

meccanica dei fluidi – esercizio n. 6

Un recipiente a pareti verticali poggia su un piano orizzontale ed è riempito, fino all'altezza $h = 25$ cm, con una massa d'acqua $m_a = 30$ kg. In esso viene posto a galleggiare un cubo di ghiaccio di spigolo $l = 20$ cm. Si determini la pressione sul fondo, prima e dopo la fusione del ghiaccio (densità del ghiaccio $\rho_{gh} = 940$ kg/m³).
R.: $(p_o + 3067)$ N/m² ;

Dalla definizione di pressione come rapporto tra forza normale e superficie, si deduce che la pressione sul fondo del recipiente è la stessa prima e dopo la fusione del ghiaccio;

$$p = p_o + \frac{m_a + m_{gh}}{A} \cdot g$$

dove p_o è la pressione atmosferica ed A la superficie del fondo.

Calcoliamo la superficie del fondo A in funzione della densità dell'acqua ρ_a :

$$A = \frac{V}{h} = \frac{m_a}{\rho_a \cdot h}$$

Allora la pressione p risulterà essere:

$$\begin{aligned} p &= p_o + \frac{m_a + m_{gh}}{A} \cdot g = p_o + \frac{m_a + m_{gh}}{\frac{m_a}{\rho_a \cdot h}} \cdot g = p_o + (m_a + m_{gh}) \cdot \frac{\rho_a \cdot h \cdot g}{m_a} = \\ &= p_o + (m_a + \rho_{gh} \cdot V_{gh}) \cdot \frac{\rho_a \cdot h \cdot g}{m_a} = p_o + (m_a + \rho_{gh} \cdot l_{gh}^3) \cdot \frac{\rho_a \cdot h \cdot g}{m_a} = \\ &= p_o + \left[30 + 940 \cdot (20 \cdot 10^{-2})^3 \right] \cdot \frac{10^3 \cdot 25 \cdot 10^{-2} \cdot 9,81}{30} = p_o + 3067 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$