

# Física 2 - Práctico 1

## Hidrostatica

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

Considere que la presión atmosférica es  $P_0=101,325 \text{ kPa}$  y la densidad del agua  $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$

### 1.1. Tubo en U

Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Cuando se vierten 11,2 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 Hg puede determinarse sabiendo que la presión atmosférica es equivalente a la presión ejercida por una columna de 760 mm de Hg.

### 1.2. Tubo en U para medir presión

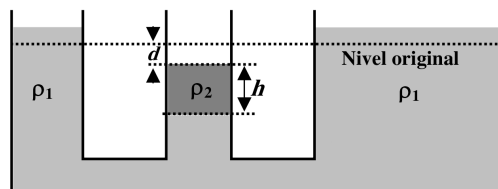
Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Por uno de los extremos del tubo se sopla de forma de que el mercurio en la rama abierta se eleva 5cm. ¿Cuál es la presión que se genera al soplar en la rama correspondiente?

### 1.3. Hidrostatica en tres 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  $\rho_1$ . Se vierte un volumen  $V = S.h$  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: Los fluidos no se mezclan en ningún momento.



### 1.4. Hidrostatica y Arquímedes

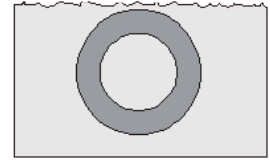
Un objeto cúbico de dimensión  $L = 0,608m$  de lado y de peso  $W = 4450N$  (determinado en el vacío) está suspendido de un alambre en un tanque abierto que contiene un líquido de densidad  $\rho = 944Kg/m^3$ .

- Halla la fuerza total hacia abajo ejercida por el líquido y por la atmósfera sobre la parte superior del objeto.
- Halla la fuerza total hacia arriba en el fondo del objeto.
- Halla la tensión en el alambre.
- Calcula la fuerza de flotación sobre el objeto usando el principio de Arquímedes. ¿Que razón existe

entre todas estas cantidades?

### 1.5. Esfera hueca

Una esfera hueca de hierro flota apenas sumergida en agua, como se muestra en la figura. El diámetro exterior es de 58,3 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.



### 1.6. Arquimedes -Parcial, segundo semestre, 2022-

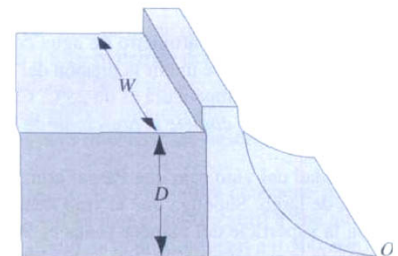
En un recipiente que contiene un fluido de densidad  $\rho_f$  se sumerge un trozo de metal esférico macizo de densidad  $\rho_m$  quedando éste totalmente sumergido en el fondo del recipiente. Se sabe que en esta condición el metal experimenta un empuje de valor  $E=120\text{N}$ .

- Sabiendo que la densidad del fluido es  $\rho_f = 1100 \text{ kg/m}^3$ , determina el volumen inicial del metal.
- Ahora se quiere hacer flotar el metal, por lo que se lo moldea (no se modifica la masa) logrando que el volumen sumergido en esta condición sea siete veces mayor al volumen inicial. ¿cuál es la densidad del metal?
- Calcula el valor de la fuerza normal en la condición 1 en donde el metal estaba en reposo apoyado sobre el fondo del recipiente con líquido.

### 1.7. Agua en represa

“Aguas arriba” el dique de la figura tiene una pared vertical y el agua tiene una profundidad  $D$ . Si  $W$  es el ancho de la represa,

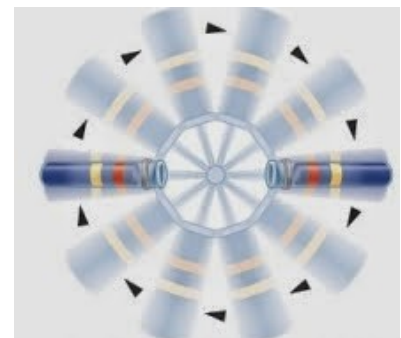
- ¿Qué fuerza debida a la presión manométrica del agua ejerce sobre la pared del dique?
- ¿Qué torque (respecto del punto O) ejerce el agua sobre la pared del dique?
- A qué altura se encuentra aplicada la fuerza resultante sobre la represa?



### 1.8. Agua en probeta

Una probeta de 12 cm de longitud llena de agua se hace girar con su eje en el plano horizontal en una centrífuga 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 la base exterior de la probeta.



## 1.9. 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  $y = 0$ , demuestre que la variación de la presión con la posición  $x$  está dada por  $\frac{dP}{dx} = \rho\omega^2 x$
  - Si  $P_0$  es la presión atmosférica y  $P(x = 0, y = 0) = P_0$ , determine la presión en un punto que se encuentra a una altura  $y = 0$  y a una distancia  $x$  del centro de giro.
  - Considerando la presión del punto  $(x, y = 0)$ , calculada anteriormente, determine la presión en un punto  $(x, y)$  con  $y \geq 0$ .
  - Demuestre que la sección transversal vertical de la superficie libre es una parábola:  $y = \omega^2 x^2 / 2g$ .  
¿A qué presión se encuentran los puntos de dicha superficie?
- Definición:* La superficie libre es la interfase entre el fluido (abajo) y el aire (arriba)

## Preguntas

- P1: Un trozo de madera flota en una cubeta con 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. Uno de los baldes tiene un trozo de madera que flota. Si se colocan en una balanza de dos platos (un balde en cada plato), ¿qué es lo que va a marcar la balanza?
- P3: Se coloca un balde chico dentro de otro balde más grande que contiene agua. Si usted quiere aumentar el nivel  $h$  de agua y para ello cuenta con un trozo de metal. ¿Qué es lo que más 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?

