

## ELEMENTOS DE MECANICA PARA FLUIDOS

### Problema 1

Un barómetro señala 700 mm de Hg y después de subir una cierta altura marca 90000 Pascales. Suponiendo que la densidad del aire permanece constante ( $1.297 \text{ kg/m}^3$ ), hallar la diferencia de altura.

### Problema 2

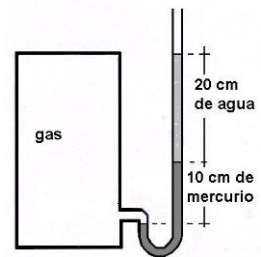
En una cámara de alta presión el ser humano comienza a actuar en forma anormal cuando la presión manométrica es mayor que  $2.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ . (La presión manométrica es la presión en exceso a la presión atmosférica y limita la profundidad a la cual se zambullen los buzos sin escafandra y a la que pueden respirar aire puro). Si un buzo se sumerge en el agua del mar, cuya densidad es  $1035 \text{ kg/m}^3$ .

- Determinar a qué profundidad deberá limitarse la inmersión para no sufrir problemas posteriores.
- Expresar el valor de la mencionada presión manométrica en atmósferas. ( $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ).

### Problema 3

Un manómetro de rama abierta contiene mercurio y agua, como indica la figura, y está conectado a un recipiente que contiene gas a una presión absoluta  $P$ .

- Calcular el valor de la presión absoluta del gas.
- Dar el valor correspondiente de la presión manométrica.
- Si la columna de agua midiera 30 cm, ¿en cuánto ha aumentado la presión del gas?

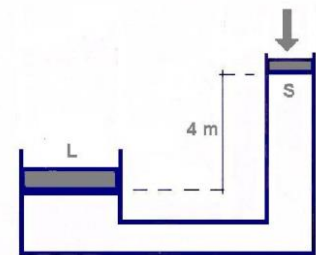


**Nota:** Densidad relativa del mercurio 13.6.

### Problema 4

La figura es un esquema de un elevador hidráulico. El pistón L tiene una masa de 125 kg, y una sección transversal de  $0.5 \text{ m}^2$ . La sección del pistón S es de  $50 \text{ cm}^2$  con una masa es 6 kg. Suponiendo que la prensa está llena de un líquido de densidad relativa 0.78:

- Hallar la fuerza necesaria  $F$  para mantener en equilibrio una carga de  $m = 2375 \text{ kg}$  sobre L, cuando los pistones están separados una altura  $h = 4 \text{ m}$ .
- Encontrar la máxima carga  $P$ , que podría colocarse sobre el pistón L, cuando se ejerce sobre S una fuerza que es 3 veces mayor que la calculada en (a), si se mantiene la distancia de 4 m entre ambos pistones.



### Problema 5

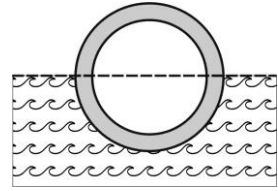
Una balsa de  $5 \text{ m}^2$  de sección y una altura de 0.5 m, está sumergida hasta la mitad de su altura en agua común.

- Determinar la densidad del material de la balsa.
- Cuál es la carga que la sumergirá hasta  $\frac{3}{4}$  de su altura?
- Cuál la carga máxima que puede soportar antes de hundirse?

**Problema 6**

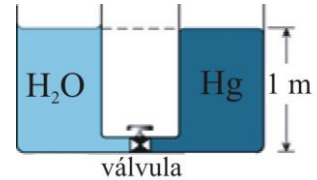
Una esfera hueca, de 8 cm y 10 cm de radios interno y externo, flota en aceite de densidad  $0.88 \text{ g/cm}^3$  con la mitad de ella sumergida.

- ¿Qué densidad tiene el material de la esfera?
- ¿En qué líquido flotará totalmente sumergida?
- Si la esfera fuera sólida, ¿qué volumen quedaría afuera si flotara en mercurio?



**Problema 7**

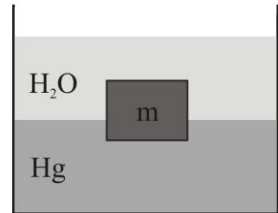
Dos recipientes idénticos abiertos en la parte superior, están conectados en la parte inferior a través un tubo de volumen despreciable y una válvula que está cerrada. Los dos recipientes se llenan inicialmente hasta una altura de 1 m, uno con agua y el otro con mercurio, como indica la figura. Si el agua y el mercurio son líquidos inmiscibles. Calcule el nivel del fluido en el recipiente de la izquierda, luego de abrir la válvula y cuando se restablece el equilibrio.



**Problema 8**

Un cubo sólido de lado 25 cm, con una masa  $m = 65 \text{ kg}$  se introduce en un tanque que contiene una capa de agua sobre una capa de mercurio.

- Determinar la posición del bloque cuando ha alcanzado el equilibrio.
- ¿Podría ese bloque flotar en agua?
- ¿Cuánto flotaría solamente sumergido en mercurio?



**Problema 9**

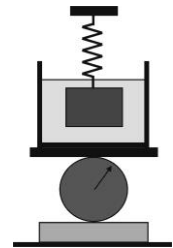
Un trozo de aleación de aluminio y oro pesa 25 N. Al sumergirlo totalmente en agua, suspendido de una balanza de resorte, la lectura de la escala es de 20 N. La densidad relativa del oro es 19.3 y la del aluminio de 2.7.

- Calcular el volumen de la aleación.
- Calcular el volumen de cada componente.
- Calcular la masa de cada componente de la aleación.

**Problema 10**

Un recipiente cilíndrico de 120 gr de masa contiene 1.2 kg de agua y descansa sobre una balanza. De una balanza de resorte se cuelga un bloque sólido de aluminio de 1.5 kg, siendo la densidad relativa del aluminio es 2.7. Si el bloque se sumerge por completo en el agua:

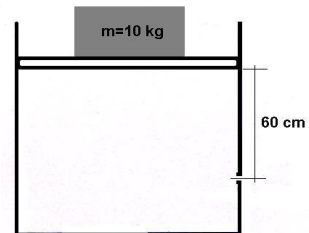
- Calcular la lectura en la balanza de resorte.
- Calcular la lectura en la otra balanza.



**Problema 11**

Un tanque cilíndrico de  $0.7 \text{ m}^2$  de sección transversal está lleno de agua. Un pistón de ajuste hermético de  $M = 1 \text{ kg}$ , que soporta una carga de 10 kg de masa, descansa apoyado sobre el agua. En la pared lateral del tanque, se abre un agujero circular de 10 mm de diámetro a una profundidad  $h = 60 \text{ cm}$  bajo el pistón y a una altura  $h = 25 \text{ cm}$  del piso del tanque. Determinar:

- La velocidad inicial de flujo de salida por el agujero.
- A que distancia llega el chorro de agua, suponiendo que la base del tanque está a 2 m del suelo.



- c) La velocidad del agua en el suelo.
- d) La sección del chorro de agua cuando éste llega al suelo.

**Problema 12**

Una fuente de jardín arroja un chorro de agua vertical, con un caudal  $Q = 4$  litros/s, alcanzando una altura de 2.4 m. No tenga en cuenta los efectos de turbulencia ni la desintegración del chorro.

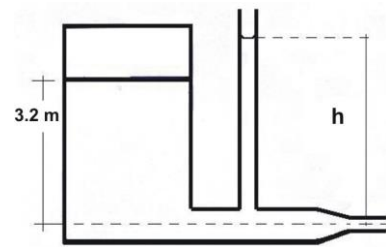
- a) Calcular la velocidad inicial del chorro.
- b) Calcular el radio del agujero por el que sale el agua.
- c) Calcular la velocidad del chorro a una altura de 0.8 m.
- d) Calcular el radio de la sección transversal del chorro de agua.

**Problema 13**

Una fuente diseñada para lanzar una columna de 12 m de altura al aire, tienen una boquilla de 1 cm de diámetro al nivel del suelo. La bomba de agua está a 3 m por debajo del nivel del suelo. La tubería que la conecta a la boquilla tiene un diámetro de 2 cm. Hallar la presión que debe suministrar la bomba (despreciar la viscosidad del agua) y considerar el movimiento del agua en la manguera en régimen de Bernoulli.

**Problema 14**

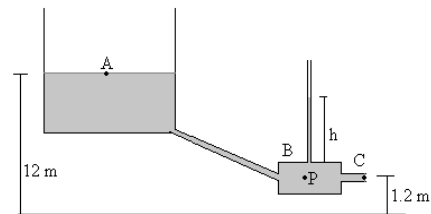
En un depósito herméticamente cerrado de gran sección, la altura del agua salada que contiene alcanza una altura de 3.2 m. El depósito contiene aire comprimido a una presión manométrica de 7000 Pa. El tubo horizontal de salida tiene una sección de 16 y 8 cm<sup>2</sup> en las partes ancha y delgada respectivamente. La densidad relativa del agua salada: 1.035.



- a) ¿Cuál es el caudal de salida por el tubo angosto?.
- b) ¿Qué altura  $h$  alcanzará el agua en el tubo vertical (manométrico)?.

**Problema 15**

Del depósito A de la figura sale agua continuamente pasando través de depósito cilíndrico B y de ahí por el orificio C. El nivel de agua en A se supone constante, a una altura de 12 m sobre el suelo. La altura del orificio C es de 1.2 m. El radio del depósito cilíndrico B es 10 cm y el del orificio C es de 4 cm. Sabiendo que la presión atmosférica en el día de medición es de 101293 Pa, calcular:



- a) La velocidad del agua que sale por el orificio C.
- b) La presión del agua en el punto P depósito pequeño B.
- c) La altura  $h$  del agua en el manómetro abierto vertical.

**Problema 16**

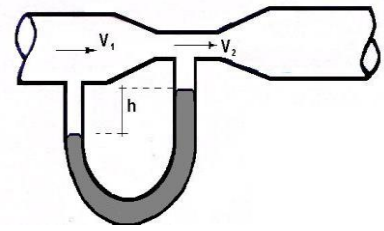
Cada una de las alas de un aeroplano tiene 9.3 m<sup>2</sup>. Para una cierta velocidad de vuelo del avión respecto del aire, el aire fluye sobre la superficie del ala superior a 49 m/s y sobre la superficie del ala inferior a 40 m/s.

- a) Calcular la fuerza que el aire hace sobre cada ala.
- b) ¿Cuál es el peso del aeroplano?. ( $\rho_{\text{aire}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$ )

**Problema 17**

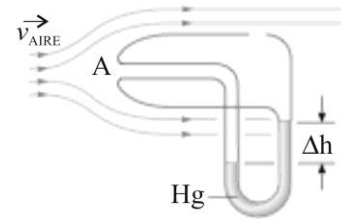
El tubo de Venturi de la figura tiene sección transversal de 36 cm<sup>2</sup> en las partes anchas, y de 9 cm<sup>2</sup> en el estrechamiento. Cada 5 segundos salen del tubo 27 litros de agua.

- Calcular las velocidades del agua en las partes ancha y angosta.
- Hallar la diferencia de presión entre estas secciones.
- Calcular la diferencia de altura entre las columnas de mercurio del tubo en U.



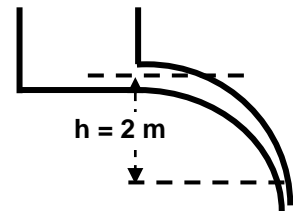
**Problema 18**

Un tubo de Pitot (para gases o tubo de Prandtl) puede ser usado para determinar la velocidad del aire midiendo la diferencia entre la presión total y la presión estática. Si el fluido en el tubo es mercurio ( $\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$ ) y que la diferencia de altura entre las dos ramas del mismo es de  $\Delta h = 5.00 \text{ cm}$ , encontrar la velocidad del aire. Asumir que el aire está “estancado” en el punto A. La densidad del aire es  $1.25 \text{ kg/m}^3$ .



**Problema 19**

Un depósito contiene agua de mar de densidad  $1027 \text{ kg/m}^3$ . Es vaciado mediante una tubería de sección variable. Por la sección  $A_1$  de 5 cm de diámetro, el agua circula a una velocidad de 2.4 m/s siendo la presión manométrica  $p_{m,1} = 0.25 \text{ atm}$ . A una distancia  $h = 2 \text{ m}$  por debajo de  $A_1$ , la sección de la tubería es  $A_2 = 0.5 A_1$ .



- Calcule la presión en la segunda sección.
- Calcule la velocidad en la misma.
- Calcule el caudal inicial.