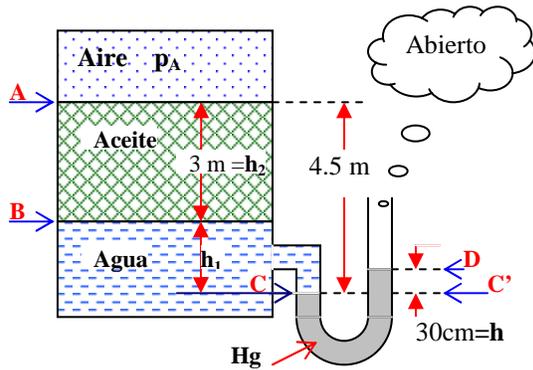


MEC 2245 Mecánica de Fluidos I	CAPITULO: C2	Sección: P-R-2	Página: 2
FLUIDOS EN EQUILBRIO ESTÁTICO	Problema 2.- Manometría		Rev. 0

Problema (I. Shames) ¿Cuál es la presión p_A en el sistema fluido mostrado en la figura? La densidad relativa del aceite es 0.8.



Solución

Este problema permite ilustrar como; la aplicación sucesiva de la ecuación:

$$p = p_o + \rho g \Delta h \quad (1)$$

(ecuación de la hidrostática para fluidos incompresibles), permite calcular la presión en cualquier punto en un sistema fluido en equilibrio formado por varios fluidos estratificados. Debido a que el sistema esta formado por cuatro fluidos incluido el fluido manométrico. Aplicaremos la ecuación (1) a puntos comprendidos entre las intercaras de los diferentes niveles: A-B, B-C y C-D, sucesivamente. ¿Por qué no aplicamos la ecuación (1) directamente a puntos de los niveles A-D?

$$\left. \begin{aligned} p_A &= p_B - \rho_a g h_2 & (2) \\ p_B &= p_C - \rho_{H_2O} g h_1 & (3) \\ p_C &= p_D + \rho_{Hg} g h & (4) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \boxed{p_A = p_D + \rho_{Hg} g h - \rho_{H_2O} g h_1 - \rho_a g h_2} \quad (5)$$

La lectura ecuación (5) nos permite afirmar que: La presión en A es igual a la suma algebraica (+ en caso de descenso y - si se asciende) de las presiones ejercidas por las alturas de los diferentes fluidos en las *intercaras*, a partir de la presión conocida en el punto D.

La ecuación (5) también puede ser expresada en función de las densidades relativas:

$$\begin{aligned} p_A &= p_D + \rho_{H_2O} g \left(\frac{\rho_{Hg}}{\rho_{H_2O}} h - h_1 - \frac{\rho_a}{\rho_{H_2O}} h_2 \right) \\ p_A &= p_D + \rho_{H_2O} g (DR_{Hg} h - h_1 - DR_a h_2) \quad (6) \end{aligned}$$

Pero como el manómetro está abierto a la atmósfera, la presión manométrica en D es $p_D=0$. Entonces:

$$\boxed{p_A = \rho_{H_2O} g (DR_{Hg} h - h_1 - DR_a h_2)} \quad (7)$$

Reemplazando valores numéricos se tiene:

$$p_A = 1000 \cdot 9.8 (13.6 \cdot 0.3 - 1.5 - 0.8 \cdot 3)$$

$$\boxed{p_A = 1764 \text{ Pa}}$$

Elaborado por: <i>Emilio Rivera</i>	Revisado por:
Fecha de elaboración: 04/04/02	Fecha de revisión: