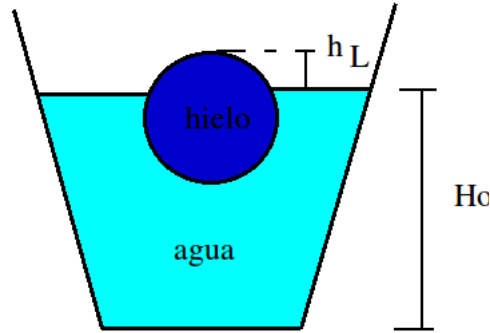


**Primer Parcial de Estructura de la Materia 1, 11 de mayo de 2016.**

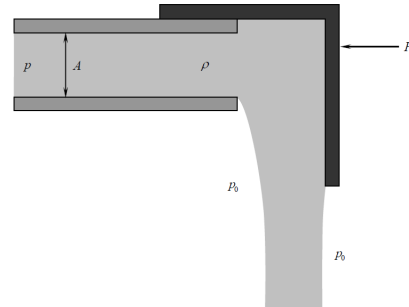
*Por favor resuelva los problemas en hojas separadas y justifique todas sus respuestas en todos los problemas.*

**Problema 1:** Una esfera de hielo de radio  $R$  flota en un vaso de agua sobresaliendo sobre la superficie del agua una altura  $h_L$ , altura libre; como se esquematiza en la **Figura 1**.

Encuentre la densidad del hielo  $\rho_H$  como función de la densidad del agua  $\rho_A$  y de los parámetros del problema.



**Figura 1**



**Figura 2**

**Problema 2:** En la **Figura 2** se muestra de manera esquemática e idealizada el efecto que se produce cuando usualmente desviamos con nuestro dedo (pulgares típicamente) el agua que fluye por una manguera. Si se interrumpe el extremo de un tubo muy largo con una tapa deslizante, determine el caudal  $Q$  del líquido ideal e incompresible, con los datos indicados.

**Problema 3:** Un cilindro de radio  $a$  es embestido por un flujo uniforme de velocidad horizontal  $U$ . A una distancia  $d$  del centro del mismo ( $d > a$ ) se encuentra una fuente de caudal  $Q$ . La figura esquematiza esta configuración. Considerando que se trata de un flujo plano, estacionario e irrotacional de un fluido ideal e incompresible de densidad  $\rho$  sobre el cual no actúan fuerzas externas, se pide que:

- Calcule el potencial complejo asociado a este flujo.
- ¿Existen puntos de estancamiento?, si es así, encuentrelos.
- Determine la fuerza ejercida sobre el cilindro, explicando el resultado obtenido.

**Ayuda:** Puede resultarle de utilidad:

$$* \frac{1}{z^2(z + \alpha)} = \frac{1}{\alpha^2(z + \alpha)} - \frac{1}{\alpha^2 z} + \frac{1}{\alpha z^2}$$

$$* \frac{1}{(z + \alpha)(z + \beta)} = \frac{1}{(z + \alpha)(\beta - \alpha)} - \frac{1}{(z + \beta)(\beta - \alpha)}$$

