

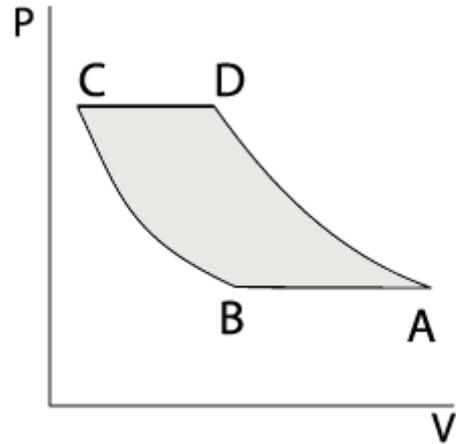
2do Parcial Física 2
7 de julio de 2016

Problema 1 (25 puntos)

Se tiene un gas diatómico en un ciclo de Ericsson que trabaja como máquina térmica. El proceso se muestra en el diagrama P-V de la figura: dos procesos isóbaros y dos procesos isotermos reversibles.

Se sabe que la presión en C es 5 veces la presión en B, y que el volumen de A es 3 veces el volumen de B.

La presión en el punto A es de 100 kPa y el volumen que ocupa el gas en ese estado es de 30 litros.



Parte A: Determine las presiones y los volúmenes en los demás puntos.

Parte B: Determine el calor intercambiado en cada etapa y el trabajo neto del ciclo. No deje expresadas estas cantidades en función de T_A .

Parte C: Determine la eficiencia del ciclo.

Sugerencia: Sea precavido. ¿Hay sólo una etapa de intercambio de calor con una fuente de alta temperatura?. ¿Hay sólo una etapa de intercambio de calor con una fuente de baja temperatura?.

Parte D:

- Calcule la eficiencia de una máquina térmica de Carnot que trabaje entre las mismas temperaturas.
- Calcule qué calor de alta sería necesario para que un ciclo de Carnot generara la misma cantidad de trabajo que la máquina térmica representada en la figura.
- Muestre que si se pudiera pasar todo el calor de A-B a C-D, entonces la eficiencia del ciclo mostrado en la figura sería igual a la de un ciclo de Carnot que trabaja entre las mismas temperaturas.

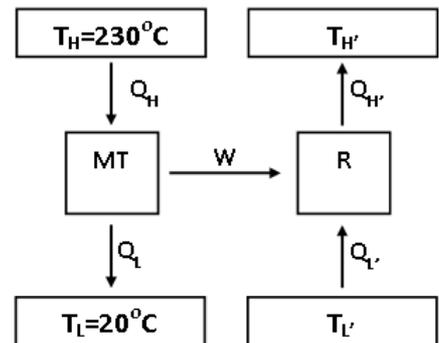
Pregunta (10 puntos)

Un ciclo de Carnot funciona entre una fuente a 25°C y otra a temperatura $T_L < 25^\circ\text{C}$. Cuando el ciclo funciona como máquina térmica, tiene una eficiencia de 12%.

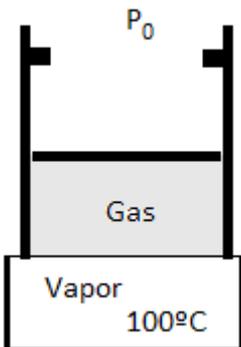
A) ¿Cuál es el coeficiente de performance cuando ese ciclo funciona como refrigerador entre las mismas temperaturas? ¿Cuál es la temperatura T_L ?

La figura muestra que para enfriar un compartimento a la temperatura T_L (calculada en la parte anterior), el refrigerador de Carnot es alimentado por una máquina térmica que entrega 54 kJ de trabajo y libera a la atmósfera 102 kJ de calor.

B) ¿Cuánto es el calor Q_L máximo que el refrigerador puede extraer de la fuente a T_L ? ¿Es la máquina térmica reversible? Justifique su respuesta.



Problema 2 (25 puntos)



Un gas monoatómico está encerrado en un cilindro adiabático cerrado por un pistón de masa despreciable que se puede mover libremente. Inicialmente, el gas ocupa un volumen $V_1 = 1,0 \text{ m}^3$ y está a temperatura $T_1 = 150 \text{ K}$. Luego se lo pone en contacto térmico solo con vapor de agua a 100°C y presión atmosférica $P_0 = 101,325 \text{ kPa}$.

Se supone que los procesos que siguen son cuasiestáticos.

Parte A: Calcule la mínima masa de vapor de agua que se necesita para que el pistón llegue justo a los topes si, a lo largo de este proceso el agua permanece a 100°C . Junto en ese momento, el gas ocupa un volumen $2V_1$.

Ahora suponga que la masa inicial de vapor de agua es de 200 g.

Use el resultado de la parte A solamente como guía para seguir analizando el problema.

Parte B: Calcule la temperatura de equilibrio del sistema. Indique si se condensó todo el vapor de agua y, en caso contrario, indique qué cantidad de vapor de agua **no** se condensó.

Parte C: Dibuje todo el proceso del gas en un diagrama P-V, indicando las isothermas importantes.

Parte D: Calcule la variación de entropía del universo a lo largo de todo el proceso descrito.

Datos Agua	$c_L = 4,186 \text{ kJ/kg K}$	$c_s = 2,200 \text{ kJ/kg K}$	$L_v = 2256 \text{ kJ/kg}$	$L_f = 333 \text{ kJ/kg}$
-------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------	---------------------------