TAREA 4 HAE

1.- a) $x_1(t) = 2 \cdot \cos(t + \pi/6)$

$$H_1(\cancel{t}) = \frac{1}{1 + j \cdot w \cdot CR} = \frac{1}{1 + 0 \cdot 1 \cdot 100nF \cdot 10K} = 1$$

~~y(w)~~ $y_1(t) = H_1(t) * x_1(t) = 2 \cdot \cos(t + \pi/6)$

b) $x_2(t) = 4 \cdot \text{sen}(10^7 \cdot t + \pi/2)$

$$H_2(t) = \frac{1}{1 + 2 \cdot 10^{-7} \cdot 10^7 \cdot 10^4} = \frac{1}{1 + 2 \cdot 10^4} \approx 1 = \frac{1}{20.000} = 5 \cdot 10^{-5}$$

$y_2(t) = H_2(t) * x_2(t) = 5 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot \text{sen}(10^7 \cdot t + \pi/2)$

c)

$w_1 = 2\pi \cdot f_1 \Rightarrow \boxed{f_1 = \frac{1}{2\pi}}$ frecuencia de la señal $x_1(t)$

$y_1(t) \Rightarrow$ Tiene la misma frecuencia que la entrada.

d) $w_2 = \frac{10^7}{2\pi} \Rightarrow$ frecuencia de la señal $x_2(t)$

$y_2(t)$ tiene la misma frecuencia que $x_2(t)$

e) Que ambas señales tienen la misma frecuencia.

f) $x_3(t) = 5$

$H_3(t) = \frac{1}{1+0} = 1 \quad y_3(t) = H_3(t) \cdot x_3(t) = 5$

La frecuencia sera 5 hz distintas frecuencias

2) $x(t) = \text{sen}(10^3 t) + \cos(10^6 t)$ Un sistema lineal cumple lo siguiente:

entrada $x_1(t) + x_2(t) \Leftrightarrow$ salida $y_1(t) + y_2(t)$

$$H(t_1) = \frac{1}{1 + 1 \cdot 10^3 \cdot 10^{-7} \cdot 10^4} = \frac{1}{1} = 1$$

$$H(t_2) = \frac{1}{1 + 0 \cdot 10^6 \cdot 10^{-7} \cdot 10^4} = 1$$

$y(t_1) = H(t_1) \cdot x(t_1) = 1 \cdot \text{sen}(10^3 t)$

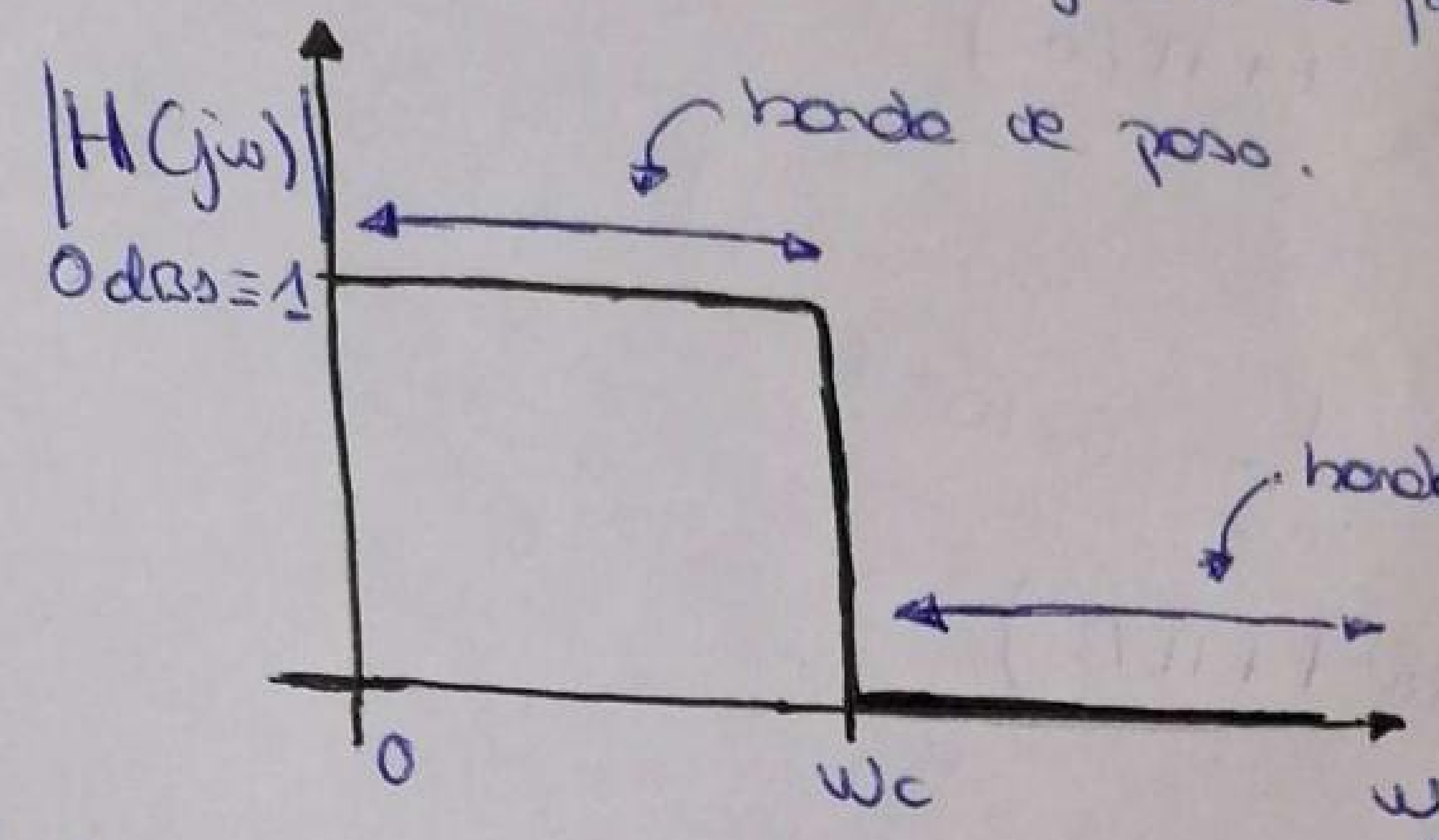
$y(t_2) = H(t_2) \cdot x(t_1) = 1 \cdot \cos(10^7 t)$

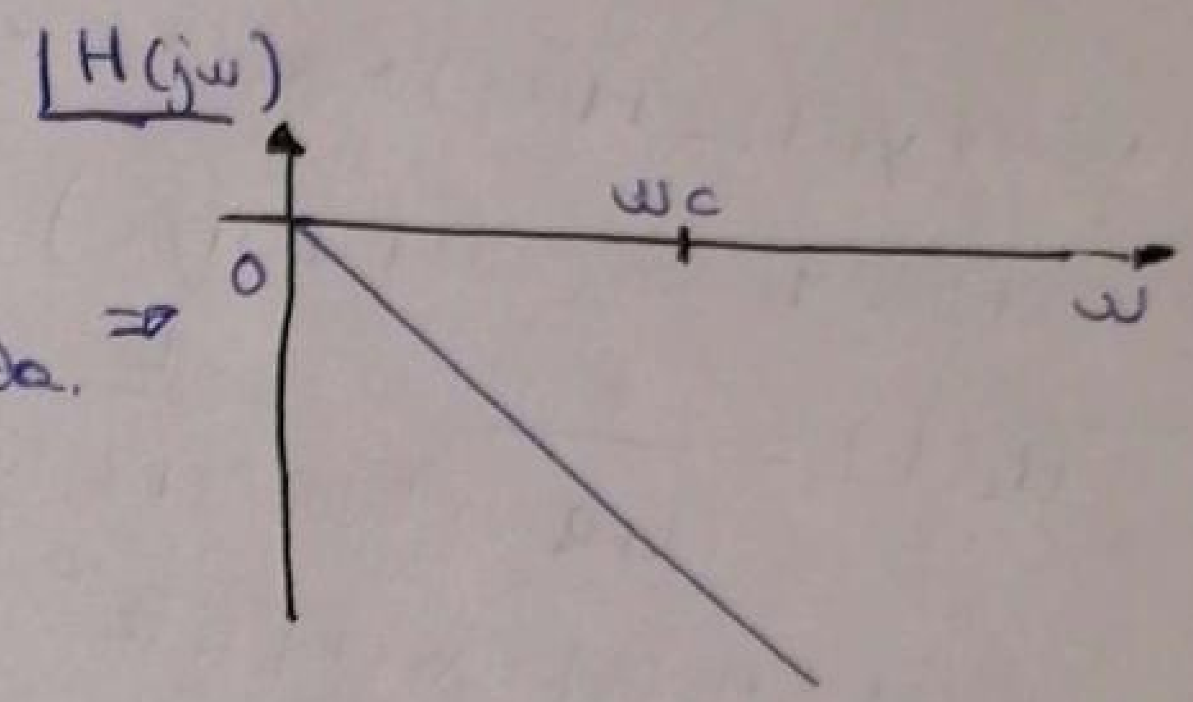
3)

a) Sería la misma señal pero desplazada.

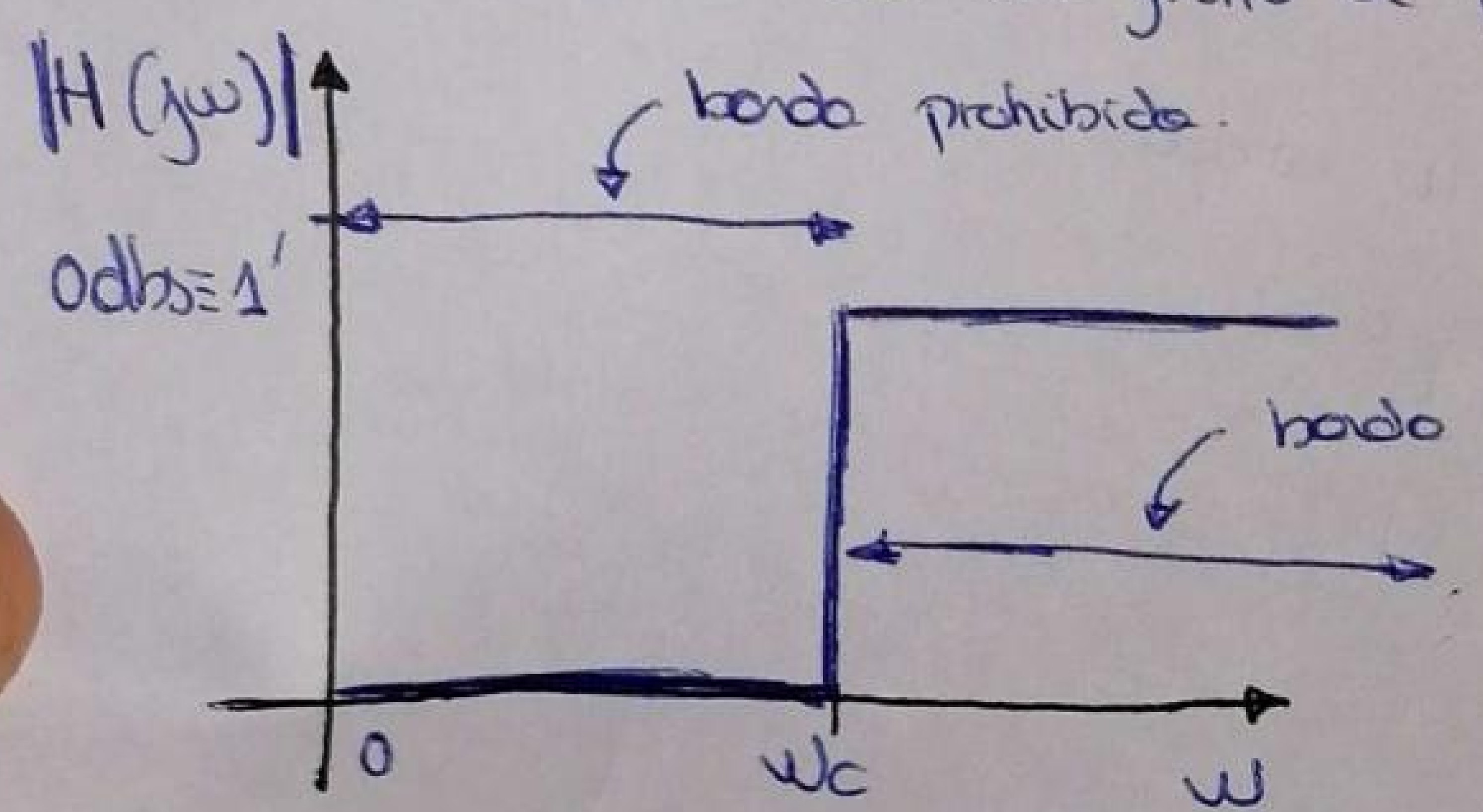
b)

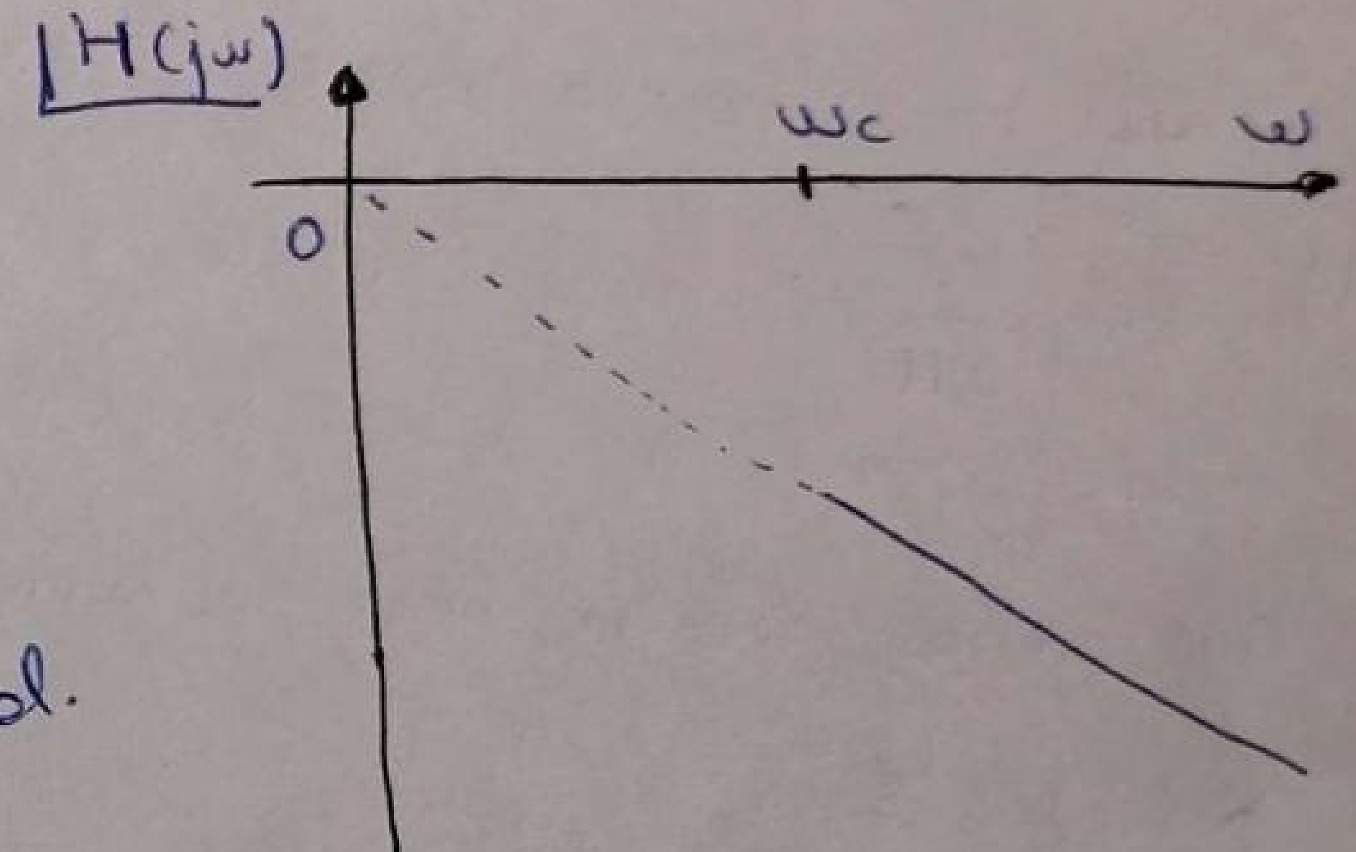
- Características de un filtro de paso bajo ideal. Permite pasar frecuencias bajas



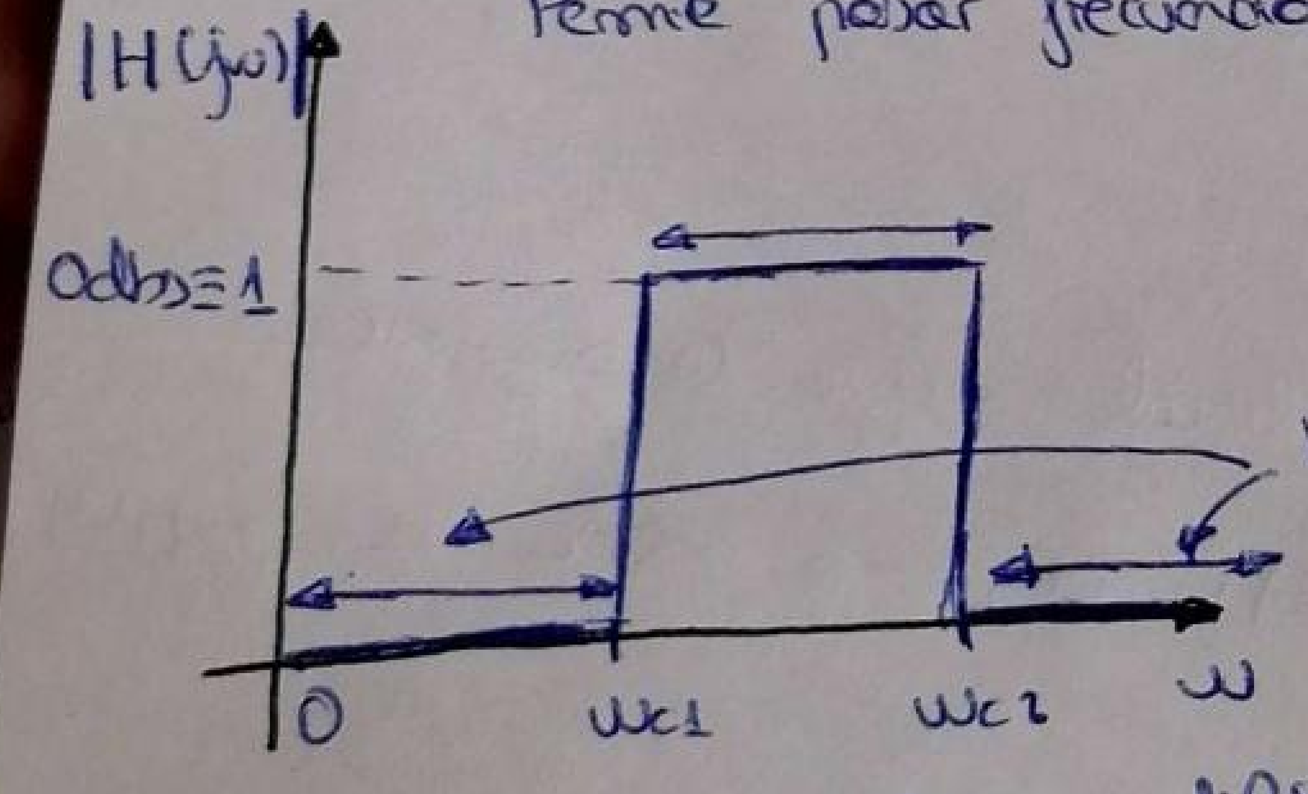


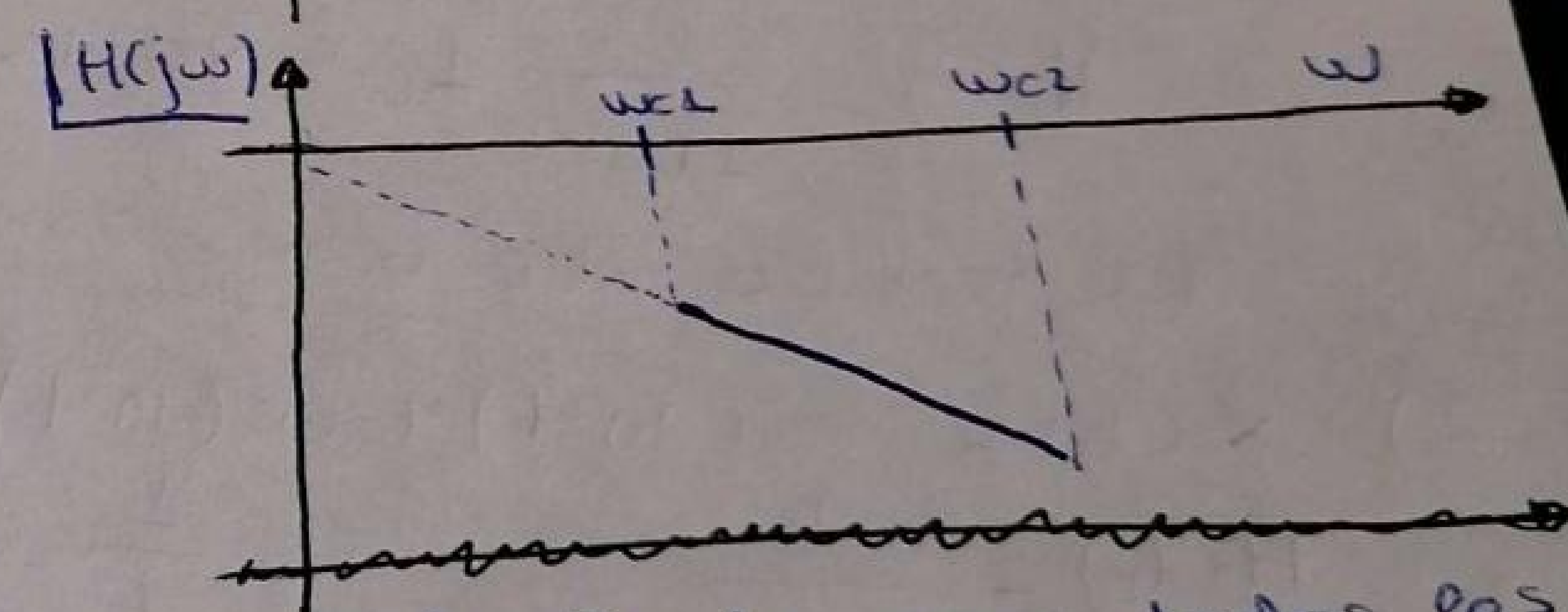
- Características de un filtro de paso alto ideal. Permite pasar frecuencias altas



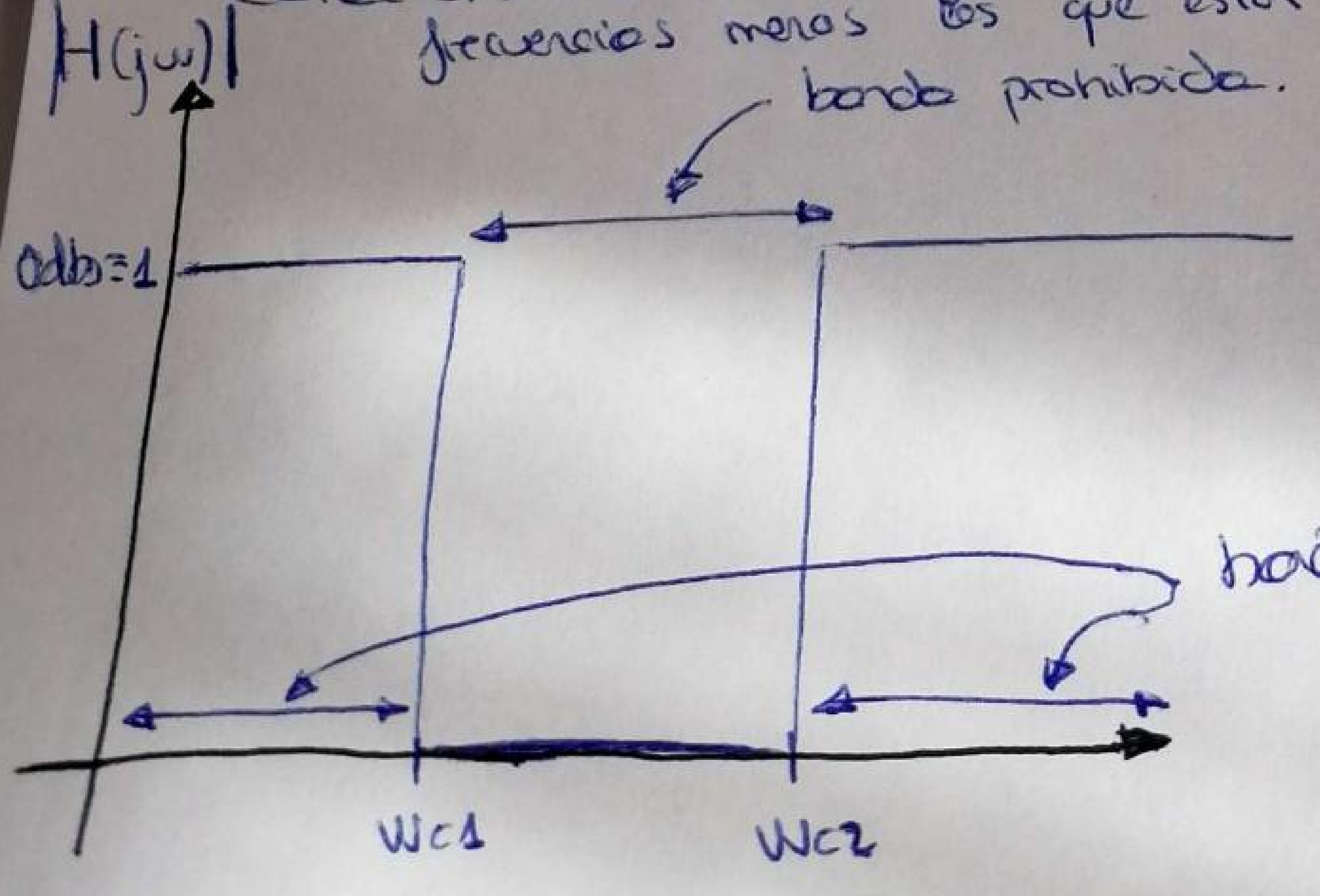


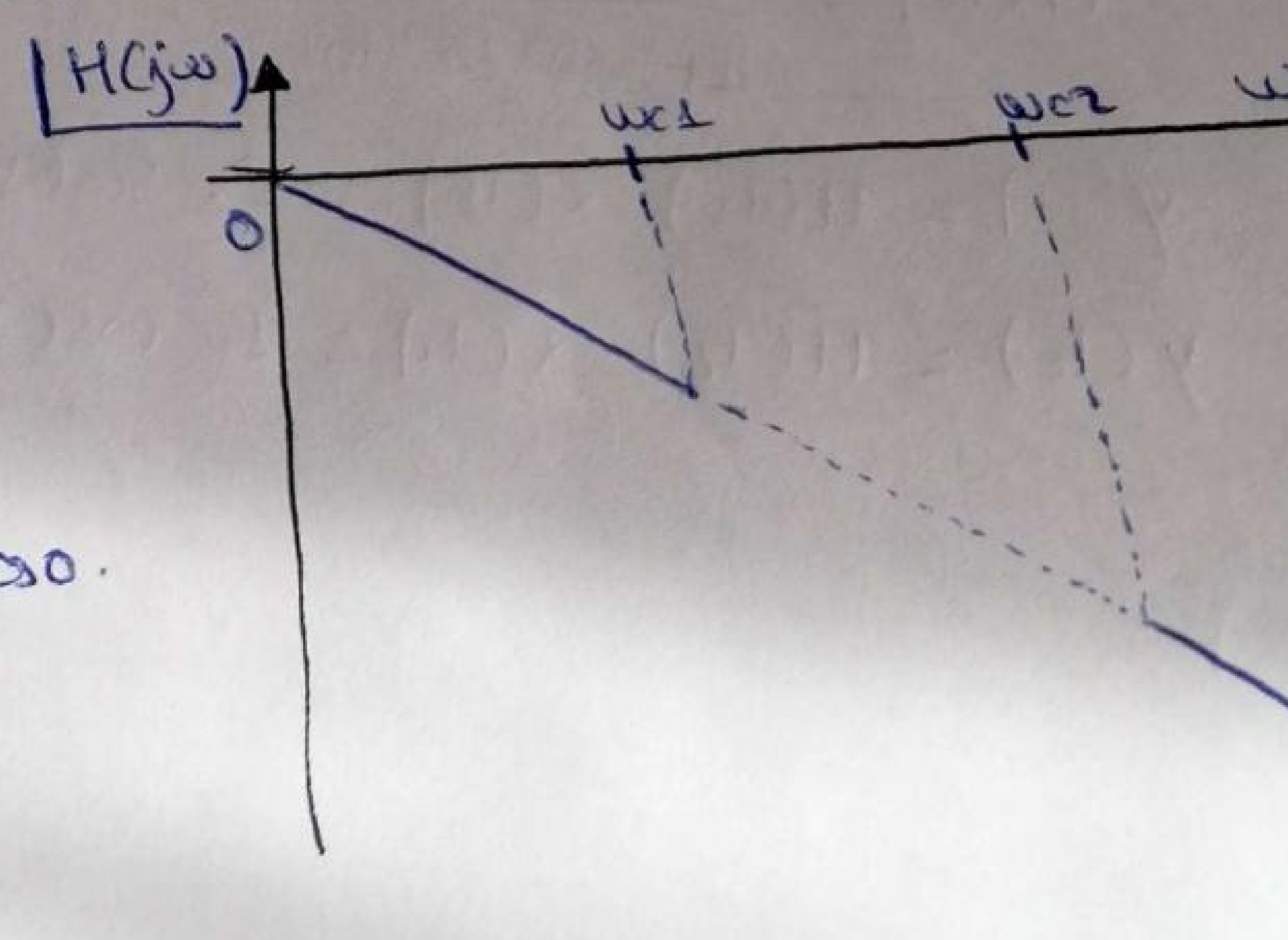
- Características de un filtro paso banda ideal. Permite pasar frecuencias entre valores.





- Características de un filtro de banda prohibida ideal. Permite pasar todas las frecuencias menos las que están entre dos puntos.





TAREA 4 HAE

3)

c) Es el conjunto de frecuencias que pueden atravesar el filtro sin distorsión (ni de amplitud ni de fase)

d) Es el conjunto de frecuencias que no atraviesan el filtro (su amplitud es nula)

4)

a) Es la misma señal pero desplazada. La relación entre la señal senoidal.

b) La fase debe variar linealmente (retardo de grupo constante)

c) No importa ya que el filtro no dejará pasar las funciones, siendo señal 0.

5) a) $x(t) = A_0 \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi_0) + A_1 \cdot \operatorname{sen}(\omega_1 \cdot t + \varphi_1$

$|H(\omega)| = 1$ para todo $\omega \in \mathbb{R}$

$\underline{|H(\omega)} = -\omega t_d$ siendo t_d una constante positiva no nula y $\omega \in \mathbb{R}$

$y(t) = |H(\omega_0)|\ A \cdot \cos[\omega_0 \cdot t + \varphi + \underline{|H(\omega_0)}]$

$x(t) = 1 \cdot A_0 \cdot \cos[\omega_0 \cdot t + \varphi_0 - \omega t_d] + 1 \cdot A_0 \cdot \operatorname{sen}[\omega_1 \cdot t + \varphi_1 - \omega t_d]$

b) $|H(\omega)| = 1$ para todo $\omega \in \mathbb{R}$

$\underline{|H(\omega)} = -K$ siendo K una constante positiva, no nula y $\omega \in \mathbb{R}$

$x(t) = A_0 \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0) + A_1 \cdot \operatorname{sen}(\omega_1 \cdot t + \varphi_1)$

$\Rightarrow y(t) = 1 \cdot A_0 \cdot \cos[\omega_0 \cdot t + \varphi_0 - K] + 1 \cdot A_1 \cdot \operatorname{sen}[\omega_1 \cdot t + \varphi_1 - K]$

6) a) En hercios

b) La ~~función~~ frecuencia debe ser mayor o igual que el doble de ancho de banda.

ω_s frecuencia que vamos muestrear.

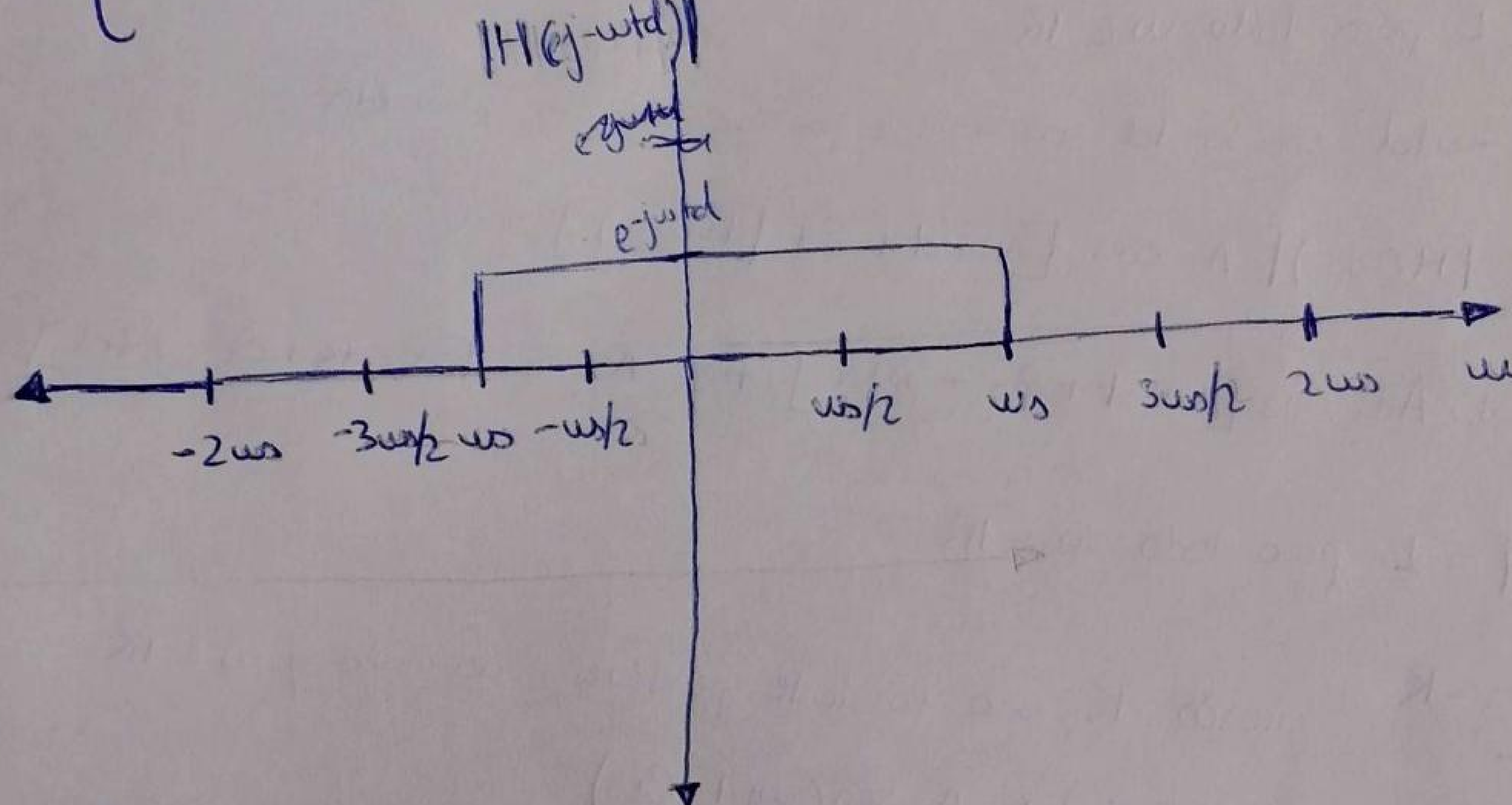
B ancho de banda.

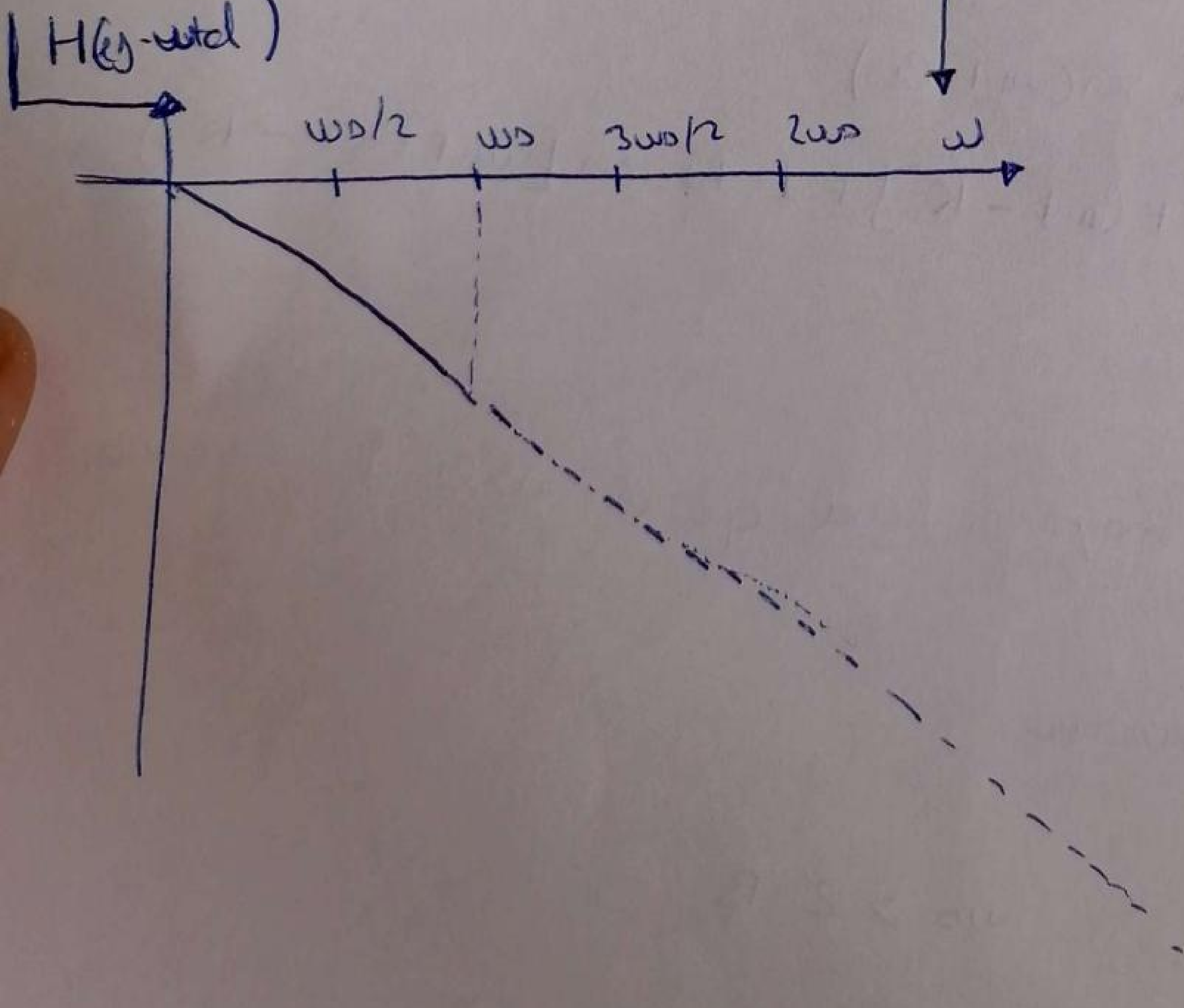
$$\omega_s > 2 \cdot B$$

c) ALIASING: Si se muestrea una señal con una frecuencia $w_a > 0'5 w_s$ se producirá aliasing. Lo que hará que el sistema que procese las muestras interprete que la señal muestreada tiene una frecuencia inferior a la que realmente tiene. Es un fenómeno donde 2 señales continuas parecen indistinguibles cuando se muestran digitalmente. Este fenómeno se produce cuando la función es menor a dos veces el ancho de banda (Teorema de Nyquist no se cumple). Se puede evitar con un filtro antialiasing de paso bajo.

7)

$$H(\omega) = \begin{cases} e^{-j\omega t_d} & -B \leq \omega \leq B \\ 0 & \omega < -B,\ \omega > B. \end{cases}$$





TAREA 4 MAE

8)

a) $f(Hz) = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow \omega = 2\pi f \Rightarrow$ si $B = 4\,KHz \Rightarrow f = 8\,KHz = 8000\,hz$

(Teorema de Nyquist $\omega_s > 2 \cdot B$)

b) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{8.000} = 0'000125 = 125\mu s$

9) Diagrama de Flujo (modelo de Moore)