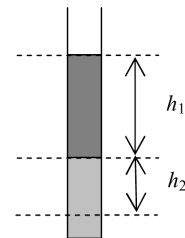


Física General II

Guía N°1: Hidrostática y Tensión Superficial

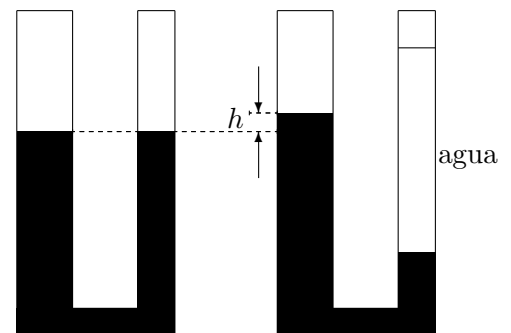
Problema 1: En algunos lugares de la placa de hielo sobre la isla de Groenlandia, el espesor es de 1 Km. Calcular la presión sobre el suelo por debajo del hielo. La densidad del hielo es 920 Kg/m^3 , y la presión atmosférica estándar equivale a $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Problema 2: El tubo vertical de la figura contiene dos fluidos que no se mezclan, cuyas densidades son ρ_1 y ρ_2 . Calcular la presión a la profundidad $h_1 + h_2$, teniendo en cuenta que la presión atmosférica es p_0 .



Problema 3: Se vierte mercurio en un tubo en U como se muestra en la figura. El brazo izquierdo del tubo tiene una sección transversal $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ y el área del brazo derecho es $A_2 = 5 \text{ cm}^2$. Luego se vierten 100 gr de agua en el brazo derecho del tubo.

- Calcule la longitud de la columna de agua en el brazo derecho.
- Usando que la densidad del mercurio es de $13,6 \text{ gr/cm}^3$, ¿Cuál es la variación de altura h (ver figura) que experimenta la columna de mercurio en el brazo izquierdo?



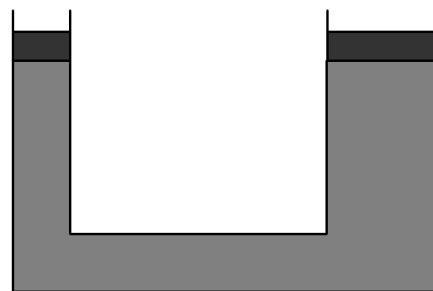
Problema 4: Se dispone de una prensa hidráulica como la que se muestra en la figura. La relación de áreas entre ambos cilindros es 100. Esta prensa puede soportar un peso de hasta 5 toneladas.

- Determinar cuál es la fuerza que se debe aplicar sobre el émbolo en el cilindro menor para sostener 5 toneladas, suponiendo que ambos cilindros se encuentran a la misma altura.

b) Si se eleva este cuerpo de 5 toneladas de masa una altura de 20 cm sobre el nivel inicial, ¿cuánto debe desplazarse el émbolo menor?

c) Para el desplazamiento del punto anterior, determine el trabajo realizado:

- i) sobre el cuerpo de 5 toneladas,
- ii) por la fuerza aplicada en el émbolo menor.



Problema 5: Un cilindro de radio R y altura H ($R > H$), construido con un material de densidad ρ_c , se encuentra en un recipiente lleno con un líquido de densidad ρ_l ($\rho_c < \rho_l$).

a) Determine cuál es la posición de equilibrio estable del cilindro, calculando que fracción de su altura permanece sobre la superficie del líquido.

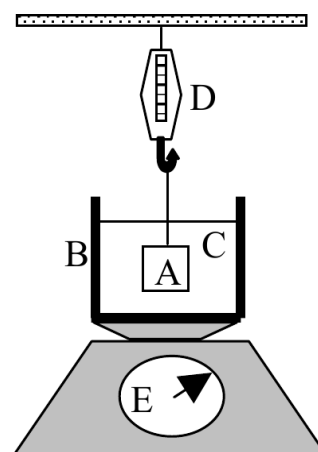
b) Al cilindro se lo saca de su posición de equilibrio (ya sea elevándolo o bien sumergiéndolo respecto de su posición de equilibrio). Escriba la ecuación de movimiento para el cilindro. Resuelva dicha ecuación suponiendo que para $t = 0$ se lo lleva a una altura Δx_0 respecto de la posición de equilibrio y se lo libera en esta posición, a partir del reposo.

Problema 6: Un globo aerostático se llena con 400 m^3 de helio. ¿Qué carga puede levantar el globo? La densidad del aire es $1,29 \text{ Kg/m}^3$ y la densidad del helio es $0,18 \text{ Kg/m}^3$. Despreciar el volumen de la carga frente al volumen del globo.

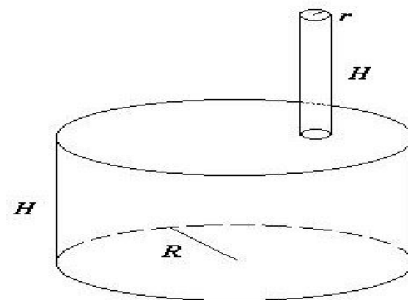
Problema 7: Un cubo de hielo de volumen V flota parcialmente sumergido en un vaso de agua cilíndrico. Si el cubo se derrite completamente, calcule cuál será la variación en el nivel de agua en el vaso. Suponga que la densidad del hielo es de 0,9 veces la del agua.

Problema 8: El bloque A que se observa en la figura está suspendido mediante una cuerda a un dinamómetro D , y se encuentra completamente sumergido en un líquido C que está contenido en el recipiente B . El peso del recipiente es 1 Kg y el del líquido $1,5 \text{ Kg}$. El dinamómetro D indica $2,5 \text{ Kg}$ y la balanza E indica $7,5 \text{ Kg}$. El volumen del bloque es $0,003 \text{ m}^3$.

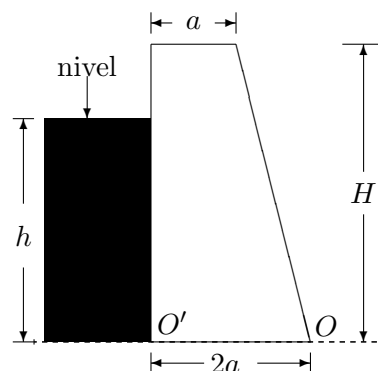
- a) Determinar cuál es la densidad del líquido C .
- b) Determinar cuál es la densidad del bloque A .
- c) ¿Qué indicarán las balanzas D y E cuando se retire el bloque fuera del líquido?



Problema 9: *Paradoja de la hidrostática:* Se tiene un contenedor cerrado, consistente en dos cilindros conectados, ambos de altura H y de radios R y r , respectivamente, como muestra la figura. Suponga que r es 100 veces menor que R , y que el contenedor se llena con agua hasta el extremo superior del tubo delgado. Compare el peso del líquido con la fuerza hidrostática soportada por la base del recipiente. Explicar a qué se debe la diferencia entre ambas fuerzas.



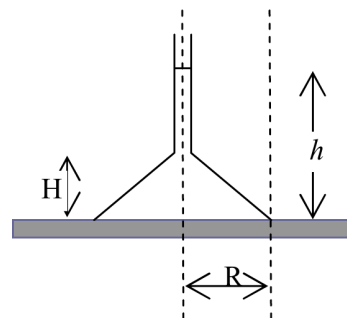
Problema 10: El paredón de un dique, construido de un material homogéneo de densidad ρ , apoya sobre el lecho de un río para embalsar el agua. El paredón tiene sección trapezoidal con las dimensiones declaradas en la figura y una longitud L (perpendicular al diagrama). El nivel de agua resultante es $h = 3/4 H$.



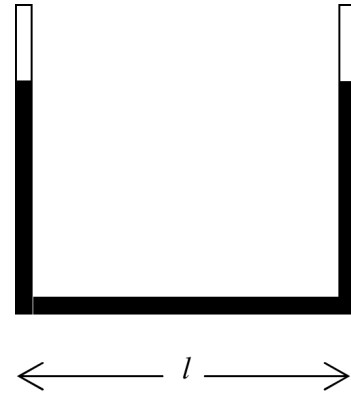
a) Para que el paredón no deslice se requiere que su peso sea 10 veces superior a la fuerza horizontal que le ejerce el agua. Calcular la dimensión a necesaria para cumplir con esta condición.

b) Calcular la densidad ρ mínima necesaria para que el paredón no pivotee sobre el eje O perpendicular al diagrama.

Problema 11: Un embudo cónico, cuyas dimensiones H y R se esquematizan en la figura, se coloca en posición invertida sobre una superficie horizontal plana. El cuello del embudo es un tubo delgado por el que se vierte agua al embudo. El agua comienza a salir debajo del embudo cuando el nivel del líquido en el tubo es igual a h . Determine la masa m del embudo.



Problema 12: Considere un tubo en forma de U, como se muestra en la figura. El diámetro de las secciones verticales del tubo es despreciable frente a la separación l entre ellas. El tubo contiene un líquido en su interior. Encuentrar la diferencia de altura entre las columnas de líquido de las ramas verticales para las siguientes situaciones:



- a) El tubo tiene una aceleración a dirigida hacia la derecha.
- b) El tubo está montado sobre una plataforma giratoria horizontal que gira con una velocidad angular ω coincidiendo el eje de rotación vertical con una de las ramas de la U.

Problema 13: Un tubo capilar de 2 mm de diámetro es sumergido verticalmente en agua, de manera que el extremo inferior queda a 10 cm de la superficie de líquido que rodea al tubo.

- a) Calcular hasta que altura asciende el agua por el capilar si la tensión superficial del agua es 73 dyn/cm el ángulo de contacto observado es prácticamente cero.
- b) ¿Qué presión manométrica mínima es necesaria aplicar en el extremo superior del capilar para lograr que una burbuja de aire salga por el extremo inferior?

Problema 14: Si se utiliza el barómetro de Torricelli un día en el que la presión atmosférica es 950 milibares y la temperatura 20 °C,

- a) ¿cuál es la altura de la columna de mercurio se no se consideran efectos de capilaridad?
- b) ¿cuál es la altura de la columna de mercurio si el tubo del barómetro tiene 2 mm de diámetro?
- c) ¿cuál es el diámetro mínimo que tiene que tener el tubo para que la corrección por capilaridad sea menor a 0,01 cm de mercurio?

Datos: El valor de la tensión superficial del mercurio es $\gamma_{LV} = 465$ dyn/cm y el ángulo de contacto observado para el mercurio en un recipiente de vidrio es 140°.

Fa.M.A.F ©2012