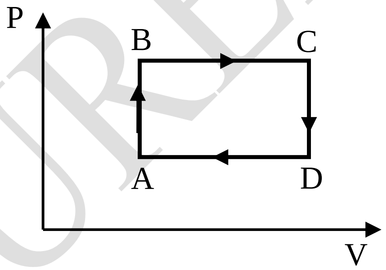
21.-0,1 mol de un gas ideal realiza los dos ciclos siguientes: ABCA y BDCB. Las coordenadas termodinámicas de los puntos A B C y D son las siguientes:
A (P_A, 1 L, 280 K) ; B (P_B, 1 L, T_B)
C (P_C, 1,5 L, T_B) ; D (P_D, 1,5 L, 629 K)
Los puntos B y D en el diagrama V-T se encuentran sobre una recta que pasa por el origen de coordenadas.
a) Dibujar los diagramas V-T y P-V de las dos transformaciones.
b) Calcular el trabajo que ejecuta el gas en cada transformación.

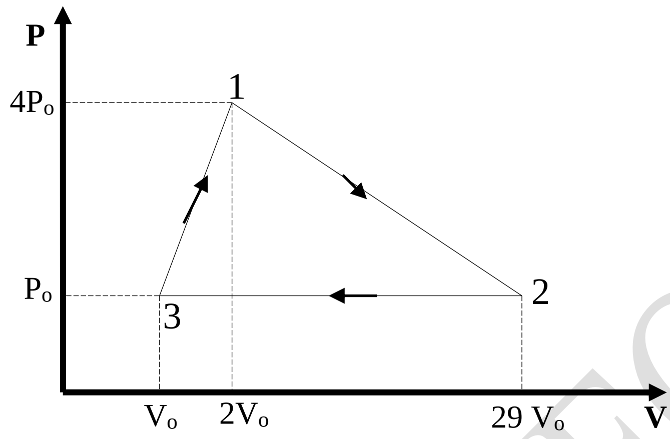
22.- Un gas ideal realiza el ciclo indicado en la figura inferior.



La presión $P_B=2P_A$, $V_D=2V_A$. El coeficiente adiabático del gas es: $\gamma=7/5$.
a) Calcular el rendimiento del ciclo. b) Calcular el calor evacuado durante el ciclo.

Ricardo David Fernández Cruz   José Luis Hernández Pérez

23.- Un mol de un gas ideal realiza reversiblemente, el ciclo indicado en la figura.

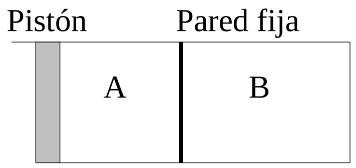


P_o= 1 atm ; V_o= 1 L ; R = 0,082 atm L/(mol K)

a) Construir los diagramas T-V y y T-P. b) Determinar las coordenadas termodinámicas correspondientes al punto de máxima temperatura.

24.- Un cilindro rígido de paredes adiabáticas tiene un pistón, también adiabático, que se desplaza sin rozamiento dentro del cilindro. Inicialmente el pistón divide al cilindro en dos volúmenes iguales A y B que contienen cada uno de ellos un mol de gas ideal de C_v=20,9 J/mol K , a la presión de 1 atmósfera y a 300 K de temperatura. En A existe un calentador que suministra energía de manera muy lenta al gas de A, hasta que su temperatura se eleva a 600 K. Se desprecian las capacidades caloríficas del pistón y del cilindro y se pide:
a) Presiones, volúmenes y temperaturas finales de ambos gases
b) Energía eléctrica suministrada
c) Variación de entropía en el proceso.

25.- ***Un cilindro está cerrado por uno de sus bases y la otra es un pistón que puede deslizarse por el cilindro sin rozamiento. El interior del cilindro contiene una pared fija, tal como se muestra en la figura. Las paredes del cilindro y el pistón son adiabáticas y sus capacidades caloríficas despreciables.***

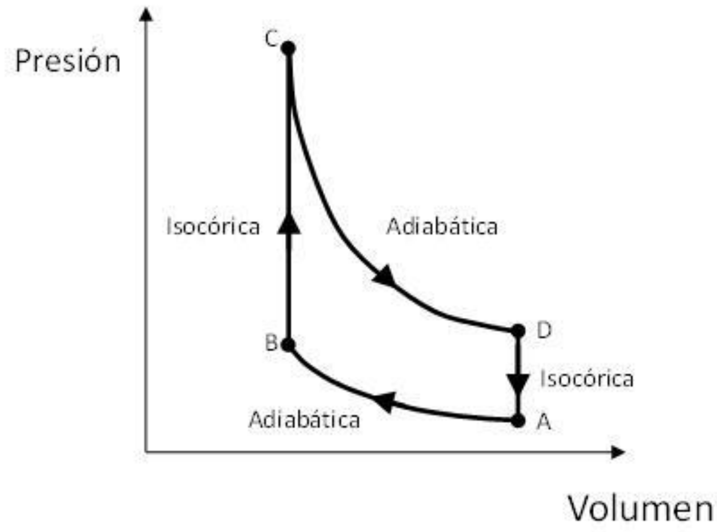


Por la parte exterior del pistón actúa una presión P_o que se supone constante. El compartimento A, de volumen V_A , contiene n moles de un gas perfecto y el B, de volumen V_B , está vacío. Inicialmente el sistema se encuentra en equilibrio.

Se practica un orificio en la pared fija y se alcanza el equilibrio quedando gas en los dos compartimentos. 1) Determinar la presión, volumen y temperatura finales. Dar el resultado en función de n, P_o , V_A , V_B , y R. Calcular la variación de entropía en el proceso.

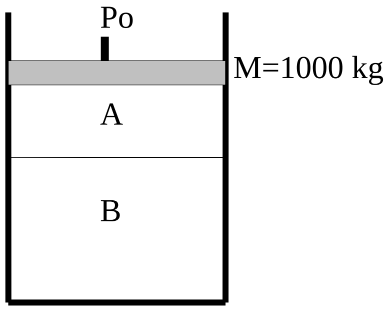
2) Suponer ahora que todo el gas abandona el compartimento A con lo que el pistón móvil está finalmente pegado a la pared fija. Calcular el valor umbral de V_B para que todo el gas pase del compartimento A al B Determinar la presión, volumen y temperatura finales, si V_B es mayor que el valor umbral. Dar el resultado en función de n, P_o , V_A , V_B , y R. Calcular la variación de entropía en el proceso.

26.-El ciclo termodinámico denominado Otto consiste en una compresión adiabática seguida de una isocora, de una expansión adiabática y de otra isocora. Tal ciclo está representado en la figura y sirve como aproximación al comportamiento de un motor de explosión.
Sea un ciclo de Otto realizado por aire, el cual se comporta como un gas diatómico ideal, en el punto A, el aire se encuentra a la presión de una atmósfera y a la temperatura de 20ºC. El ciclo se realiza en un cilindro de V = 1,5 litros y con una relación de compresión $V_A/V_B = 7$ ***. El aire recibe una cantidad de calor de 21 kJ/mol.***



a) Calcular el rendimiento del ciclo
b) Determinar las coordenadas termodinámicas de A, B, C y D
c) Calcular el trabajo en las distintas partes del ciclo
d) Calcular el calor evacuado al ambiente.

27-.Un cilindro adiabático, de sección $S = 1\ m^2$, dotado de un émbolo adiabático de masa M= 1000 kg, capacidad calorífica despreciable y que puede desplazarse sin rozamiento, está dividido en dos cámaras por un tabique diatérmano (que deja pasar el calor con facilidad) rígido y fijo, (ver la figura).



La presión exterior que actúa sobre el émbolo es $P_o = 10^5$ Pa. El compartimento A contiene 10 moles de un gas ideal con C_v=21 J/mol K, a la temperatura de T_o=300K. El compartimento B, 100 moles del mismo gas, a la misma temperatura y presión 10^6 Pa. En estas condiciones se comunica al gas del compartimento B, 1000 kJ de calor y luego se rompe el tabique, el sistema evoluciona hasta una situación de equilibrio.
Calcular: a) el desplazamiento vertical del émbolo, b) la temperatura final y c) la variación de entropía.

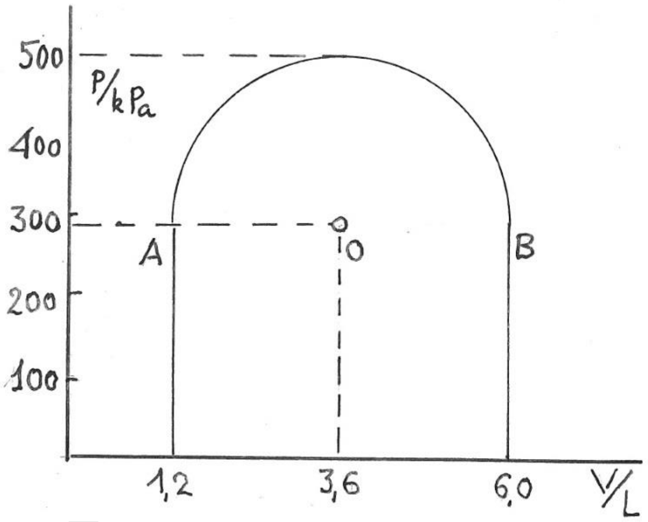
28.- Un pistón móvil de masa y rozamiento despreciables, separa un recipiente rígido en dos partes inicialmente a la misma presión p_i.. El recipiente está aislado del exterior. Una parte contiene 3,00 gramos de hidrógeno molecular a la temperatura de 300 K y la otra 16,00 g de oxígeno molecular a la temperatura de 400 K. El pistón conduce suavemente el calor entre el oxígeno y el hidrógeno, por lo que la temperatura de ambos gases se iguala. Todos los procesos son cuasiestáticos. Calcular.
a) La temperatura final del sistema
b) La relación entre la presión final p_f y la inicial p_i.
c) La cantidad de calor Q transferida desde el oxígeno al hidrógeno
Datos: Masa molar del hidrógeno 2,00g/mol, Masa molar del oxígeno 32 ,00 g/mol, R=8,31 J/(mol K).
Propuesto en las Olimpiadas Asiáticas de Física

29.- *(343)* ***Comprobar que para un gas perfecto que realiza un proceso adiabático se cumple la siguiente ecuación***

$$H_2 - H_1 = \frac{\gamma R T_1}{\gamma - 1}\left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1\right]$$

El subíndice 2 señala el estado final y el 1 el inicial.

30.- *(350)* ***Un gas ideal se encuentra confinado en un cilindro vertical dotado de un pistón. Se le suministran al gas 5,79 kJ de energía con el fin de aumentar su temperatura. El peso del pistón se ajusta de tal modo que el estado termodinámico del gas cambia del punto A al punto B a lo largo del semicírculo mostrado en la figura. Determinar el cambio de energía interna del gas.***



Propuesto Olimpiadas de Física (Universidad de Toronto)