1er Parcial - Física 2 - 28/04/2023 - Soluciones

1 a) $Q_2 = Q_1 = 0{,}08 \ m^3/s$ $\quad Q = \pi r_1^2 \cdot v_1 \Rightarrow v_1 = 2{,}55 \ m/s$

$Q = \pi r_2^2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2 = 10{,}2 \ m/s$

b) Hidrostática sobre tubo/tanque c/ mercurio:

$$P_0 = P_2 + [\rho_{Hg} x + \rho_a (D - x)] g \Rightarrow P_2 - P_0 = -1{,}73 \ kPa$$

c) Bernoulli entre sup. tanque y punto 2: v

$$P_0 + \rho_a g H = P_2 + \frac{1}{2} \rho_a v_2^2$$

$$H = \frac{(P_2 - P_0) + \frac{1}{2} \rho_a v_2^2}{\rho_a g} \Rightarrow H = 5{,}12 \ m$$

d) La tubería 1 tiene sección recta mayor y por lo tanto menor velocidad (ver resultado de item a)). Estando ambos en la misma línea horizontal, no hay diferencia en energía gravitatoria. La ec. de Bernoulli entre 1 y 2 queda

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Si $v_2 > v_1 \Rightarrow P_1 > P_2 \Rightarrow$ X deberá bajar!

2) a) <u>Tubo 1</u>: . Abierto - cerrado $\Rightarrow \lambda_m = \dfrac{4L_1}{(2m-1)}$

$$\lambda_m^{(1)} f_m^{(1)} = v_s \Rightarrow f_m^{(1)} = \frac{v_s}{4L_1}(2m-1) \quad ; m = 1,2,3$$

$f_1^{(1)} = 245{,}0\ Hz$; $f_2^{(1)} = 735{,}0\ Hz$; $f_3^{(1)} = 1225\ Hz$

<u>Tubo 2</u>: Abierto - Abierto $\Rightarrow \lambda_m = \dfrac{2L_2}{m}$

$$f_m^{(2)} = \frac{v_s}{2L_2} \cdot m \Rightarrow f_1^{(2)} = 263{,}8\ Hz$$

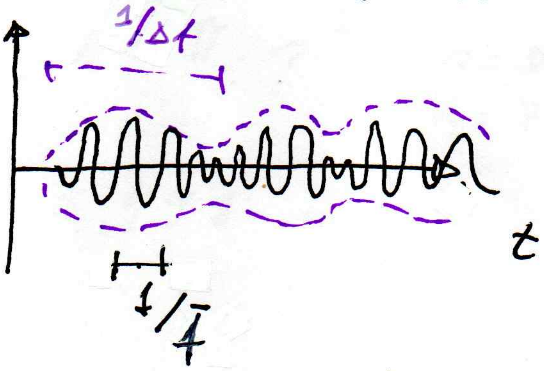
b) La superposición de ondas de frecuencias diferentes, pero próximas, generan pulsaciones (o batidos):

$$Y_R = A\cos(k_1 x - 2\pi f_1^{(1)} t) + A\cos(k_2 - 2\pi f_1^{(2)} t)$$

que resulta en dos ondas viajeras con frecuencias $\bar{f} = \dfrac{f_1^{(1)} + f_1^{(2)}}{2}$ y $\Delta f = f_1^{(2)} - f_1^{(1)}$

$\bar{f} = 254{,}4\ Hz$ y

$\Delta f = 18{,}84\ Hz$



C) Efecto Doppler, fuente en movimiento, observador parado.

$$\nu' = \frac{\nu}{1 \pm v_f/v_s}$$

ν : Frecuencia Original $\nu = f_1^{(2)}$

ν' : " Observada $\nu' = f_3^{(1)}$

$$v_f = \left(\frac{\nu' - \nu}{\nu}\right) v_s \Rightarrow v_f = 269{,}12\ m/s$$

d) $I_{dB} = 10 \cdot \log\left(\frac{I^{SI}}{I_0}\right)$

$$I_T^{SI} = I_1 + I_2 = \frac{W_1}{4\pi x^2} + \frac{W_2}{4\pi(D^2+x^2)}$$

$I_{dB}^{Max} = 120 dB$

$$I_T^{SI} < I_{Max}^{SI} \qquad I_{Max}^{SI} = I_0 \, 10^{\left(\frac{I_{dB}^{Max}}{10}\right)} = 1 \, W/m^2$$

$$D = \left[\frac{(W_1+W_2)x^2 - 4\pi \cdot x^4}{4\pi x^2 - W_1}\right]^{1/2} \Rightarrow D = 11,3 \text{ cm}$$

3) Tanque vacío: $F_{R1} = mg$ (I)

" lleno: $F_{R2} + E = mg$ (II)

$F_{R1} = k(y - l_0)$

$F_{R2} = k(y' - l_0)$

$E = \rho_f \cdot V_s \cdot g$

(II) − (I) $\Rightarrow k(y'-y) = -E$

$$V_s = \frac{k(y-y')}{\rho_f \cdot g} \Rightarrow V_s = 18,8 \, lt$$

$$\frac{V_s}{V_c} \times 100 = 1,88\%$$

b) $V_T = A \cdot H - V_s \qquad A = \pi \cdot r^2$

$r = 80 cm$
$V_T = 7 m^3$

$$H = \frac{V_T + V_s}{A} \Rightarrow H = 3,491 \text{ m}$$