

LICENCIATURA EN QUÍMICAS	FÍSICA 2003-2004	TEMAS 9 Y 10: GRAVITACIÓN. FLUIDOS.
-----------------------------	---------------------	--

1. Un hombre pesa en la superficie de la tierra 784 N. Suponiendo que el radio de la Tierra se duplicara, determínese cuanto pesaría si: i) la masa de la Tierra se mantiene constante; ii) si la densidad permaneciera constante. iii) ¿Cuál sería su masa en estas situaciones?

Resp: i) $P = 196 \text{ N}$; ii) $P = 1568 \text{ N}$; iii) La masa no varía.

2. Un satélite artificial de 1000 kg de masa se desplaza en una órbita circular a una altura de 300 km sobre la superficie de la Tierra. Determínese: i) su velocidad; ii) su periodo de revolución; iii) su aceleración centrípeta; iv) la energía que tiene en esa órbita circular y v) la energía mínima que ha costado ponerlo en órbita. vi) la energía que habría que comunicarle para, una vez en órbita, mandarlo al infinito.

Resp: i) $v = 7,73 \text{ km/s}$; ii) $T = 1,5 \text{ h}$; iii) $a_n = 8,96 \text{ m/s}^2$; iv) $E_{\text{mec}} = 29,88 \times 10^9 \text{ J}$; v) $E_{\text{orb}} = 29,88 \times 10^9 \text{ J}$; vi) $E_{\text{min}} = 32,55 \times 10^9 \text{ J}$.

3. ¿Cuál sería el periodo de un satélite que gira alrededor de la Tierra en una órbita cuyo radio es un cuarto del radio de la órbita lunar?. ¿Cuál sería la relación entre la velocidad del satélite y la de la Luna? (El periodo de la Luna es 28 días)

Resp: i) $T = 3,5 \text{ días}$; ii) $v_{\text{sat}} = 2v_{\text{luna}}$.

4. Se lanza un satélite artificial de masa $m = 100 \text{ kg}$ desde un punto en el Ecuador de la Tierra de forma que permanece fijo en la misma vertical con respecto a un observador que está en la superficie de la tierra en el Ecuador. Calcular: i) la altura sobre la superficie terrestre a la que está situado el satélite; ii) La energía potencial del satélite en su órbita; iii) la energía cinética de rotación. (Radio de la tierra $R = 6400 \text{ km}$).

Resp: i) $h = 3,6 \times 10^7 \text{ m}$; ii) $E_p = -9,1 \times 10^8 \text{ J}$; iii) $E_c = 4,75 \times 10^8 \text{ J}$.

5. Debido a la agitación térmica, una molécula de hidrógeno gaseoso, a la temperatura de la atmósfera terrestre, alcanza con facilidad velocidades de hasta 15 km/s y, sin embargo, es prácticamente imposible que alcance velocidades superiores a los 20 km/s. ¿Por qué razón la atmósfera terrestre no contiene hidrógeno? Imaginemos un planeta cuya atmósfera estuviera a la misma temperatura que la terrestre y cuya aceleración de la gravedad fuera $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, ¿qué radio debería tener este planeta, aproximadamente, para que su atmósfera contuviera hidrógeno?

6. La presión manométrica de cada una de las ruedas de un coche es 200 kPa. Si cada rueda tiene una huella de 100 cm^2 , ¿cuál será aproximadamente la masa del coche? ¿Cómo cambiará la huella si las ruedas se desinflan hasta alcanzar la presión manométrica de 100 kPa?

Resp: $m_{\text{coche}} = 1200 \text{ kg}$; $A_{\text{huella}} = 150 \text{ cm}^2$.

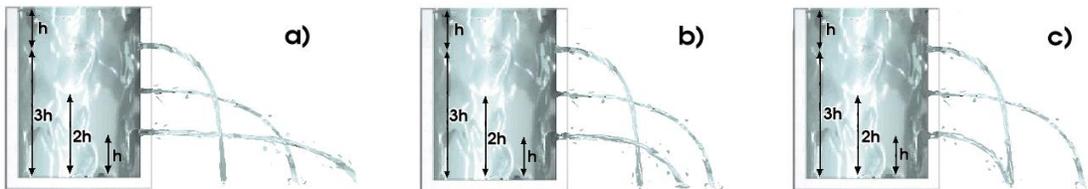
7. ¿Qué radio mínimo debe poseer un globo hinchado con hidrógeno para que sea capaz de elevar una masa de 1000 kg?. (Despréciase la masa del globo y tómesese $\rho_{\text{H}_2} = 0,09 \text{ kg/m}^3$ y $\rho_{\text{aire}} = 1,293 \text{ kg/m}^3$).

Resp: $r_{\text{globo}} = 5,8 \text{ m}$.

8. Un cilindro de madera, de densidad $0,8 \text{ g/cm}^3$, tiene un radio de 2 cm y una altura de 1 cm. Flota en el agua con sus bases horizontales. Calcúlese el periodo de las oscilaciones verticales que realiza cuando se le separa ligeramente de la posición de equilibrio. (Despréciense los efectos de viscosidad).

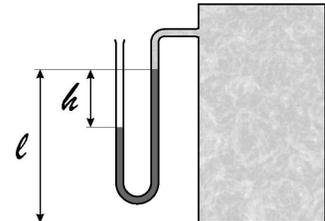
Resp: $T = 0,18 \text{ sec}$

9. De las tres situaciones que se muestran en la figura, ¿Cuál será la correcta?. Supóngase que el nivel del agua en el depósito permanece constante.



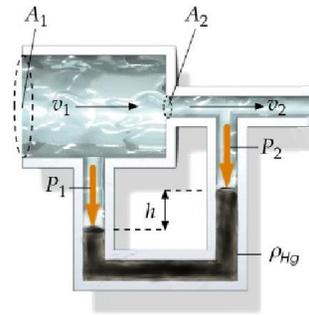
Resp: c.

10. Un manómetro en U contiene mercurio tal y como se muestra en la figura, en donde $h = 30$ cm y $l = 1$ m. Si la presión atmosférica es 760 mm de Hg, i) ¿cuál es la presión real a la que se encuentra el gas que hay en el matraz? Si el gas tiene una densidad de 1 kg/m^3 , ii) ¿cuál es la presión en el fondo del matraz? iii) ¿es una buena aproximación considerar que la presión es la misma en todo el gas?



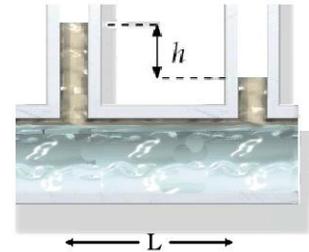
Resp: i) 61180 Pa ii) 61190 Pa iii) El error cometido es del orden del 0.02%

11. El tubo representado en la figura tiene una sección transversal $A_1 = 36 \text{ cm}^2$ en la parte ancha y $A_2 = 9 \text{ cm}^2$ en el estrechamiento. Cada 5 segundos salen del tubo 27 litros de agua. Calcúlese i) La velocidad en el estrechamiento del tubo, ii) La diferencia de presión entre ambas secciones, iii) La diferencia de alturas entre las columnas de mercurio en el tubo en U. (Densidad del mercurio $13,6 \text{ kg/cm}^3$).



Resp: i) $v_2 = 6 \text{ m/s}$. ii) $P_1 - P_2 = 0,17 \times 10^5 \text{ Pa}$, iii) $h = 0,14 \text{ m}$.

12. Un fluido de densidad $1,2 \text{ g/l}$ circula por la tubería de la figura con un caudal de $0,1 \text{ l/s}$. Si el radio de la tubería es 1 cm , la diferencia de alturas entre las columnas $h = 2 \text{ cm}$, y la separación entre ellas es $L = 1 \text{ m}$, ¿cuál es la viscosidad del fluido? ¿es válida la ley de Poiseuille?



i) $\eta = 9,24 \times 10^{-6} \text{ Pas}$. ii) Sí, se puede aplicar porque el flujo es laminar ya que el número de Reynolds es $N_R \approx 827$