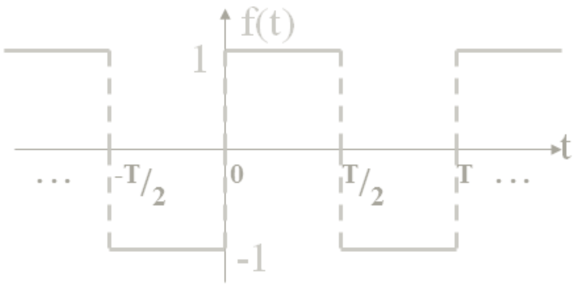
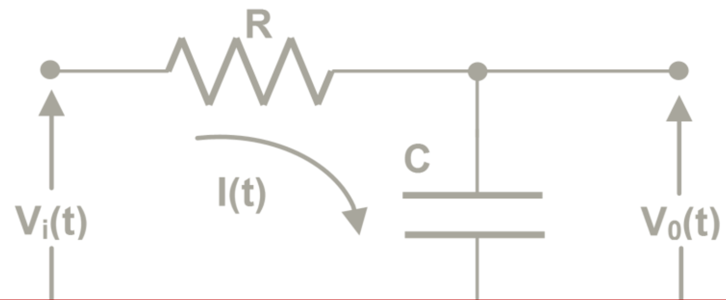
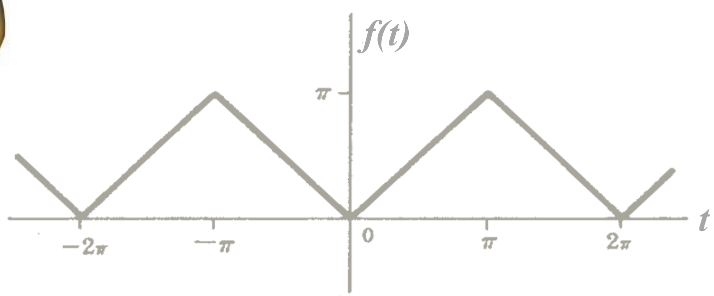
Actividad Práctica: Resolución de Consignas

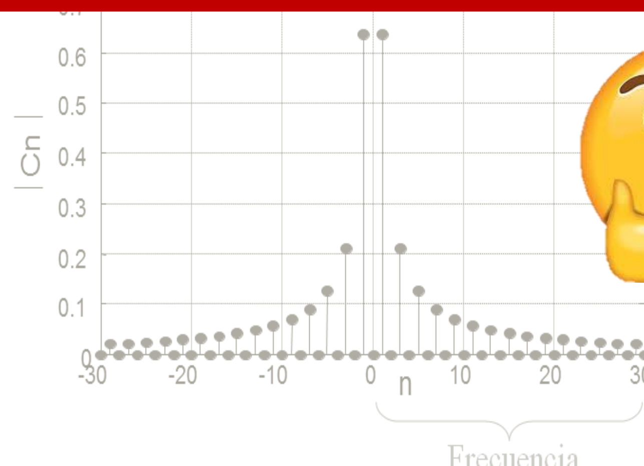


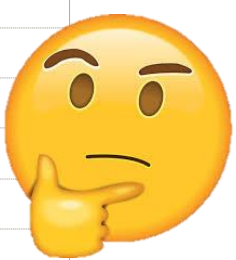


Actividad Práctica

•Señales continuas y discretas•





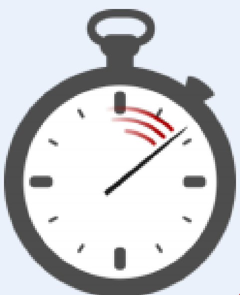


Actividad Práctica
Consigna #A

Consigna de la clase #A (15 minutos)

1. Determinar ***analíticamente*** lo valores de ω_0, f_0 y T_0 (Ω_0, F_0 y N_0 en el caso discreto) de las siguientes funciones:

(y k)



$$a) \quad x(t) = sen(2\pi 1000t + \frac{\pi}{4})$$

$$b) \quad x(t) = sen\left(\frac{2}{3}t + \frac{\pi}{4}\right) \qquad t \in \mathbb{R}$$

$$c) \quad x[n] = \cos\left[\frac{5\pi}{4}n + \frac{\pi}{2}\right] \qquad n \in \mathbb{Z}$$

$$d) \quad x[n] = sen[4\pi n]$$

¿Cuáles son continuas y cuáles discretas?

2. **Utilizar Matlab** para graficar la forma de la función y ***verificar el período calculado junto con la fase temporal*** (tener cuidado al elegir T_S y la cantidad de ciclos a visualizar)

3. Considerar F_S=8000Hz para discretizar la señal *a)* (recordar que $T_S=1/F_S$) . Reproducirla audiblemente y luego duplicar la frecuencia del tono (f_0=2000Hz) **¿Qué se oye?**

Comenzamos con la siguiente señal periódica continua:

$$x(t) = 2\sin\left(2000\pi\, t + \frac{\pi}{8}\right)$$

$\omega_0 = ?$ $f_0 = ?$ $T_0 = ?$

Nuestro modelo de señal periódica continua es: $y(t) = A\sin(\omega_0 t + \phi_0)$

Amplitud [magnitud] ← A

Frecuencia angular [rad/s] ← ω_0

Fase inicial [rad] ← ϕ_0

[rad] = $\frac{m}{m}$ $(adimensional)$

Periodo [s] → $T_0 = \frac{1}{f_0}$

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

f_0 → Frecuencia [Hz]

Comenzamos con la siguiente señal periódica continua:

$$x(t) = 2\sin\left(2000\pi\, t + \frac{\pi}{8}\right)$$

$$\boxed{\omega_0 = 2000\pi \ \text{rad/s}}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\boxed{f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{2000\pi}{2\pi} = 1000\ \text{Hz} = 1\ \text{kHz}}$$

$$T_0 = \frac{1}{f_o}$$

$$\boxed{T_0 = \frac{1}{f_o} = \frac{1}{1000\ Hz} = 0{,}001\ s = 1\ \text{ms}}$$

$$[Hz] = \frac{1}{s}$$

Vamos ahora con una señal periódica discreta:

$$x[n] = \cos\left[\frac{3\pi}{4} n + \frac{\pi}{3}\right]$$

Nuestro modelo de señal periódica es: $y[n] = A \sin[\Omega_0 n + \phi_0]$

- A: Amplitud [magnitud]
- Ω_0: Frecuencia normalizada angular [rad/muestra]
- ϕ_0: Fase inicial [rad]

Frecuencia digital normalizada [1/muestras] → $F_0 = \frac{f_0}{f_s} = \frac{k}{N_0}$

$$\Omega_0 \, N_0 = 2\pi \, k \quad , \quad \mathrm{N}_0, \mathrm{k} \in \mathbb{N}$$

N_0: Periodo [muestras]

Vamos ahora con una señal periódica discreta:

$$x[n] = \cos\left[\frac{3\pi}{4}n + \frac{\pi}{3}\right]$$

$$\Omega_0 = \frac{3\pi}{4} \qquad \Omega_0\, N_0 = 2\pi\, k \;, \qquad \mathrm{N}_0, \mathrm{k} \in \mathbb{N}$$

$$F_0 = \cancel{\frac{f_0}{f_s}} = \frac{k}{N_0}$$

$$N_0 = \frac{2\pi k}{\Omega_0} = \frac{2\pi k}{\frac{3\pi}{4}} = \frac{8k}{3} \Rightarrow k = 3; \quad N_0 = 8$$

$$F_0 = \frac{k}{N_0} = \frac{3}{8} = 0{,}375 \Longleftrightarrow \Omega_0 = 2\pi F_0 \Rightarrow F_0 = \frac{\Omega_0}{2\pi} = \frac{\frac{3\pi}{4}}{2\pi} = \frac{3}{8}$$

Actividad Práctica
Consigna #A

Consigna de la clase #A (15 minutos)

1. Determinar ***analíticamente*** lo valores de ω_0, f_0 y T_0 (Ω_0, F_0 y N_0 en el caso discreto) de las siguientes funciones:

$$a)\quad x(t) = sen(2\pi 1000t + \frac{\pi}{4})$$

$$b)\quad x(t) = sen\left(\frac{2}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$c)\quad x[n] = \cos\left[\frac{5\pi}{4}n + \frac{\pi}{2}\right]$$

$$d)\quad x[n] = sen[4\pi n]$$

2. **Utilizar Matlab** para graficar la forma de la función y ***verificar el período calculado junto con la fase temporal*** (tener cuidado al elegir T_s y la cantidad de ciclos a visualizar)
3. Considerar $F_S=8000Hz$ para discretizar la señal ***a)*** (recordar que $T_S=1/F_S$) . Reproducirla audiblemente y luego duplicar la frecuencia del tono ($f_0=2000Hz$) **¿Qué se oye?**

Actividad Práctica
Consigna #A

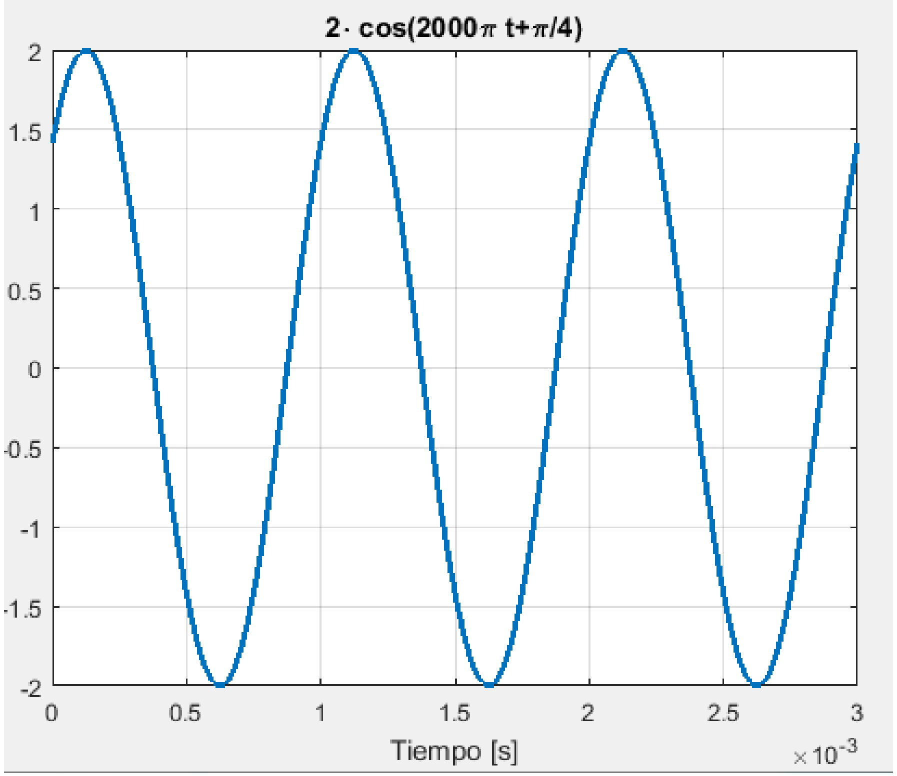
```matlab
%% Consiga A - 1

clear, clc, close all

dt = 1e-6;
t = 0:dt:3e-3;

x1 = 2*sin(1000*2*pi*t + pi/4);

plot(t, x1, 'linewidth', 2), grid
xlabel('Tiempo [s]'), title('2\cdot cos(2000\pi t+\pi/4)')
```



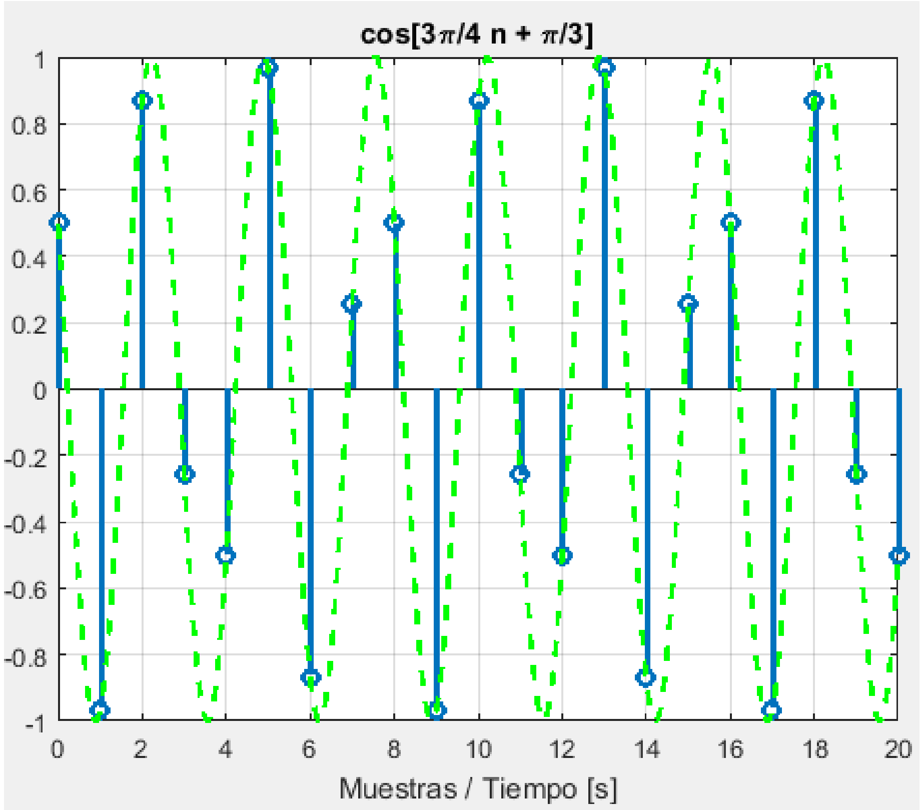
```
%% Consigna A - simil 3

dt = 1e-3;
t = 0:dt:20;

n = 0:20;

x2 = cos(3*pi/4*n + pi/3);
x2_t = cos(3*pi/4*t + pi/3);

stem(n, x2, 'linewidth', 2), grid, hold
plot(t, x2_t ,'--g', 'linewidth', 2)
xlabel('Muestras / Tiempo [s]'),
title('cos[3\pi/4 n + \pi/3]')
```



Consigna de la clase #B (10 minutos)

1. Determinar ω_0, f_0 y T_0 (Ω_0, F_0 y N_0 en el caso discreto) de las siguientes funciones:

$$a)\quad x(t) = sen\left(2\pi 260t + \frac{\pi}{4}\right) + 4\cos(2\pi 440t)$$

$$b)\quad x[n] = sen\left[\frac{\pi}{3}n\right] + \cos\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

2. **Verificar el resultado obtenido en Matlab** a partir de sus gráficos. Reproducir audiblemente $x(t)$ *utilizando* $F_S = 8000Hz$ para efectuar el muestreo. Comparar con la componente de $260Hz$ y la de $440Hz$.

3. Proponga una ***frecuencia angular*** para una de las señales en *a)* de manera que la suma ***no resulte periódica*** ***¿Se advierte algo particular en su comportamiento?¿Se puede efectuar lo mismo en el caso b)?¿Cuál sería la diferencia?***

Determinar Ω_0, F_0 y N_0

$$\underbrace{x[n]}_{} = sen\left[\frac{\pi}{3}n\right] + cos\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

Ω_{0-1} $\qquad$ Ω_{0-2}

$\Omega = 2\pi F$

$F = \dfrac{\Omega}{2\pi}$

$$\boxed{\Omega_1 = \frac{\pi}{3}} \qquad \boxed{\Omega_2 = \frac{\pi}{6}}$$

$F_0 = \dfrac{k}{N_0}$

$$\boxed{F_1 = \frac{\cancel{\pi}}{3}\frac{1}{2\cancel{\pi}} = \frac{1}{6}} \qquad \boxed{F_2 = \frac{\cancel{\pi}}{6}\frac{1}{2\cancel{\pi}} = \frac{1}{12}}$$

$$\boxed{N_1 = 6} \qquad \boxed{N_2 = 12}$$

Determinar Ω_0, F_0 y N_0

$$x[n] = sen\left[\frac{\pi}{3}n\right] + cos\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

$$\begin{cases} N_1 = 6 \\ N_2 = 12 \end{cases} \Rightarrow MCM = 12$$

$$F_0 = \frac{1}{N_0}$$

```
Command Window
>> lcm(6,12)

ans =

    12
```

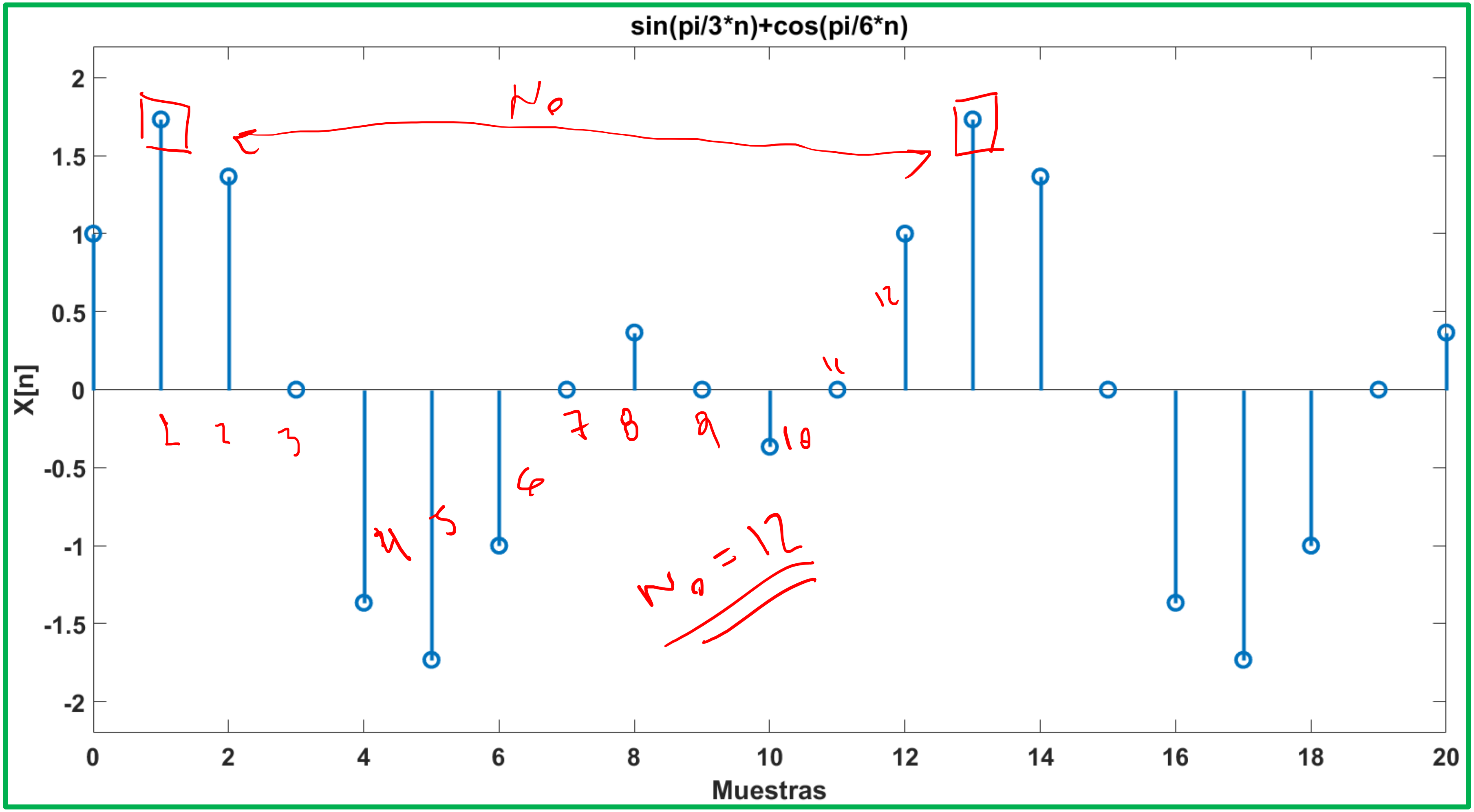
$$\boxed{N_0 = 12}$$

$$\boxed{F_0 = \frac{1}{12}}$$

$$\boxed{\Omega_0 = 2\pi . F_0 = \frac{\pi}{6}}$$

Análisis de Señales y Sistemas R2041

Actividad Práctica EN MATLAB...

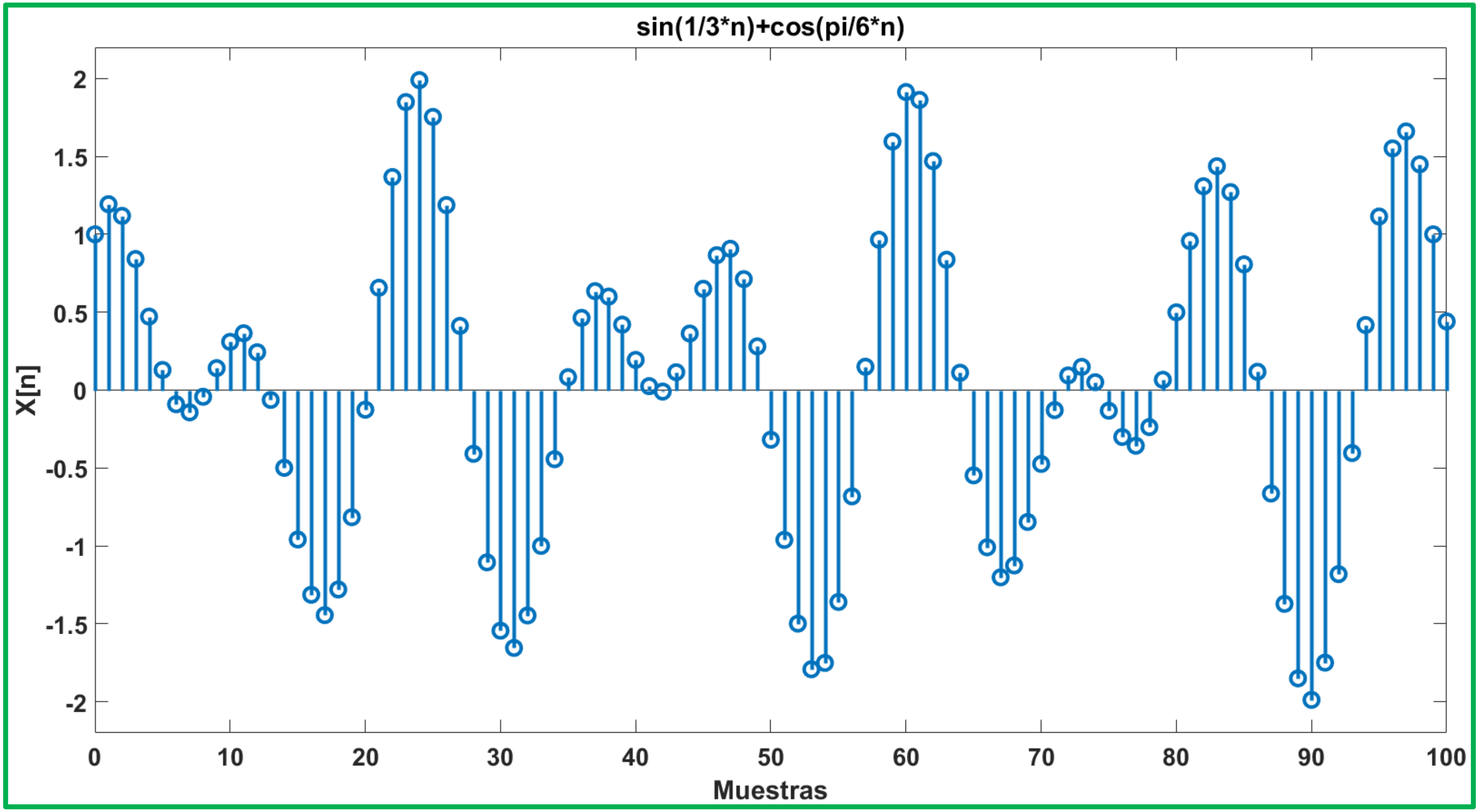


Frecuencia angular para que NO sea periódica

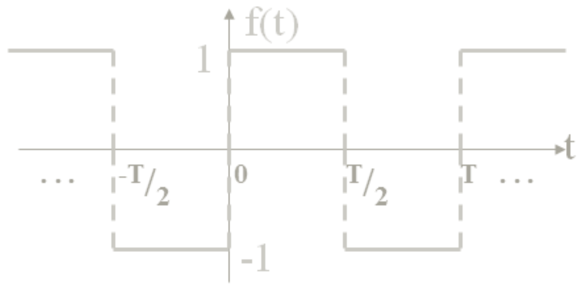
$$x[n] = sen\left[\frac{\pi}{3}n\right] + cos\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

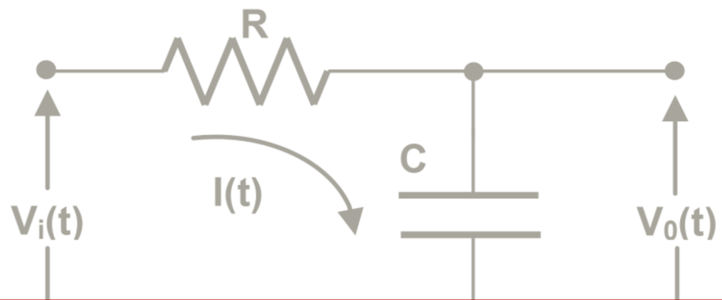
$$x[n] = sen\left[\frac{1}{3}n\right] + cos\left[\frac{\pi}{6}n\right]$$

$$N_1 = \frac{2k\pi}{\Omega_1} = 6\text{k}\pi$$


sin(1/3*n)+cos(pi/6*n)
X[n]
Muestras
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Actividad Práctica: Resolución de Consignas





Actividad Práctica

¿CONSULTAS?

Foro Campus Virtual: Transformada de Fourier