

Guía 1 - Hidrostática

A. Presión hidrostática

1. Encuentre la presión del océano a 150 m de profundidad. 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 1010 hPa.

Resp.: 15.5 atm

2. Un recipiente de vidrio contiene mercurio hasta una altura de 10 cm (densidad del mercurio 13.6 g/cm^3). Calcule:

(a) La presión debida al peso del mercurio en el fondo del recipiente.

(b) La presión absoluta en el fondo del recipiente si $P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm}$.

3. Las suelas de los zapatos de una persona de 70 kilos tienen un área de 100 cm^2 cada una. ¿Qué presión ejerce la persona sobre el suelo cuando está de pie?

4. Dos vasos A y B contienen agua en equilibrio. El vaso A tiene una base de 2 cm^2 y contiene agua hasta 10 cm de altura. El B tiene una base de 4 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?

(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?

Resp.: 392 Pa

5. Estime la diferencia de la presión sanguínea 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. Considere la densidad de la sangre: $1.06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ y aproxime la distancia entre la cabeza y el corazón como de 50 cm.

Resp.: vertical: cabeza-corazón 3.9 cmHg; corazón-pies 9.7 cm Hg.

6. 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 $0,5 \text{ cm}^2$. Suponiendo que el aire es un fluido incompresible cuya densidad es $1,2 \text{ g/lt}$, determine la distancia recorrida por el ascensor y el sentido del movimiento.

Resp.: 42.5 m

7. En un tubo en U como se muestra en la figura, hay dos líquidos inmiscibles de densidad ρ_1 y ρ_2 con $\rho_1 > \rho_2$. Si el nivel del punto B, respecto de la superficie que separa los líquidos, es h, halle: (Considere como datos: ρ_1, ρ_2, h ; y que la presión atmosférica es $p_0 = 1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa}$)

(a) La altura H señalada en la figura

(b) La presión en el punto A y compararla con la presión en el punto B.

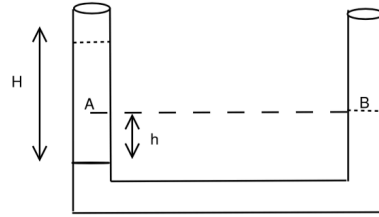


Figure 1: Problema 7

8. Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Se echan 13.6 cm de agua en la rama derecha, ¿cuánto se eleva el nivel de mercurio en la rama izquierda a partir del nivel original? ($\rho_{Hg}=13,6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{agua}=1000 \text{ kg/m}^3$).

Resp.: 5 mm.

9. En un tubo U se coloca agua y nafta, las alturas alcanzadas son 56 cm y 74 cm respectivamente, ¿cuál es la densidad de la nafta?

Resp.: 0,76 kg/l

B. Pascal y la prensa hidráulica

10. 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 colocado sobre el émbolo grande?

(b) Si el émbolo grande asciende 5 cm, ¿cuánto desciende el émbolo pequeño?

Resp.: 111 kgf; 45 cm.

11. ¿Qué fuerza ejerce el pistón menor de un sillón de dentista para elevar a un paciente de 85 Kg, si el sillón es de 300 Kg y los émbolos son de 8 cm y 40 cm de radio?

Resp.: 15.4 kgf

C. El Principio de Arquímedes y la noción de empuje

12. Calcule el empuje que experimenta un cuerpo que flota sobre un líquido de densidad igual a $0,8 \text{ g/cm}^3$, desalojando 20 cm^3 de líquido.

Resp.: 16 gf

13. Un cuerpo en el aire pesa 600 N y sumergido totalmente en agua pesa 200 N. Calcule su peso específico. Datos: densidad del agua = 1 g/cm^3 , densidad del aire = 0.0012 g/cm^3 .

Resp.: 1000 N 1500 kgf/m³

14. Un cuerpo pesa 800 N sumergido totalmente en agua y 600 N sumergido totalmente en un líquido de densidad igual a $1,2 \text{ g/cm}^3$. Halle cuánto pesará sumergido totalmente en alcohol cuya densidad es $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Resp. 1000 N

15. Un cajón rectangular de madera de 60 Kg flota en agua. Al agregar un peso de 50 kg se hunde 3 cm más en el agua. Calcule:

- (a) El volumen de agua que desplaza el cajón al ser apoyado vacío en agua.
 (b) El área de la sección transversal del cajón. ($\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$).

Resp. (a) 60 l; (b) 1.66 m^2

16. En la figura una esfera de volumen $V_1=0.5 \text{ m}^3$ flota en un líquido de densidad $\rho = 1.04 \text{ g/cm}^3$, atada por una cuerda inextensible a un cilindro de densidad $\rho_2 = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ y volumen V_2 no especificado. La densidad de la esfera es $\rho_1 = \rho$, y debido al peso del cilindro, la esfera se sumerge hasta la mitad de su volumen. Halle:

- (a) La tensión de la cuerda.
 (b) V_2 .
 (c) Cuánto se sumergiría la esfera si no estuviera atada al cilindro

Resp.: (a) 1274 N; (b) $0,078 \text{ m}^3$

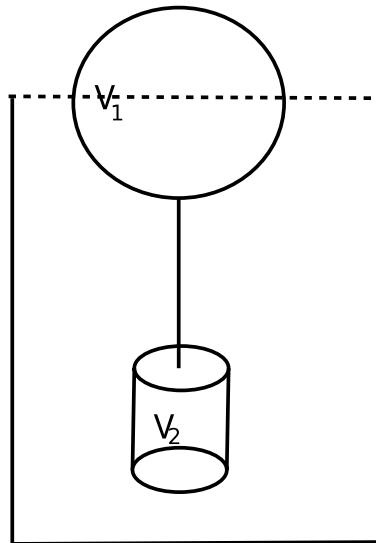


Figure 2: Problema 16

17. En la figura un cubo de arista 1 cm y densidad ρ_1 flota en un líquido de densidad $\rho = 1.4 \text{ g/cm}^3$, de modo que esta sumergida la mitad de su volumen. Otro cubo de igual densidad ρ_1 se apoya sobre el primero y se observa que éste último se sumerge al ras del líquido, es decir su cara superior queda fija en la superficie de separación aire líquido como indica la figura. Bajo estas condiciones, halle:

- (a) La densidad ρ_1 .
 (b) La arista b del bloque superior.
 (c) El peso del bloque superior.

Resp. (a) $0,7 \text{ g/cm}^3$; (b) 1 cm ; (c) 686 dyn

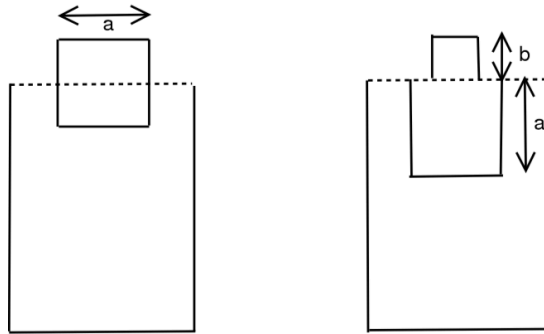


Figure 3: Problema 17

18. Un bloque de madera flota con $\frac{2}{3}$ de su volumen sumergido en agua. En aceite en cambio tiene sumergido el 90% de su volumen. Halle la densidad de la madera y del aceite.

Resp.: madera $0,66 \text{ g/cm}^3$; aceite $0,74 \text{ g/cm}^3$

19. Calcule el área mínima de un bloque de hielo (densidad del hielo 930 kg/m^3) de 30 cm de espesor que flota en el agua para que sostenga un automóvil que pesa 11125 N .

Resp. 53 m^2

20. Una plataforma flotante de rea A , espesor h y masa 600 kg flota en agua tranquila con una inmersión de 7 cm . Cuando una persona se sube a la plataforma la inmersión es de 8.4 cm . halle la masa de la persona

Resp. 120 g

21. Una burbuja de aire caliente a 30°C está inmersa en aire a 10°C . ¿Qué movimiento tendrá la burbuja caliente, justifíquelo calculando la fuerza que la mueve. Datos: la densidad de aire a 30°C es 1250 g/m^3 ; la densidad del aire a 10°C es 1167 g/m^3 .

Resp. 0.664 kgf