

Segundo Parcial de Física 2 – Segundo semestre 2016

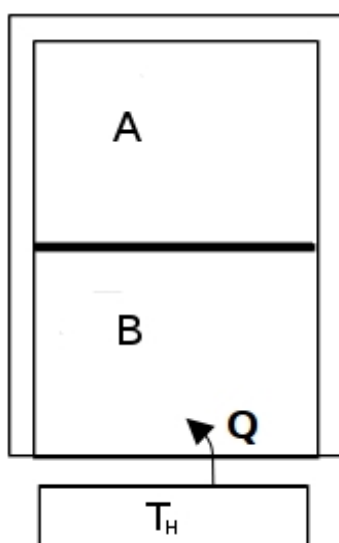
Datos Útiles:

Constante de los gases ideales: $R=8,3 \text{ J/mol.K}$

Gas ideal monoatómico: $c_v=3R/2$, $c_p=5R/2$

Gas ideal diatómico: $c_v=5R/2$, $c_p=7R/2$

Problema 1



La figura muestra un recinto cilíndrico de volumen total $V_T=2 \text{ m}^3$ y sección $A_p=0,1 \text{ m}^2$ con todas las paredes adiabáticas excepto la inferior. Un pistón adiabático de masa $m_p=50 \text{ kg}$ y espesor despreciable separa al recinto en dos compartimientos **A** y **B** que contienen respectivamente un gas ideal monoatómico y otro diatómico.

Inicialmente el sistema se encuentra en equilibrio, los volúmenes de ambos compartimientos son iguales, la temperatura inicial de ambos gases es de 300 K y la presión en **A** es $p_{A,i}=130 \text{ kPa}$.

Se coloca un reserva térmica de temperatura T_H que transfiere calor al gas **B** hasta llegar a un volumen final $V_{B,2}=3V_T/4$.

- Determine el estado (presión, volumen y temperatura) final de cada gas.
- Halle la variación de energía interna de cada gas.
- Halle el trabajo efectuado sobre cada gas. Si existe una diferencia entre ellos, explique a qué se debe.
- Halle el calor Q que le entrega la reserva al gas **B**.
- Calcule la variación de entropía del universo, suponiendo que T_H es la mínima temperatura necesaria para que el proceso se lleve a cabo.

Problema 2

Se quiere diseñar una máquina térmica que opere con un gas ideal monoatómico entre dos reservas a temperaturas de 600 K y 300 K . El ciclo consta de una expansión isoterma a 600 K desde un estado inicial **1**, con presión P_1 y volumen V_1 conocidos, a un estado **2**, para el cual se tiene la relación de volúmenes $V_2/V_1 = 3$. Luego se expande adiabáticamente hasta llegar a el estado **3** cuya temperatura es de 300 K . Para terminar el ciclo se tienen dos opciones: una compresión isoterma hasta llegar a P_1 seguido de un proceso a presión constante, o una compresión isoterma hasta llegar a V_1 seguido de un proceso a volumen constante.

- Realice un diagrama P-V para cada una de las opciones, determinando presión y volumen en cada estado en función de P_1 y V_1 .

- b) Determine cuál de las máquinas tiene mayor eficiencia y compárela con la máxima eficiencia que podría tener una máquina térmica operando entre estas temperaturas.
- c) Calcule la variación de entropía del universo para cada máquina considerando que funcionan con 1 mol de gas.

Problema 3

Tres moles de un gas ideal monoatómico, a temperatura $T_g=500$ K, se encuentran inicialmente solo en un lado de un recipiente, como se observa en la figura . Del otro lado del recipiente, en el vacío, hay una masa $m=100$ g, con calor específico $c=129$ J/kg .K y a temperatura $T_m=300$ K . El recipiente se encuentra aislado del mundo exterior y las cavidades aisladas entre sí. Cuando se abre la llave de paso que une ambas cavidades, el gas se expande y después de un tiempo el sistema logra un nuevo equilibrio termodinámico.

El volumen de la cavidad donde se encuentra el gas es $V_g=0.001$ m³ y el volumen del vacío de la otra cavidad (o sea el volumen de la cavidad menos el volumen de la masa) es $V=0.002$ m³ .

- a) Calcule la temperatura final del sistema gas-masa.
- b) Calcule el cambio de entropía de la masa entre las situaciones de equilibrio.
- c) Calcule el cambio de entropía del gas entre las situaciones de equilibrio y represente en un diagrama de presión y volumen el camino elegido para dicho cálculo.
- d) Calcule el cambio de entropía del Universo.

