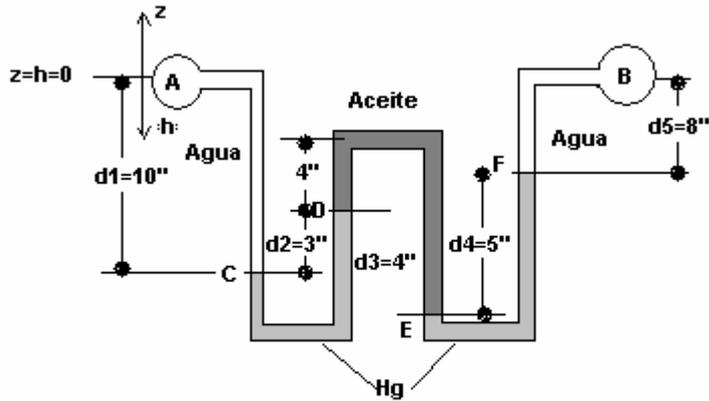


Pauta P3 Ejercicio N° 1 ME33A

(1 pt base)



Ecuaciones básicas: $\frac{dp}{dz} = -\frac{dp}{dh} = -\rho g$ $SG = \frac{\rho}{\rho_{agua}}$

Supuestos: 1) Fluido estático
2) Fluido incompresible

Luego

$$dp = \rho g dh$$

y

$$\int_{p_1}^{p_2} dp = \int_{h_1}^{h_2} \rho g dh$$

Para $\rho = \text{constante}$

$$p_2 - p_1 = \rho g (h_2 - h_1)$$

Partiendo del punto A y aplicando la ecuación entre puntos sucesivos a lo largo del manómetro se tiene: **(0.6 pt cada una de las ecuaciones)**

$$\begin{aligned} p_C - p_A &= \rho_{agua} g d_1 \\ p_D - p_C &= -\rho_{Hg} g d_2 \\ p_E - p_D &= \rho_{aceite} g d_3 \\ p_F - p_E &= -\rho_{Hg} g d_4 \\ p_B - p_F &= -\rho_{agua} g d_5 \end{aligned}$$

(Hasta aquí 3 pt)

Multiplicando cada ecuación por menos uno y sumándolas, se obtendrá:

$$p_A - p_B = (p_A - p_C) + (p_C - p_D) + (p_D - p_E) + (p_E - p_F) + (p_F - p_B)$$

(Ecuación explícita o expresión equivalente, con números 1 pt)

(En caso contrario 0.3 pt por algún desarrollo “levemente erróneo”, es decir, que se haya cometido un error de signo o algo así)

Sustituyendo $\rho = SG_{agua}$ con $SG_{Hg} = 13.6$ y $SG_{aceite} = 0.88$, se tendrá entonces:

$$p_A - p_B = g(-\rho_{agua}d_1 + 13.6\rho_{agua}d_2 - 0.88\rho_{agua}d_3 + 13.6\rho_{agua}d_4 + \rho_{agua}d_5)$$

$$p_A - p_B = g\rho_{agua}(-d_1 + 13.6d_2 - 0.88d_3 + 13.6d_4 + d_5)$$

$$p_A - p_B = g\rho_{agua}(-10 + 40.8 - 3.52 + 68 + 8)[in]$$

$$p_A - p_B = g\rho_{agua}103.3[in]$$

$$p_A - p_B = 32.2 \left[\frac{ft}{s^2} \right] * 1.94 \left[\frac{slug}{ft^3} \right] * 103.3[in] * \left[\frac{ft}{12in} \right] * \left[\frac{ft^2}{144in^2} \right] * \left[\frac{lbf * s^2}{slug * ft} \right]$$

(Todo esto último 1.5 pt)

Finalmente:

$$p_A - p_B = 3.73 \left[\frac{lbf}{in^2} \right]$$

(0.5 pt sólo si está expresado en $\left[\frac{lbf}{in^2} \right]$, ya que se pide explícitamente en el enunciado)