

Esercizio n. 2

Il tubo ad U di Fig. 12.2 contiene mercurio di densità ρ_0 . Al di sopra di esso è presente da un lato una colonna di liquido di densità ρ_1 d'altezza h_1 e dall'altro una colonna di liquido di densità $\rho_2 (< \rho_1)$ di altezza h_2 . Inizialmente le superfici libere dei due liquidi si trovano al-

lo stesso livello. Determinare:

a) l'altezza h_1 del liquido presente nel ramo di sinistra.

b) Si pratica un forellino nel punto P a distanza h dal pelo libero. Qual'è la velocità d'efflusso del mercurio negli istanti immediatamente successivi?

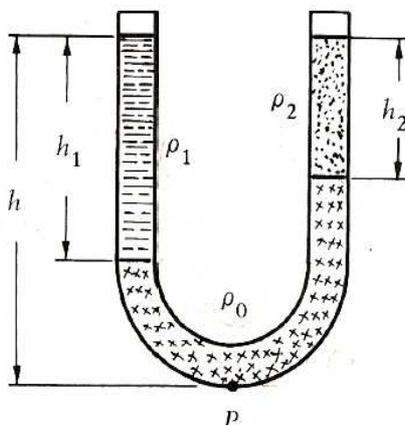


Fig. 12.2

Assumere nei calcoli $\rho_0 = 13,6$ g/cm^3 ; $\rho_1 = 3,20$ g/cm^3 ; $\rho_2 = 0,880$ g/cm^3 ; $h_2 = 20,5$ cm ; $h = 42,5$ cm .

RISOLUZIONE:

a) Poiché $\rho_1 > \rho_2$, ne segue $h_1 > h_2$. All'equilibrio si può perciò scrivere

$$\rho_2 h_2 + \rho_0 (h_1 - h_2) = \rho_1 h_1$$

Ne segue

$$h_1 = \frac{\rho_0 - \rho_2}{\rho_0 - \rho_1} h_2 \cong 2,51 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

b) La velocità d'efflusso dipende dalla pressione nel recipiente in corrispondenza al foro. Dalla legge di Stevino segue immediatamente

$$p = p_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_0 g (h - h_2)$$

Applicando il teorema di Bernoulli tra due punti entrambi estremamente vicini a P, uno all'interno e l'altro all'esterno del tubo, si ottiene

$$p_0 + \frac{1}{2} \rho_0 v^2 = p_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_0 g (h - h_2)$$

ove v è la velocità d'efflusso richiesta. Con semplici passaggi si ha infine

$$v = \sqrt{2g \left[\left(\frac{\rho_2}{\rho_0} - 1 \right) h_2 + h \right]} \cong 2,14 \text{ m/s}$$