

BASES FÍSICAS DEL MEDIO AMBIENTE. 29/6/04.

1. Discutir brevemente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - (a) El segundo principio de la Termodinámica prohíbe la expansión reversible e isoterma de un gas ideal.
 - (b) Cuando un gas se comprime adiabáticamente su temperatura disminuye.
 - (c) Consideremos dos muelles tales que sus constantes verifican la relación $k_1 = \frac{1}{2}k_2$ y están ligados a dos masas tales que $m_1 = 2m_2$. En estas condiciones, el tiempo que tarda en realizar una oscilación completa el muelle de constante k_1 es el doble del que tarda el muelle de constante k_2 .
 - (d) En el punto de máxima elongación del movimiento armónico simple, la energía potencial coincide con la energía total.
 - (e) La potencia total disipada en dos resistencias R_1 and R_2 colocadas en serie es $I_1R_1 + I_2R_2$, donde $I_1 \neq I_2$ son las intensidades de corriente que circulan por cada una de ellas.
2.
 - (a) Razonar porqué la porción visible en un iceberg es mucho menor que la sumergida en el agua del mar. Datos: Densidad del hielo 920 kg/m^3 . Densidad del agua del mar 1025 kg/m^3 .
 - (b) Deducir a partir de la ecuación de Bernoulli la velocidad de salida del agua a través de un pequeño orificio de área S situado a una distancia h por debajo del nivel de la superficie del agua contenida en un tanque de altura H .
 - (c) En la pared lateral de un tanque de altura 5 m se practican dos agujeros de área 0.2 cm^2 . Uno de los agujeros se encuentra situado a 4 m de la superficie del suelo. Determinar la posición del otro agujero para que si introducimos un caudal de $140 \text{ cm}^3/\text{s}$ el nivel de la superficie del agua en el tanque permanezca constante a lo largo del tiempo.
3. Un motor trabaja con un mol de gas ideal para el cual $C_v = \frac{3}{2}R$ y $C_p = \frac{5}{2}R$ describiendo el siguiente ciclo. El gas está inicialmente a una presión $P_1 = 2 \text{ atm}$ y volumen $V_1 = 10 \text{ L}$. Dicho gas se expande isotérmicamente hasta que su volumen es $V_2 = 25 \text{ L}$. Después se expande adiabáticamente hasta que su presión es $P_3 = 0.4 \text{ atm}$. El gas es posteriormente comprimido de forma isoterma hasta que su volumen es $V_4 = 12 \text{ L}$. Finalmente vuelve al estado inicial mediante una compresión adiabática. Todos los procesos son cuasiestáticos.
 - (a) Determinar la presión, el volumen y la temperatura en cada uno de los estados en que se encuentra el gas.
 - (b) Hallar el trabajo y el calor en cada proceso.
 - (c) Determinar el rendimiento de la máquina.Datos: $R = 0.082 \text{ atm L/mol K}$.
4. Cuatro cargas puntuales de la misma magnitud pero distintos signos están situadas en los vértices de un cuadrado de lado L . La posición de las dos cargas positivas es $(0, 0)$ y (L, L) mientras que las negativas están situadas en los vértices restantes $(0, L)$ y $(L, 0)$.
 - (a) Hallar el valor y dirección de la fuerza ejercida sobre la carga situada en el origen.
 - (b) Determinar el valor y dirección del campo eléctrico debido a las 4 cargas en el punto medio de uno cualquiera de los lados del cuadrado.