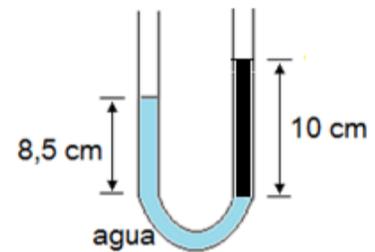


## TALLER N°10 – Mecánica de Fluidos

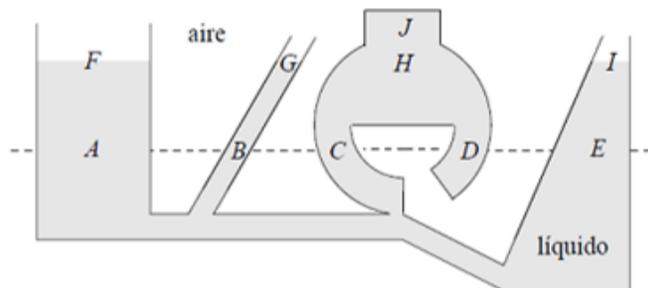
Densidad	$\frac{Masa}{Volumen} = \rho \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$
Unidad de presión SIU	$[Pa] = \left[ \frac{N}{m^2} \right]$ Pascal
Presión absoluta	$P = P_{atm} + \rho gh$
Principio de Arquímedes	$F_{empuje} = \rho_{líquido} \cdot V_{desplazado} \cdot g$

1. Un tubo de manómetro en "U" permite determinar la densidad de un líquido respecto a la de algún otro de densidad conocida. Por ejemplo, se llena parcialmente con agua y luego por una de sus ramas se vierte un aceite, el que no se mezcla con el agua y flota encima de la columna de agua. El tubo está abierto en ambas ramas al aire a presión atmosférica. En el ejemplo, determine la densidad del aceite en función de la densidad del agua.

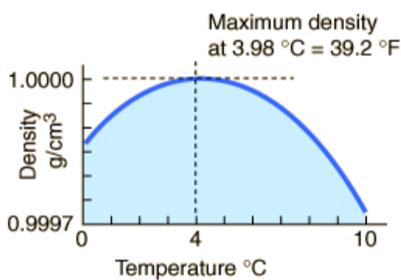


2. Considere un fluido en reposo, ocupando el recipiente que se muestra en la figura, que está abierto a la atmósfera donde se indica. De las siguientes afirmaciones, ¿cuáles son verdaderas?

- La presión en los puntos A, B, C, D, E es la misma.
- En el punto J la presión es menor que en el punto F.
- En el punto A la presión es mayor que en el punto H.

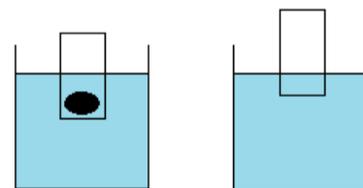


3. La presión atmosférica tiene un valor aproximado de  $10^5 [Pa]$ . Determine la fuerza que ejerce el aire confinado en una habitación, sobre el vidrio de una ventana de dimensiones 40cm x 80cm. ¿Por qué el vidrio no se quiebra ni se desliza de su lugar?
4. Aproximando  $g \approx 10 [m/s^2]$ , ¿cuál es la presión manométrica en [Pa] a 30[m] de profundidad en el océano? ¿Cuántas atmósferas representa esa presión?



5. Comportamiento anómalo del agua. En la figura se ilustra la densidad del agua en función de la temperatura. ¿Por qué el hielo flota en el agua? ¿Qué sucede en un lago cuando hay muy bajas temperaturas?

6. Un tarro con una piedra dentro, flota en agua hundido justo hasta la mitad de su altura. Si se saca la piedra, el tarro flota en equilibrio hundido sólo  $\frac{1}{4}$  de su altura. Si el volumen del tarro es  $V_0 = 1,6 [litro]$ , ¿cuál es la masa de la piedra?

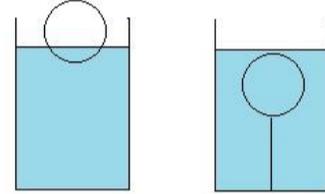


7. Titanic 1. Un iceberg flota en equilibrio, en agua de mar. Su densidad a 0°C es aproximadamente  $0,92 \cdot 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$  La densidad del agua de mar es  $1,03 \cdot 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$  ¿Qué porcentaje del volumen del iceberg está fuera del agua?



8. Titanic 2. Un naufrago de masa 70[kg] flota acostado en una plancha de corcho de 10[cm] de espesor. ¿Qué superficie mínima debe tener la plancha, para sostener al naufrago totalmente fuera del agua (plancha de corcho sumergida justo a nivel del agua)?  $\rho_{corcho} = 0,24\rho_{agua}$

9. Una pelota de plástico de 30 [cm] de radio flota en el agua (en equilibrio), con un 25% de su volumen sumergido en el agua. Si se desea mantenerla totalmente sumergida por medio de una cuerda atada al fondo, ¿cuál será la tensión en la cuerda?



10. Una esfera de una cierta aleación metálica “pesa” 86 [g] en el aire y 73[g] cuando está totalmente sumergida en agua. Determine la densidad de la aleación.

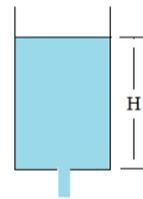
R1	R2	R3	R4	R6	R7	R8	R9	R10
$0,85 \cdot \rho_{agua}$	Todas	$3,2 \cdot 10^4 [N]$	3[atm]	0,4[kg]	11%	0,92[m <sup>2</sup> ]	810[N]	$6,6 \cdot \rho_{agua}$

### DINÁMICA DE FLUIDOS

Ecuación de continuidad (conservación masa)	$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2$
Ecuación de Bernoulli (conservación energía)	$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$
Aproximación de Torricelli	$v \approx \sqrt{2gh}$

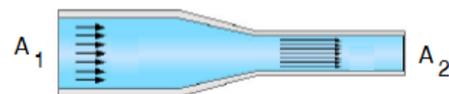
1. En el fondo de un estanque de gran diámetro y abierto a la atmósfera, que contiene agua hasta un nivel H, se hace un orificio de 2[cm] de radio.

- Si el agua sale con rapidez de 8[m/s] determine la altura H del nivel de agua
- Determine el flujo o caudal de salida, en litros por segundo.



2. En un gran estanque lleno de agua y abierto a la atmósfera, a h=5 [m] de profundidad se hace un orificio de 4[cm] de diámetro en un costado. Determine cuántos litros de agua se pierden en 10 minutos. (Suponga que el nivel de llenado del estanque permanece esencialmente invariable).

3. Agua fluye con rapidez 3[m/s] sometida a una presión de 200[kPa] por una cañería horizontal de sección transversal  $A_1$ . Si la cañería disminuye su diámetro a la mitad, determine la presión en la sección de área  $A_2$ .



SOLUCIÓN:

Por Ec. de Continuidad  $A_1 v_1 = A_2 v_2$  luego  $v_2 = 4v_1$

Ec. de Bernoulli

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$200 \cdot 10^3 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho \cdot 16v_1^2$$

Despejando la presión 2

$$200 \cdot 10^3 - 15 \cdot \frac{1}{2} \rho v_1^2 = 200 \cdot 10^3 - 15 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot 9 = P_2$$

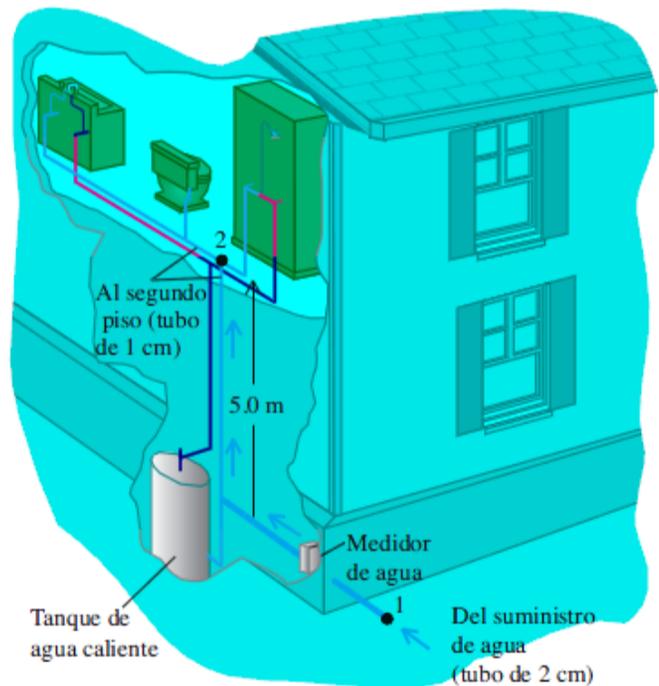
$$200 \cdot 10^3 - 67,5 \cdot 10^3 \approx 130 \cdot 10^3 = P_2$$



4. Observe el chorro de agua que cae desde una llave. ¿Por qué cada vez es más delgado, a medida que se aleja de la boca de la llave?

5. En una casa entra agua por un tubo con diámetro interior de 2[cm] a una presión absoluta de 4[atm]. Un tubo de 1[cm] de diámetro va al cuarto de baño del segundo piso, 5[m] más arriba. La rapidez de flujo en el tubo de entrada es de 1,5 [m/s]. Calcule la rapidez de flujo, la presión y la tasa de flujo de volumen en el cuarto de baño. (¿A cuánto aumentaría la presión cuando se cierra una llave de agua allí?)

Young&Freedman, Física Universitaria, vol. 1.



R1	R2	R3	R5
3,2[m]; 10 $\frac{\text{litro}}{\text{s}}$	7200 [litro]	130[kPa]	$v_2 = 6[\text{m/s}]; P_2 = 3,3[\text{atm}]; Q = 0,47[\text{L/s}]$