

1. Discutir brevemente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- (a) El peso aparente de un cuerpo sumergido en un líquido aumenta a medida que la densidad del líquido es mayor.
- (b) La velocidad de circulación de la sangre disminuye a medida que las arterias se estrechan.
- (c) Consideremos dos muelles ligados a masas idénticas y con la misma amplitud pero con constantes de fuerza distintas, $k_1 = 4k_2$. En estas condiciones, la velocidad máxima que adquiere el muelle 1 es cuatro veces mayor que la del muelle 2.
- (d) Consideremos dos muelles con la misma constante k pero ligados a dos masas distintas m_1 y $m_2 = 4m_1$. En estas condiciones, el tiempo que tarda en realizar una oscilación completa el muelle ligado a la masa m_2 es el doble del que tarda el ligado a la masa m_1 .
- (e) La diferencia de potencial entre los terminales de una batería siempre coincide con su fuerza electromotriz.

2. Supongamos que n moles de un gas ideal evolucionan de modo reversible y cuasiestático siguiendo la ley $pV^\gamma = \text{cte}$, donde $\gamma = C_p/C_V$. Demostrar que en dicha evolución la variación de entropía del gas es nula.

Nota: Recordar la relación de Mayer $C_p = C_V + nR$.

3. Dos moles de un gas diatómico ideal describen el ciclo ABCDA, donde A, B, C y D se refieren a los distintos estados intermedios. En el proceso AB el gas se expande isotérmicamente mientras que en el proceso BC el gas se expande de modo adiabático. El proceso CD es a presión constante mientras que el último tramo DA es a volumen constante. En A la presión es de $P_A = 5\text{atm}$ y la temperatura de $T_A = 600\text{K}$. El volumen en B es doble que en A. La presión en D es de $P_D = 1\text{atm}$.

- (a) Determinar la presión, volumen y temperatura en A, B, C y D.
- (b) Determinar el calor y el trabajo en cada proceso del ciclo.
- (c) Determinar el rendimiento termodinámico de este ciclo.

Datos: $C_v = \frac{5}{2}R$, $R = 0.082\text{atm L/mol K}$ y $\gamma = 1.4$.

4. (a) Definir el concepto de campo eléctrico \mathbf{E} creado por una carga q en un punto dado. ¿A qué es igual el campo eléctrico creado por una distribución puntual de cargas?
- (b) Como aplicación práctica de lo anterior, supongamos tres cargas, cada una de magnitud 3 nC, que están situadas en los vértices de un cuadrado de lado 5cm. Las dos cargas en los vértices opuestos son positivas y la otra es negativa. Determinar el campo eléctrico en el vértice restante.
- (c) En la configuración anterior, ¿qué magnitud debe tener la carga negativa para que el campo eléctrico en dicho vértice sea nulo?

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