

Física 2 - Primer semestre

Segundo Parcial, 15 de Julio de 2014

Importante:

- El estudiante deberá hacer un esfuerzo para comunicar claramente su razonamiento. Las respuestas correctas que no incluyan una definición, un esquema o una explicación, serán consideradas como incompletas.
- La prueba es individual y sin material.
- **Por favor, entregar cada ejercicio por separado de los demás, con nombre completo identificando cada uno.**

Problema 1 (20 puntos)

Un gas ideal monoatómico realiza un ciclo ██████████ formado por los siguientes procesos:

- i. Una compresión isotérmica desde un volumen $V_1 = 16,4 \text{ dm}^3$ y una presión P_1 hasta un volumen $V_2 = 8,2 \text{ dm}^3$.
 - ii. Una expansión isobárica (presión constante) hasta el volumen V_1 .
 - iii. Un proceso isocórico (volumen constante) hasta la presión P_1 .
- (a) Hacer un diagrama PV del ciclo indicando los valores conocidos de P, V, T .
 - (b) Calcular la eficiencia del ciclo.
 - (c) Si la masa del gas es de 1 mol, calcular la variación de entropía del sistema en los procesos en que disminuye.

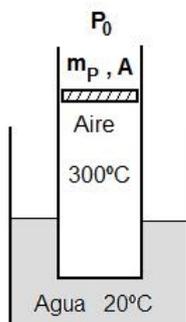
Problema 2 (20 puntos)

Un cilindro cerrado por un pistón contiene 1,0 kmol de aire. El cilindro está a inmerso en la atmósfera; la masa del pistón es de 3000 kg y su área $1,0 \text{ m}^2$. Inicialmente, la temperatura del aire es de 300°C .

El cilindro se sumerge en un tanque que contiene 10 kg de agua que inicialmente está a temperatura ambiente: 20°C . El agua está sometida a la presión atmosférica.

El aire y el agua intercambian calor entre sí aunque están térmicamente aislados del ambiente.

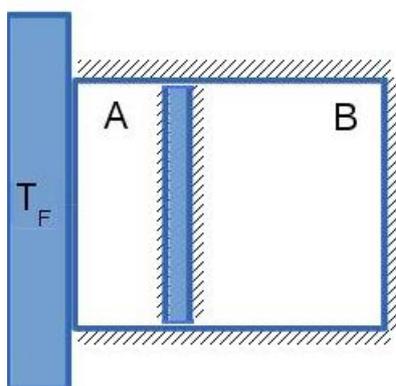
- (a) Calcular la temperatura del aire encerrado justo antes de que el agua comience a evaporarse.
- (b) Determinar el estado final de equilibrio del aire y el agua. ¿Se evaporó toda el agua?
- (c) Calcular el trabajo que se realizó sobre el aire encerrado, si el pistón puede desplazarse sin rozamiento.
- (d) Calcular la variación de entropía del universo.



Problema 3 (20 puntos)

Un cilindro rígido cerrado de volumen total $V = 10 \text{ m}^3$, se divide en dos compartimentos A y B, mediante un pistón adiabático móvil, como se muestra en la figura. Inicialmente, el compartimento A contiene gas ideal monoatómico a una temperatura $T_{A1} = 35^\circ\text{C}$ y una presión $P_{A1} = 200 \text{ kPa}$, ocupando un volumen $V_{A1} = 3,5 \text{ m}^3$; mientras que el compartimento B contiene gas ideal poliatómico a una temperatura $T_{B1} = 15^\circ\text{C}$. Los gases están en equilibrio mecánico. El recinto A se pone en contacto con una reserva térmica de temperatura $T_F = 1200^\circ\text{C}$ hasta que el volumen ocupado por dicho compartimento alcanza los $6,2 \text{ m}^3$. El proceso finaliza cuando el gas no está en equilibrio térmico con la fuente. Ninguno de los compartimentos intercambia calor con el ambiente.

- Determinar las temperaturas finales de los gases.
- Calcular el trabajo realizado sobre el gas poliatómico en el compartimento B.
- Calcular el calor intercambiado entre la fuente y el gas monoatómico en el compartimento A.
- Determine la variación de entropía del gas B. Justifique su respuesta.



Datos:

$$R = 8,3145 \text{ kJ/kmol K}$$

$$\text{Presión atmosférica} = 101,325 \text{ kPa.}$$

$$\text{Capacidad calorífica del agua} = 4,186 \text{ kJ/kg K.}$$

$$\text{Capacidad calorífica del gas monoatómico (a V constante)} = \frac{3}{2}R$$

$$\text{Capacidad calorífica del gas poliatómico (a V constante)} = 3R$$

$$\text{Capacidad calorífica del aire (a P constante)} = \frac{7}{2}R.$$

$$\text{Calor de evaporación del agua (a presión atmosférica)} = 2500 \text{ kJ/kg}$$