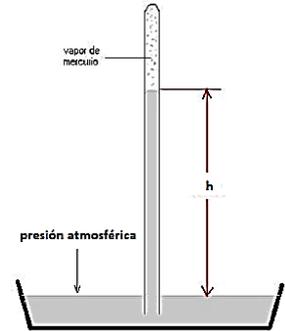


## Hidrostática e hidrodinámica

272.- \*Matt bucea en un lago a 20 m de profundidad. a) Calcule la presión manométrica que experimenta Matt. Considere que la densidad del agua vale  $1000 \text{ kg/m}^3$ . b) Calcule el módulo de la fuerza que soporta cada  $\text{cm}^2$  de la piel de Matt (considere solo la presión manométrica para efectuar el cálculo). [a) 200000 Pa; b) 2 kgf]

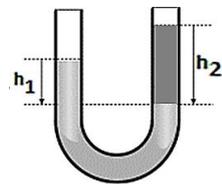
273.- \*Las suelas de los zapatos de una persona de 70 kg tienen un área de  $100 \text{ cm}^2$  cada una. ¿Qué presión ejerce la persona sobre el suelo cuando está de pie? [35000 Pa]

274.- Un tubo de ensayo lleno de mercurio se introduce en un recipiente con mercurio y abierto a la atmósfera (experimento de Torricelli). Se observa que la columna de mercurio dentro del tubo alcanza una determinada altura para la cual se establece un equilibrio con la presión atmosférica. Si el experimento se realiza a 3000 metros sobre el nivel del mar, donde la presión atmosférica es el 69,2 % de la presión atmosférica a nivel del mar, calcule la altura  $h$  de la columna de mercurio.  $\rho_{\text{Hg}}=13,6 \text{ g/cm}^3$ . [526 mmHg]



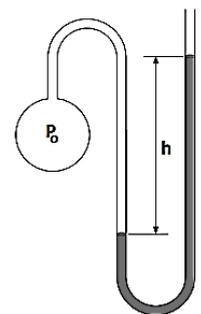
275.- La presión atmosférica normal es  $P_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ . La aproximación de una tormenta hace que la altura de la columna de mercurio de un barómetro descienda 20,0 mm desde la altura normal ( $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ ). ¿Cuál es el valor en Pascales, de la presión atmosférica en ese momento? [ $P = 0,986 \times 10^5 \text{ Pa}$ ]

276.- Cuando un avión se presuriza, la presión del aire en el interior del avión es la equivalente a la que genera una columna de mercurio de 56 cm de altura. Calcule la fuerza que experimenta el fuselaje cuando este avión vuela a 5000 m de altura con respecto a nivel del mar, donde la presión atmosférica es 0,533 atm. Considere un área del fuselaje promedio de  $1000 \text{ m}^2$ . ¿La fuerza es hacia adentro o hacia afuera del avión? [ $20,6 \cdot 10^6 \text{ N}$ , hacia afuera]



277.- En un tubo en U en el que inicialmente hay agua, se agrega un líquido inmiscible con el agua de densidad desconocida (líquido oscuro en la figura). Considere  $h_1=7 \text{ cm}$ ,  $h_2=14 \text{ cm}$  y  $\rho_{\text{agua}}=1 \text{ gr/cm}^3$ , y calcule la densidad del líquido oscuro. [ $0,5 \text{ gr/cm}^3$ ]

278.- En un recipiente esférico hay un gas a una presión  $P_0$ . El recipiente está conectado a una manguera doblada en forma de U cuyo extremo libre está abierto a la atmósfera. En el interior de la manguera hay agua en equilibrio con las presiones en ambas ramas. Sabiendo que  $h=30 \text{ cm}$ , calcular la presión del gas en el interior del recipiente. [1,029 atm]



279.- Un tubo en U de 1 cm de diámetro se coloca verticalmente y se llena en parte con mercurio ( $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ ). En una de las ramas se vierten 30 gr de agua y en la otra, 60 gr de alcohol ( $\rho_{\text{alcohol}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ).

a) ¿Qué desnivel presentan las dos superficies del mercurio?

b) ¿Y las superficies libres de los líquidos?

[a) 2,76 cm b) 54,54 cm]

280.- Calcule el empuje que experimenta un cuerpo que flota sobre un líquido de densidad igual a  $0,8 \text{ gr/cm}^3$ , desalojando  $20 \text{ cm}^3$  de líquido. [0,16N]

281.- a) Se arroja un cuerpo al agua y se observa que flota con la mitad de su volumen sumergido. Calcule la densidad del cuerpo. [ $500 \text{ kg/m}^3$ ]  
 b) Si lo que se arroja es un cubito de hielo cuya densidad es  $0,9 \text{ gr/cm}^3$ , calcule la proporción del volumen del cubito que queda sumergido. [ $V_{\text{sum}}=0,9V_{\text{total}}$ ]

282.- Un oso pesa  $3540 \text{ N}$ , se sube a un témpano de hielo, en alta mar, de tal manera que el témpano quede totalmente sumergido, ¿qué volumen tiene el témpano? ( $\rho_{\text{hielo}} = 0,9 \text{ g/cm}^3$ ;  $\rho_{\text{agua de mar}} = 1,03 \text{ g/cm}^3$ ) [ $V = 2,778 \text{ m}^3$ ]

283.- Un ancla de  $P = 25 \text{ kgr}$  y  $\rho = 7,86 \text{ gr/cm}^3$  está sobre la cubierta de una barcaza, con lados verticales, que flota en un lago, el área del fondo [plano] es de  $8 \text{ m}^2$ . El ancla se tira por la borda y queda apoyada en el fondo, ¿la barcaza, sube o baja y que distancia lo hace? [*Sube*  $3,12 \times 10^{-3} \text{ m}$ ]

284.- Cuál es el área mínima de un bloque de hielo flotando en el agua para poder sustentar a un automóvil que pesa  $1200 \text{ kgr}$ ? El bloque tiene una altura de  $2 \text{ m}$ . ( $\rho_{\text{Hielo}} = 0,9 \text{ gr/cm}^3$ ) [ $6 \text{ m}^2$ ]

285.- Un bloque de madera flota en el agua con  $2/3$  de su volumen sumergido. En aceite tiene  $9/10$  de su volumen sumergido. Hallar el peso específico de la madera y del aceite.

$$\left[ \gamma_{\text{madera}} = 0,66 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^3}; \gamma_{\text{aceite}} = 0,74 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^3} \right]$$

286.- Se cuelga un cuerpo de una soga y se mide la tensión. Luego, sin soltar la soga, se introduce el cuerpo completamente en agua y se observa que la tensión disminuye un  $10\%$ . Calcular la densidad del cuerpo. [ $10000 \text{ kg/m}^3$ ]

287.- Un cable anclado en el fondo de un lago sostiene una esfera hueca de plástico bajo la superficie. Si el volumen de la esfera es de  $0,3 \text{ m}^3$  y la tensión del cable es de  $900 \text{ N}$ .

a) ¿Cuál es el valor de la fuerza empuje sobre la esfera?

b) ¿Cuánto pesa dicha esfera?

c) Si se rompe el cable, ¿qué porcentaje del volumen de la esfera queda sumergida?

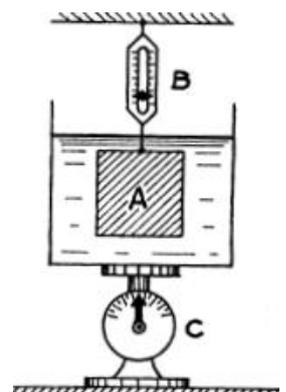
[ a)  $E = 2940 \text{ N}$  b)  $P = 2040 \text{ N}$  c) *queda sumergido el 69,38% del volumen total*]

288.- \*Un bloque A cuelga de un dinamómetro B, y se sumerge en un líquido contenido en un recipiente. El peso del líquido es  $1,5 \text{ kgf}$  y el del recipiente  $1 \text{ kgf}$ , mientras que el bloque tiene un volumen de  $0,0025 \text{ m}^3$ . Si la balanza B indica  $3 \text{ kgf}$  y la balanza C indica  $6,5 \text{ kgf}$ ; determinar:

a) El peso específico del líquido.

b) las indicaciones de cada balanza al retirar el cuerpo del líquido.

[a]  $1,6 \text{ kgf/dm}^3$ ; b) B:  $7 \text{ kgf}$ , C:  $2,5 \text{ kgf}$ ]



289.- Una esfera hueca, de material de  $\rho = 7 \text{ g/cm}^3$  y peso  $10 \text{ kgf}$ , flota de tal modo que la línea de flotación pasa por el centro de la esfera.

a) ¿Qué espesor tiene la pared de la esfera?

b) ¿Cuántos perdigones de  $0,1 \text{ gr}$  se deben introducir en la esfera para que esta se hunda justamente en el seno del líquido?

[ a)  $e = 4,1 \times 10^{-3} \text{ m}$  b)  $100.039$  perdigones]

290.- Una tubería horizontal tiene un área de  $10 \text{ cm}^2$  en una región y de  $6 \text{ cm}^2$  en otra. La velocidad del agua en la primera es de  $5 \text{ m/s}$  y la presión en la segunda  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Calcular:

a) La presión en la primera región.

b) La velocidad en la segunda.

[ a)  $P_1 = 24,3 \times 10^3 \text{ Pa}$  b)  $v_2 = 8,33 \text{ m/s}$ ]

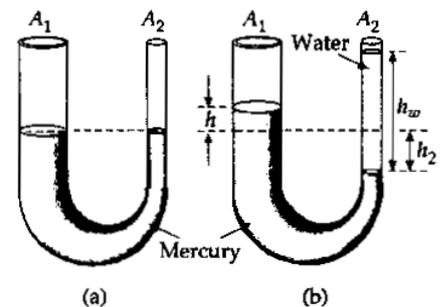
291.- La presión en una sección de 2 cm de diámetro de una tubería horizontal es de 142 kPa. El agua fluye a través de una tubería con un caudal de 2,80 litros/s. ¿Cuál deberá ser el diámetro de una sección más estrecha de la tubería para que la presión se reduzca a 101 kPa? Supóngase que el flujo es laminar y no viscoso.  
 [D=1,7 cm]

292.- En un punto del casco de un buque a 4,5 m de profundidad bajo el nivel del agua se abre accidentalmente un boquete circular de 1 dm de diámetro. ¿Cuántos litros de agua por minuto penetran en el buque?  
 [ 4429,6 litros/min. ]

293.- En un tanque con agua, herméticamente cerrado, se inyecta agua por una tubería acoplada a su tapa, siendo su presión de dos atmósferas. La superficie del agua está a 4,9 m del fondo. Si en el fondo se practica un orificio de 2 cm de radio, calcular la velocidad de salida del agua. Calcular también el volumen de agua que sale en 1 s. considere el radio del caño de entrada muchísimo mayor que el del agujero en el fondo.  
 [  $v_2 = 17,28 \text{ m/s}$  caudal: 21,7 litros/s ]

### Ejercicios avanzados

294.- Se vacía mercurio en un tubo en **U** como se muestra en la parte (a) de la figura. La rama izquierda del tubo tiene una sección transversal  $A_1 = 10.00 \text{ cm}^2$ , mientras que la rama derecha tiene una sección  $A_2 = 5.00 \text{ cm}^2$ . Se vierten 100 g de agua en la rama derecha tal y como muestra la parte (b) de la figura.



- Determine el valor de la longitud de la columna de agua en el brazo derecho del tubo.
- Dado que la densidad del mercurio es  $\rho_{Hg} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ , ¿Qué distancia  $h$  sube el mercurio en el brazo izquierdo?

[a)  $h_w = 20 \text{ cm}$ ; b)  $h = 0,49 \text{ cm}$  ]

295.- Una barra homogénea, de densidad  $\rho_B = 0,4 \text{ g/cm}^3$  y longitud 90 cm, se encuentra sujeta por un extremo en el punto **A**, mientras el otro extremo está sumergido en el agua. La barra puede girar libremente alrededor de A. Determinar para la posición equilibrio, la longitud de sumergida en el agua.

**(Se puede acceder a la simulación para este problema desde el enlace colocado en el sitio de Física I que está en el campus virtual de la Facultad)**

[d = 20 cm ]

