

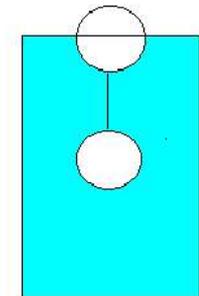
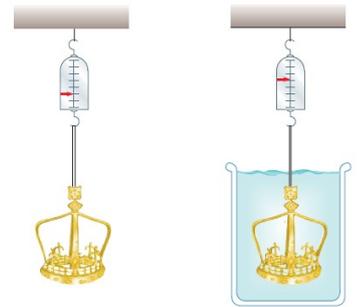
## Práctico N° 7- Fluidos (ideales, viscosos, tensión superficial)

1.- La densidad del hielo es  $920 \text{ kg/m}^3$  mientras que la del agua de mar es  $1025 \text{ kg/m}^3$  ¿Qué fracción de un iceberg se halla sumergida? ¿Qué relación encuentra entre el resultado obtenido y el hecho de que los icebergs hayan sido históricamente muy peligrosos para la navegación?

2.- Globos esféricos con helio, que tienen masa de  $5,00 \text{ g}$  cuando están desinflados y con radio de  $20,0 \text{ cm}$  cada uno cuando están inflados, son utilizados por un niño de  $20,0 \text{ kg}$  para levantarse a sí mismo del suelo. ¿Cuántos globos se necesitan si la densidad del helio es  $0,179 \text{ kg/m}^3$  y la densidad del aire es  $1,29 \text{ kg/m}^3$ ?

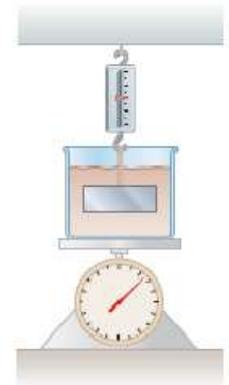
3.- Un bote de hojalata tiene un volumen total de  $1200 \text{ cm}^3$  y una masa de  $130 \text{ g}$ . El mismo está flotando en el agua y se le comienza a colocar en el interior perdigones de plomo. ¿Cuánto plomo podría contener sin hundirse en el agua? La densidad del plomo es  $11,4 \text{ g/cm}^3$ .

4.- ¡Eureka! Según la tradición a Arquímedes se le pidió determinar si una corona hecha para el rey consistiera de oro puro. De acuerdo con la leyenda, el resolvió este problema al pesar la corona primero en aire y luego en agua, como se muestra en la figura. Suponga que lectura en la balanza es  $7,84 \text{ N}$  cuando la corona estaba en aire y  $6,84 \text{ N}$  cuando estaba en agua. ¿Qué dijo Arquímedes al rey?



5.- Dos esferas de igual volumen están sujetas mediante un hilo de masa despreciable. La esfera inferior tiene una masa tres veces mayor que la superior. El conjunto se halla sumergido en agua, de modo que en equilibrio, sólo queda por encima del nivel del agua la mitad de la esfera superior, tal como se muestra en la figura. Si el volumen de cada esfera es de  $1,30 \text{ dm}^3$ , ¿cuánto vale la tensión del hilo?

6.- Un vaso de precipitados de  $1,00 \text{ kg}$  que contiene  $2,00 \text{ kg}$  de petróleo (de densidad  $916 \text{ kg/m}^3$ ) se apoya sobre una báscula. Un bloque de  $2,00 \text{ kg}$  de hierro se suspende de una báscula de resorte y se sumerge por completo en el petróleo. Encuentre las lecturas en ambas básculas en el momento del equilibrio.



7.- Un tanque contiene un líquido de densidad  $\rho$ , y tiene un pequeño orificio a una altura  $h$  de la base del tanque. El aire en la parte superior del tanque se mantiene a una presión  $P$ . Determinar la velocidad con la cual sale el líquido por el orificio cuando el nivel del líquido está a una distancia  $H$  sobre el orificio para el caso en que:

a) La sección del orificio  $A_2$  es mucho menor que la sección del tanque  $A_1$  ( $A_2 \ll A_1$ )

b)  $A_2 \ll A_1$  y además  $P = P_{\text{atm}}$  (este caso se conoce como ley de Torricelli)

c) Considere ahora que  $A_1 = N A_2$  y  $P = P_{\text{atm}}$ .

d) Suponga que el tanque está abierto a la atmósfera,  $H$  inicialmente es de  $1,00 \text{ m}$ , el orificio está en el fondo del tanque ( $h = 0$ ) y  $A_1 = 400 A_2$ . ¿Cuánto vale la velocidad de salida?

8.- La aterosclerosis es una patología en la que se depositan sustancias grasas (colesterol y triglicéridos) en las paredes arteriales, dando lugar a la formación de acumulaciones que se conocen como ateromas. Una arteria o una vena pueden obstruirse parcialmente debido a esto con lo cual se reduce su radio en un pequeño tramo de su longitud.

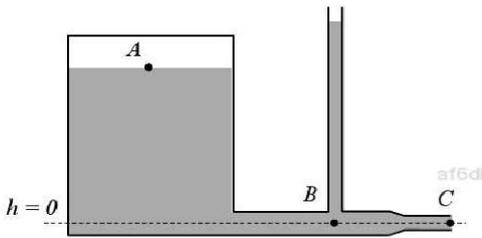
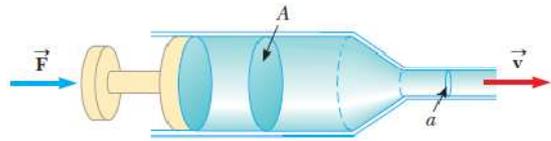
a) ¿Varían la velocidad y la presión en la región obstruida?

c) Describir las posibles consecuencias de este hecho en un vaso sanguíneo flexible cuya presión interior cambia respecto a la presión exterior.

9.- Tintín y el profesor Tornasol se encuentran en un camarote bajo la cubierta de un barco. En dicho compartimiento hay un agujero de  $1,20 \text{ cm}^2$  por el que ingresa el agua del mar. Tintín controla que un balde de  $10 \text{ litros}$  se llena exactamente en  $8,30 \text{ s}$ . El profesor Tornasol, luego de ciertos cálculos expresa: "considerando

que el camarote está a la presión atmosférica y despreciando los efectos de contracción del chorro por el borde del agujero, el agujero se encuentra a una profundidad por debajo del nivel del mar de..." (Complete la frase).

**10.-** Una jeringa hipodérmica contiene un medicamento que tiene la densidad del agua. El barril de la jeringa tiene un área de sección transversal  $A= 2,50 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  y la aguja tiene un área de sección transversal  $a=1,00 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ . En ausencia de una fuerza sobre el émbolo, la presión en todas partes es 1,00 atm. Una fuerza  $F$  de 2,00 N de magnitud actúa sobre el émbolo, lo que hace que la medicina salga horizontalmente desde la aguja. Determine la rapidez del medicamento mientras sale de la punta de la aguja, estando la misma en posición horizontal.



**11.-** El depósito cilíndrico de la figura tiene un radio  $R = 2,00 \text{ m}$  y está lleno de agua hasta una altura  $H=1,20 \text{ m}$ . En la parte superior del depósito hay aire comprimido a una presión de  $P=110 \text{ kPa}$ . El tubo vertical está abierto a la atmósfera y el horizontal de desagüe tiene inicialmente un tapón que cierra su extremo. Este tubo tiene secciones  $S_B= 18,0 \text{ cm}^2$  y  $S_C= 9,00 \text{ cm}^2$ . Calcular, inmediatamente después de quitar el tapón:

- a) El caudal de agua (volumen por unidad de tiempo) en litros/segundo.
- b) La altura a la que llegará el agua en el tubo vertical.

**12.-** ¿Cuál es la máxima velocidad media de la sangre a en una arteria de  $2,0 \times 10^{-3} \text{ m}$  de radio si el flujo sigue siendo laminar? ¿Cuál es el caudal correspondiente?

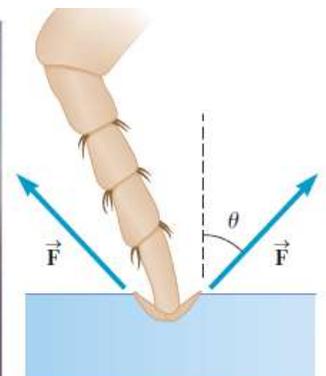
**13.-** Una arteria grande de un perro tiene un radio interior de  $4,0 \times 10^{-3} \text{ m}$ . El caudal de la sangre en la arteria es de  $1,0 \text{ cm}^3/\text{s}$ . Considerando a la sangre como un fluido viscoso con viscosidad aproximada a  $2,084 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ , halle:

- a) las velocidades media y máxima de la sangre.
- b) La caída de presión en un fragmento de arteria de  $0,10 \text{ m}$  de longitud.
- c) Discuta a partir de los resultados de este ejercicio la validez de despreciar la viscosidad al estimar la presión sanguínea a distintas alturas del cuerpo humano.
- d) Calcule el número de Reynolds y compruebe si el flujo de la sangre efectivamente es laminar

**14.-** a) ¿Cuál es la velocidad límite de una partícula de polvo de  $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}$  de radio y  $2,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  de densidad en aire a  $20^\circ$ ?

- b) ¿Cuál es el número de Reynolds a la velocidad límite?
- c) Hallar la fuerza de arrastre a la velocidad límite.

**15.- Tensión superficial-** Muchos insectos pueden literalmente caminar sobre el agua, valiéndose de la tensión superficial como su soporte. Para mostrar este hecho, suponga que el insecto tiene un "pie" esférico. Cuando el insecto pisa el agua con sus seis patas, una depresión se forma en el agua alrededor de cada pie, como se ve en la figura. La tensión superficial del agua produce fuerzas hacia arriba sobre el agua que tienden a restaurar la superficie del agua a su normal forma plana.



- a) Si el insecto tiene una masa de  $2,0 \times 10^{-5} \text{ kg}$  y el radio de cada pie es  $1,5 \times 10^{-4} \text{ m}$ , encuentre el ángulo  $\theta$ .
- b) Ahora considere la siguiente situación. Cada pata de un insecto que permanece sobre el agua a  $20^\circ\text{C}$ , produce una depresión de radio  $r = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}$  y forma un ángulo  $\theta = 30^\circ$ . Determine la fuerza de tensión superficial que actúa hacia arriba en cada pata y la masa del insecto.