

1a. Tarea de Termodinámica, 1 Febrero 2020.
Profesor: Gerardo García Naumis

TAREA PARTE I

1.-Procesos. Un gas de Van der Waals es sometido a una compresión desde un estado con volumen v_i hasta otro final v_f siendo $v_i > v_f$. a) Calcule el trabajo hecho si el proceso es isotérmico a temperatura T .

b) Grafique el trabajo hecho en función de v_f si $T > T_c$.

c) Grafique el trabajo hecho en función de v_f si $T < T_c$ y v_i está en la fase de vapor y v_f en la de líquido. Discuta el resultado.

d) Ahora queremos llevar al gas desde el mismo estado con volumen v_i hasta el mismo con volumen final v_f pero usando primero un proceso isobárico y luego uno isocórico. Calcule el trabajo y compare con a).

2.-Trabajo Encuentre el trabajo sobre un gas ideal hecho en una compresión adiabática dada por la trayectoria $PV^\gamma = \text{Constante}$, desde un estado con volumen V_i y presión P_i hasta otro final con volumen V_f siendo $V_i > V_f$.

TAREA PARTE II

3. Un cilindro vertical, cerrado por su parte inferior, se coloca sobre una balanza de resorte. El cilindro contiene un gas cuyo volumen puede variarse mediante un pistón sin rozamiento y sin fugas. Se empuja el pistón hacia abajo.

(a) ¿Qué trabajo se realiza un agente exterior al comprimir el gas disminuyendo su volumen en una cantidad dV , mientras la escala del resorte desciende una distancia dy ?

(b) Si este dispositivo se utiliza sólo para producir efectos en el gas, en otras palabras, si el gas es el siste-

ma, ¿cuál es la expresión adecuada del trabajo?

4.

(a) La tensión de un alambre se aumenta isotérmica y cuasi-estáticamente desde τ_i hasta τ_f . Si la longitud, la sección transversal y el módulo de Young isotérmico permanecen prácticamente constantes, demostrar que el trabajo realizado es

$$W = \frac{L}{2AY} (\tau_f^2 - \tau_i^2) \quad (1)$$

(b) La tensión en un alambre de 1 m de longitud y de $1.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ de sección, a 0°C , se aumenta de forma isotérmica y cuasi-estática desde 10 a 100 N. ¿Cuál es, en julios, el trabajo realizado? (El módulo de Young isotérmico a 0°C es $2.5 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$).

Ejercicio 5. La ecuación de estado de una sustancia elástica ideal es

$$\tau = K\theta \left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2} \right) \quad (2)$$

siendo K una constante y L_0 (el valor de L a tensión nula) función solamente de la temperatura. Calcular el trabajo necesario para comprimir la sustancia desde $L = L_0$ hasta $L = L_0/2$ cuasi-estáticamente e isotérmicamente.

Ejercicio 6. Una pila reversible consta de un electrolito, un electrodo sólido y un electrodo con hidrógeno gaseoso.

(a) ¿Qué coordenadas se precisan para describir los estados de equilibrio de este sistema?

(b) ¿Cuántas ecuaciones de estado hay?, ¿Cuáles son ejemplos típicos de estas ecuaciones?

(c) ¿Cuál es la expresión de dW ?