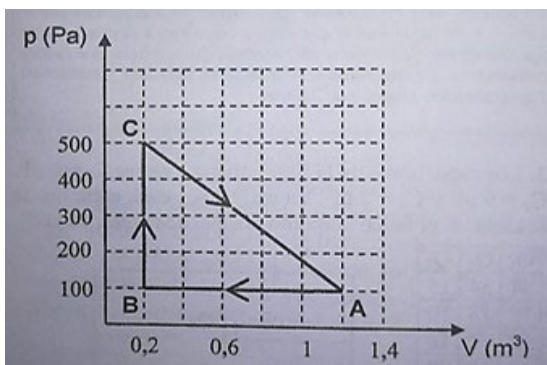


Ejercicios Adicionales de Leyes de la Termodinámica

De primer principio:

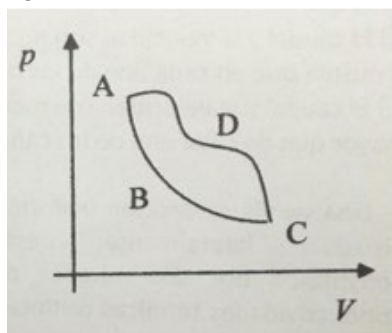
Ejercicio 1



Un sistema (no es un gas ideal) evoluciona reversiblemente desde el estado A hasta el B, luego del B al C y regresa al estado A como muestra el gráfico de presión en función del volumen. En la evolución AB su energía interna disminuye en 200J y en BC aumenta en 300J. Encontrar:

- El trabajo intercambiado por el sistema en el tramo CA, indicando si el sistema lo entrega o lo recibe.
- El calor intercambiado por el sistema en el tramo CA, indicando si el sistema lo entrega o lo recibe.

Ejercicio 2



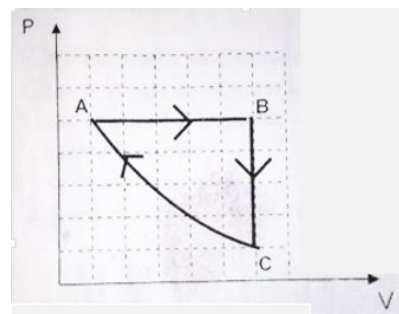
Un gas ideal pasa de un estado A a un estado C y puede hacerlo según dos transformaciones (B y D), como indica la figura. Llamando ΔU a la variación de energía interna y Q al calor intercambiado por el gas con el medio durante la transformación, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- | | | |
|--|-------------|--|
| ☐ $\Delta U_D > \Delta U_B$ y | $Q_D > Q_B$ | ☐ $\Delta U_D > \Delta U_B$ y $Q_D < Q_B$ |
| ☐ $\Delta U_D < \Delta U_B$ y | $Q_D = Q_B$ | ☐ $\Delta U_D = \Delta U_B$ y $Q_D > Q_B$ |
| ☐ $\Delta U_D < \Delta U_B$ y | $Q_D < Q_B$ | ☐ $\Delta U_D = \Delta U_B$ y $Q_D < Q_B$ |

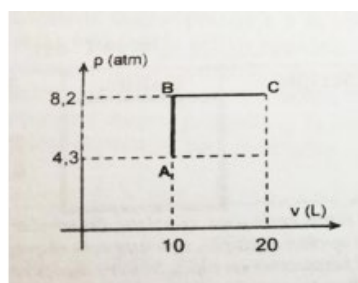
Ejercicio 3

El diagrama representa los cambios de presión y volumen que experimenta un sistema. En el ciclo completo ABCA, el sistema

- ☐ Entrega trabajo y recibe calor
- ☐ Entrega trabajo y entrega calor
- ☐ Recibe trabajo y recibe calor
- ☐ Recibe trabajo y entrega calor
- ☐ Entrega trabajo y no intercambia calor
- ☐ Recibe trabajo y no intercambia calor



Ejercicio 4



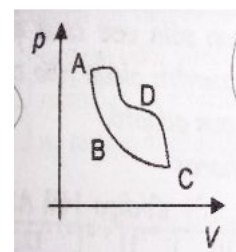
Considere una transformación ABC de un gas ideal. ¿Cuál es la afirmación correcta referida a esta transformación?

- ☐ Entrega una cantidad de trabajo menor al calor que absorbe
- ☐ Disminuye su energía interna
- ☐ Entrega una cantidad de trabajo mayor al calor que absorbe
- ☐ Recibe trabajo y entrega calor
- ☐ Disminuye su energía interna de A a B y la aumenta de B a C.
- ☐ La energía interna del gas es igual en A y en C.

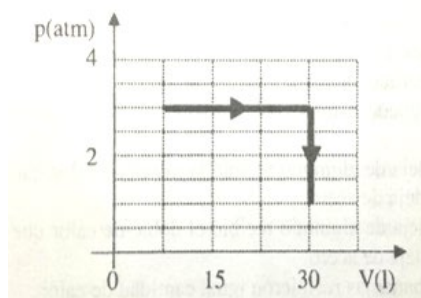
Ejercicio 5

Un gas pasa de un estado A a un estado C, y puede hacerlo según dos evoluciones: pasando por un estado intermedio B, o por un estado intermedio D. Siendo ΔU las variaciones de energía interna, y L los trabajos realizados por el gas sobre el medio exterior, determinar cuál de las siguientes relaciones es correcta.

- | | | | |
|--|---------------------|--|---------------------|
| ☐ $\Delta U_{ADC} > \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} > L_{ABC}$ | ☐ $\Delta U_{ADC} > \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} < L_{ABC}$ |
| ☐ $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} = L_{ABC}$ | ☐ $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} > L_{ABC}$ |
| ☐ $\Delta U_{ADC} < \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} < L_{ABC}$ | ☐ $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$ y | $L_{ADC} < L_{ABC}$ |



Ejercicio 6



La figura muestra como varía la presión de un gas ideal en función del volumen durante una evolución de dos etapas. Se puede afirmar, para la evolución completa, que:

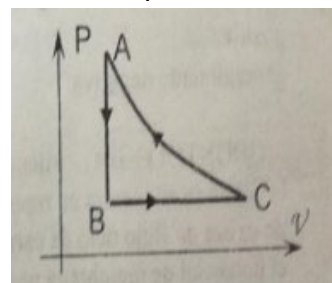
- ☐ El trabajo entregado por el gas es igual al calor recibido
- ☐ El trabajo recibido por el gas es igual al calor entregado
- ☐ Su energía interna disminuye
- ☐ El gas entrega un trabajo de 90 J
- ☐ El gas no intercambia trabajo
- ☐ La temperatura inicial es la mas baja de todo el proceso

Ejercicio 7

Un gas monoatómico realiza un ciclo reversible como se indica en la figura, donde el proceso CA es isotérmico, AB es isocórico y BC es isobárico.

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta.

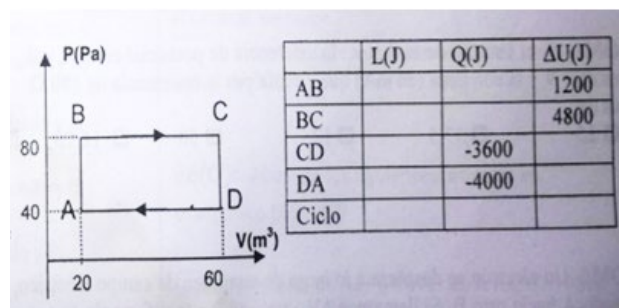
- ☐ En el proceso ABC aumenta la energía interna del gas
- ☐ En el proceso ABC disminuye la energía interna del gas
- ☐ En el proceso ABC disminuye la entropía del gas
- ☐ En el proceso ABC el gas recibe calor
- ☐ En el proceso ABC el gas entrega calor
- ☐ En el proceso ABCA aumenta la entropía del Universo



Ejercicio 8

Un gas ideal monoatómico evoluciona en forma cíclica, como indica la figura. Denominamos con ΔU la variación de energía interna, Q al calor y L al trabajo.

- a) Transcriba en una hoja aparte y calcule los valores correspondientes **al ciclo**
- b) Complete la tabla, justificando sus respuestas



Ejercicio 9

Un gas puede evolucionar en forma reversible entre los estados A y B, siguiendo dos caminos diferentes: Para el primero, se expande isobaricamente de A a C, y luego se expande adiabaticamente de C a B. Para el segundo, se expande adiabaticamente de A a D y luego se expande isobaricamente de D a B. Se cumple que:

- ☐ Si el gas realizara una evolución ACBDA, el calor intercambiado con el medio sería nulo
- ☐ La variación de energía interna del gas para la evolución de A a C es igual a la variación de energía interna del gas para la evolución de A a D.
- ☐ Durante el ciclo cerrado ACBDA, el gas entrega trabajo al medio
- ☐ El trabajo es igual para ambos caminos.
- ☐ El calor intercambiado con el medio es igual para ambos caminos
- ☐ Durante las expansiones adiabáticas, el gas evoluciona a temperatura constante.

Ejercicio 10

Cinco moles de un gas ideal monoatómico ($c_v=3/2R$ y $c_p=5/2R$) ocupan inicialmente un volumen de 5 lt a una presión de 3 atm (estado A). El sistema evoluciona hasta el estado B, para el cual la presión es de 6 atm, manteniendo el volumen constante. A continuación, es comprimido en forma isobárica hasta el estado C, donde el volumen es de 1 lt: Finalmente regresa al estado A, en una evolución que se representa con un segmento rectilíneo en el plano p-V. Considerando que las tres evoluciones fueron reversibles:

- a) Calcular el trabajo intercambiado con el medio en un ciclo ABCA, indicando si es realizado o recibido por el gas.
- b) Calcular la diferencia de energía interna entre los estados C y A ($U_C - U_A$).

Respuestas Problemas adicionales 1er principio

- 1) Entrega 200 J de trabajo y recibe 100 J de calor
- 2) $U_D = U_B$ y $Q_D > Q_B$
- 3) Entrega trabajo y recibe calor
- 4) Entrega una cantidad de trabajo menor al calor que absorbe
- 5) $U_{ADC} = U_{ABC}$ y $L_{ADC} > L_{ABC}$
- 6) La temperatura inicial es la más baja de todo el proceso
- 7) En el proceso ABC el gas recibe calor
- 8)

	L (J)	Q (J)	ΔU (J)
AB	0	1200	1200
BC	3200	8000	4800
CD	0	-3600	- 3600
DA	-1600	-4000	-2400
ciclo	1600	1600	0

- 9) Durante el ciclo cerrado ACBDA, el gas entrega trabajo al medio
- 10)
 - a) $L = -6 \text{ atm.litro} = -607,8 \text{ J}$ (trabajo recibido)
 - b) $\Delta U_{CA} = -13,5 \text{ atm.litro} = -1367,6 \text{ J}$