

**Práctico no. 6: Gas ideal y primera ley de la Termodinámica.
Entrega de ejercicios (*): 5/11/2021**

Sección 1: Preguntas conceptuales

1. En una demostración temeraria realizada en clase, el docente introduce sus dedos mojados en agua en un recipiente con plomo fundido a 327 °C. El docente saca rápidamente sus dedos sin sufrir quemaduras. Explique cómo es esto posible. (Advertencia: ¡no intente esto en su casa!)
2. Indique si es posible convertir energía interna en energía mecánica. De ejemplos.

Sección 2: Gas ideal y transformaciones termodinámicas

1. (*) Defina y construya los diagramas P-V, P-T, y V-T para cada una de las siguientes transformaciones:
 - a. Proceso isócoro
 - b. Proceso isóbaro
 - c. Proceso isoterma
 - d. Proceso adiabático
2. Un globo lleno de un gas ideal tiene un volumen de $1,0 \text{ m}^3$. A medida que asciende por la atmósfera terrestre su volumen se expande. ¿Cuál es su nuevo volumen (en m^3) si su temperatura y presión originales son 20,0°C y 1,00 atm, y su temperatura y presión finales son -40°C y 0,10 atm?

Sección 3: Calor específico y calor latente

1. (*) ¿Cuánto calor se necesita para evaporar un cubo de hielo de 1,0 g inicialmente a 0°C? El calor latente de fusión del hielo es 80 cal/g y el calor latente de vaporización del agua es 540cal/g.
2. La temperatura del aire en zonas costeras está fuertemente influenciada por el alto valor de capacidad calorífica del agua. Un motivo de esto es que la energía liberada cuando 1 m^3 de agua se enfría en 1°C aumenta en 1° C la temperatura de un volumen mucho más grande de aire. Calcule este volumen. (El calor específico del aire es aproximadamente: $c_{\text{aire}} = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \text{ } ^\circ\text{C}}$ y su densidad $\rho_{\text{aire}} = 1.3 \text{ kg/m}^3$).

Sección 4: Trabajo en los procesos de transformaciones teóricas para un gas ideal y primera ley de la termodinámica

1. En la figura 1 se muestra un diagrama de P-V de un fluido, a partir de este proceso determine:
 - a) Determine el trabajo realizado por el fluido correspondiente cuando el mismo se expande desde el punto i al f, y cuando es comprimido del f al i.
 - b) ¿En cuál de los procesos el fluido gana energía y en cuál pierde debido al trabajo

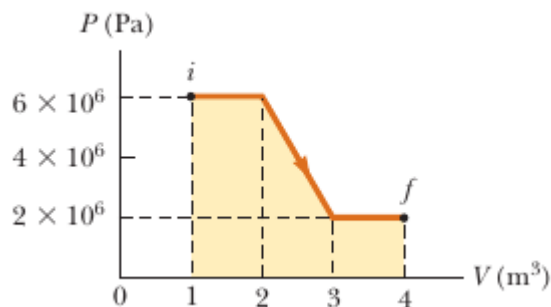


Figura 1. Problema 3. Sección 4

2. Un gas ideal está encerrado en un cilindro que tiene un embolo móvil en la parte superior. El embolo se puede mover libremente hacia arriba y hacia abajo, manteniendo la presión del gas constante.
 - a) ¿Cuánto trabajo se hace cuando la temperatura de n mole del gas se eleva de T_1 a T_2 ?
 - b) Calcular dicho trabajo cuando, $n=0,20$ moles, $T_1 = 20^\circ\text{C}$ y $T_2 = 300^\circ\text{C}$

3. (*) Una muestra de un gas ideal pasa por el proceso que se muestra en la figura 2. De A a B, el proceso es adiabático; de B a C, es isobárico con 100 kJ de energía que entran al sistema por calor. De C a D, el proceso es isotérmico; de D a A, es isobárico con 150 kJ de energía que salen del sistema por calor. Determine la diferencia en energía interna ($E_{\text{int,B}} - E_{\text{int,A}}$).

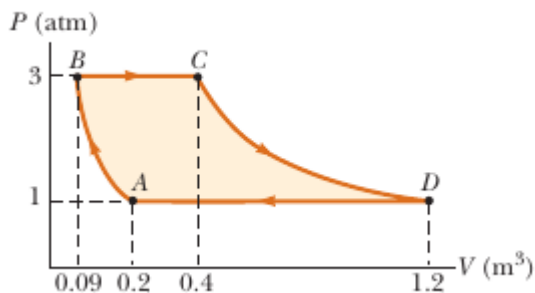


Figura 2. Problema 5. Sección 4

4. Un gas ideal inicialmente a P_i , V_i y T_i se lleva a través de un ciclo, como se muestra en la figura 3.
 - a) Encuentre el trabajo neto consumido en el gas por cada ciclo.
 - b) ¿Cuál es la energía neta agregada por calor al sistema por cada ciclo?
 - c) Obtenga un valor numérico para el trabajo neto consumido por cada ciclo por 1.00 mol de gas inicialmente a 0°C .

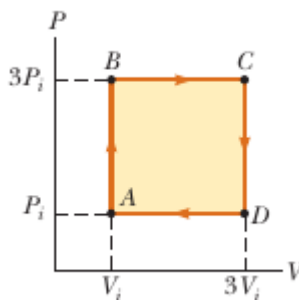


Figura 3. Problema 6. Sección 4

5. Un sistema se lleva desde el estado a al b por las tres trayectorias mostradas en la figura.

a) Indique en qué trayectorias se realiza trabajo positivo/negativo sobre el sistema.

b) ¿Por qué trayectoria es mayor el trabajo (en valor absoluto)? ¿Y menor?

c) Si $E_{int,b} > E_{int,a}$, ¿en qué trayectoria es mayor el calor transferido (en valor absoluto)? En esa trayectoria, ¿el sistema absorbe o libera calor?

d) Suponga que se realiza un proceso cíclico siguiendo la trayectoria 1 de ida, y la 3 de vuelta. Indique la variación de energía interna en todo el trayecto, y el signo del calor y del trabajo.

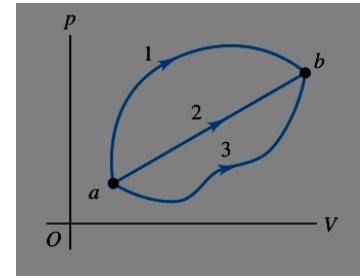


Figura 4. Problema 5. Sección 4

6. (*) Una dona representativa contiene 2.0g de proteínas, 17.0g de carbohidratos y 7.0g de grasas. Los valores medio de energía alimentaria de estas sustancias son de 4.0 kcal/g para las proteínas y los carbohidratos y 9.0 kcal/g para las grasas.

a. Al hacer ejercicio, una persona representativa consume energía a una tasa de 510.0 kcal/h. ¿Cuánto tiempo hay que hacer ejercicio para “quemar” una dona?

b. Si fuera posible convertir toda la energía de una dona en energía cinética del cuerpo, ¿con qué rapidez se podría mover una persona después de comer una dona? Suponga que la masa de la persona es de 60.0kg.

7. En un tibio día de verano, una masa grande de aire a presión atmosférica $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ se calienta con el suelo hasta alcanzar una temperatura de 26.0°C y luego comienza a ascender por el aire circundante más frío.

a. Explique por qué dicho ascenso puede tratarse como un proceso adiabático.

b. Calcule la temperatura del aire cuando se ha elevado a un nivel donde la presión atmosférica es de sólo $0.85 \times 10^5 \text{ Pa}$. Suponga que el aire es un gas ideal con $\gamma = 1.4$. (Esta tasa de enfriamiento de aire ascendente seco, que corresponde aproximadamente a 1.0°C cada 100m, se denomina gradiente adiabático seco).