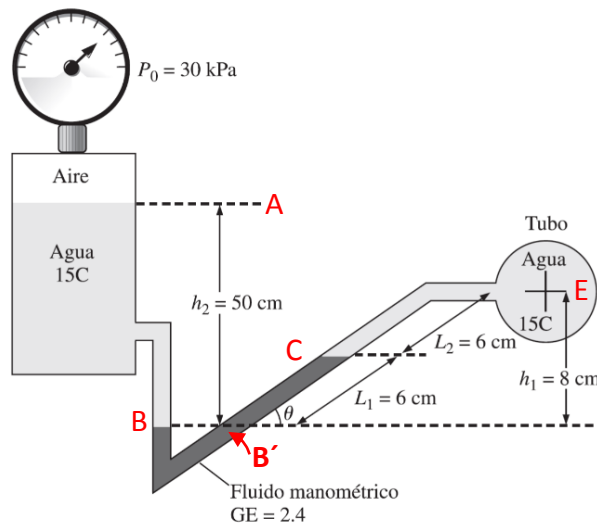


PROBLEMA 1. Se mide la presión del agua que fluye por un tubo mediante la disposición que se muestra en la figura. Para los valores dados, calcule la presión en el tubo.



RESOLUCIÓN

En el esquema de la figura, primero definimos los diferentes puntos de referencia en las interfaces de los distintos fluidos. Luego aplicamos la ecuación fundamental de la hidrostática, $p = p_0 + \rho gh$, sucesivamente a las diferentes columnas de líquido comenzando del nivel de agua B, hasta llegar al nivel de agua en el tubo, E, recordando además que para el aire de la parte superior del tanque: $p_A = p_0$, por tratarse de un gas.

$$p_B = p_A + \rho gh_2 \quad (1)$$

$$p_{B'} = p_C + \rho g D R L_1 \text{sen}\theta \quad (2)$$

$$p_C = p_E + \rho g L_2 \text{sen}\theta \quad (3)$$

Además:
$$p_{B'} = p_B \quad (4)$$

De la ecuación (3)
$$p_E = p_C - \rho g L_2 \text{sen}\theta \quad (3a)$$

Combinando las ecuaciones (1), (2) y (4), se tiene:

$$p_C = p_A + \rho gh_2 - \rho g D R L_1 \text{sen}\theta \quad (5)$$

Sustituyendo (5) en (3a) se obtiene una expresión para el cálculo de la presión en el tubo, p_E :

$$p_E = p_0 + \rho gh_2 - (D R L_1 + L_2) \rho g \text{sen}\theta = p_0 + \rho g (h_2 - (D R L_1 + L_2) \text{sen}\theta) \quad (6)$$

Por trigonometría:

$$\text{sen}\theta = h_1 / (L_1 + L_2) = 8 / 12 = 2/3$$

Entonces:

$$p_E = 30000 + 1000 \times 9.8 \left(0.5 - (2.4 \times 0.06 + 0.06) \frac{2}{3} \right) = 33567.2 \text{ Pa} \cong \mathbf{33.57 \text{ kPa}}$$