

## Física 2 - Práctico 3

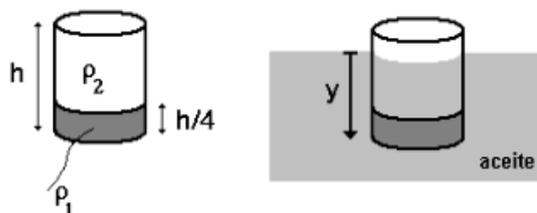
### Hidroestática

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República

Considere que la presión atmosférica es  $P_0 = 101,5 \text{ kPa}$  (promedio en la ciudad de Montevideo) y la densidad del agua  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

#### 3.1 Corcho en aceite

Un corcho cilíndrico de área  $A=1,0 \text{ cm}^2$  y altura  $h=10 \text{ cm}$  flota verticalmente en aceite. El corcho está formado por dos partes, de alturas  $h/4$  y  $3h/4$  y densidades respectivas  $\rho_1 = 1,5\rho_a$  y  $\rho_2 = 0,3\rho_a$ , donde  $\rho_a$  es la densidad del aceite. Considere despreciable el rozamiento entre el corcho y el aceite.



- Calcule la altura sumergida  $y_{eq}$  (medida desde la superficie del aceite hasta la base inferior), cuando el corcho está en equilibrio.
- Si el corcho es apartado de la posición de equilibrio, comienza a oscilar. Calcule el periodo de las pequeñas oscilaciones.
- En  $t = 0$  el corcho está en su posición de equilibrio con una velocidad  $v_0 = 0,4 \text{ m/s}$ , dirigida verticalmente hacia abajo. Indique analíticamente la posición  $y(t)$  de la base del corcho en función del tiempo.

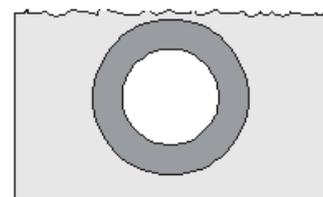
#### 3.2 Tubo en U sencillo

Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Cuando se vierten  $11,2 \text{ cm}$  de agua en la rama derecha, ¿a qué altura se eleva el mercurio en la rama izquierda a partir de su nivel inicial?

*Nota: La densidad del Mercurio (Hg) puede determinarse sabiendo que la presión atmosférica es equivalente a la presión ejercida por una columna de  $760 \text{ mm}$  de Hg.*

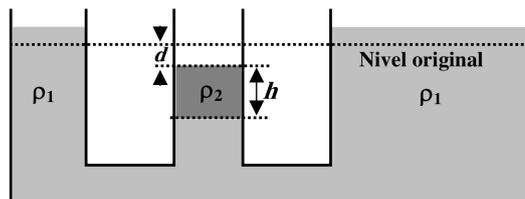
#### 3.3 Esfera hueca

Una esfera hueca flota casi completamente sumergida en agua, véase la figura. El diámetro exterior es de  $58,3 \text{ cm}$  y la densidad del hierro es de  $7,87 \text{ g/cm}^3$ . Desprecie el peso del aire contenido en el interior de la esfera. Halle el diámetro interior de la esfera.



### 3.4 Hidrostática en 3 tubos

Considere un recipiente formado por tres tubos unidos entre sí, como se muestra en la figura. Los dos tubos de la izquierda son iguales y de sección  $S$ , mientras que el de la derecha tiene sección  $3S$ .

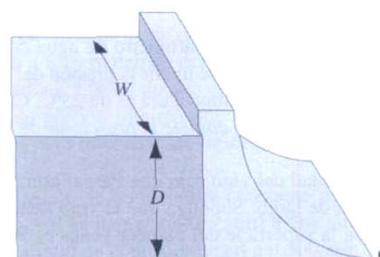


Inicialmente el recipiente se encuentra lleno de un líquido de densidad  $\rho_1$ ; luego, se vierte un volumen  $V = S \cdot h$  de otro líquido de densidad  $\rho_2$  (que no se mezcla con el anterior) en el tubo central, lo que resulta en una disminución del nivel de fluido en ese tubo en una cantidad  $d$ . Halle el cociente  $\rho_2/\rho_1$ .

*Nota: Entre los fluidos existe una película que impide que se mezclen.*

### 3.5 Agua en represa

El dique de la figura tiene una pared vertical que contiene una masa de agua. Allí el agua tiene una profundidad  $D$  y un ancho  $W$ .



- ¿Qué fuerza debida a la presión manométrica del agua se ejerce sobre la pared del dique?
- ¿Qué torque (respecto del eje paralelo a la represa que pasa por  $O$ ) ejerce el agua sobre la pared de la represa?
- ¿En qué punto se encuentra aplicada la fuerza resultante?

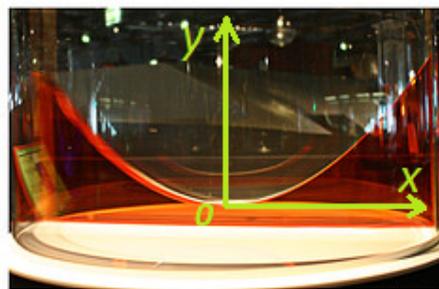
### 3.6 Agua en probeta girando

Una probeta de 12 cm de longitud llena de agua se hace girar en un plano horizontal en una centrifuga a 655 rev/s. La boca de la probeta se encuentra a 5,3 cm del eje de rotación, el cual se encuentra fuera de la probeta.

- Deduzca una expresión para  $P(r)$ , la presión en el interior de la probeta en función de la distancia  $r$  al eje de rotación.
- Calcule la presión hidrostática en el fondo de la probeta (del lado interior).

### 3.7 Fluido girando

Un fluido de densidad  $\rho$  está girando con velocidad angular constante  $\omega$  respecto al eje vertical central  $y$  de un recipiente cilíndrico. Considere coordenadas  $(x, y)$  de forma tal que  $x$  es la distancia al eje de giro e  $y$  mide la altura respecto del punto más bajo de la superficie libre.



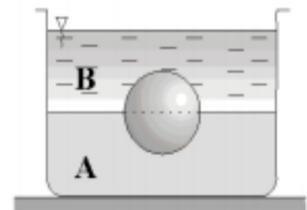
- Considerando una capa de fluido ubicada en  $y = 0$  m, demuestre que la variación de la presión con la posición  $x$  está dada por  $\frac{\partial P}{\partial x} = \rho \omega^2 x$ .
- Si  $P_0$  es la presión atmosférica, determine la presión en un punto que se encuentra a una altura  $y = 0$  y a una distancia  $x$  del centro de giro.

- c) Considerando la presión del punto  $(x, y = 0)$ , calculada anteriormente, determine la presión en un punto  $(x, y)$  con  $y \geq 0$  (pero dentro del fluido).
- d) Demuestre que la sección transversal vertical de la superficie libre es una parábola  $y = \omega^2 x^2 / 2g$ .
- Sugerencia: ¿A qué presión se encuentran los puntos de dicha superficie?*

### 3.8 Esfera en 2 fluidos - 1er Parcial 2do Semestre 2017

Una esfera homogénea de Hierro está sumergida entre dos líquidos no miscibles, de densidades  $2 \text{ g/cm}^3$  y  $1,2 \text{ g/cm}^3$  respectivamente, como se muestra en la figura.

Calcular la densidad de la esfera para que la mitad esté en el líquido más denso.



#### Preguntas para saber más:

- P1: Un trozo de madera flota en una palangana de agua dentro de un elevador. Cuando el elevador parte del reposo y acelera hacia arriba, ¿varía la cantidad de madera sumergida?
- P2: Dos baldes iguales se llenan hasta el borde con agua, pero una tiene un trozo de madera que flota. Si se colocan en una balanza de dos platos (un balde en cada plato), ¿que es lo que va a marcar la balanza?
- P3: Se coloca un balde chico dentro de otro balde mas grande que contiene agua, como muestra la figura. Si usted quiere aumentar el nivel  $h$  de agua y y para ello cuenta con un trozo de metal. ¿Que es lo que mas le conviene, colocarlo dentro del balde chico o tirarlo directamente al agua?
- P4: Un cuerpo que pesa  $P_1$  en el aire, tiene un peso aparente  $P_2 < P_1$  cuando está totalmente sumergido en agua. Si se conoce la densidad del agua, ¿es posible conocer su volumen y densidad?