

BASES FÍSICAS DEL MEDIO AMBIENTE. CURSO 2009/2010

Física de fluidos

1. Calcular la masa de (a) un cilindro de cobre de 6 cm de longitud y radio 2 cm; (b) una esfera de plomo de radio 2 cm; (c) aire en una habitación de $4\text{m} \times 5\text{m} \times 4\text{m}$. Datos: Densidad del cobre $8,93 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, densidad del plomo $11,3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, densidad del aire $1,293 \text{kg/m}^3$.
2. Un frasco de 60 ml es llenado con mercurio a 0°C . A una temperatura de 80°C , 1,47 g de mercurio se derraman fuera del frasco. Suponiendo que el volumen del frasco es constante, encontrar la densidad del mercurio a dicha temperatura si su densidad a 0°C es 13.645kg/m^3 .
3. Supongamos que la presión sobre la superficie de un lago es la atmosférica $P_{at}=101\text{kPa}$. (a) ¿A qué profundidad es la presión el doble de la atmosférica? (b) Si la presión en la superficie de una piscina profunda de mercurio es P_{at} , ¿a qué profundidad es la presión $2P_{at}$?
4. El pistón grande de un elevador hidráulico tiene un radio de 20 cm. ¿Qué fuerza debe aplicarse al pistón pequeño de radio 2 cm para levantar un coche de masa 1500 kg?.
5. Una tabla de madera de área A , grosor h y masa 600 kg flota en agua con 7 cm de ella sumergida. Cuando una persona se pone de pie sobre la balsa 8,4 cm de ella se sumergen. ¿Cuál es la masa de la persona ?
6. Un corcho tiene una densidad de 200kg/m^3 . Encontrar la fracción del volumen del corcho que se sumerge cuando el corcho flota en el agua.
7. Dos cuerpos de masa m_1 y m_2 están convenientemente balanceados en una palanca cuyo punto de apoyo está a una distancia L_1 y L_2 , respectivamente de los cuerpos anteriores. Los objetos tienen el mismo volumen. ¿Se distorsionará el equilibrio si el sistema se sumerge completamente en agua?
8. Una barcaza cargada de carbón llega a un puente sobre el canal por donde navega y se encuentra que el carbón está apilado demasiado alto para que pueda pasar por debajo del puente. ¿Qué hay que hacer, sacar o apilar carbón de la barcaza para que pueda pasar?
9. Una pieza de 500 g de cobre se suspende de un muelle donde hay una escala. Si el muelle se sumerge en agua, ¿cuál es la lectura en dicha escala?. Datos: Densidad del cobre $8,93 \times 10^3 \text{kg/m}^3$.
10. Una pieza grande de corcho pesa 0.285 N en aire. Supongamos que lo sumergimos en una vasija en agua y lo enganchamos a un muelle con escala que descansa sobre el fondo de la vasija. En esas condiciones, la escala del muelle marca 0.855 N. Hallar la densidad del corcho.
11. Sea una manguera con un diámetro de 3 cm donde el agua fluye a razón de 0,65 m/s. El diámetro de la punta (lanza) de la manguera es de 0,30 cm. (a) ¿A qué velocidad pasa el agua en la punta? Si tanto el extremo final de la manguera como la punta están a la misma altura y la presión en la punta es la atmosférica, ¿cuál es la presión en el extremo final?
12. Un tanque grande de agua tiene un pequeño agujero a una distancia h debajo de la superficie del agua. (a) Encontrar la velocidad del agua a la salida del agujero. (b) Encontrar la distancia alcanzada por el agua saliendo por el orificio.
13. Un bombero soporta una manguera doblada un poco antes de la punta. La punta tiene un radio de 1,5 cm y el agua sale a una velocidad de 30m/s. (a) ¿Cuanta masa de agua sale de la manguera en 1 s? (b) ¿Cuál es la cantidad de movimiento horizontal de este agua? (c) Antes de curvarse la manguera, el agua tiene una cantidad de movimiento hacia arriba, mientras que después su momento es horizontal. Dibuja un diagrama vectorial de los vectores momento inicial y final y encontrar el cambio de la cantidad de movimiento del agua. En 1 s, ¿cuál es la fuerza ejercida por el agua de la manguera?
14. Supongamos que de un grifo de diámetro 2 cm sale agua a una velocidad de 0,5 m/s. Calcular en cuánto habrá disminuido la sección del chorro de agua a una distancia de 1 m bajo la boca de la llave de salida del agua.

15. Un globo lleno de helio puede sostener justamente una carga de 750 N en vuelo horizontal. La capa externa del globo tiene una masa de 1,5 kg. ¿cuál es el volumen del globo? Si el volumen del globo fuese el doble del calculado, ¿cuál sería la aceleración inicial del globo si transporta una carga de 900 N? Datos: Densidad del helio $0,1786 \text{ kg/m}^3$, densidad del aire $1,293 \text{ kg/m}^3$
16. Una burbuja de aire caliente (30°C) formada en el suelo sube rodeada de aire frío (10°C). ¿Cuál es la fuerza total sobre la burbuja si tiene un volumen de 8 m^3 ? Si despreciamos la resistencia del aire, ¿cuál es la aceleración ascendente de la burbuja? Datos: Masa molecular del aire, $29,03 \text{ g mol}^{-1}$, $R=8,314 \text{ J mol}^{-1}$, $p=1 \text{ atm}$.
17. En la pared de un recipiente con agua se practican dos agujeros, uno sobre el otro, de área $A=0,2 \text{ cm}^2$. La distancia entre los agujeros es $H=50 \text{ cm}$. En el recipiente se introducen cada segundo 140 cm^3 de agua de manera que el nivel de la misma permanece constante. Encontrar el punto de intersección de los chorros de agua que salen por los orificios.
18. Una esfera hueca de radio interior R y exterior qR ($q > 0$) está hecha de un material de densidad ρ_0 y está flotando en un líquido de densidad $q\rho_0$. La zona interior se llena después con un material de densidad ρ' de forma que la esfera flota ahora completamente sumergida. Determinar ρ' .