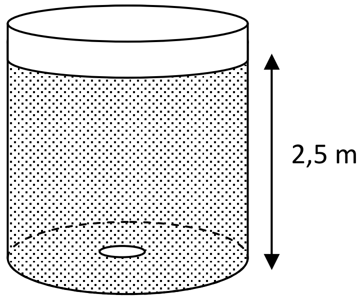
Un depósito cilíndrico de grandes dimensiones (S=2 m^2, H=3 m) se llena de agua hasta una altura de 2,5 m. Calcular la velocidad con la que sale el agua por un pequeño orificio realizado en el fondo, en las siguientes condiciones

a) La superficie libre del líquido está sometida a la presión atmosférica
b) Se cierra el depósito con una tapa y se ejerce sobre ella una fuerza de 50000 N
c) Se cierra el depósito y la presión manométrica del aire que hay sobre la superficie libre del líquido es 15,5 kPa.



Resolución

a) Aplicando el teorema de Bernouilli entre el punto de la superficie libre y el punto de salida del agua se obtiene $P_0 + \rho g h = P_0 + \frac{1}{2}\rho v^2$ de donde la velocidad es $v = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 2{,}5 m} = \sqrt{50} \;\frac{m}{s}$

b) Cuando sobre la superficie libre se ejerce una fuerza de 50000 N la sobrepresión ejercida es $P = \frac{50000}{2} = 25 \cdot 10^3\ Pa$, por lo que aplicando el teorema de Bernouilli $P + P_0 + \rho g h = P_0 + \frac{1}{2}\rho v^2$, de donde la velocidad de salida es $v = \sqrt{\frac{2(P + \rho g h)}{\rho}}$, esto es $v = \sqrt{\frac{2(25000 + 10^3 \cdot 10 \cdot 2{,}5)}{10^3}} = 10 \;\frac{m}{s}$

Aplicando el teorema de Bernouilli entre el punto de la superficie y el orificio, $P + \rho g h = P_0 + \frac{1}{2}\rho v^2$ se deduce que la velocidad es $v = \sqrt{\frac{2(P - P_0 + \rho g h)}{\rho}}$, de donde

$$v = \sqrt{\frac{2(15500\ Pa + 10^3 \frac{kg}{m^3} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 2{,}5 m)}{10^3 \frac{kg}{m^3}}} = 9\ \ m/s$$