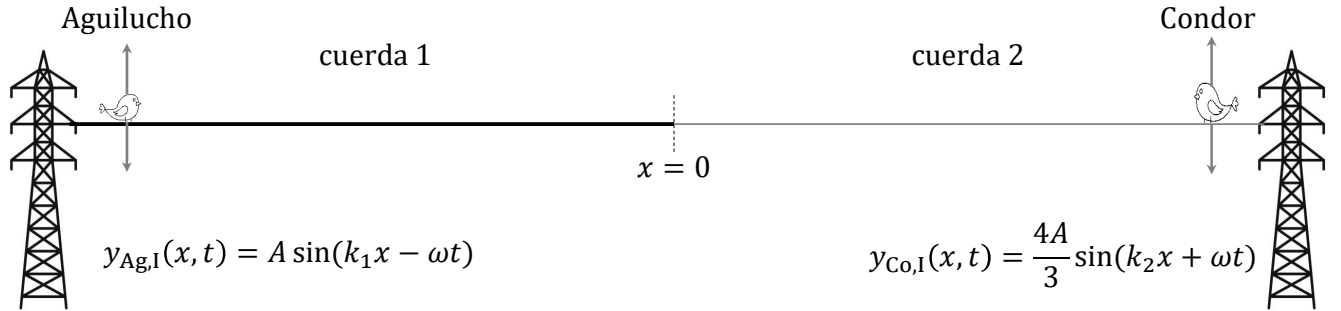


Tarea 2

1 Reflexión y Transmisión.

Por un error en su diseño, entre dos torres de alta tensión quedaron unidos dos cables de diferente densidad lineal. Un cóndor se posa cerca de la torre de la derecha y hace oscilar el cable 2 con una amplitud $\frac{4}{3}A$ y frecuencia ω , enviando ondas armónicas hacia la izquierda, $y_{Co,I}(x,t)$ (Co: cóndor, I: incidente). Cerca de la torre de la izquierda, se posa un aguilucho haciendo oscilar el cable con amplitud A y frecuencia ω , este movimiento del pájaro envía ondas armónicas hacia la derecha, $y_{Ag,I}(x,t)$ (Ag: aguilucho, I: incidente). La interfase de los cables está ubicada en $x = 0$ y la forma de las ondas que envían los pájaros se muestran en la figura adjunta.

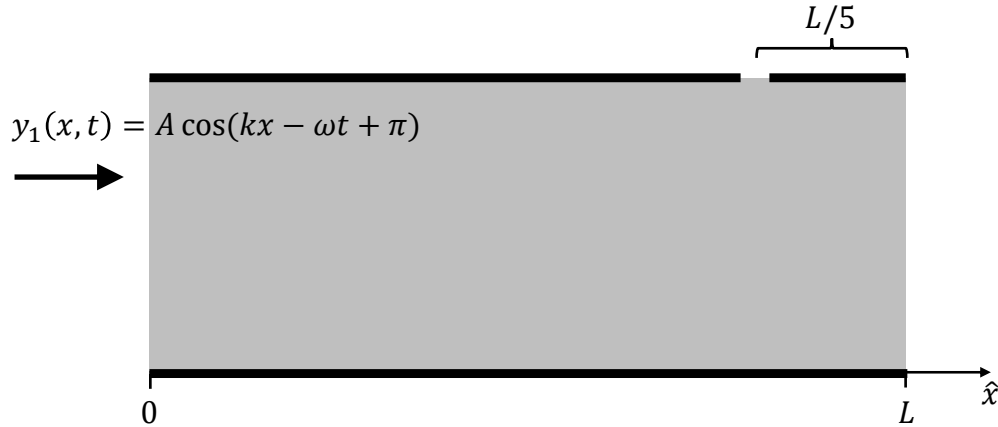


- Determine las rapidez de onda en cada sector, v_1 y v_2 , y las amplitudes de las ondas reflejadas, $A_{Ag,R}$ y $A_{Co,R}$, y transmitidas, $A_{Ag,T}$ y $A_{Co,T}$, en término de las amplitudes incidentes y los números de onda.
- Escriba una expresión para las ondas transmitidas, $y_{Ag,T}(x,t)$ y $y_{Co,T}(x,t)$, y reflejadas, $y_{Ag,R}(x,t)$ y $y_{Co,R}(x,t)$, en la interfase.
- Determine la onda total en la cuerda 1, $y_1(x,t)$, sólo considerando la onda incidente, reflejada y transmitida en este sector, y establezca una relación entre los números de onda, k_1 y k_2 , para que se pueda generar una onda estacionaria.

Considere que las torres de alta tensión amortiguan y absorben las ondas que llegan a estas, por lo que no hay reflexión en ese punto.

2 Sonido en Tubos.

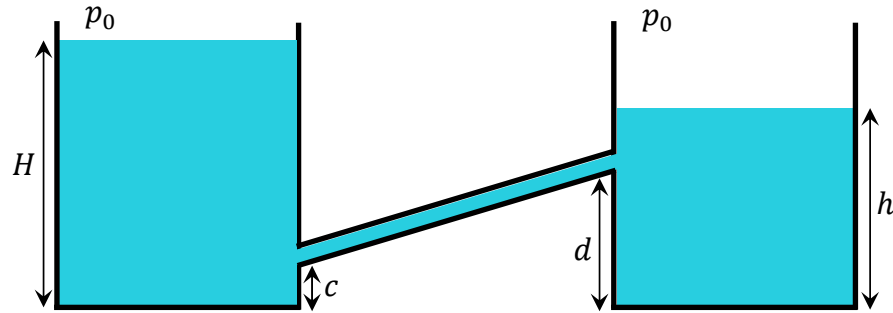
Considere una onda estacionaria $-2A \cos(\omega t) \cos(kx)$ que se encuentra dentro de un tubo de largo L y con un orificio a una distancia $L/5$ del borde, tal como muestra la figura.



- Demuestre que esta onda estacionaria es realmente una onda.
- Si se sabe que al tubo llega la función $y_1(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \pi)$, encuentre la onda $y_2(x, t)$ que falta considerar dentro del tubo para conseguir la onda estacionaria descrita.
- Dibuje el primer modo normal posible en la estructura y encuentre todas las frecuencias que puede admitir este tubo con orificio a $L/5$ del borde.
- Note que una fuente externa produce la función $y_1(x, t)$ que llega al tubo. Si el sistema se encuentra en su octavo modo normal posible y el tubo comienza a moverse con rapidez v_0 . Encuentre la dirección y magnitud de v_0 , en función de la rapidez del sonido c , para que el sistema pase a su décimo modo normal posible.

3 Fluidos.

Dos estanques del mismo diámetro ϕ , contienen agua hasta los niveles representados en la figura. Considere que ambos estanques están abiertos a la atmósfera en la parte superior. Existe una conexión entre ambos estanques, a través de una tubería de diámetro ε , mucho menor que el diámetro de los estanques. Inicialmente, el paso a través de esta conexión está cerrada en ambos estanques. En un momento determinado se abren simultáneamente ambas llaves, quedando conectados los estanques. Después de un breve tiempo, se establece un flujo a través de la tubería que conecta los dos sistemas.



- Con los datos entregados en la figura, ¿podemos predecir el sentido del flujo de agua en la tubería? Justifique con las leyes y principios estudiados en clases.
- Determine, en función de los datos literales entregados, la magnitud de la velocidad del agua en la conexión.
- En función de todos los datos entregados, ¿es posible predecir el tiempo que le toma al sistema llegar al equilibrio? Este equilibrio se debe entender como la condición en que el nivel del agua es similar en ambos estanques y ya no hay flujo de agua a través de la conexión. ¿Podría llegarse a una situación en que ya no hay flujo a través de la tubería, pero los niveles en los estanques son diferentes?