

Física 2

Examen Extraordinario Febrero de 2015.

Instrucciones: Resuelve únicamente **6 (seis)** problemas de los 8 (ocho) propuestos.

1. **(Banco)** Supuestamente, a Arquímedes se le pidió determinar si una corona para el rey Hierón II estaba hecha de oro puro o era una mezcla de oro con plata. La leyenda cuenta que resolvió este problema al pesar la corona en aire y en agua por separado. Suponga que la báscula indicaba un peso de 7.84 N en el aire y 6.86 N en el agua. Bajo estas hipótesis, ¿estaba hecha la corona de oro?
2. Un cubo de aluminio de 20 cm de lado flota dentro del mercurio. ¿Qué profundidad se sumergirá el bloque, respecto de la que tiene, cuando se eleve la temperatura de 270 K a 500 K?
3. Demuestra que la temperatura T_x en una losa compuesta (veáse figura 1) está dada por

$$T_x = \frac{R_1 T_1 + R_2 T_2}{R_1 + R_2}$$

donde R_1 y R_2 son las resistencias térmicas de los materiales, esto es, $R_1 = L_1/k_1$ y $R_2 = L_2/k_2$.

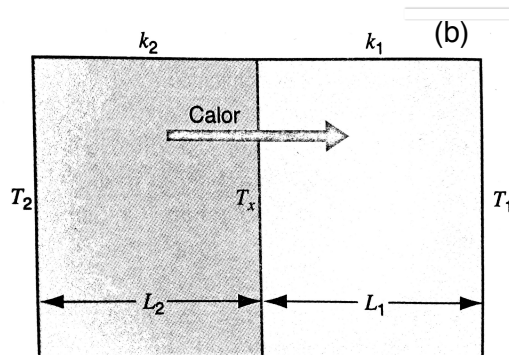


Figura 1:

4. Dos cubos de hielo de 50 g se dejan caer en 200 g de agua dentro de un vaso. El agua tiene inicialmente una temperatura de 25° C y los hielos se extrajeron directamente de un congelador a 15° C. ¿Cuál es la temperatura final de la bebida una vez que se alcanza el equilibrio? No se considere la capacidad calorífica del vaso.
5. En un experimento de calor específico, 196 g de aluminio a 107° C se mezclan con 52.3 g de agua a 18.6° C. Calcula la temperatura de equilibrio y el cambio de entropía de todo el sistema.

6. En un ciclo de Carnot la expansión isotérmica de un gas ideal ocurre a una temperatura de 412 K y la compresión isotérmica ocurre a 297 K. Durante la expansión isotérmica se transfiere al sistema una energía en forma de calor de 2090 J. Determina el trabajo realizado durante la expansión, el calor expulsado durante la compresión y el trabajo realizado sobre el gas durante la compresión.
7. Un refrigerador realiza 153 J de trabajo para extraer 568 J de calor del compartimento frío. Calcula el coeficiente de desempeño y el calor que se expulsa hacia el compartimento caliente.
8. **(Banco)** Un mol de gas monoatómico ideal tiene inicialmente un volumen de 10 L y una temperatura de 300 K. Se calienta a volumen constante hasta llegar a una temperatura de 600 K. Posteriormente se expande isotérmicamente hasta que alcanza su presión original y finalmente se comprime isobáricamente hasta que recobra su volumen, presión y temperatura originales. Dibuja el diagrama P-V del proceso completo, calcula el trabajo realizado y la eficiencia de la máquina.

Datos útiles :

- Densidad del oro: $\rho_{\text{Au}} = 19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, Calor específico de la plata: $c_{\text{Ag}} = 236 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, Calor de fusión de la plata: $L_{\text{Au}} = 105 \text{ kJ/kg}$, Temperatura de fusión de la plata: 1235 K.
- Calor de vaporización del agua 2256 kJ/kg, Calor de fusión del agua 333 kJ/kg, Calor específico del agua 4190 J/kg K, Calor específico del hielo 2220 J/kg K, Calor específico del aluminio: 900 J/ kg·K.
- Coeficiente de expansión lineal del Al, $\alpha = 23 \times 10^{-6}/\text{C}^\circ$.
- Coeficiente de expansión volumétrica del Hg, $\beta = 1.8 \times 10^{-4}/\text{C}^\circ$.
- Calor de vaporización del agua 2256 kJ/kg.
- Calor de fusión del agua 333 kJ/kg.
- Calor específico del agua 4190 J/kg K
- Calor específico del hielo 2220 J/kg K