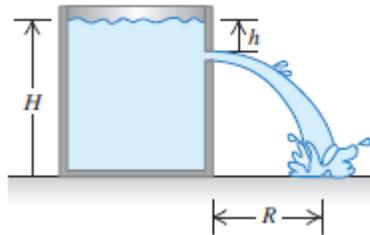


Examen de admisión a la Maestría en Ciencias Fisicomatemáticas

LGC materiales sólidos magnéticos y no magnéticos, EPR, sistemas biológicos, reología y materiales blandos

1.- Una piscina mide 5.0 m de longitud, 4.0 m de ancho y 3.0 m de profundidad. Calcule la fuerza que ejerce el agua contra, a) el fondo; b) en cada lado corto; c) en cada lado largo. No incluya la fuerza debida a la presión del aire.

2.- Un tanque abierto grande con paredes verticales contiene agua hasta una altura H . Se perfora un agujero en una pared a una profundidad h bajo la superficie del agua. a) ¿A qué distancia R del pie de la pared tocará el piso el chorro que sale? b) ¿A qué distancia sobre la base del tanque debería hacerse un segundo agujero de manera que el chorro que salga por él tenga el mismo alcance que el que sale por el primero?



3.- Ocho gotas de mercurio de radio "r" se unen para formar una sola. ¿Cuál es la razón entre las energías superficiales de las gotas antes y después de la unión?

4.- Las ecuaciones de conservación de masa y de momentum, respectivamente, para un fluido newtoniano con viscosidad μ que fluye en un tubo circular de radio R y longitud L con velocidad $v_z=v_z(r)$ debido a un gradiente de presión $\Delta p/L$ (flujo de Poiseuille) están dadas por:

$$\frac{1}{r} \left(\frac{\partial r v_r}{\partial r} \right) + \frac{1}{r} \left(\frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} \right) + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

$$\rho \left[\frac{\partial v_z}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_z}{\partial \theta} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \right] = -F_z + \frac{\partial p}{\partial z} + \mu \left(\frac{\partial^2 v_z}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v_z}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right)$$

Considere flujo laminar, estacionario y sin deslizamiento y determine el campo de velocidades $v_z=v_z(r)$ y una expresión para calcular el flujo o gasto volumétrico (Ley de Hagen-Poiseuille).

5.- Una esfera sólida de densidad ρ_s y radio R cae en un fluido de densidad ρ_f y viscosidad μ . Demuestre que su velocidad terminal (v_t) está dada por:

$$v_t = \frac{2R^2 g(\rho_s - \rho_f)}{9\mu}$$

6.- Un viscosímetro consta de dos cilindros concéntricos de 10.20 cm y 10.60 cm de diámetro. Un líquido particular llena el espacio entre ellos a una profundidad de 12.0 cm. El cilindro exterior está fijo y una torca de 0.24 N.m mantiene al cilindro interno girando a una velocidad angular constante de 62 rev/min. ¿Cuál es la viscosidad del líquido?