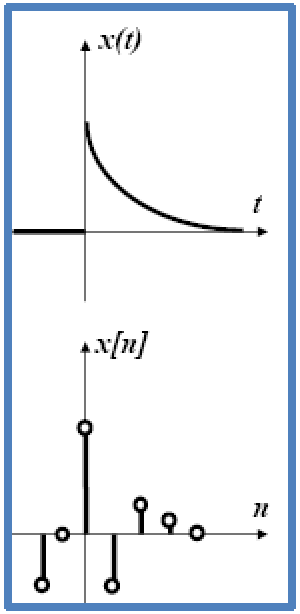






Resumen

Señales Aperiódicas



Señales Elementales

$$\delta(t) = \begin{cases} 0 \; si \; t \neq 0 \\ \infty \; si \; t = 0 \end{cases}$$

$$u(t) = \begin{cases} 1 \; si \; t > 0 \\ 0 \; si \; t < 0 \end{cases}$$

$$\rho(t) = tu(t) = \begin{cases} t \; si \; t \geq 0 \\ 0 \; si \; t < 0 \end{cases}$$

$$\delta[n] = \begin{cases} 0 \; si \; n \neq 0 \\ 1 \; si \; n = 0 \end{cases}$$

$$u[n] = \begin{cases} 1 \; si \; n \geq 0 \\ 0 \; si \; n < 0 \end{cases}$$

$$\rho[n] = tu[n] = \begin{cases} 1 \; si \; n \geq 0 \\ 0 \; si \; n < 0 \end{cases}$$

Operaciones sobre señales

$$x(t - t_0) \qquad x(-t) \qquad x(at)$$

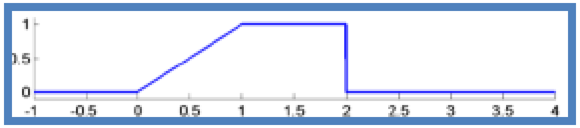
Señales de Energía y Potencia

$$E = \int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt \rightarrow \sum_{n=-\infty}^{+\infty} |x[n]|^2$$

$$P = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$$

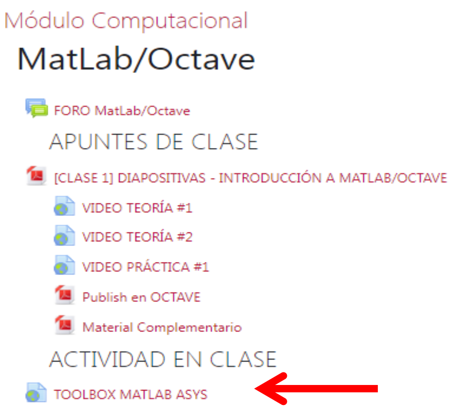
Composición de Señales

$$x(t) = \rho(t) - \rho(t-1) - u(t-2)$$

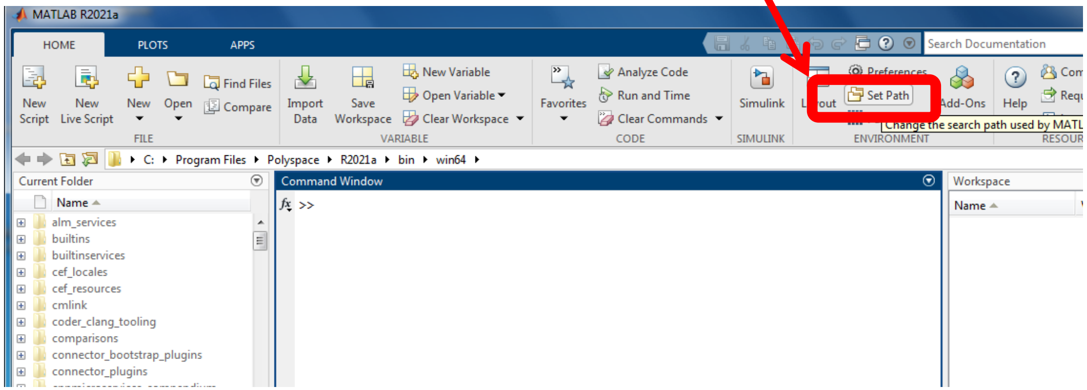


Actividad Práctica
Agregar Toolbox ASyS

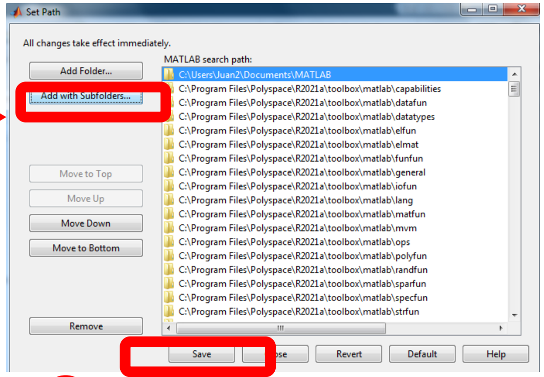
Descargar del aula virtual: Toolbox Matlab ASyS
Descomprimir en una carpeta fija (toolbox y adquisidor)



Set Path



Add with «Subfolders»

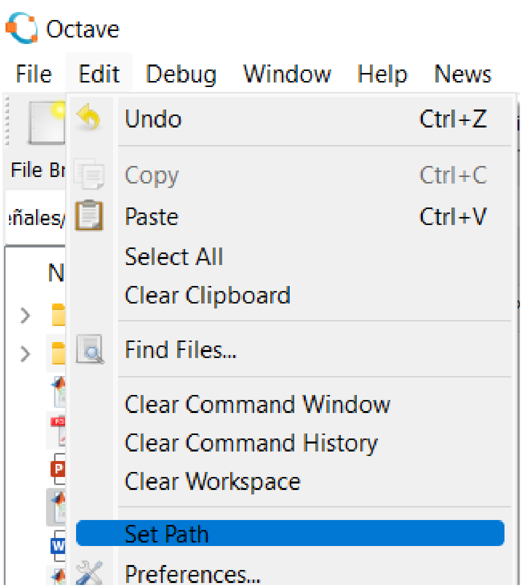


Save

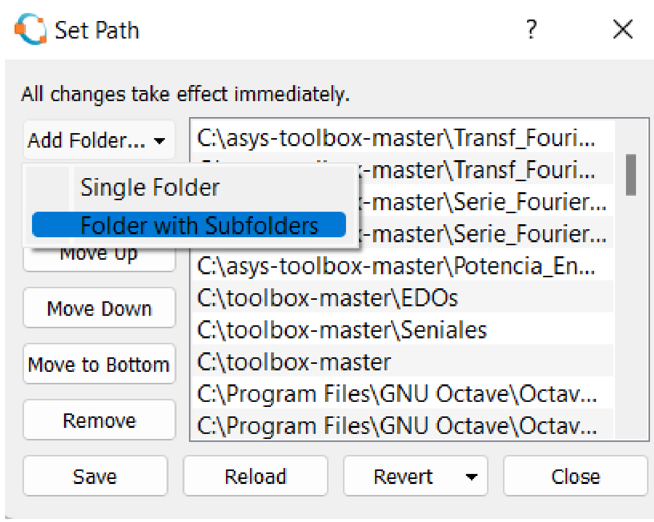
https://la.mathworks.com/help/matlab/matlab_env/add-remove-or-reorder-folders-on-the-search-path.html

Actividad Práctica
Agregar Toolbox ASyS

Para Octave



No acepta carpeta: señales, renombrar seniales



… completar todos los paths

Agregar Toolbox ASySS

Para Matlab y Octave

addpath
savepath

Descargar del aula virtual: Toolbox Matlab ASyS
Descomprimir en una carpeta fija (toolbox y adquisidor)

```
addpath('C:\toolbox-master') ;
addpath('C:\toolbox-master\Seniales') ;
addpath('C:\toolbox-master\EDOs') ;
addpath('C:\asys-toolbox-master\Potencia_Energ_tpo') ;
addpath('C:\asys-toolbox-master\Serie_Fourier_Exp') ;
addpath('C:\asys-toolbox-master\Serie_Fourier_Trig') ;
addpath('C:\asys-toolbox-master\Transf_Fourier_TC') ;
addpath('C:\asys-toolbox-master\Transf_Fourier_TD') ;
```

No acepta carpeta: señales, renombrar seniales

```
savepath
display('fin’)
```

… completar todos los paths

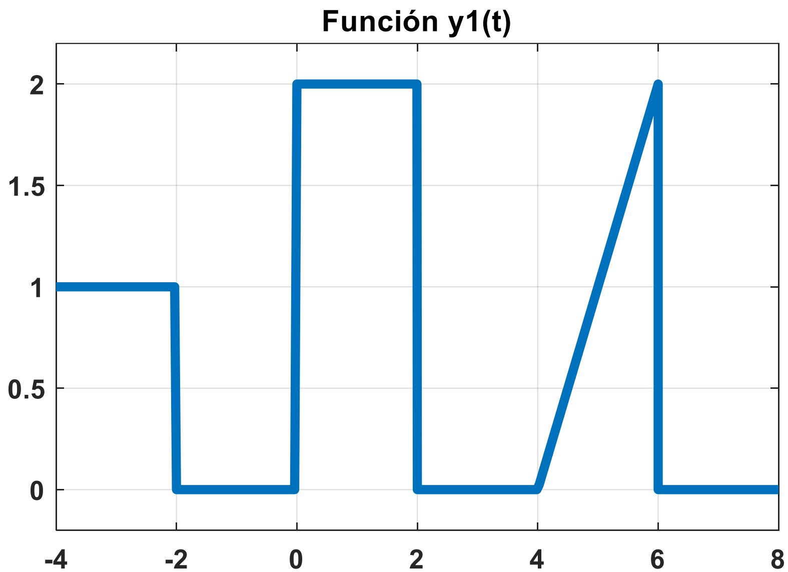
Ejercicio Agregado

Dada la siguiente señal, se pide:

a) Escribir una función analítica que la represente. Graficar con Matlab

b) Calcular su Energía

$$E = \int |y(t)|^2 . dt$$



%>> E = 12,6647

$$E = 2 + 8 + \int_0^2 |t|^2 . dt = \quad 10 + \left.\frac{t^3}{3}\right|_0^2 = 10 + \frac{8}{3}$$

$$E = 10 + 8/3$$

Resolución

$$f(t) = u(t+4) - u(t+2) + 2 * u(t) - 2.u(t-2) + \rho(t-4) - \rho(t-6) - 2.u(t-6)$$

cont.

$$f(t) = u(t+4) - u(t+2) + 2 * u(t) - 2.u(t-2) + \rho(t-4) - \rho(t-6) - 2.u(t-6)$$

```
dt = 0.001;
t= -4: dt:8 ;
y1 = escalon(t+4) - escalon(t+2) +2* escalon(t) ...
     -2* escalon(t-2)+ rampa(t-4) -rampa(t-6) ...
     -2*escalon(t-6)   ;
figure;
plot(t,y1, 'linewidth', 4)
  set(gca,'FontWeight','bold','FontSize',16)
  ylim([-0.2 2.2])
  % xlim([-4  10])
  grid on
title('Función y1(t)')
% Calculo de Energía
E=sum( abs(y1).^2 )*dt

%>> E = 12,6647
```

Ayudas de Consignas

Consigna de la clase #A (20 minutos)

Sea la siguiente señal continua *x(t)* constituida por señales elementales:

$$x(t) = \rho(t-1) - \rho(t-2) - 2u(t-3) + u(t-4)$$

1. **Utilizar Matlab** para graficar la forma de la función y su derivada. Efectuar luego ***las siguientes acciones***, verificando ***analíticamente*** dos de los resultados obtenidos:

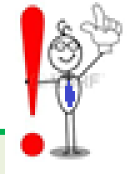
$$a)\, f(t \pm 2); \quad b)\, f(3t); \quad c)\, f(-2t+1); \quad d)\, f(\frac{t}{2} - 2)$$

2. Considerar la ***versión discreta*** de *x(t)* (*x[n]*) y graficar la forma resultante de llevar a cabo la acción *x[-n+3]*.

Actividad Práctica
EN MATLAB…

```
dt = 0.01;    t= -6: dt:12 ;
f=@(t) rampa(t-1) -rampa(t COMPLETAR !  ;
figure ; subplot(321)
plot(t,f(t),'linewidth',2);
grid on; title('Señal Original f(t)')
subplot(322)
plot(t,f(t+2), 'linewidth', 2) ;grid on; title('f(t+2)')
subplot(323)
plot(t,f(..............), 'linewidth', 2) ;grid on; title('f ____')
COMPLETAR !
% Función Original y Derivada
dt = 0.01 ; t= -6: dt:12;
x1=rampa(t-1)-rampa(t-2)- 2*escalon(t-3)+  2*escalon(t-4);
% Derivada de función Original
x2 = diff(x1)  / dt ;    %dt = t(2)-t(1) ;
% Graficos COMPLETAR
      Usar:      plot(t(2:end), x2)
```

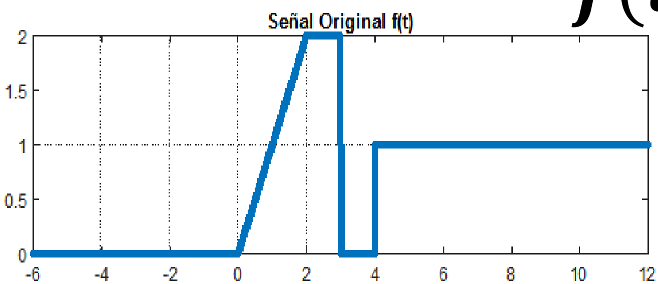
Usar ; cuando sea necesario

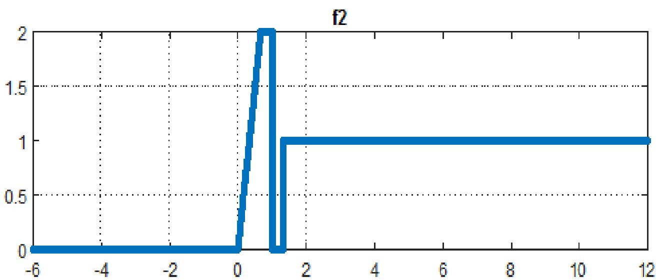


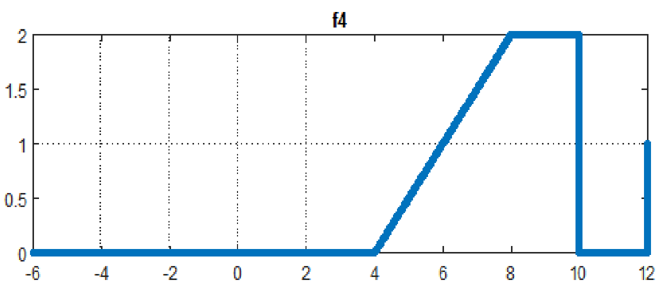
```
% Otra Forma

% Función Desplazada
t=….   ;
tx=t-2;
x3=rampa(tx-1)-rampa(tx-2)- 2*escalon(tx-3)+  2*escalon(tx-4);
tx=t+2;
x4=rampa(tx-1)-rampa(tx-2)- 2*escalon(tx-3)+  2*escalon(tx-4);;

figure; subplot(211); plot(t,x3);
grid on; title('Funcion Desplazada 2')
subplot(212); plot(t,x4);
grid on; title('Funcion Desplazada -2')


% COMPLETAR
```

Unir con flechas

$$f(t)$$







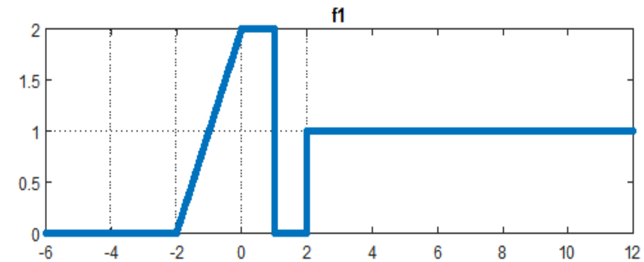
$$f(t-2)$$

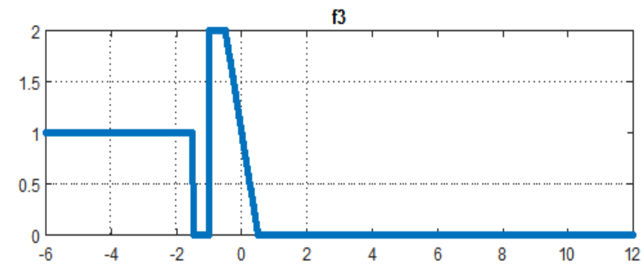
$$f\left(\frac{t}{2}-2\right)$$

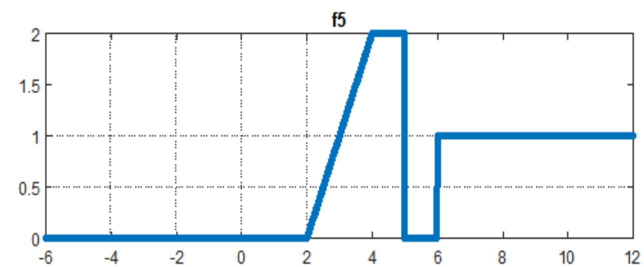
$$f(3.t)$$

$$f(-2.t+1)$$

$$f(t+2)$$

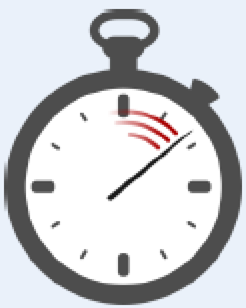






Consigna de la clase #B (20 minutos)

1. ***Graficar las siguientes señales en MatLab*** y calcular ***numéricamente*** su ***potencia*** o ***energía*** según sea el caso:



$$a)\, x_1(t) = e^{-|t|}$$

$$b)\, x_2(t) = sen(2\pi 5t) + \cos(2\pi 10t)$$

$$c)\, x_1[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

$$d)\, x_2[n] = \cos\left(\frac{\pi}{2} n\right)$$

2. Verificar ***analíticamente*** la totalidad de los resultados obtenidos.

Ayudas

a) $f(t) = e^{-|t|}$ Rta: $E = 1$

Aperiódica, Energía finita

$E = \int_{-\infty}^{\infty} |f(t)|^2 . dt =$ ____

Completar Rta: $E = 1$

```
dt=0.001;  % Ts=dt
t=-10:dt:10;    x1=exp(-abs(t));
EA_1 =sum(abs(x1).^2)*dt
EA_2= trapz(t, abs(x1).^2)
EA_3 = ENERGIA(x1, dt)
figure; subplot(211); plot(t,x1);
n=-10:10 ;  x2 = exp(-abs(n));
EA_4 =sum(abs(x2).^2)*1
subplot(212); stem(n,x2);
```

Ayudas

b) $f(t) = seno(2.\pi.5.t) + cos(2.\pi.10.t)$; $f_1 = 5$; $f_2 = 10$ MCD: $f_{Total} = 5$;

$w_{Total} =$ ______ ; $\boxed{T_{Total} = \mathrm{T} = \_\_\_\_\_}$; gcd(5,10) ans = 5

Otra forma: $n_1.T_1 = n_2.T_2 = T_{Total}$; $n_1.\frac{1}{5} = n_2.\frac{1}{10} = T_{Total}$ $\rightarrow n_2 = 2$; $T_{Total} = n_2.T_2 = \frac{1}{5}$

Solo por ser señales reales, puedo reemplazar por:

$$P_{Total}\Big|_{x1+x2} = \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}\left|x_1(t)+x_2(t)\right|^2.dt = \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}\left(x_1(t)+x_2(t)\right)^2.dt = \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}\left|sen(2.\pi.5.t)+\cos(2.\pi.10.t)\right|^2.dt$$

$$P_{Total}\Big|_{x1+x2} = \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}\left(x_1(t)+x_2(t)\right)^2.dt = \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}x_1^{\,2}(t).dt + \frac{1}{T_0}\int_{<T0>}x_2^{\,2}(t).dt + \frac{2}{T_0}\int_{<T0>}x_1(t)x_2(t).dt$$

Da lo mismo tomar T0 y divido pr T0, que T1 y divido por T1

$$P_{Total}\Big|_{x1+x2} = P_1 + P_2 + \frac{2}{T_0}\int_{<T0>}x_1(t)x_2(t).dt = P_1 + P_2 + \frac{2}{1}\int_0^T sen(2.\pi.5.t).\cos(2.\pi.10.t).dt$$

$$\int sen(px).\cos(qx).dx = -\frac{\cos[(p-q).x]}{2.(p-q)} - \frac{\cos[(p+q).x]}{2.(p+q)}$$

$$2\int_0^T sen(2.\pi.5.t).\cos(2.\pi.10.t).dt = \left[-\frac{\cos(-5.\pi.t)}{2.(-4.\pi)} - \frac{\cos(15.\pi.t)}{2.(16.\pi)}\right]_0^T = -1-1+1+1=0$$

$$\boxed{\Rightarrow P_{Total}\Big|_{x1+x2} = P_1 + P_2}$$

Ayudas

<u>b)</u> cont. $f(t) = seno(2.\pi.5.t) + cos(2.\pi.10.t)$;

$f_1 = 5$; $f_2 = 10$ MCD: $f_{Total} = 5$; $w_{Total} = \cdots \ldots$; $\boxed{T_{Total} = \mathrm{T} = \cdots \ldots .}$;

gcd(5,10) ans = 5

Otra forma: $n_1.T_1 = n_2.T_2 = T_{Total}$; $n_1.\frac{1}{5} = n_2.\frac{1}{10} = T_{Total}$ $\rightarrow$ $n_2 = 2$;

$T_{Total} = n_2.T_2 = \frac{1}{5}$

$P = \frac{1}{T}\int_T |f(t)|^2.dt$

$\int seno^2(a.x).dx = \frac{1}{2.a}.(a.x - sen(ax).\cos(ax))$, $\int cos^2(a.x).dx = \frac{1}{2.a}.(a.x + sen(ax).\cos(ax))$

$P_1 = \frac{1}{T}\int_T |f(t)|^2.dt = \frac{1}{T}\int_0^T |seno(2.\pi.5.t)|^2.dt = \frac{1}{T}\int_0^T (seno(2.\pi.5.t))^2.dt$

$\int seno^2(a.x).dx = \frac{1}{2.a}.(a.x - sen(ax).\cos(ax))$

$P_1 = \frac{1}{T.2.\,2.\pi.5}\{2.\pi.5.t - seno(2.\pi.5.t).\cos(2.\pi.5.t)\}\Big]_0^T$; $\mathrm{T} = \frac{1}{5}$

$P_1 = \frac{1}{T.2.\,2.\pi.5}\{2.\pi.5.T - 0 - 0 + 0\} = \frac{1}{2}$

$P_2 =$

Completar $\boxed{P = P_1 + P_2 = 1}$

En Matl
«POTEN
Set Pat
Pot_E

Ejercicios Similares a las consignas

Calcular Energía o Potencia según corresponda

$$f[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

```
n=-10: 20;
x1= (1/3).^n  .* escalon(n);
E1=sum( abs(x1).^2 )
E2= ENERGIA(x1,1)
graficar
```

$$E = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |f[n]|^2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left|\left(\frac{1}{3}\right)^n . u[n]\right|^2 = \sum_{n=0}^{\infty} \left|\left(\frac{1}{3}\right)^n\right|^2 = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{9}\right)^n$$

Aplicamos Serie Geométrica: $\sum_{n=0}^{\infty} q^n = \frac{1}{1-q}$; Si $|q| < 1$

$$E = \frac{1}{1-q} = \frac{1}{1-1/9} = 1{,}125\ Joule$$

Ejercicios Similares a las consignas - *Calcular Energía o Potencia según corresponda*

$$f[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}.n\right)$$

$$N_0 = \frac{2.\pi}{\pi/3}.k = 6$$

Para n=0, 1, ,,,5 →

$$\mathrm{P} = \frac{1}{N_0}\sum_{N_0}|f[n]|^2 =$$

n	$f[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}.n\right)$	$\|f[n]\|^2$
0	1	
1	0,5	
2	-0,5	
3	-1	
4	-0,5	
5	0,5	
6	Se repite	

```
N0 = 6 ;
n=0:N0-1 ;
x1= cos(pi/3* n); %USAR SOLO 1 PERÍODO !!!!
P1 = 1/N0 * sum(abs(x1).^2 )* 1
P2 = POTENCIA(x1, N0, 1)
figure; stem(n,x1);
```

En Matlab usar:
ENERGÍA
POTENCIA de toolbox

$$P = \frac{1}{N_0}\sum_{N_0}|f[n]|^2 =$$

$$= \frac{1}{6}(1 + 0{,}25 + 0{,}25 + 1 + 0{,}25 + 0{,}25)$$

$$P = 0{,}5$$

Ayudas

c) $f[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$

$E = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |f[n]|^2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left|\left(\frac{1}{2}\right)^n . u[n]\right|^2 = \sum_{n=0}^{\infty} \left|\left(\frac{1}{2}\right)^n\right|^2 = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^n$

Aplicamos Serie Geométrica: $\sum_{n=0}^{\infty} q^n = \frac{1}{1-q}$; Si $|q| < 1$

Completar Rta: $E = 1{,}333\ Joule$

En Matlab usar:
ENERGÍA
POTENCIA de toolbox

d) $f[n] = \cos\left(\frac{\pi}{2}.n\right)$

$N_0 = \frac{2.\pi}{\pi/2}.k = 4$

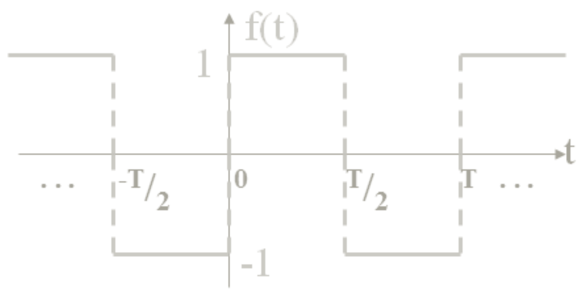
Para n=0, 1, 2, 3 →

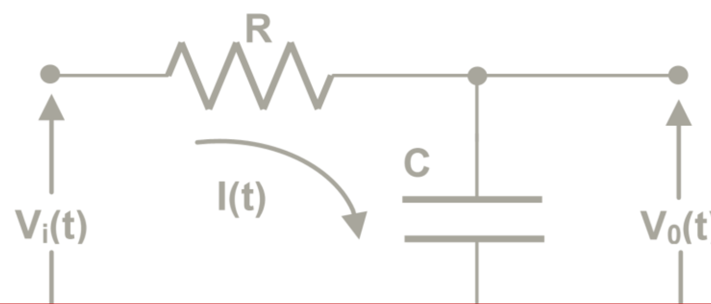
$\mathrm{P} = \frac{1}{N_0}\sum_{N_0} |f[n]|^2 =$

COMPLETAR Rta: $\mathrm{P} = \frac{1}{2}$

n	$f[n] = \cos\left(\frac{\pi}{2}.n\right)$	$\lvert f[n]\rvert^2$
0	1	
1	0	
2	-1	
3	0	
4	Se repite	
5		

Actividad Práctica: Resolución de Consignas





Actividad Práctica

¿CONSULTAS?

Foro Campus Virtual