

## I. GRAVITACIÓN

1. ¿Cuál es la aceleración gravitacional experimentada por un asteroide con masa igual a  $2.3 \times 10^{21}$  kg que se encuentra a 2UA ( $1UA = 1.49 \times 10^{11}$ m) del Sol?
2. ¿Cuál es la aceleración gravitacional experimentada por una pelota de beisbol (150g) si se reemplaza por el asteroide del inciso anterior?
3. Compruebe que, de manera general, la aceleración experimentada por masas dentro de un campo gravitatorio es independiente de la magnitud de la masa.
4. Las dimensiones de la constante G son equivalentes a:
  - a) energía/momento<sup>2</sup>
  - b) velocidad<sup>4</sup>/fuerza
  - c) distancia<sup>3</sup>/fuerza<sup>2</sup>
  - d) velocidad<sup>3</sup>/momento angular
5. Se envía una sonda desde la Tierra hacia el Sol sobre una línea recta, ¿qué tan lejos debe viajar la sonda hasta llegar al punto en que la fuerza gravitatoria debida al Sol se balancea con la que ejerce la Tierra?
6. ¿Cuál es la velocidad de escape del Sol para un punto situado a una distancia de 1UA? ¿Cómo se vería afectada la velocidad de escape si se duplican tanto la masa como la distancia inicial?
7. Un proyectil se lanza verticalmente desde la superficie de la Tierra con 10km/s, ¿cuál será la altura máxima que alcanzará?
8. Demostrar, a partir de la Ley de la Gravitación de Newton  $F = G \frac{Mm}{r^2}$ , la Tercera Ley de Kepler:  $T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM}$ ,
9. La distancia promedio de Marte al Sol es 1.52 veces la de la Tierra al Sol. Tomando esto en cuenta, calcule el número de años requeridos para que Marte complete una revolución alrededor del Sol.
10. El periodo orbital de Júpiter es 11.88 veces mayor que el de la Tierra. De acuerdo con la Tercera Ley de Kepler, ¿cuál es su distancia al Sol?

## II. MECÁNICA DE FLUIDOS

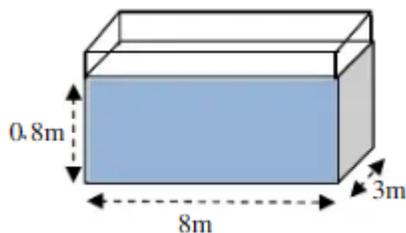
1. El agua está al mismo nivel en cada uno de los envases contenedores, todos teniendo la misma área en su base. Si la presión es la misma en el fondo, la fuerza experimentada en la base de cada contenedor es la misma. ¿Entonces por qué los tres contenedores marcan un diferente peso al ponerlos en una balanza? Este resultado contradictorio es comúnmente la paradoja hidrostática.



- a.
  2. ¿El principio de Arquímedes se mantiene en una caída libre? ¿En un satélite moviéndose en una órbita circular?
  3. Explica como un submarino se levanta, cae y se mantiene a una determinada profundidad. ¿Los peces usan el mismo principio?
  4. Un bloque de madera flota en una pila de agua en un elevador, cuando este empieza a moverse yendo hacia abajo, ¿el bloque de madera sigue flotando en la superficie del agua?
  5. Por la tubería horizontal representada en la figura circula agua. El diámetro de las secciones 1 y 3 es  $d = 22$  cm, reduciéndose en la sección 2 a la mitad.
    - a) Ordenar presiones y velocidades en los puntos 1, 2 y 3 de mayor a menor.
    - b) Calcular el caudal, expresado en litros por segundo, si la diferencia de presiones entre ambas secciones es  $0.3 \text{ kp/cm}^2$



- a.
  6. Un depósito de agua para riego tiene una anchura de 4 m, una longitud de 7m y una profundidad de 1m. Cuando el agua alcanza una altura de 80cm, determinar la fuerza que ejerce el agua sobre el fondo del depósito y sobre las paredes laterales, así como las distancias de los respectivos centros de empuje a la superficie libre del agua.



### III. TEMPERATURA

1. El cero absoluto en escala de Celsius es  $-273.15$ , halle el cero absoluto en escala de Fahrenheit.
2. ¿Es la temperatura un concepto microscópico o macroscópico?
3. ¿Si su médico le dice que su temperatura es de 310 grados Kelvin, debería preocuparse? Justifique su respuesta
4. ¿Qué dificultades surgirían si se definiese la temperatura en términos de la densidad del agua?
5. (a) La temperatura de la superficie del Sol es de unos 6000 K. Expresé ésta en la escala Fahrenheit. (b) Expresé la temperatura normal del cuerpo humano,  $98.6^{\circ}\text{F}$ , en la escala Celsius, (c) En la región continental de Estados Unidos, la temperatura más baja registrada oficialmente es de  $-70^{\circ}\text{F}$  en Rogers Pass, Montana. Expresé ésta en la escala Celsius, (d) Expresé el punto de ebullición normal del oxígeno,  $-183^{\circ}\text{C}$ , en la escala Fahrenheit. (e) ¿Qué temperatura Celsius cree usted que tiene una habitación si el calor en ella resulta insoportable?
6. ¿A qué temperatura es la lectura en la escala Fahrenheit igual (a) al doble de la Celsius y (b) a la mitad de la Celsius?
7. La asta de aluminio de una bandera tiene 33 m de altura. ¿En cuánto aumenta su longitud cuando la temperatura aumenta en  $15^{\circ}\text{C}$ ?
8. Un orificio circular practicado en una placa de aluminio tiene 2.725 cm de diámetro a  $12^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál es el diámetro cuando la temperatura de la placa se eleva a  $140^{\circ}\text{C}$ ?
9. Un cubo de latón tiene una longitud de 33.2 cm de lado a  $20.0^{\circ}\text{C}$ . Halle (a) el aumento en el área superficial y (b) el aumento en el volumen cuando se calienta a  $75.0^{\circ}\text{C}$ .
10. ¿Cuál es el volumen de una bola de plomo a  $-12^{\circ}\text{C}$  si su volumen a  $160^{\circ}\text{C}$  es de  $530\text{ cm}^3$ ?

#### IV. CALOR

1. En cierta casa con energía solar, se almacena energía del sol en barriles llenos con agua. En un lapso de cinco días nublados de invierno, se necesitaron 5.22 GJ para mantener el interior de la casa a  $22.0^{\circ}\text{C}$ . Suponiendo que el agua de los barriles estuviera a  $50.0^{\circ}\text{C}$ , ¿qué volumen de agua se necesitó?
2. La temperatura y el calor se confunden a menudo, como cuando decimos “hoy hará frío”. A modo de ejemplo, distinga estos dos conceptos tan cuidadosamente como pueda.
3. ¿Cuánta agua permanece sin congelar después de haber extraído 50.4 kJ de calor de 258 g de agua líquida inicialmente a  $0^{\circ}\text{C}$ ?
4. Explique por qué las bajas temperaturas y el fuerte viento causan daños en la piel expuesta a la intemperie
5. (a) Calcule el aumento posible de la temperatura del agua que pasa por las Cataratas del Niágara, de 49.4 m de altura. (b) ¿Qué factores tenderían a impedir esta posible elevación?
6. ¿Por qué aumenta con la presión la temperatura de ebullición de un líquido?
7. Un tazón de 146 g de cobre contiene 223 g de agua; tanto el tazón como el agua están a  $21.0^{\circ}\text{C}$ . Se deja caer en el agua un cilindro de cobre muy caliente de 314 g. Esto hace que el agua hierva, convirtiéndose 4.70 g en vapor, y la temperatura final de todo el sistema es de  $100^{\circ}\text{C}$ . (a) ¿Cuánto calor se transfirió al agua? (b) ¿Cuánto al tazón? (c) ¿Cuál era la temperatura original del cilindro?
8. Un anillo de cobre de 21.6 g tiene un diámetro de 2.54000 cm a la temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ . Una esfera de aluminio tiene un diámetro de 2.54533 cm a la temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ . La esfera se sitúa sobre el anillo, y se deja que ambos lleguen al equilibrio térmico, sin que se disipe calor alguno al entorno. La esfera pasa justamente a través del anillo a la temperatura de equilibrio. Halle la masa de la esfera.