FINAL ASS ENERO 2015

Ejercicio 1

a) Es periódica si en frecuencia son deltas equiespaciadas.

$$\frac{2\pi}{20} \;;\; \frac{2\pi}{20}\cdot 2 = \frac{\pi}{5} = \frac{2\pi}{10} \;;\; \frac{2\pi}{20}\cdot 3 = \frac{6\pi}{20} = \frac{3\pi}{10}$$

$$\boxed{N = 20}$$

b) El valor medio de la señal es $2\pi \cdot a_0 = 2\pi$

El valor medio es a_0.

$$\boxed{a_0 = 1}$$

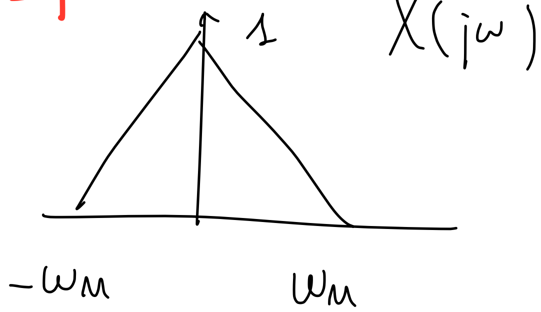
c) $x[n] * z[n] = y[n]$

$$X(e^{j\Omega}) \cdot Z(e^{j\Omega}) = Y(e^{j\Omega})$$

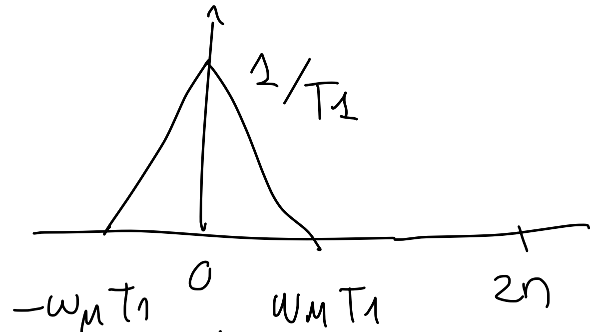
↳ Me la dan.

No es posible porque aparecen frecuencias que no estaban (es $\frac{\pi}{10}$)

Ejercicio 2



a)

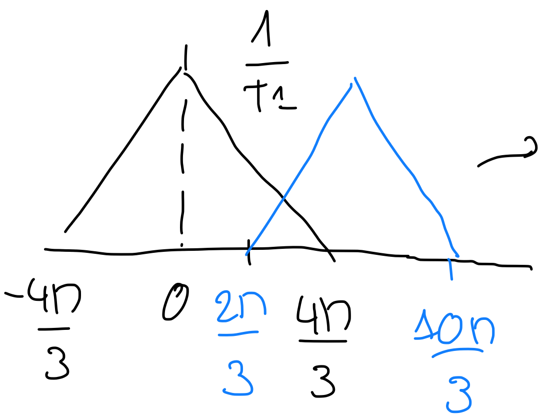


$\hookrightarrow$ Periódica 2π

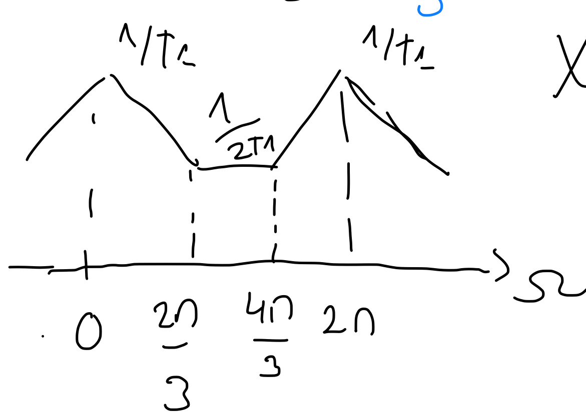
$\omega_M T_1 < \pi$

$\frac{2\pi}{T_1} = \frac{3\omega_M}{2} \Rightarrow \omega_M = \frac{4\pi}{3T_1}$

$\omega_M \cdot T_1 \Rightarrow \frac{4\pi}{3\cancel{T_1}}\cancel{T_1} \Rightarrow$

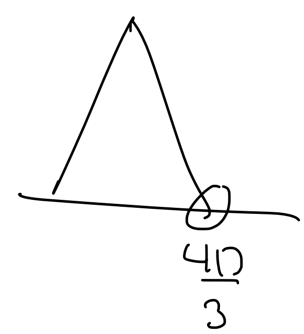


$\rightarrow$ Periódica 2π



$X(e^{j\Omega})$

Es una cte



$\frac{4\pi}{3} \not< \pi$

NO

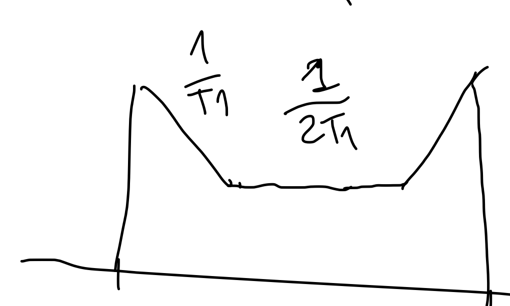
No se cumple el T^ma de Nyquist
Hay solapamiento.

b) $H(e^{j\Omega}) = e^{-j10\Omega}$

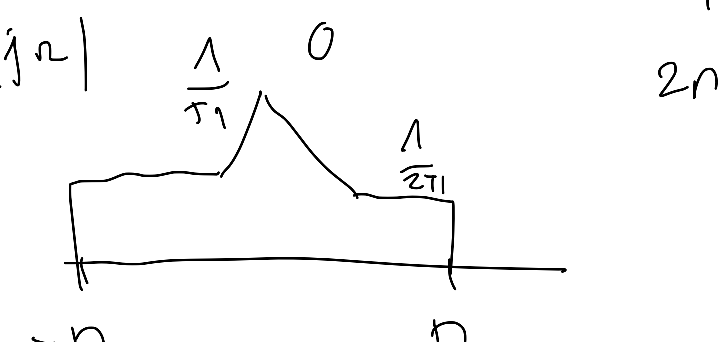
$X(e^{j\Omega}) \rightarrow \boxed{H(e^{j\Omega})} \rightarrow Y(e^{j\Omega})$

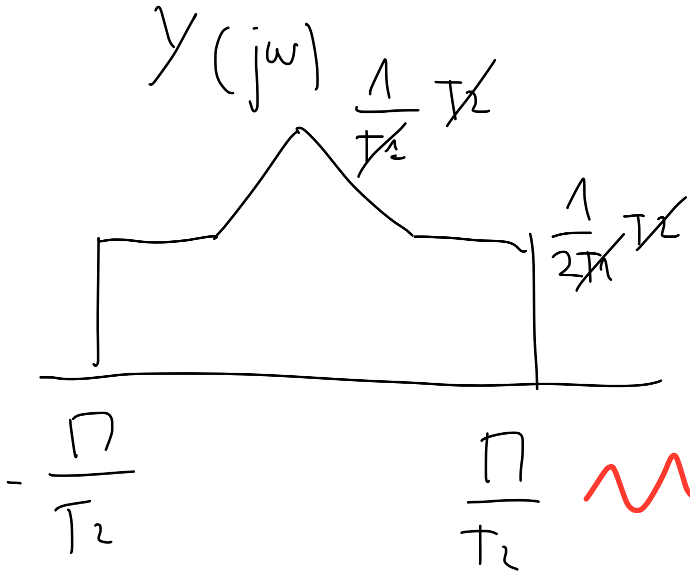
Me piden el módulo, $|H(e^{j\Omega})| = 1$

$Y(e^{j\Omega})$



$Y(e^{j\Omega})$



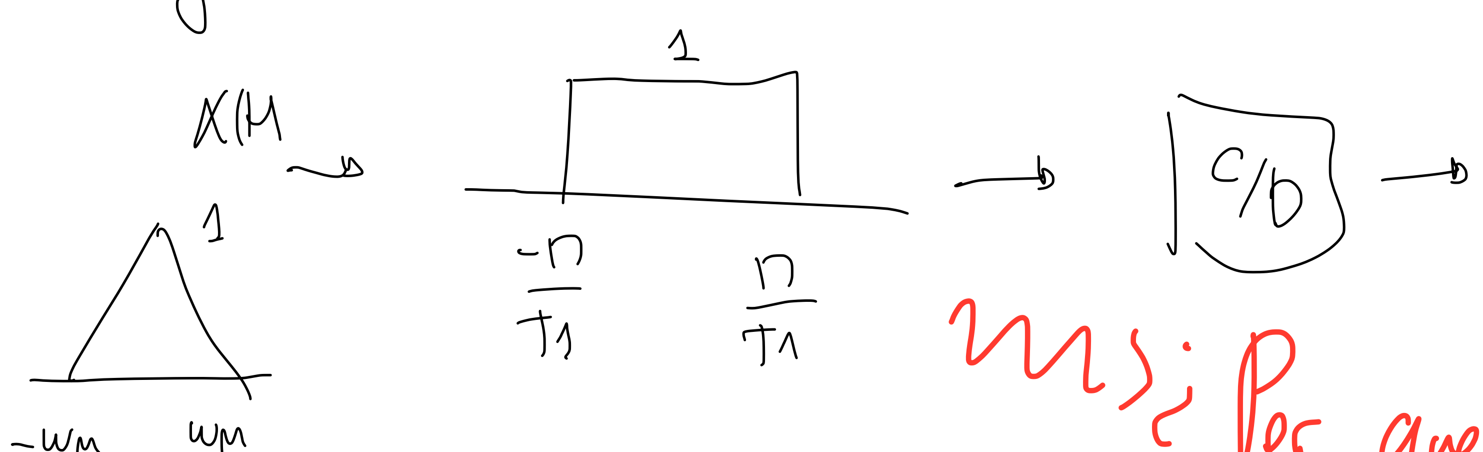


~~~ Revisar

c) Indique si y(t) es real o compleja.

El módulo de su TF es real y por por tanto es real

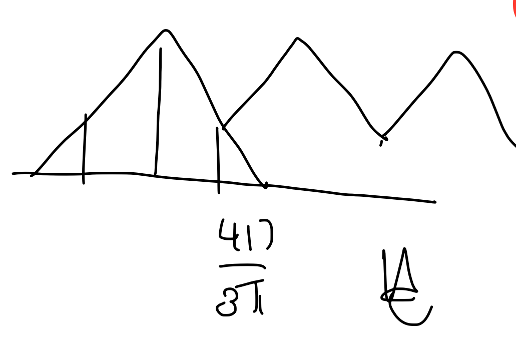
d) Si añado un filtro antisolapamiento no habría solape y entonces la TF sería:

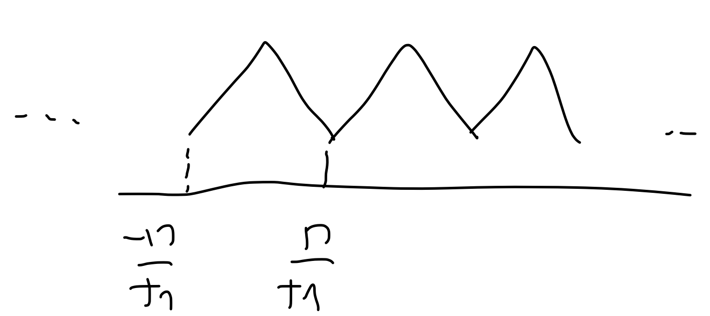


~~~ ¿Por qué ocurre?

$$\frac{2\pi}{T_1} = \frac{3w_M}{2}$$

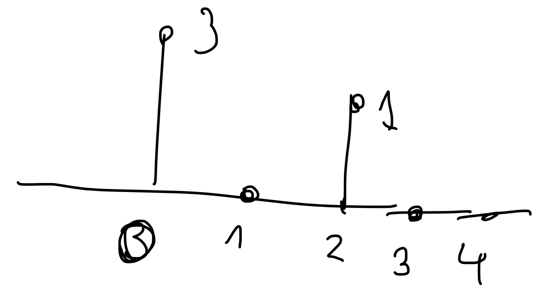
$$w_M = \frac{4\pi}{3T_1}$$





Ejercicio 3

$x[n] = 3\delta[n] + \delta[n-2]$



a) $X_4[k]$ = Diezmar $X_8[k]$ por dos

$X_8[k] = X_4[2k]$

VERDADERO

$$X_4[k] = \sum_{n=0}^{2} \left(3\delta[n] + \delta[n-2]\right) \cdot e^{-j\frac{2\pi}{4}\cdot n \cdot k}$$

$$X_8[k] = X_4[2k] = \sum_{n=0}^{2} \left(3\delta[n] + \delta[n-2]\right) e^{-j\frac{2\pi}{\cancel{8}\,4}\cdot \cancel{2} n k}$$

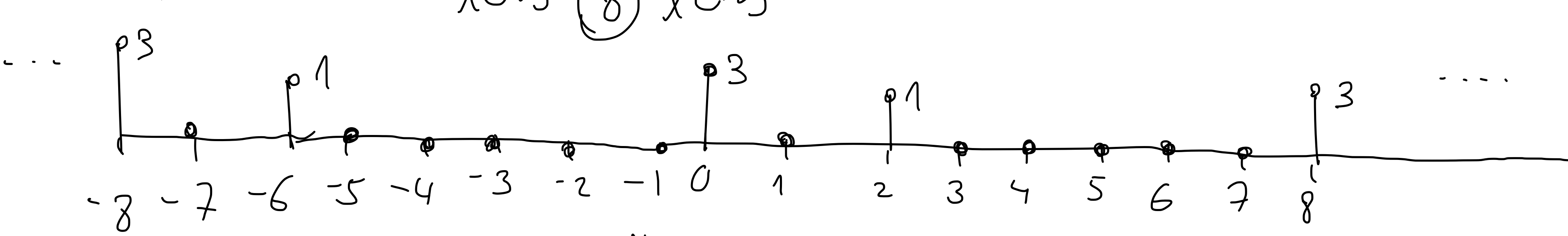
b) $$X_2[k] = \sum_{n=0}^{1} 3\delta[n]\, e^{-j\frac{2\pi}{2} n k}$$

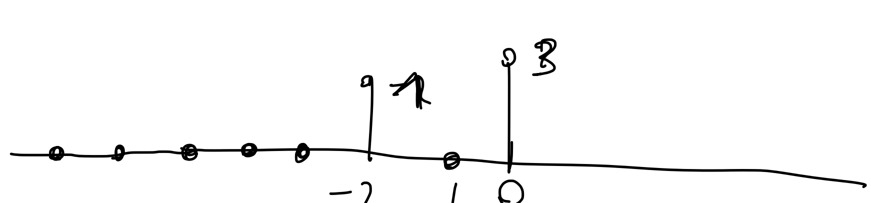
FALSO

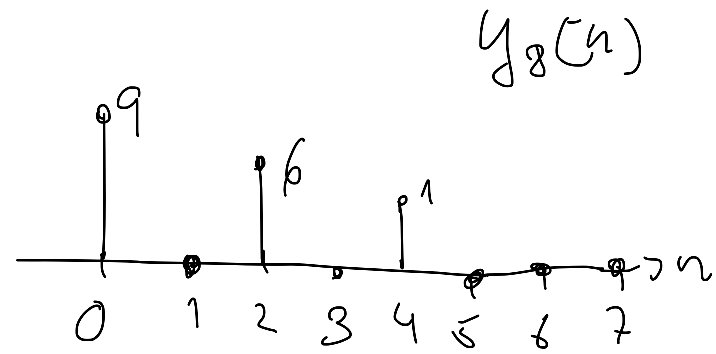
$$X_{4D}[k] = \sum_{n=0}^{2} \left(3\delta[n] + \delta[n-2]\right) e^{-j\frac{2\pi}{\cancel{4}\,\cancel{2}}\cdot \cancel{2} n k}$$

c) $Y[k] = X_8[k]\, X_8[k]$ $\quad y_8[n]$.

Puedo hacer $x[n]$ ⑧ $x[n]$

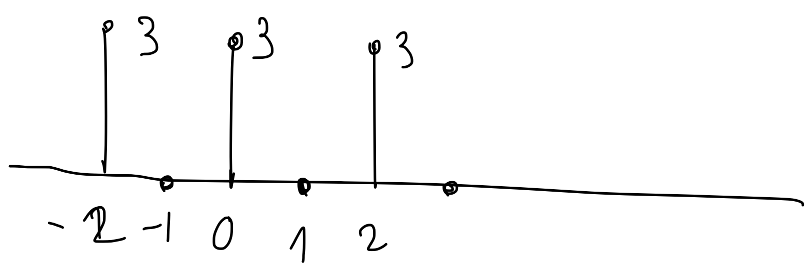




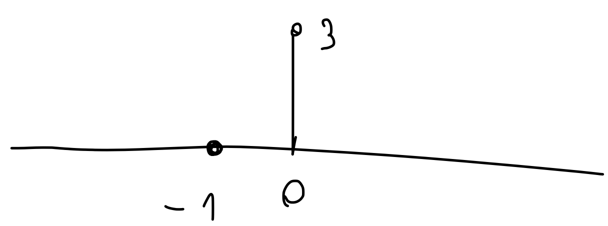


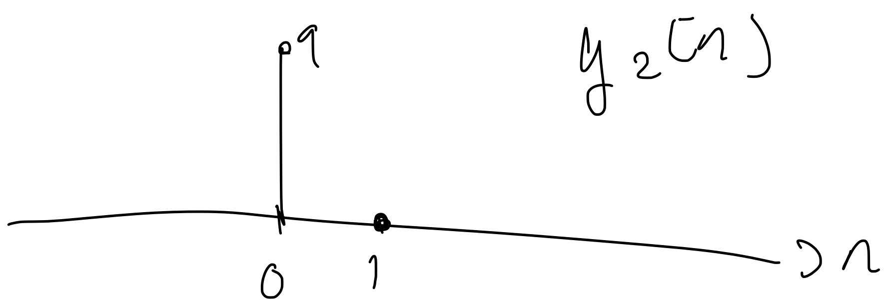
d) Puedo hacer

X_2 ② X_2 $= y_2(n)$



$*$





Ejercicio 4

$x(t) \to 1\,MHz \to x[n]$

Se desea resolución espectral de al menos $10\,kHz$

$$frec\,(Hz) = \frac{1}{T_s} \Rightarrow T_s = \frac{1}{10^6}$$

$$x(t) \to \boxed{C/D} \to x[n]$$

$$\uparrow$$

$$T_s = 10^{-6}$$

$$\Delta f > 10 \cdot 10^3$$

$$\Delta f = \frac{1}{T_s N} \Rightarrow 10^4 = \frac{2}{10^{-6} N} \Rightarrow \left[\boxed{N} = \frac{2}{10^{-6}\, 10^4} = 200 \right]$$

En la práctica se usa el doble de la resolución necesaria.

Ejercicio 5

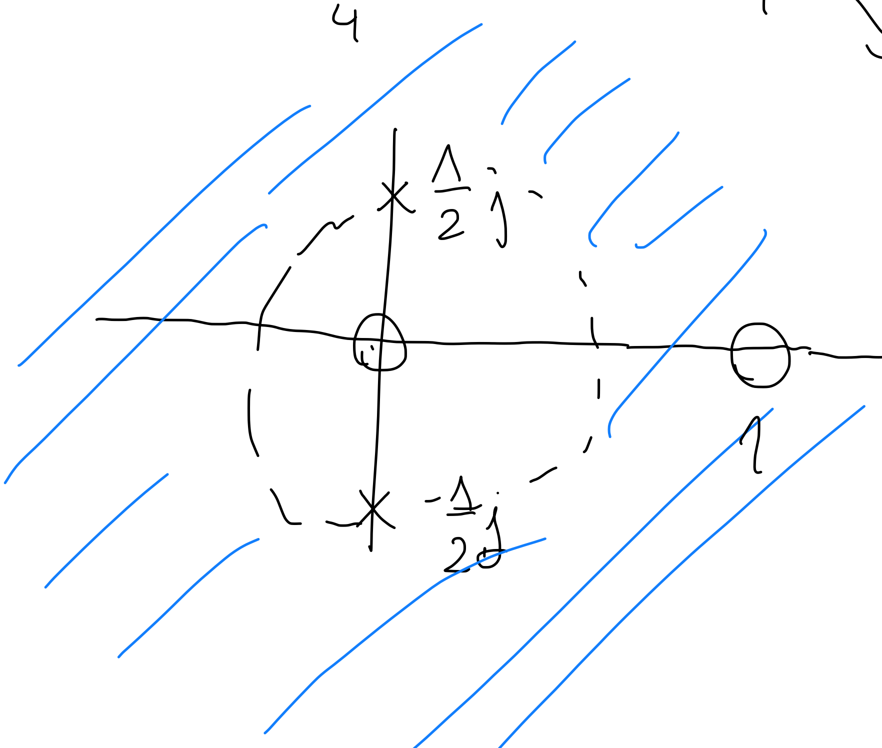
a) $Y(z) = X(z) - X(z)\, z^{-1} - 0{,}25\, Y(z)\cdot z^{-2}$

$$Y(z)\left(1+\frac{1}{4}z^{-2}\right) = X(z)\left(1 - z^{-1}\right)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1-z^{-1}}{1+\frac{1}{4} z^{-2}} \cdot \frac{z^2}{z^2} = \frac{z^2 - z}{z^2+\frac{1}{4}}$$

Ceros: $z=0$ $\quad z=1$

Polos: $z^2 = -\frac{1}{4} \Rightarrow z = \sqrt{-\frac{1}{4}}$ $\nearrow \frac{1}{2}j$ $\quad \searrow -\frac{1}{2}j$



ROC: $|z| > \frac{1}{2}$

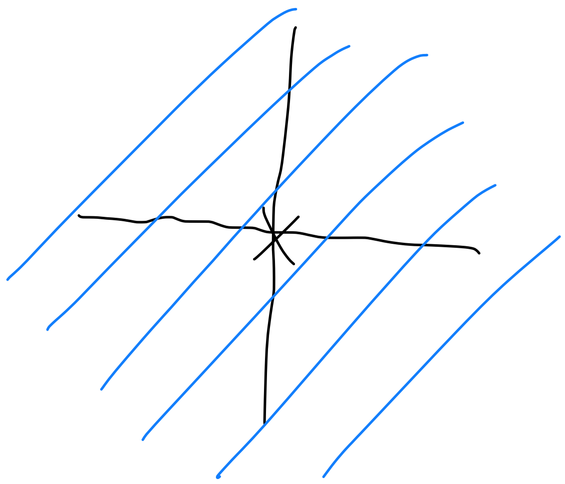
El sistema es estable porque $|z|=1$ está en la ROC.

b)

$$H(z) = \frac{1}{z} \Rightarrow \frac{1}{z} \cdot \frac{z}{z} = \frac{z}{z^2}$$

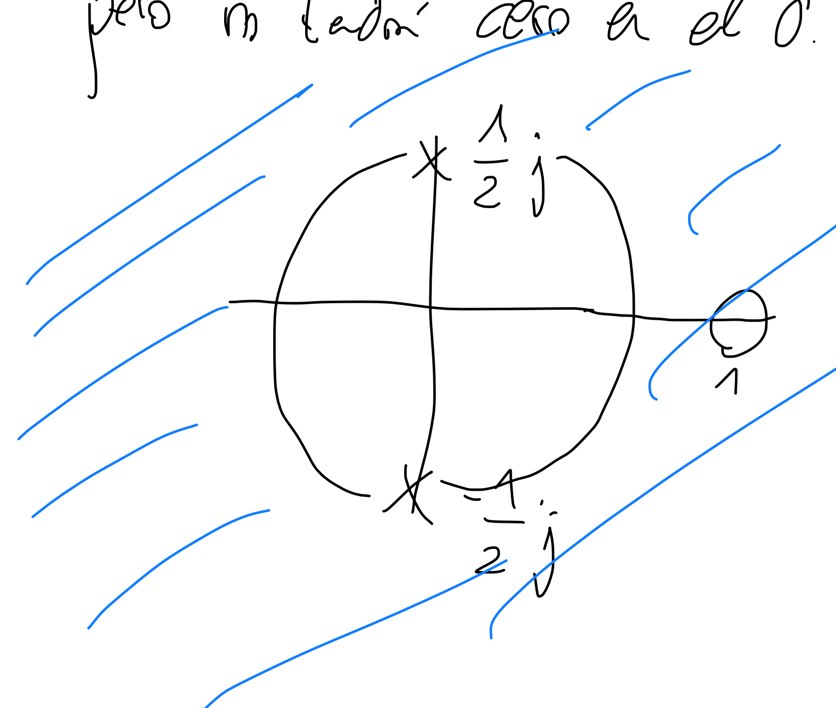
Cero $z=0$

Polos: $z=0$ (doble)



Como es un sistema en cascada busca la intersección.

El diagrama anterior será igual pero no tendrá cero en el 0.



c) Si la entrada es $x[n]=2$ ¿salida?

$$H(z) = \frac{z^2-z}{z^2+\frac{1}{4}} \cdot \frac{1}{z} = \frac{\cancel{z}(z-1)}{z^2+\frac{1}{4}} \cdot \frac{1}{\cancel{z}} = \frac{z-1}{z^2+\frac{1}{4}}$$

$x[n] \rightarrow \boxed{H(z)} \rightarrow y[n]$

$$y[n] = 2 \cdot 1^n \cdot H(z)\Big|_{z=1} = 2 \cdot \left(\frac{0}{1/4}\right) = 0$$

La salida es nula

d) $x[n] = 2 + \delta[n] \rightarrow$ ¿salida?

0

$h_{eq} = TZ^{-1}\{H(z)\}$

$$\frac{1 - z^{-1}}{1 + \frac{1}{4}z^{-2}} \cdot \frac{z^2}{z^2} = \frac{z^2 - z}{z^2 + \frac{1}{4}} =$$

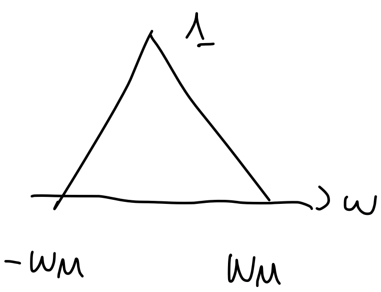
$$\hookrightarrow \frac{1}{1 + \frac{1}{4}z^{-2}} - \frac{z^{-1}}{1 + \frac{1}{4}z^{-2}}$$

$$\left(-\frac{1}{4}\right)^n u[n] - \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1} u[n-1]$$

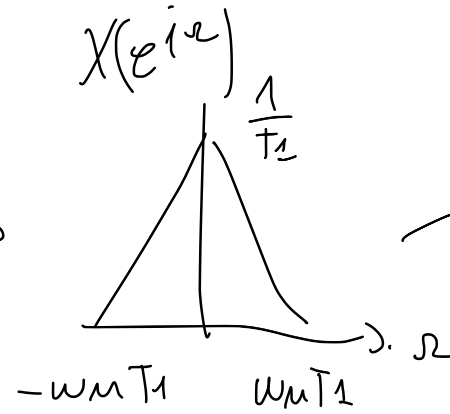
DUDAS

Hay que hacerlo con una ayuda q no viene.

Ejercicio 2



$\rightarrow$



$\rightarrow$ Periódica 2π.

$$\frac{2\pi}{T_1} = \frac{3w_M}{2}$$

$$4\pi = 3w_M T_1$$

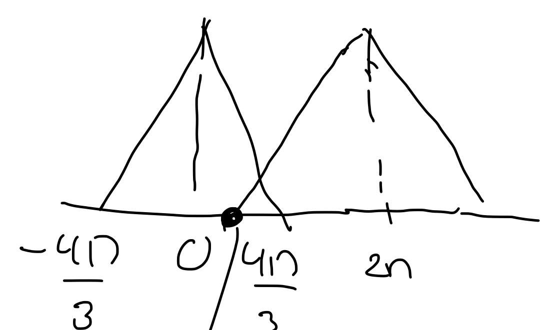
$$w_M T_1 = \frac{4\pi}{3}$$

T^{ma} Nyquist:

$$w_M T_1 < \pi$$

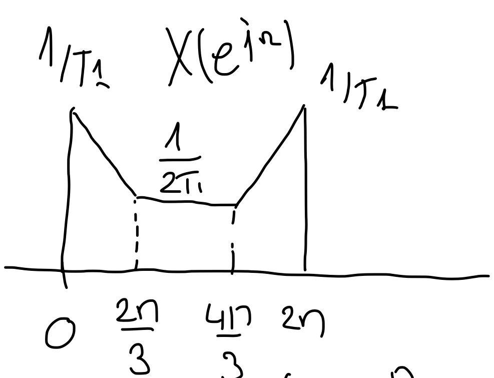
$$\frac{4\pi}{3} \nless \pi$$

Hay solapamiento

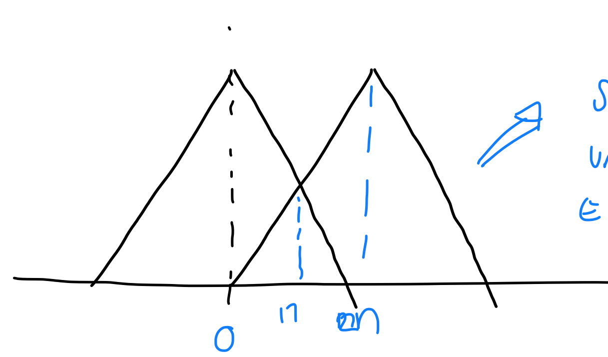


$$2\pi - \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

Entonces el módulo es:



$\hookrightarrow$ Periódica 2π



Si fuera así sería una recta en 0 valdría $\frac{1}{T_1}$

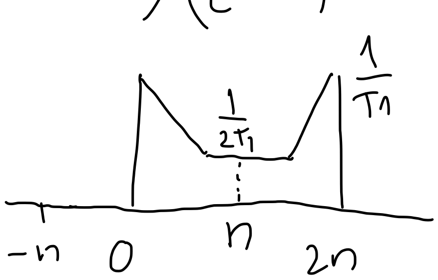
en π $\frac{1}{2T_1} + \frac{1}{2T_1} = \frac{1}{T_1}$

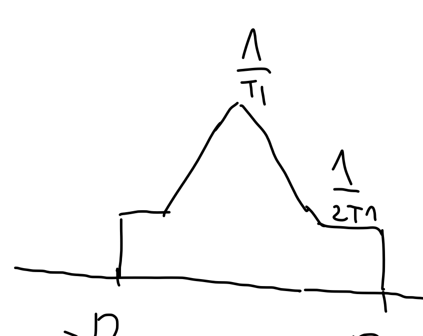
Compensa una pendiente con la otra.

b) $Y(e^{j\Omega})$

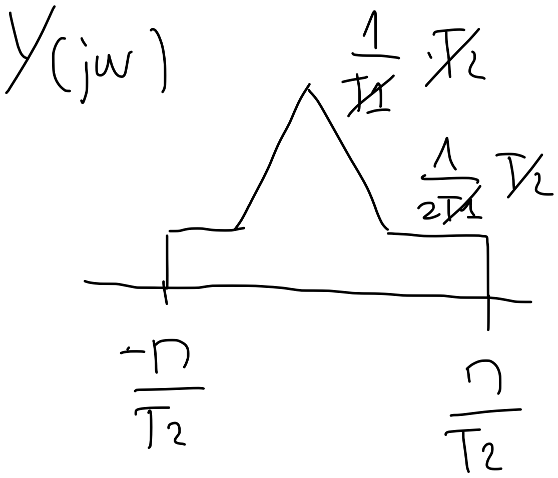
$$H(e^{j\Omega}) = e^{-j10\Omega}$$

Como estamos trabajando con módulo, el módulo de $e^{-j10\Omega} = 1$





$\Rightarrow$ Periódica 2π



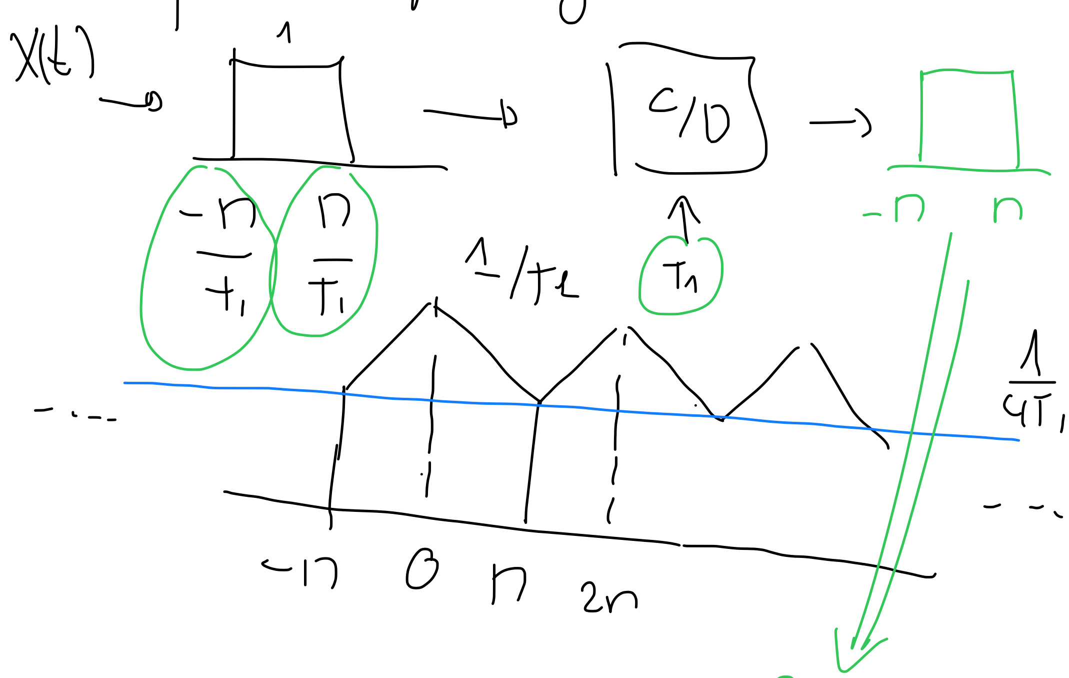
$T_1 = T_2$

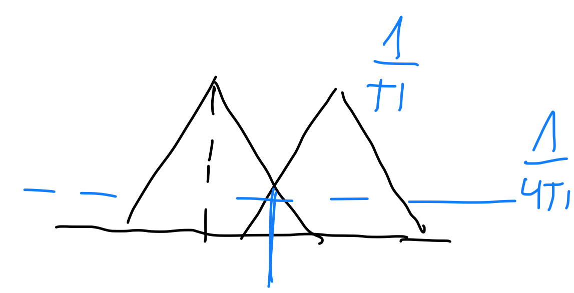
$$\frac{2\pi}{T} = \frac{3\omega_M}{2}$$

$$\frac{\pi}{T} = \frac{3\omega_M}{4}$$

c) Como el módulo es simétrico, proviene de una señal real.

d) En nuestro caso las señales se cruzan en π
queremos que vaya de −π a π la señal





$$\omega_M = \frac{4\pi}{3T_1}$$

Para que la señal al salir sólo vaya hasta −π, π hay que usar ese filtro.