

Física 2 - Primer parcial

29 de abril de 2019

Duración: 3,5 h

1. La figura 1 muestra un tanque cilíndrico de diámetro $D_T = 10$ m conteniendo agua hasta una altura $H = 3,5$ m. El agua fluye sobre el ducto de salida que tiene la forma presentada en la figura, formando ángulos de 30° con la horizontal, correspondiendo al punto más bajo. En ese punto el ducto contiene una salida vertical (ortogonal a la dirección del flujo) por la cual el fluido sube y se estabiliza en una altura h . El diámetro del ducto de salida es $d_s = 5$ cm y se mantiene constante durante toda la trayectoria. Son conocidos $L = 3,0$ m y $L_s = 1,2$ m.

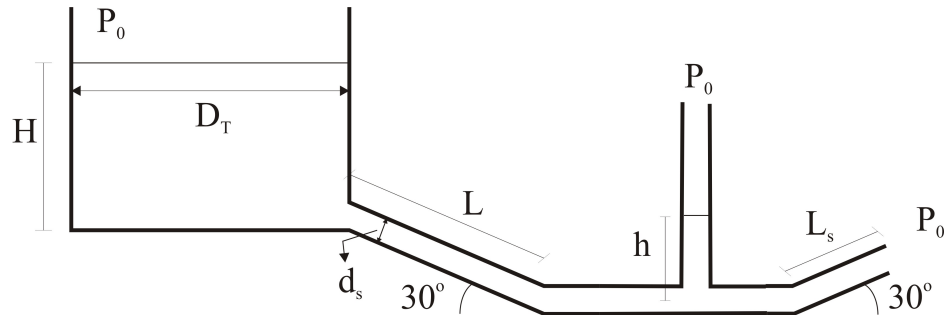


Figura 1: Ejercicio 1

- Determine la velocidad del agua a la salida.
- Determine la altura h .

2. Considere dos fuentes de sonido F1 y F2 que emiten ondas sinusoidales de igual frecuencia $\nu_0 = 880$ Hz y potencias medias $W_1 = 50$ mW y $W_2 = 80$ mW, respectivamente. Las fuentes oscilan en fase y están separadas una distancia R_0 , como se muestra en la figura 2. Ambas fuentes se encuentran fijas a una base que se encuentra inicialmente en reposo. Un observador P1 está ubicado en la misma línea que une a las dos fuentes, a la derecha de F2.

- ¿La onda detectada por el observador P1 es estacionaria o viajera? Justifique su respuesta.
- Determine la mínima distancia R_0 entre las fuentes para que el observador P1 detecte un mínimo. ¿Ese resultado depende de la distancia x ?
- Considere un observador P2 ubicado en la dirección ortogonal a la recta $\overline{F_1P_1}$, a una distancia $H = 80$ cm de F1. Determine las intensidades sonoras medias medidas por P2 para cada una de las fuentes expresadas en decibeles (dB).
- Ahora suponga que la distancia entre las fuentes es $R_1 \neq R_0$. Si la base está en movimiento con velocidad $v_c = 20$ m/s alejándose de P1, ¿Qué frecuencias ν_1 y ν_2 escuchará el observador situado en P1? ¿Escuchará alguna frecuencia de batido?

3. La figura 3 muestra un bloque de madera cúbico de lado a ($a = 0,5$ m) colgado de una cuerda (de densidad lineal $\mu = 100$ g/m) y sumergido parcialmente en agua, contenida en un tanque. La cuerda pasa por una polea con uno de sus extremos fijo a la pared, a una distancia $L = 1,2$ m, formando una cuerda de extremos fijos.

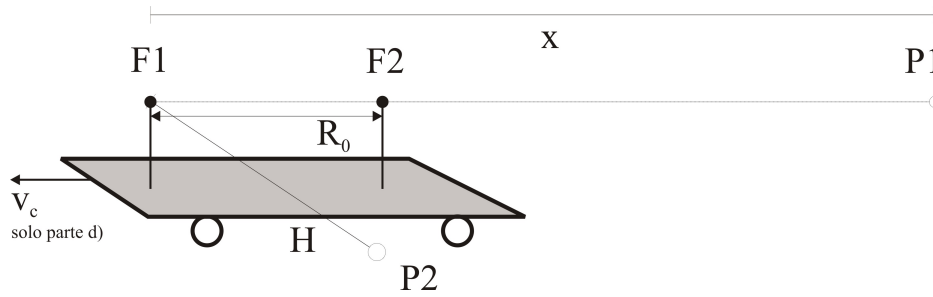


Figura 2: Ejercicio 2.

- Si el tanque está vacío se observa en la cuerda una frecuencia ν_0 correspondiente a la frecuencia fundamental. Halle esta frecuencia.
- Posteriormente se llena de agua hasta tener la situación mostrada en la figura. Se observa que la frecuencia fundamental de oscilación es un tercio de la que se observaba con el tanque vacío. ¿Cuál es la fracción de volumen del bloque que se encuentra sumergida?
- ¿Para lograr una frecuencia más alta en la cuerda se debe utilizar un líquido de densidad más alta o más baja que el agua? Suponga que la fracción sumergida es la misma de la parte anterior.

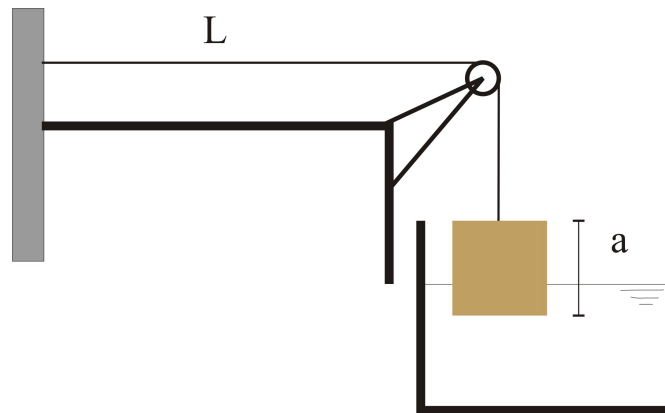


Figura 3: Ejercicio 3.

DATOS:

- $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- $\cos(a \pm b) = \cos(a)\cos(b) \mp \sin(a)\sin(b)$
- $\sin(a \pm b) = \sin(a)\cos(b) \pm \cos(a)\sin(b)$
- Ley de los cosenos: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\phi)$
- Velocidad del sonido en el aire: $v_s = 343 \text{ m/s}$.
- $I[dB] = 10\log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$, con $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.
- Densidad del agua: $\rho_{agua} = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- Densidad de la madera: $\rho_{mad} = 600 \text{ kg/m}^3$.
- Densidad del aire: $\rho_{aire} = 1,23 \text{ kg/m}^3$.
- Presión atmosférica: $P_0 = 101,1 \text{ kPa}$.