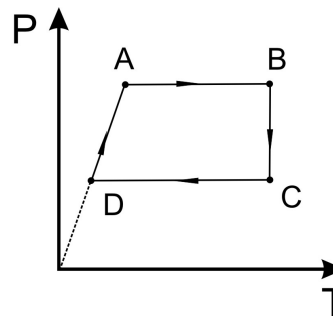


Física 2 - Exámen
13 de diciembre de 2013

- Siempre justifique sus respuestas, sea con ecuaciones o con palabras.
- No se permite el uso del teléfono celular.
- Exprese las unidades en los resultados.
- Para aprobar el examen es necesario al menos UN problema entero bien y 50% del puntaje total.

Ejercicio 1

El diagrama de la figura representa el diagrama (P,T) de un ciclo termodinámico ejecutado por un gas ideal diatómico. En dicho diagrama los procesos A-B y C-D son hechos a presión constante, mientras que el proceso B-C es a temperatura constante. En el diagrama, el proceso D-A es un segmento de una recta que pasa por el origen.

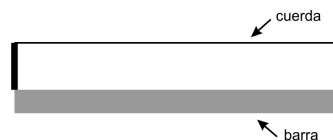


DATOS: $P_A = 150 \text{ kPa}$, $V_A = 2 \text{ lt}$, $T_A = 200 \text{ K}$, $T_B = 600 \text{ K}$ y $P_C = 120 \text{ kPa}$.

- Haga un diagrama (P,V) del ciclo indicando los valores correspondientes.
- Determine la eficiencia del ciclo.
- Compare dicha eficiencia con la de una máquina de Carnot que funcione entre las mismas temperaturas extremas.

Ejercicio 2

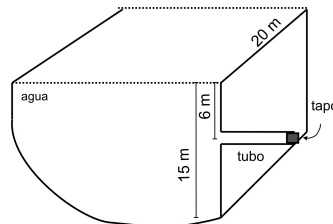
El sistema de la figura consiste de una cuerda de densidad lineal $\mu = 1,2 \text{ g/m}$, cuyo largo es siempre igual al largo de una barra de sección transversal despreciable y cuyo coeficiente de dilatación lineal es $\alpha = 1 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$. Se sabe que la tensión F en la cuerda depende de su largo según la relación $F = F_0 + \beta(L - L_0)$, con $\beta = 1500 \text{ N/m}$ y $L_0 = 1 \text{ m}$. Cuando la temperatura de la barra es de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, la cuerda de nylon vibra a una frecuencia $f_0 = 440 \text{ Hz}$ en su modo fundamental y tiene 1 m de longitud. La barra y la cuerda están aislados térmicamente y la temperatura de la cuerda se mantiene siempre constante.



- Halle el valor de la constante F_0 .
- Si la barra está a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ y la cuerda vibra en un modo de orden 2, ¿cuál es su frecuencia de vibración?

Ejercicio 3

El agua embolsada de una presa tiene profundidad de 15 m. Un tubo horizontal de 4 cm de diámetro pasa a través de la pared a 6 m bajo la superficie del agua (ver figura). En la salida del tubo hay un tapón, que impide la salida de agua. El largo de la pared es de 20 m. Considere el área de la presa mucho mayor que el área del tubo. La presión atmosférica es de 101 kPa.



- Halle la fuerza total sobre la pared de la presa.
- Halle la fuerza de fricción entre el tapón y las paredes del tubo. Considere despreciable la variación de presión adentro del tubo.
- Halle el tiempo necesario para que la presa pierda 1000 litros de agua, luego de retirar el tapón.

Ejercicio 4

Considere un recipiente rígido de paredes adiabáticas de volumen 2 litros que está dividido a la mitad por un tabique. Uno de los extremos del recipiente está formado por un pistón adiabático, que se mantiene fijo. De un lado del recipiente hay un mol de un gas ideal monoatómico a la temperatura de $T_1 = 27\text{ }^\circ\text{C}$. En la otra mitad hay vacío. El tabique se rompe *abruptamente* y el gas pasa a ocupar todo el recipiente.

a) Halle la presión P_2 del gas al final de esta etapa del proceso.

Luego se mueve el pistón *lentamente* para comprimir el gas hasta que este alcanza el volumen ocupado inicialmente.

b) Halle la temperatura T_3 al final de este proceso.

c) Halle el trabajo necesario para mover el pistón.

El pistón es fijado en esta última posición y se retira la aislación térmica, dejando el sistema en contacto con el ambiente a $T_{amb} = 20\text{ }^\circ\text{C}$, hasta que el gas alcanza el equilibrio térmico.

d) Halle la variación de entropía del universo para *todo* el proceso.

DATOS GENERALES:

- Densidad del agua 1 kg/lit.
- $R = 8,31\text{ J/molK}$.
- Use $g = 9,8\text{ m/s}^2$.

