

Cátedra de Física (03)

---

Guía preliminar de HIDROSTÁTICA**PREGUNTAS**

1. Dos vasos de vidrio rectos, de diferentes secciones transversales y que vacíos pesan lo mismo, se llenan con agua hasta el mismo nivel. De acuerdo con la expresión  $P = P_0 + \delta gh$ , la presión es la misma en el fondo de ambos vasos, ¿por qué uno pesa más que el otro?
2. Un pequeño pedazo de acero está pegado a un bloque de madera. Cuando la madera se coloca en una pileta con agua, con el acero en la parte superior, la mitad del bloque se sumerge. Si el bloque se invierte, de manera que el acero quede bajo el agua, ¿el volumen sumergido del bloque, aumenta, disminuye o permanece igual?
3. ¿Cómo determinaría usted la densidad media de una roca de forma irregular?
4. ¿Cuándo la fuerza de flotación (empuje) es mayor sobre un nadador? ¿después de exhalar o después de inhalar?
5. Cuando usted bebe un líquido con un sorbete. Explique cómo funciona esto. ¿Podría usted usar un sorbete para beber una bebida en la Luna?
6. El plomo tiene una densidad mayor que el hierro, y ambos son más densos que el agua. La fuerza de flotación o empuje sobre un objeto de plomo ¿es mayor, menor o igual a la fuerza de flotación sobre un objeto de hierro del mismo volumen?

**EJERCICIOS (Adoptar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )**

- 1) Encontrar la presión en un punto ubicado 150 m debajo de la superficie del mar. La densidad del agua del mar es  $1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  y la presión atmosférica en la superficie del océano es de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ .
- 2) Un recipiente de vidrio contiene mercurio hasta una altura de 10 cm. Expresar en atmósferas la presión manométrica (debida al peso del mercurio) en el fondo del recipiente.
- 3) Si la parte superior de su cabeza tiene un área de  $100 \text{ cm}^2$ , ¿cuál es el peso del aire sobre usted? ¿Por qué no nos aplasta?
- 4) Las suelas de los zapatos de una persona de 70 kilos tienen un área de  $100 \text{ cm}^2$  cada una. ¿Qué presión ejerce la persona sobre el suelo cuando está de pie?
- 5) Dos vasos A y B contienen el mismo volumen de agua en equilibrio. El vaso A tiene una base de  $2 \text{ cm}^2$  y contiene agua hasta 10 cm de altura. El B tiene una base de  $4 \text{ cm}^2$  y la altura de agua es 5 cm.
  - a) ¿Cuál es la presión debida al peso del agua en cada vaso a 4 cm de profundidad del borde?
  - b) ¿Cuál es la presión generada por el agua en el fondo de cada vaso?
  - c) Las presiones calculadas en los ítems anteriores, ¿son las presiones totales?
- 6) Estimar la diferencia de la presión hidrostática - debida a la sangre- entre la cabeza y el corazón, el corazón y los pies, y la cabeza y los pies, de una persona que mide 1.75 m de altura, para distintas posiciones: de pie, acostada, haciendo la vertical. Densidad de la sangre:  $1.06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

Cátedra de Física (03)

7) Al desplazarse en ascensor de un piso a otro de un edificio, una persona experimenta en su oído una fuerza neta hacia afuera debido a una disminución de la presión externa (suponiendo constante la presión detrás del tímpano). Dicha fuerza vale 0,025 N y el tímpano tiene un área de 0,5 cm<sup>2</sup>. Suponiendo que el aire es un fluido incompresible cuya densidad es 1,2 g/lit, determinar la distancia recorrida por el ascensor y el sentido del movimiento.

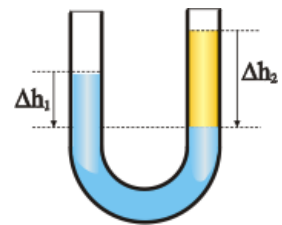
8) La musculatura (diafragma y músculos intercostales entre otros) permite que el pulmón humano funcione contra una diferencia de presión de menos de 0,05 atm. ¿A qué profundidad del nivel del agua puede nadar un buceador que respire por medio de un tubo largo (snorkel)?

9) En 1646 Pascal realizó el experimento que se esquematiza en la figura. El barril de vino tiene una tapa de 0,12 m<sup>2</sup> y está conectado a un tubo de 3,1 mm de radio. Llenó el barril de agua y luego fue echando agua en el tubo hasta que reventó la tapa del barril cuando la columna en el tubo tenía un alto de 12m. Calcule

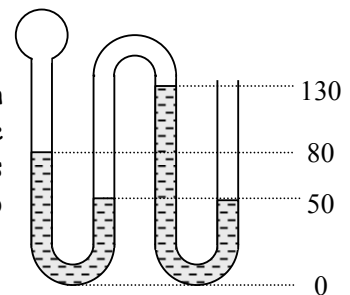


- a) la presión manométrica sobre la tapa del barril
- b) la fuerza resultante sobre la tapa cuando reventó
- c) el peso del agua en el tubo que provocó la ruptura de la tapa

10) En el tubo en U abierto como se muestra en la figura, hay dos líquidos inmiscibles de pesos específicos  $\rho_1$  y  $\rho_2$ . Si  $\Delta h_1 = 2\text{cm}$  y  $\Delta h_2 = 3\text{cm}$  y el líquido de la rama izquierda es agua, ¿cuánto vale  $\rho_2$ ?



11) El tubo de la figura está cerrado por un extremo y abierto por el otro, y tiene mercurio en equilibrio alojado en las dos asas inferiores. Los números indican las alturas en milímetros. Si la presión atmosférica es de 760 mm de mercurio y en el medio gaseoso se desprecia la variación de la presión con la altura ¿cuánto vale, en esas mismas unidades, la presión en el interior de la ampolla del extremo cerrado?



12) Los diámetros de los émbolos grande y pequeño de un elevador hidráulico son 24 y 8 cm, respectivamente.

- a) ¿Cuál es el módulo de la fuerza que debe aplicarse al émbolo más pequeño para mantener en equilibrio un automóvil de 1000 kg de masa colocado sobre el émbolo grande?
- b) ¿Si el émbolo grande asciende 5 cm, cuánto desciende el émbolo pequeño?

13) Calcular el empuje que experimenta un cuerpo que flota sobre un líquido de densidad igual a 0,8 g/cm<sup>3</sup>, desalojando 20 cm<sup>3</sup> de líquido

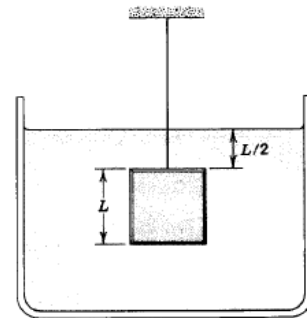
14) Un cuerpo cuelga del techo mediante un hilo. Cuando está suspendido en el aire, la tensión del hilo es 600 N y cuando está sumergido totalmente en agua la tensión en el hilo que lo sostiene es 200 N. Calcular su peso específico

Cátedra de Física (03)

15) Un cuerpo tiene un peso aparente de 800 N sumergido totalmente en agua y de 600 N sumergido totalmente en un líquido de densidad igual a  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Hallar cuál es su peso aparente cuando está sumergido totalmente en alcohol de densidad igual a  $0,8 \text{ g/cm}^3$

16) Se quiere diseñar un globo aerostático que pueda levantar una carga de 200 kg. El aire en el interior del mismo se calienta con una llama de manera que su densidad es  $0,95 \text{ kg/m}^3$  mientras que el aire exterior, más frío, tiene una densidad de  $1,20 \text{ kg/m}^3$ . ¿Cuál es el radio mínimo del globo?

17) Un objeto cúbico de dimensión  $L= 0,6 \text{ m}$  de lado y cuyo peso de 4450 N está suspendido mediante un alambre en un tanque abierto ( $P_{\text{atm}}=1\text{atm}$ ) que contiene un líquido de densidad  $\rho= 944 \text{ kg/m}^3$ . Encuentre



- a) La fuerza total ejercida por el líquido y por la atmósfera sobre la parte superior del objeto.
- b) La fuerza total hacia arriba en la base del objeto
- c) La tensión en el alambre
- d) El empuje sobre el cuerpo

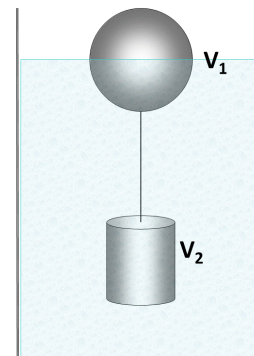
18) EL PROBLEMA DE LA CORONA DEL REY:

El rey Hierón le entregó 2,5 kg de oro a su joyero para la construcción de la corona real. Si bien éste fue el peso de la corona terminada, el rey sospechó que el artesano lo había estafado sustituyendo oro por plata en el oculto interior de la corona. Le encomendó entonces a Arquímedes que dilucidara la cuestión sin dañar la corona. La densidad del oro es  $19,3 \text{ g/cm}^3$  -Al sumergirla observó que el volumen de líquido desplazado era  $166 \text{ cm}^3$ . ¿Cuál debería ser el volumen de líquido desplazado por la corona hecha 2,5 kg de oro? La densidad de la plata es  $10,5 \text{ g/cm}^3$  ¿Qué cantidad de oro sustituyó el joyero por plata?

19) Calcular el volumen que se encuentra sumergido en un barco de 10000 toneladas que flota en equilibrio si la densidad del agua del mar es  $1030 \text{ kg/m}^3$

20) Un cajón rectangular de madera de 60 Kg flota en agua parcialmente sumergido. Al agregarle un peso adicional de 50kg se hunde 3 cm más en el agua. Calcular el área de la sección transversal del cajón y el volumen de la parte sumergida antes de agregar el peso adicional ( $\delta_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

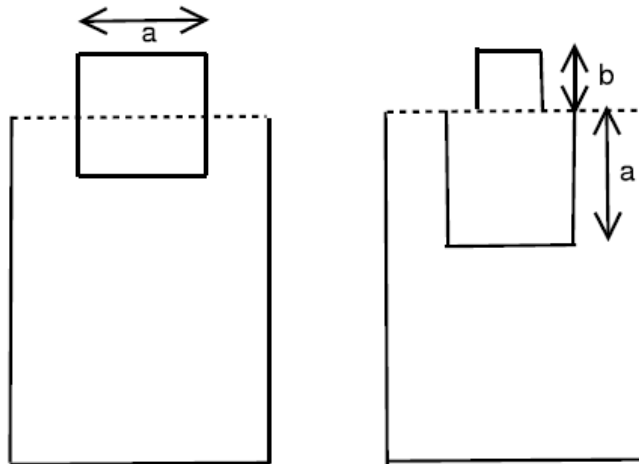
21) En la figura se observa una esfera unida, mediante una cuerda inextensible y de masa despreciable, a un cilindro sumergido flotando dentro de un recipiente lleno de líquido. La esfera tiene sumergida la mitad de su volumen. El líquido tiene una densidad  $\delta = 1,04 \text{ g/cm}^3$ . El volumen de la esfera es  $V_1 = 0,5 \text{ m}^3$  y su densidad es  $120 \text{ kg/m}^3$ . El cilindro tiene una densidad de  $3040 \text{ kg/m}^3$ . Calcular:



- a) El volumen  $V_2$  del cilindro.
- b) La tensión de la cuerda.

Cátedra de Física (03)

22) En la figura un cubo de arista 1 cm y densidad  $\delta_c$  flota en un líquido de densidad  $1.4 \text{ g/cm}^3$ , de modo que está sumergido hasta la mitad de su volumen. Otro cubo de igual densidad que el primero se apoya sobre éste y se observa que se sumerge al ras del líquido, es decir su cara superior queda en la superficie de separación aire líquido como indica la figura. Bajo estas condiciones, hallar:



- a)  $\delta_c$
- b) La arista  $b$  del bloque superior.

1) Densidad del agua de mar a 1 atm y $15^\circ \text{ C}$	2) $1\,025 \text{ kg / m}^3$
Densidad del agua pura a 1 atm y $0^\circ \text{ C}$	$1\,000 \text{ kg / m}^3$
Densidad del aire a 1 atm y $0^\circ \text{ C}$	$1,29 \text{ kg / m}^3$
Densidad del aire a 1 atm y $20^\circ \text{ C}$	$1,20 \text{ kg / m}^3$
Densidad del cobre a $20^\circ \text{ C}$	$8\,500 \text{ kg / m}^3$
Densidad del hielo a 1 atm y $0^\circ \text{ C}$	$917 \text{ kg / m}^3$
Densidad del hierro a $20^\circ \text{ C}$	$7\,700 \text{ kg / m}^3$
Densidad del mercurio a $0^\circ \text{ C}$	$13\,600 \text{ kg / m}^3$
Densidad del oro a $0^\circ \text{ C}$	$19\,300 \text{ kg / m}^3$
Densidad de la plata a $0^\circ \text{ C}$	$10\,500 \text{ kg / m}^3$
Densidad del plomo a $20^\circ \text{ C}$	$11\,300 \text{ kg / m}^3$