

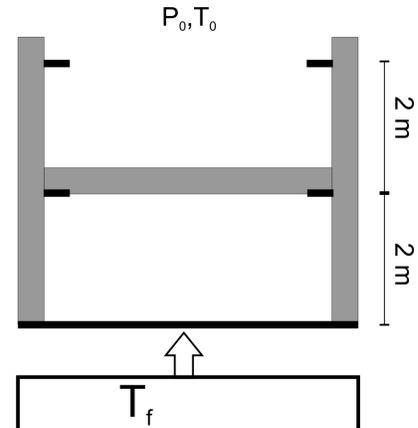
Física 2 - Segundo parcial  
04 de diciembre de 2013

- Siempre justifique sus respuestas, sea con ecuaciones o con palabras.
- No se permite el uso del teléfono celular.

**Ejercicio 1** (20 pts)

El sistema de la figura consiste de un tanque cilíndrico de radio  $r = 1,2$  m dividido por un pistón de masa  $M = 2000$  kg y espesor despreciable. El interior del tanque está ocupado por 10 kg de Nitrógeno ( $N_2$ , considerado ideal), mientras que afuera está la atmósfera a una presión de  $P_0 = 104,3$  kPa y temperatura  $T_0 = 27^\circ C$ . El cilindro tiene dos pares de topes que limitan su movimiento (tanto para arriba como para abajo) y cuya separación entre ellos es 2 m. Los topes inferiores están ubicados a 2 m de la base del cilindro. El pistón y las paredes laterales del tanque son adiabáticas, pero su base es diatérmica. No hay rozamiento entre el pistón y las paredes del cilindro.

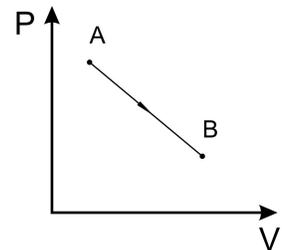
Inicialmente, el pistón está apoyado sobre los topes inferiores y el gas se encuentra en equilibrio térmico con el ambiente. Se pone el tanque en contacto con una reserva térmica a  $T_f = 550^\circ C$ . La transferencia de calor continua hasta que el gas entra en equilibrio térmico con la fuente.



- Halle la presión inicial del tanque.
- Halle la temperatura del del gas cuando el pistón empieza a subir.
- Halle la presión final del gas.
- Dibuje el diagrama ( $P, V$ ) del proceso.
- Halle el calor intercambiado con el entorno, el trabajo total efetuado por el gas y su variación de energía interna.
- Halle la variación de entropía del universo.

**Ejercicio 2** (16 pts)

Un gas ideal monoatómico realiza el proceso A-B del diagrama ( $P, V$ ) de la figura que muestra una dependencia lineal de la presión con el volumen. Los estados inicial (A) y final (B) pertenecen a la misma curva isotérmica de temperatura  $T_0 = 300$  K. En el estado A la presión es de 300 kPa y su volumen es de  $1\text{ m}^3$ . En el estado B el volumen es de  $3\text{ m}^3$ .



- Halle el calor intercambiado con el entorno en el proceso, especificando si ese calor es absorbido o entregado por el gas.
- Halle la temperatura máxima que alcanza el gas.
- Halle la variación de entropía del gas.

**Ejercicio 3** (16 pts)

Un recipiente con 1 litro de agua a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  se pone en contacto con una reserva térmica a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta que se alcanza el equilibrio térmico. El intercambio de calor se hace únicamente con dicha reserva. La capacidad térmica del recipiente es despreciable y la presión se mantiene constante.

- Halle la cantidad de calor que pierde el agua.
- Halle la variación de entropía del agua.
- Halle la variación de entropía del universo.

**Ejercicio 4** (8 pts)

Una máquina térmica que funciona entre dos reservas de temperaturas  $T_1 = 700\text{ K}$  y  $T_2 = 200\text{ K}$ , recibe  $1600\text{ kJ}$  y entrega  $1000\text{ kJ}$  de trabajo a un refrigerador que opera entre otras dos reservas térmicas de temperaturas  $T_3 = 100\text{ K}$  y  $T_4 = 600\text{ K}$ . El refrigerador retira  $250\text{ kJ}$  de calor de la fuente fría. ¿Este sistema de máquinas es posible? Justifique su respuesta.

**DATOS GENERALES:**

- Masa molar del Nitrógeno:  $28\text{ g/mol}$ .
- $R = 8,31\text{ J/molK}$ .
- calor específico del agua  $4,2\text{ kJ/kg }^{\circ}\text{C}$ .
- calor específico del hielo  $2,1\text{ kJ/kg }^{\circ}\text{C}$ .
- calor latente de fusión del agua  $330\text{ kJ/kg}$ .