

## Estática y dinámica de fluidos .-Tema 9

**Problema 1.-** ¿Cuál es la presión a  $1\text{ m}$  y a  $10\text{ m}$  de profundidad desde la superficie del mar?. Suponga que  $\rho = 1,03 \times 10^3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$  es la densidad del agua de mar y que la presión atmosférica en la superficie del mar es de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Suponer despreciable la variación de la densidad del agua con la profundidad.

**Problema 2.-** Las dimensiones de una piscina rectangular son  $25\text{ m}$  de largo,  $12\text{ m}$  de ancho y  $2\text{ m}$  de profundidad. Encontrar: a) La presión manométrica en el fondo de la piscina. b) La fuerza total en el fondo debida al agua que contiene. c) La fuerza total sobre una de las paredes de  $12\text{ m}$ , por  $2\text{ m}$ . d) La presión absoluta en el fondo de la piscina en condiciones atmosféricas normales, al nivel del mar. Suponga que la presión atmosférica es de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$

**Problema 3.-** En el tubo en U de la figura, se ha llenado la rama de la derecha con mercurio ( $\rho_{Hg} = 1,36 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) y la de la izquierda con un líquido de densidad desconocida. Los niveles definitivos son los indicados en el esquema. Hallar la densidad del líquido desconocido.

**Problema 4.-** Un recipiente cerrado que contiene líquido (incompresible) está conectado al exterior mediante dos pistones, uno pequeño de área  $A_1 = 1 \text{ cm}^2$ , y uno grande de área  $A_2 = 100 \text{ cm}^2$  como se ve en la figura. Ambos pistones se encuentran a la misma altura. Cuando se aplica una fuerza  $F = 100 \text{ N}$  hacia abajo sobre el pistón pequeño. ¿Cuánta masa  $m$  puede levantar el pistón grande?.

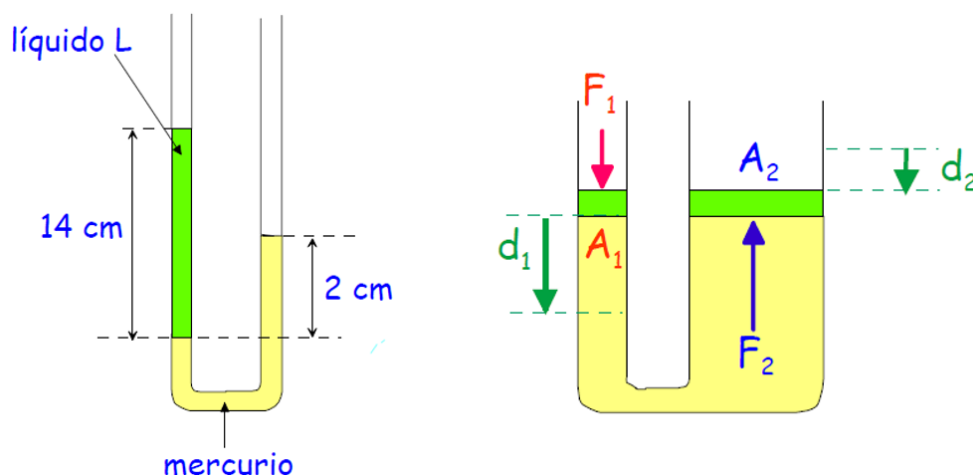


Figura 1: Problemas 3 y 4

**Problema 5.-** Un resorte de constante elástica  $k = 160 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$  descansa verticalmente en la parte inferior de un vaso de precipitados grande de agua (Fig. 2.) . Un bloque de  $5,00 \text{ kg}$  de madera ( densidad de  $\rho = 650 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ) está conectado al resorte, el sistema se deja que alcance el equilibrio estático ¿Cuánto vale el alargamiento  $\Delta L$  del resorte ? ( $\rho_{agua} = 1,000 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ )

**Problema 6.-** Una esfera de plomo llena de aire, con radio  $R = 0,1\text{ m}$ , se encuentra totalmente sumergida en un tanque de agua como se ve en la figura. ¿Cuál es el espesor  $e$  de la capa de

plomo, si la esfera ni flota ni se hunde?. La densidad del plomo es  $\rho_{Pb} = 11,3 \times 10^3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$

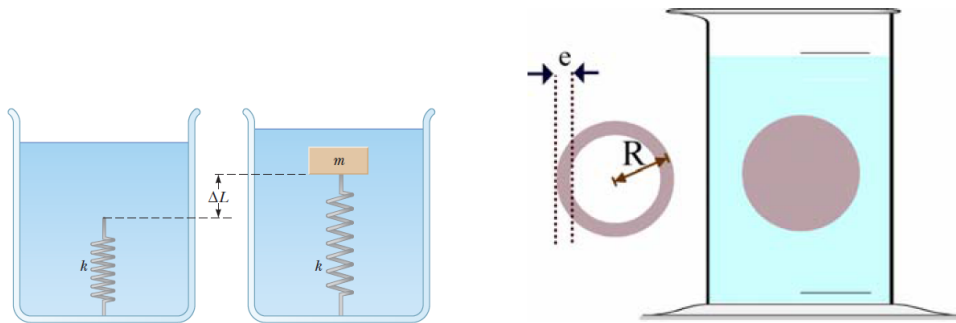


Figura 2: Problemas 5 y 6

**Problema 7.**-Un cable anclado en el fondo de un lago sostiene una esfera hueca de plástico bajo su superficie. El volumen de la esfera es de  $0,3 \text{ m}^3$  y la tensión del cable  $900 \text{ N}$ . ¿Qué masa tiene la esfera? El cable se rompe y la esfera sube a la superficie. Cuando está en equilibrio, ¿qué fracción del volumen de la esfera estará sumergida?.

**Problema 8.**-La prensa hidráulica de la figura está formada por dos depósitos cilíndricos, de diámetros  $10 \text{ cm}$  y  $40 \text{ cm}$  respectivamente, conectados por la parte inferior mediante un tubo, tal como se indica en la figura. Contienen dos líquidos inmiscibles: agua y aceite. ( $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$   $\rho_{\text{aceite}} = 0,68 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) Determine el valor de la masa  $m$  para que el sistema esté en equilibrio. Tomar  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Presión atmosférica,  $P_{\text{atm}} = 101293 \text{ Pa}$

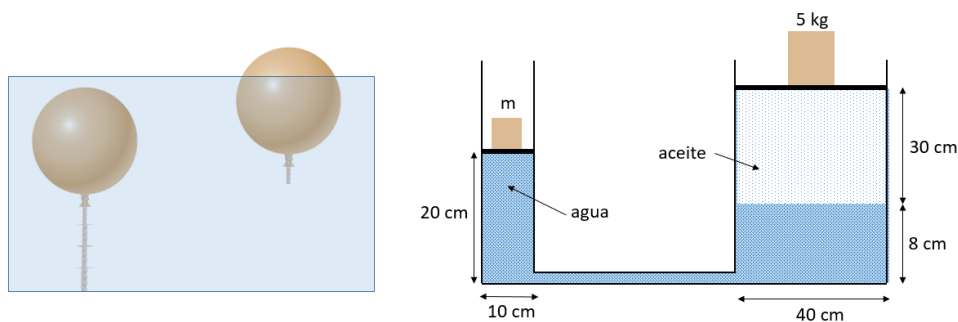


Figura 3: Problemas 7 y 8

**Problema 9.**-La figura nos representa el dique de un embalse en el que el agua alcanza una profundidad  $h = 60 \text{ m}$  en la pared vertical, y tiene una longitud  $L = 250 \text{ m}$ . Calcular: a) La fuerza resultante que actúa sobre el dique. b) Momento de la fuerza que tiende a hacer girar el dique alrededor de  $OO'$

**Problema 10.**-Un depósito de agua está cerrado por encima con una placa deslizante de  $12 \text{ m}^2$  y  $1200 \text{ kg}$  de masa. El nivel del agua en el depósito es de  $3,5 \text{ m}$  de altura. Calcule la presión en el fondo. Si se abre un orificio circular de  $5 \text{ cm}$  de radio a medio metro por encima del fondo,

calcúlese el volumen de agua que sale por segundo por este orificio. (Se considera que el área del orificio es muy pequeño frente al área del depósito). Tomar  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . tome el valor de la presión atmosférica,  $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$

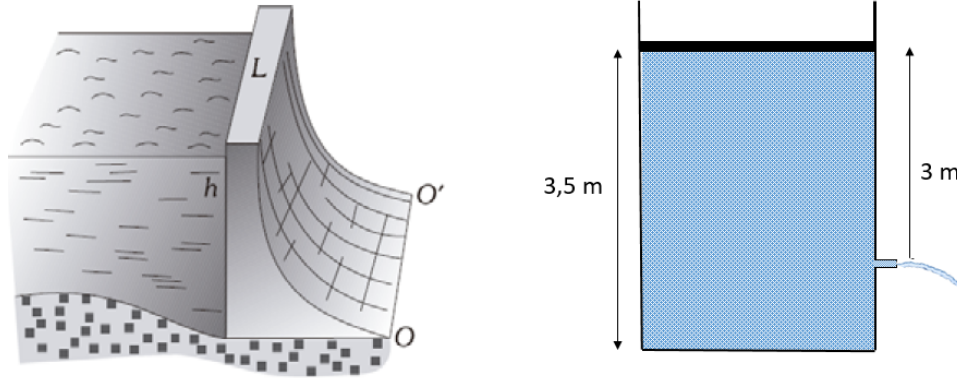


Figura 4: Problemas 9 y 10

**Problema 11.**-Sabendo que el diámetro mayor de la tubería que se muestra en la figura 5-a es de  $2,5 \text{ cm}$  y que el flujo de agua a través de la misma es  $1,8 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Determine el diámetro de la tubería en la zona más angosta.

**Problema 12.**-El tubo horizontal constreñido que se ilustra en la figura 5-b es conocido como *tubo de Venturi*, este aparato se puede usar para medir la rapidez de flujo de un fluido. Suponga que se utiliza en una estación de servicio de gasolina ( $\rho = 7,00 \times 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ); sabiendo que el radio del tubo de salida es de  $1,2 \text{ cm}$  y el de entrada es de  $2,4 \text{ cm}$ , y que la diferencia de presiones  $P_1 - P_2 = 1,20 \text{ kPa}$ ; determine: a) la velocidad de la gasolina a medida que sale de la manguera y b) la tasa de flujo de fluido en metros cúbicos por segundo.

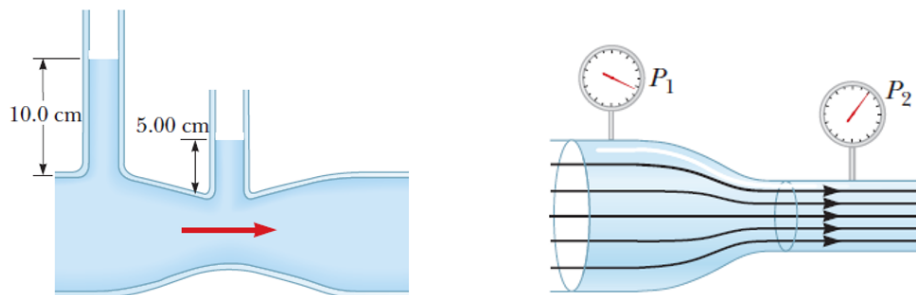


Figura 5: Problemas 11 y 12

**Problema 13.**-De un gran depósito de agua, cuyo nivel se mantiene constante, fluye agua que circula por los conductos de la figura hasta salir por la abertura  $D$ , que está abierta al aire. La diferencia de presión entre los puntos  $A$  y  $B$  es  $P_B - P_A = 500 \text{ Pa}$ . Sabiendo que las secciones

de los diferentes tramos de la conducción son  $S_A = S_C = 10 \text{ cm}^2$  y  $S_B = 20 \text{ cm}^2$ , calcular: a) las velocidades. b) las presiones del agua en los puntos A, B, de la conducción. La presión en D es la atmosférica, igual a  $10^5 \text{ Pa}$ .

**Problema 14.**-En una casa entra agua por un tubo con diámetro interior de  $2,0 \text{ cm}$  a una presión absoluta de  $4,0 \times 10^5 \text{ Pa}$  (unas  $4 \text{ atm}$ ). Un tubo de  $1,0 \text{ cm}$  de diámetro va al cuarto de baño del segundo piso,  $5,0 \text{ m}$  más arriba (figura 6-b). La rapidez de flujo en el tubo de entrada es de  $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . a) Calcule la rapidez de flujo, la presión y la tasa de flujo de volumen en el cuarto de baño. b) Calcule la presión al cerrar el grifo.

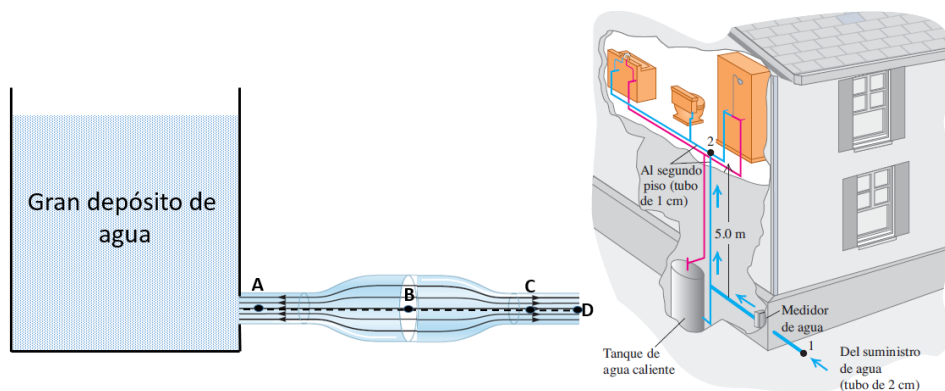


Figura 6: Problemas 13 y 14

**Problema 15.**-Para saber la velocidad del agua en una tubería empalmamos en ella un tubo en forma de T de menor sección, colocamos tubos manométricos A y B, como indica la figura y medimos la diferencia de alturas  $h_2 - h_1 = 5 \text{ cm}$  entre los niveles superiores del líquido en tales tubos. a) Sabiendo que la sección del tubo estrecho es 10 veces menor que la tubería, calcule la velocidad del líquido en ésta. b) Calcúlese el gasto, si el área de la sección mayor es  $40 \text{ cm}^2$

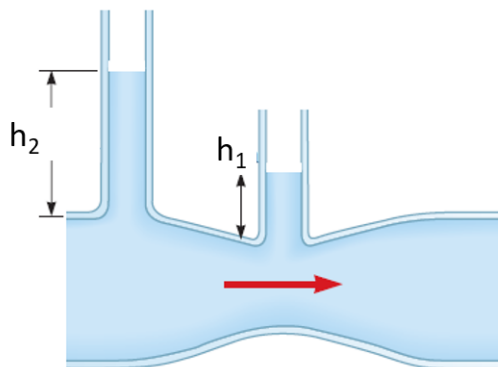


Figura 7: Problemas 15

## Soluciones:

**Problema 1.-** a)  $P(1m) = 1,11 \times 10^5 Pa$  ; b)  $P(10m) = 2,02 \times 10^5 Pa$

**Problema 2.-** a)  $P = 1,96 \times 10^4 Pa$  ; b)  $F = 5,88 \times 10^5 N$  ; c)  $F = 2,35 \times 10^5 N$  ; b)  $P = 1,21 \times 10^5 Pa$

**Problema 3.-**  $\rho = 1,94 g \cdot cm^{-3}$

**Problema 4.-**  $m = 1019 Kg$

**Problema 5.-**  $\Delta L = 16,5 cm$

**Problema 6.-**  $e = 0,003 m$

**Problema 7.-** a)  $M = 208,3 kg$ ; b)  $69,3 \%$

**Problema 8.-**  $m = 0,97 kg$

**Problema 9.-** a)  $F = 4,41 \cdot 10^9 N$ ; b)  $M = 8,83 \cdot 10^{10} N \cdot m$

**Problema 10.-** a)  $P = 1,36 \times 10^5 Pa$  , b)  $6,18 \times 10^{-2} m^3 \cdot s^{-1}$

**Problema 11.-**  $1,47 cm$

**Problema 12.-** a)  $v_{entrada} = 0,478 m \cdot s^{-1}$  , b)  $2,16 \times 10^{-4} m^3 \cdot s^{-1}$

**Problema 13.** - a)  $v_A = \frac{2\sqrt{3}}{3} m \cdot s^{-1}$ ;  $v_B = \frac{\sqrt{3}}{3} m \cdot s^{-1}$ ; b)  $P_A = P_C = 10^5 Pa$  ;  $P_B = (500 + 10^5) Pa$

**Problema 14.-** a)  $v_A = 6 m \cdot s^{-1}$ ;  $P_2 = 3,34 \times 10^5 Pa$  ;  $G = 4,7 \times 10^{-4} m^3 \cdot s^{-1}$  b)  $P_2 = 3,51 \times 10^5 Pa$

**Problema 15.-** a)  $v = 0,1 m \cdot s^{-1}$ ; b)  $G = 0,4 l \cdot s^{-1}$