

# Física 1 (Paleontólogos) - 2do Cuatrimestre 2011

## Guía 4 - Termodinámica

- Determine el cambio en la energía interna de un sistema que
  - absorbe 500cal de energía térmica mientras efectúa 800J de trabajo externo.
  - absorbe 500cal de energía térmica mientras 500J de trabajo externo se efectúan sobre el sistema.
  - se mantiene a un volumen constante mientras se extraen 1000 cal del sistema.  
Dato: 1 cal = 4.186J
- Una máquina térmica efectúa 200J de trabajo en cada ciclo y tiene una eficiencia del 30%. En cada ciclo, ¿cuánta energía térmica se libera y/o se absorbe?
- El calor que absorbe una máquina es tres veces mayor que el trabajo que realiza.
  - ¿Cuál es su eficiencia térmica?
  - ¿Qué fracción del calor absorbido es liberado hacia el depósito frío?
- Un gas ideal se comprime a la mitad de su volumen original mientras su temperatura se mantiene constante.
  - Durante la compresión se extraen del gas 1000J de energía, ¿cuánto trabajo se realiza sobre el gas?
  - ¿Cuál es el cambio en la energía interna del gas durante su compresión?
- Para hacer hielo, un refrigerador extrae 185 kJ de calor a  $-12^{\circ}\text{C}$ . El rendimiento de la máquina refrigeradora es 5.5. La temperatura es  $26^{\circ}\text{C}$ .
  - ¿Cuánto calor se entrega por ciclo a la habitación?
  - ¿Cuántos kWh consumió el refrigerador?
- Un kilogramo de hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  se funde hasta transformarse totalmente en agua líquida a  $0^{\circ}\text{C}$  en un ambiente a  $20^{\circ}\text{C}$ .
  - ¿Cuánto ha variado la entropía del hielo?
  - ¿Cuánto ha variado la entropía del Universo?
  - ¿Cómo debería procederse para realizar el mismo proceso en forma reversible?
- Una máquina de Carnot tiene una eficiencia de 25% cuando la temperatura del depósito caliente es  $500^{\circ}\text{C}$ . Si deseamos mejorar la eficiencia hasta el 30% , ¿cuál sería la temperatura del depósito caliente, suponiendo que todo lo demás permanece inalterado?
- En el punto A de un ciclo de Carnot, 2.3 moles de un gas monoatómico tienen una presión de 1400 kPa, un volumen de 10 litros y una temperatura de 720K. Se expande isotérmicamente hasta el punto B y después se expande adiabáticamente hasta el punto C, donde su volumen es 24 litros. Una compresión isotérmica lo lleva al punto D, donde su nuevo volumen es 15 litros. Un proceso adiabático regresa al gas al punto A.

- (a) Determine todas las presiones, volúmenes y temperaturas desconocidas llenando la siguiente tabla.

	P	V	T
A	1400 kPa	10 litros	720 K
B			
C		24 litros	
D		15 litros	

- (b) Encuentre el calor absorbido o entregado, el trabajo realizado y el cambio en la energía interna para cada una de las etapas, AB, BC, CD y DA.

(c) Demuestre que  $\frac{W_{neto}}{Q_{abs}} = 1 - \frac{T_C}{T_A}$  = la eficiencia de Carnot.

9. Un motor de gasolina tiene una relación de compresión de 6 y usa un gas para el cual  $\gamma = 1.4$

- (a) ¿Cuál es la eficiencia del motor si opera en un ciclo de Otto idealizado?

- (b) Si la eficiencia real es de 15%; ¿Qué fracción del combustible se desperdicia como resultado de la fricción y de las inevitables pérdidas térmicas?

10. En un cilindro de un motor de automóvil, justo después de la combustión, el gas se confina en un volumen de  $40 \text{ cm}^3$  y tiene una presión inicial de  $3 \times 10^6 \text{ Pa}$ . El émbolo se mueve hacia afuera a un volumen final de  $300 \text{ cm}^3$  y el gas se expande sin perder calor. Si  $\gamma = 1.4$  para el gas:

- (a) ¿Cuál es la presión final?

- (b) ¿Cuánto trabajo hace el gas al expandirse de  $V_1 = 50 \text{ cm}^3$  a  $V_2 = 300 \text{ cm}^3$ ?

11. Se comprime un mol de un gas ideal en forma reversible e isotérmica a  $20^\circ\text{C}$  de temperatura efectuando para ello un trabajo de 5000J.

- (a) ¿Cuál es el cambio en la entropía del sistema?

- (b) ¿Cuál es el cambio en la entropía del universo?

12. Para el ciclo de Carnot graficado en la figura, calcule el calor extraído de la fuente caliente y el trabajo realizado por el sistema.

