

BASES FÍSICAS DEL MEDIO AMBIENTE. 25/01/07.

1. Responder brevemente a las siguientes preguntas :

- Explicar porqué un gas ideal se enfría a medida que realiza una expansión adiabática.
- ¿Qué relación existe entre los periodos de dos cuerpos que realizan movimientos armónico simples cuyas masas cumplen la relación $m_1 = 2m_2$ y están ligados a dos muelles de constantes $k_1 = 2k_2$?
- Explicar porqué en el punto de máxima elongación del movimiento armónico simple la energía potencial coincide con la energía total. ¿En qué punto la energía cinética coincide con la total?
- ¿Porqué las resistencias eléctricas en un circuito se calientan al paso de una corriente eléctrica?
- Una corriente de intensidad I atraviesa dos resistencias en paralelo R_1 y R_2 que están conectadas con una pila de fuerza electromotriz ϵ . A partir de la ley de Ohm, obtener la relación existente entre I , R_1 , R_2 , y ϵ .

2. a) Aproximadamente el 11 % de un iceberg está por encima del agua. (a) Comprobar este valor matemáticamente. (b) Supongamos que el iceberg estuviera flotando en un río, en lugar de en agua de mar. ¿Sería mayor o menor el porcentaje del iceberg que sobresaldría del agua? Calcular este porcentaje. Datos: Densidad del hielo 920 kg/m^3 . Densidad del agua del mar 1025 kg/m^3 . Densidad del agua 1000 kg/m^3 .
- b) Un muelle ligero de constante de recuperación (o elástica) $k=90 \text{ N/m}$ se coloca en posición vertical sobre una mesa. Encima del muelle y ligado a él, se coloca un globo de volumen $V=0,1 \text{ m}^3$, lleno de helio (densidad de $0,18 \text{ kg/m}^3$), de manera que el muelle se estira una longitud L respecto de su posición inicial. Determinar la elongación L del muelle cuando se alcanza el equilibrio. Dato: Densidad del aire $1,29 \text{ kg/m}^3$.

3. Un muestra de 4L de un gas diatómico ideal (calor específico molar a volumen constante $C_V = \frac{5}{2}R$) con una relación de calores específicos $C_p/C_V = \frac{7}{5}$, confinado en un cilindro, es conducido a través de un ciclo cerrado. El gas se encuentra inicialmente a la presión de 1 atm y temperatura de 300 K. En primer lugar se triplica su presión a volumen constante. Después, se expande adiabáticamente el gas hasta su presión original. Finalmente, el gas se comprime isobáricamente hasta su volumen original.

- Dibujar un diagrama PV de este ciclo.
- Determinar el volumen y la temperatura del gas al inicio y al final de la expansión adiabática.
- Calcular el trabajo neto realizado sobre el gas durante este ciclo.
- Determinar el rendimiento del ciclo.

4. Una carga puntual de -5 nC está localizada en $x = -2 \text{ cm}$ y una segunda carga puntual de $+10 \text{ nC}$ está localizada en $x = +4 \text{ cm}$.

- Sin hacer cálculos explícitos, razonar en qué lugar del eje x debe situarse una tercera carga de $+6 \text{ nC}$ para que el campo eléctrico en el origen $x = 0$ sea nulo.
- Determinar dicha dicha posición explícitamente.
- Hacer una representación gráfica cualitativa de E_x en función de x en el intervalo comprendido entre $x = -2 \text{ cm}$ y $x = +4 \text{ cm}$, explicando en cada región la forma cualitativa del campo.

Datos: $1\text{nC}=10^{-9} \text{ C}$.