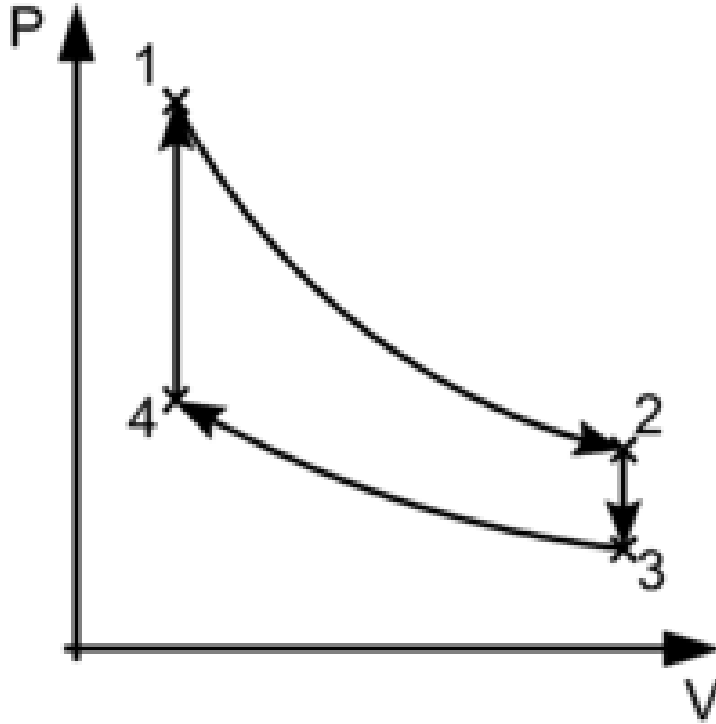


Procesos ciclicos

Un sistema **termodinámico** realiza un **proceso cíclico** cuando partiendo de un determinado estado, sufre una serie de transformaciones para terminar en el mismo estado **termodinámico** inicial. Por tanto se tendrá que, en este tipo de procesos, la variación total de la energía interna del sistema es nula

Ejemplo



P12: proceso adiabatico

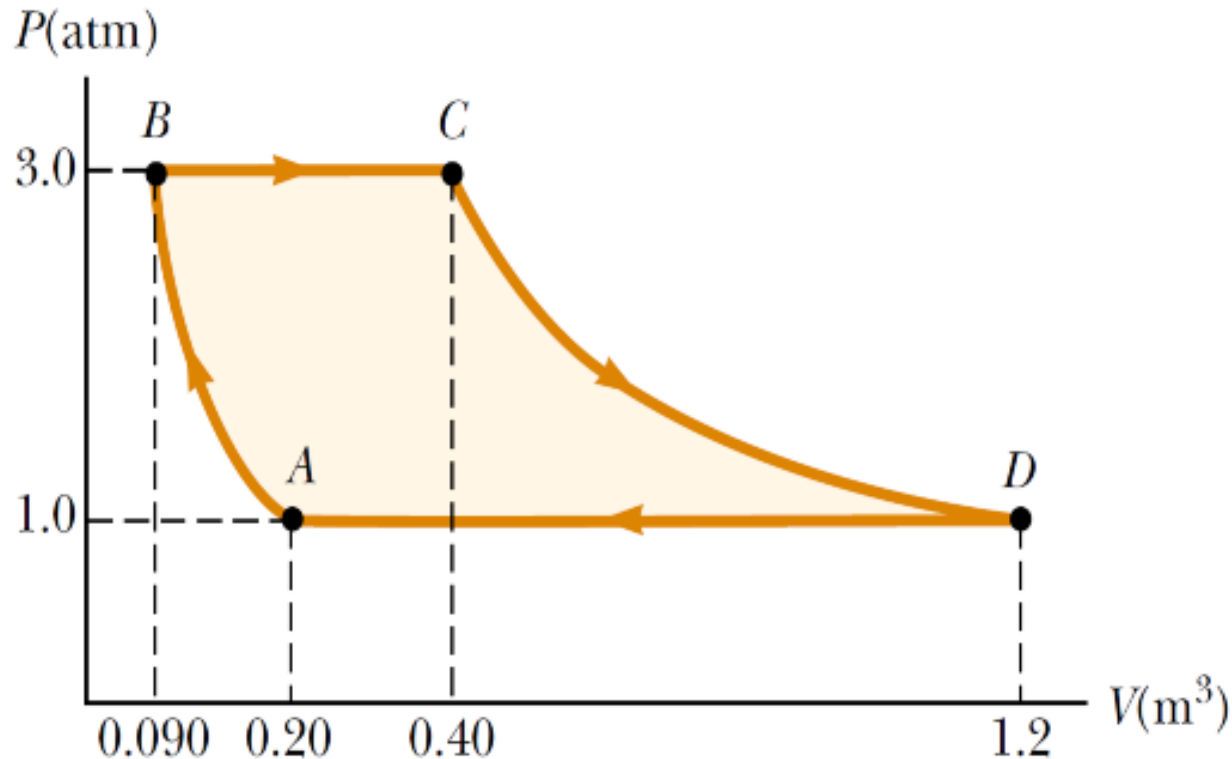
P23: proceso isometrico

P34: proceso isotermico

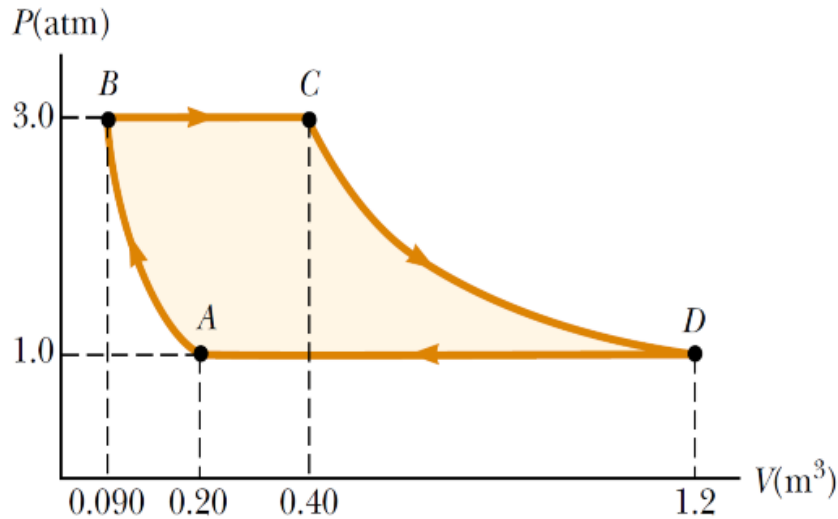
P41: proceso isometrico

ANALISIS DE UN CICLO DE PROCESOS

10 mol de gas ideal monoatómico se someten al proceso ciclico que se representa en el diagrama P-V de la grafica. Determinar el trabajo neto realizado en el ciclo.



Entre A y B (proceso adiabatico)



En A, el volumen inicial es 200l y la presión 1 atm. En B, el volumen final 90l a una presión de 3 atm. El coeficiente adiabático se obtiene a partir de la ecuación de estado respectiva.

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

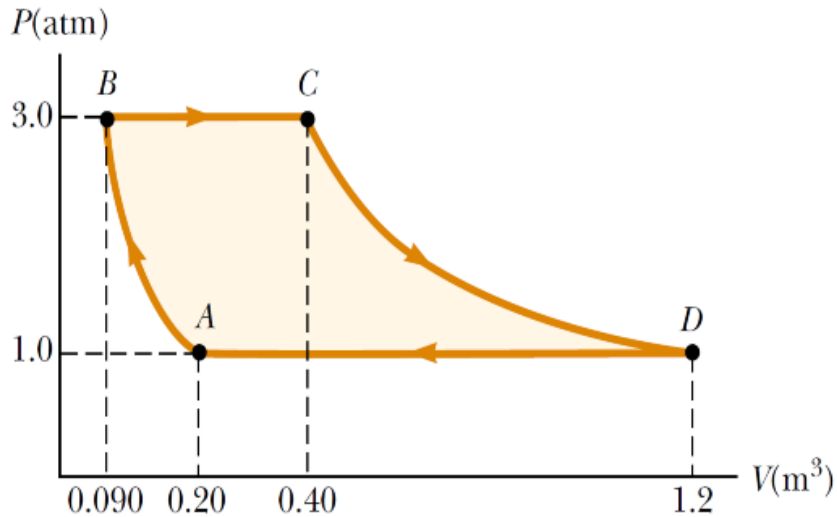
$$\gamma = 1,38$$

El trabajo realizado sería:

$$W = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1 - \gamma}$$

$$W = -184,2 \text{ atm}\cdot\text{l}$$

Entre B y C (proceso isobarico)



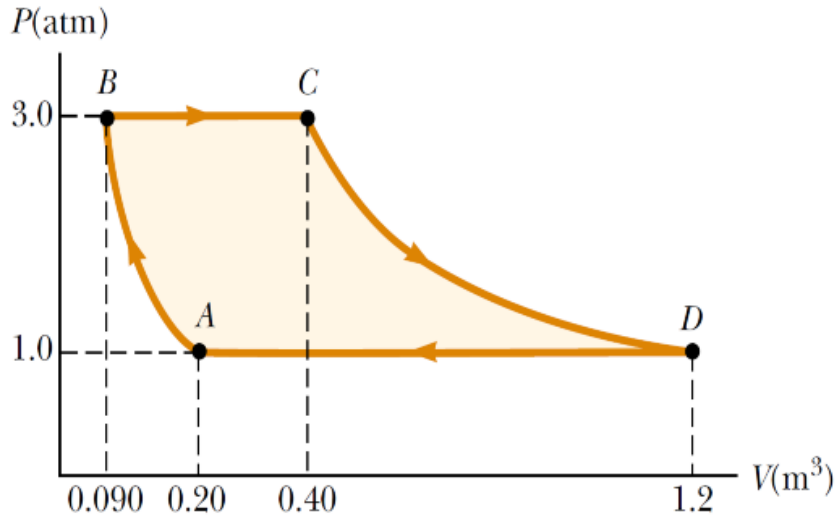
En B la presión es 3atm y el volumen 90l. En C la presión es 3atm y el volumen 400l.

El trabajo sería:

$$W = -P\Delta V$$

$$W = -930 \text{ atm}\cdot\text{l}$$

Entre C y D(proceso isotermico)



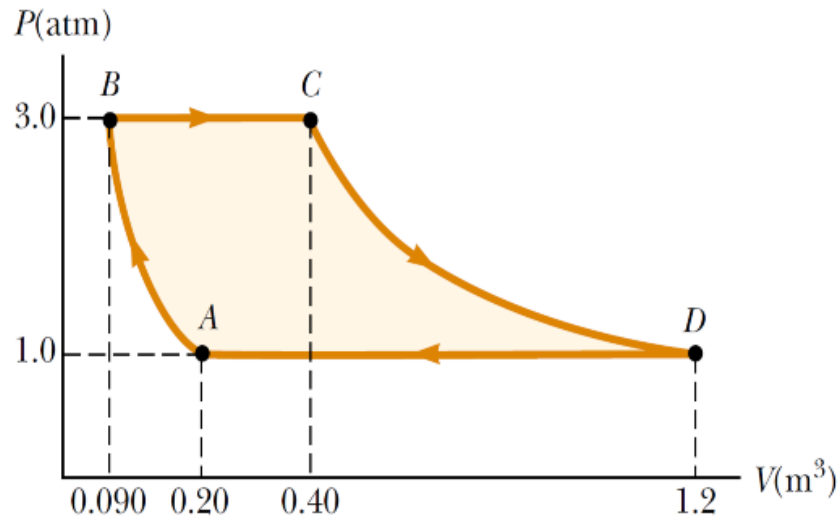
En C la presión es 3atm y el volumen 400l. En D la presión es 1atm y el volumen 1200l. Como el gas es ideal, mediante la ecuación de estado obtenemos la temperatura.

El trabajo realizado sería:

$$W = -nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$$

$$W = -1318,3 \text{ atm}\cdot\text{l}$$

Entre D y A(proceso isobarico)



En D la presión es 1 atm y el volumen 1200 l.

En A la presión es 1 atm y el volumen 200 l.

El trabajo sería:

$$W = -P\Delta V$$

$$W = 1000 \text{ atm}\cdot\text{l}$$

El trabajo neto del ciclo seria

➤ La suma algebraica de todos los trabajos realizados

$$\begin{aligned} W_{\text{neto}} &= -184,2 \text{ atm}\cdot\text{l} - 930 \text{ atm}\cdot\text{l} - 1318,3 \text{ atm}\cdot\text{l} \\ &+ 1000 \text{ atm}\cdot\text{l} \\ &= -1432,5 \text{ atm}\cdot\text{l} \end{aligned}$$

Recuerda que :

- en todo proceso ciclico la energia interna del sistema no cambia porque el sistema vuelve al estado inicial
- en un proceso isotermico la energia interna del sistema no cambia ya que la temperatura es constante.