

Tarea 1

Fecha de entrega: Viernes 11 de Abril

Ayudante: Sebastián González P. (segonzalez@uc.cl)

Problema 1. *Adiabatas*

(a) La energía interna de un gas está dada por la ecuación

$$U = BP \frac{V^k}{N^{k-1}}$$

Con B una constante que tiene dimensiones $[B] = [1/V^{k-1}]$, $k > 1$. (**N no cambia en el proceso**)
Encuentre la ecuación de adiabatas en el plano PV .

(b) La energía interna de un gas está dada por la ecuación

$$U = cRT - \frac{a}{v}$$

y cumple la ecuación de estado

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

(Este es el llamado gas de van der Waals)

Encuentre la ecuación de adiabatas en el plano vT .

(c) Para la adiabata del gas ideal

$$PV^\gamma = cte$$

graficar aproximadamente lo que sucede en el plano PV a medida que se aumenta γ .

Problema 2. *Hielo cayendo*

¿Desde qué altura se debe tirar un cubo de hielo de 1gr a 0°C para que al chocar contra el suelo este se derrita completamente? Idealizar ignorando roce con el aire y transferencias de calor desde y hacia el ambiente. El calor latente de fusión del hielo es 334000J/kg .

Problema 3. Ciclo de Lenoir

Se tiene un gas que cumple con la ecuación de adiabatas

$$PV^3 = cte \quad (\Delta Q = 0)$$

Considere el proceso de la figura 1, donde $A \rightarrow B$ es un proceso adiabático. (Un ciclo de Lenoir)

Para este proceso, calcular la variaciones de energía interna ΔU_{AB} , ΔU_{BC} , ΔU_{CA} y la total en todo el proceso, si se sabe que hubo una variación ΔQ de calor en total en el sistema.

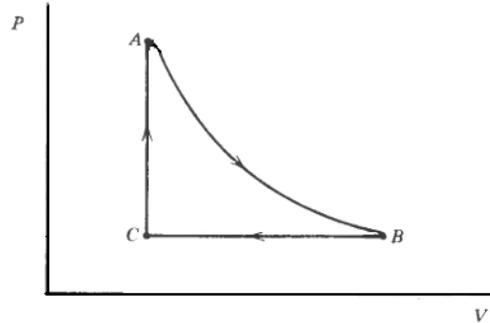


Figura 1: *Proceso ABC*

Problema 4. Ciclo de Stirling

Como muestra la figura 2, se tiene un ciclo sobre un gas ideal, que consiste en

1. Expansión isotérmica ($T_A = cte$)
2. Baja de presión a volumen constante ($V_B = cte$)
3. Compresión isotérmica ($T_C = cte$)
4. Subida de presión a volumen constante ($V_A = cte$)

Calcule la eficiencia del sistema, dada como

$$\eta = 1 - \left| \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \right|$$

y compare con la eficiencia de Carnot ($\eta_c = 1 - \frac{T_C}{T_A}$)

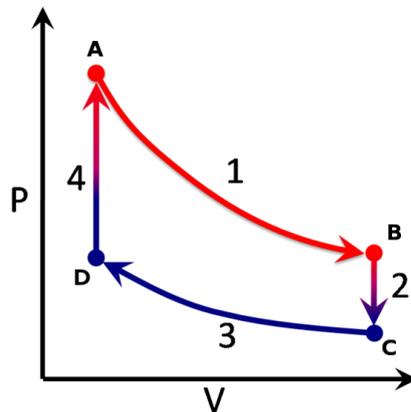


Figura 2: *Ciclo de Stirling (idealizado)*