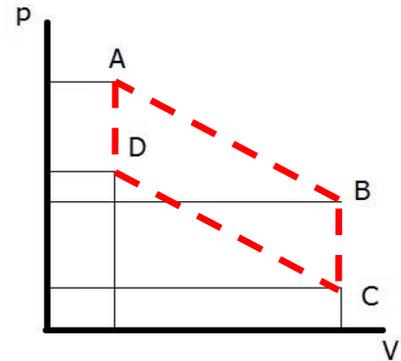


Nota importante: Use el recuadro sombreado para anotar su respuesta, todas las respuestas deben ser debidamente justificadas, en caso contrario, aun cuando la respuesta sea correcta, carecerá de valor. Se permite el uso de calculadora. No se permite el uso de ningún documento, libro o apuntes, ni el uso de teléfonos celulares. El tiempo máximo de ejecución es de 100 min. No se responden preguntas durante el examen.

1) En el punto D de la figura, la presión y temperatura de **2 moles** de un gas ideal **diatómico** son **2 atm** y **87°C**. En volumen del gas en el punto B del diagrama pV es 3 veces la del punto D y la presión en el punto B es 2 veces la del punto C.

Las trayectorias AB y CD son adiabáticas.



- El volumen en el punto A (en m³) es:
(0.30 p) _____
- La temperatura (en K) en el punto C es:
(0.30 p) _____
- La presión (en kPa) en el punto B es:
(0.30 p) _____
- El trabajo (en kJ) realizado por el gas durante el proceso AB es:
(0.30 p) _____
- El cambio en la energía interna ΔU_{DA} (en J) entre D y A es:
(0.30 p) _____
- El trabajo neto (en kJ) realizado por el gas durante el ciclo es:
(0.30 p) _____
- La eficiencia teórica (de Carnot) máxima de este ciclo.
(0.30 p) _____
- El cambio de entropía (en J/K) del gas durante el proceso reversible DA es:
(0.30 p) _____

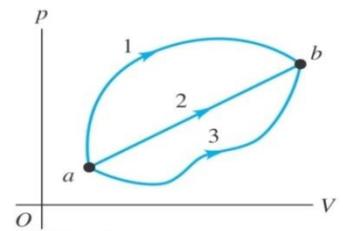
2. La potencia neta producida por una planta eléctrica a carbón es de 1000 MW, operando entre 800K y 500 K, con una eficiencia de dos terceras partes de la eficiencia máxima posible.

La rapidez con que se produce el flujo de calor sobrantes: (0.40 p) _____

Suponga que se usa agua para disipar el flujo de calor sobrante, calentándose en 8°C. La cantidad de agua por unidad de tiempo que se necesita pasar por la maquinaria es de: (0.40 p) _____

3) Preguntas. Escoja la opción adecuada

- Un sistema puede ser tomado de un estado a a un Estado b a lo largo de cualquiera de las tres vías mostradas en el diagrama pV. Si en el Estado b hay mayor energía interna que en el Estado a, ¿por cuál camino hay un flujo neto de calor hacia afuera del sistema? (0.30 p) (a) Los tres caminos, 1, 2 y 3 (b) Camino 1, (c) Camino 2, (d) Camino 3, (e) Ninguno de ellos



ii) Un gas ideal que se encuentra dentro de un recipiente de paredes rígidas se calienta y recibe una energía Q mediante calor, la variación de energía interna es: (0.30 p) a) Cero, b) menor que Q , c) Mayor que Q , d) $+Q$

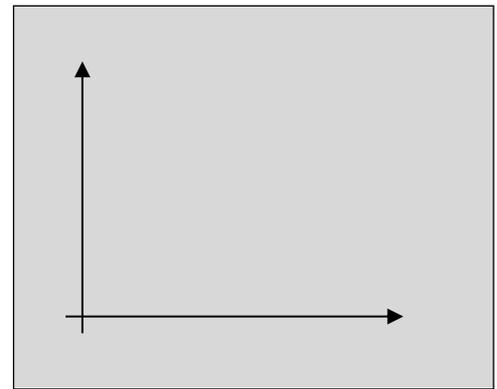
iii. En una expansión isobárica de un gas ideal, la cantidad de calor que fluye en el gas:

- a) Es mayor que la cantidad de trabajo realizado por el gas.
- b) Es igual a la cantidad de trabajo realizado por el gas.
- c) Es inferior a la cantidad de trabajo realizado por el gas, pero mayor que cero.
- d) Es cero
- e) Es negativo (El calor fluye del gas)

v. En un proceso adiabático reversible: a. La energía interna del sistema permanece constante
 b. No hay trabajo hecho por el sistema. c. La entropía del sistema permanece constante.
 d. La temperatura del sistema permanece constante.

4) Un gas ideal se somete a un proceso termodinámico cíclico que consta de cuatro etapas, así:

- i. Una compresión isotérmica partiendo del punto (V_1, P_1) , hasta alcanzar una presión P_2 .
 - ii. Una expansión isobárica a una presión P_2 .
 - iii. Una expansión isotérmica hasta alcanzar un volumen V_2 .
 - iv. Una compresión isobárica a una presión P_1 .
- a) El volumen (sólo en función de V_1, P_1, V_2, P_2) al final del tramo descrito en (i) es: (0.30 p) _____
 - b) El trabajo realizado (sólo en función de V_1, P_1, V_2, P_2) en el tramo descrito en (i) es: (0.30 p) _____



Datos:

$R = 8,314 \text{ J/mol.K} = 0,0821 \text{ L.atm/mol.K}$ $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ($c_{\text{Aguá}} = 4190 \text{ J/kg.K}$)

Gas monoatómico: $m=nM$ $C_v = \frac{3}{2}R$; $C_p = \frac{5}{2}R$ Gas diatómico: $C_v = \frac{5}{2}R$; $C_p = \frac{7}{2}R$

$\gamma = C_p / C_v$

Ecuaciones: $\Delta U = nC_v \Delta T$ $PV = nRT$ $\Delta U = Q - W$ $W = \int PdV$ $\Delta S = \int \frac{dQ}{T}$

calor

$Q = mc\Delta T$ $e = \frac{|W|}{|Q_c|}$ $k = \frac{|Q_f|}{|W|}$ $e_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_F}{T_C}$ $e = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$ $W = \frac{1}{\gamma-1} [p_1V_1 - p_2V_2]$

$Q = \pm mL$

Proceso adiabático: $PV^\gamma = \text{const}$; $TV^{\gamma-1} = \text{const}$; $C_p - C_v = R$ $E_c = 3/2 NKT$