

SISTEMAS CERRADOS

1.3. Un sistema formado por 0.5 kg de agua a 0.5 MPa y 200 °C se expande reversible y adiabáticamente hasta una presión de 100 kPa. Calcule el trabajo realizado por el agua y dibuje el proceso en los diagramas $P-v$ y $T-s$.

Re: 120.2 kJ

1.4. En un conjunto cilindro émbolo, se considera un volumen de 1 litro de agua líquida saturada a la presión de 1 bar. Se aporta al sistema una cantidad de calor de 1500 kJ. Considere este proceso reversible. Durante dicho proceso, se considera una temperatura en la frontera del sistema de 100 °C. Calcule el trabajo realizado por el pistón sobre el entorno.

Re: 100 kJ

1.5. Un recipiente cerrado, de paredes rígidas, de 0.06 m³ contiene vapor de agua saturado a 10 bar. Calcular el calor que se necesitaría transferir al sistema para aumentar su presión hasta 20 bar y el trabajo realizado durante el proceso.

Re: 225 kJ, 0.0 KJ

MODELOS DE SUSTANCIA

2.4. Un sistema formado por 1 kg de aire es comprimido desde un estado definido por una presión $P_1 = 1$ bar y un volumen $V_1 = 1$ litro hasta que su volumen es $V_2 = V_1/10$. Compare el trabajo necesario para realizar el proceso según éste se desarrolle:

- a) a presión constante;
- b) a temperatura constante;
- c) a entropía constante;

Representar los distintos procesos en los diagramas $P-v$, $T-v$, $T-s$. Considere el aire como un gas ideal caloríficamente perfecto con $\gamma = 1.4$.

Re: 90 J, 230 J, 378 J

Adicionalmente se puede calcular ΔU_{1-2} , el incremento de temperatura, presión y entropía.

EJERCICIOS DE EXAMEN DE AÑOS ANTERIORES

NOVIEMBRE 2015

Un sistema cerrado contiene inicialmente 57 litros de vapor de agua saturado a 212°C. Se calienta el sistema hasta que alcanza los 780°C. Calcule el calor y el trabajo intercambiados en el proceso según éste se realice:

- siguiendo una isobara.
- en un sistema rígido.

Solution. 741 kJ. 228 kJ. 564.3 kJ. 0kJ.

Se dispone de un sistema cilindro-pistón que contiene un gas ideal caloríficamente perfecto en su interior con una masa de 0.041 kg. La temperatura, presión y volumen inicial es 25°C, 1 bar y 0.25 m³, respectivamente. Datos del gas: $C_p=5.23$ kJ/kgK, $C_v=3.18$ kJ/kgK.

- Determine el calor por unidad de masa, trabajo específico, variación de energía interna específica y variación de entalpía específica durante la compresión reversible y adiabática del gas sabiendo que la relación de presiones es 7.
- Calcule el trabajo específico si la compresión se realiza de forma isoterma y reversible, considerando que la relación de volúmenes es 7.

Nota: el estado inicial es el mismo para ambos procesos y se desprecian las variaciones en energía cinética y potencial.

Solution. 0 J/kg.-1084.4 kJ/kg .1084.4 kJ/kg. 1783.4 kJ/kg. 1186 kJ/kg.

JUNIO 2015

Un sistema cilindro-pistón contiene inicialmente 5 litros de vapor saturado de agua a 2 bar. Se deja que el sistema intercambie calor con el entorno, que se encuentra a 30 °C, hasta llegar al equilibrio térmico con el mismo. El pistón se encuentra en todo momento en equilibrio mecánico con el exterior y no existe rozamiento entre el cilindro y el pistón. Se pide:

- Dibujar el proceso en un diagrama T-s.
- Determinar el calor y el trabajo intercambiado con el entorno y la variación de entropía durante el proceso.

Solution. -14.16 kJ. -997.9 J. -36.9 J/K.

ABRIL 2013

De un recipiente cerrado que contiene 1 kg de agua a 80 °C de temperatura se extraen 50 kJ de calor. Suponga que el agua es un líquido incompresible caloríficamente perfecto con $c = 4,18$ kJ/kgK. Determine: 1- El trabajo realizado (0,5 pts). 2- La temperatura final del agua (1 pts). 3- La variación total de entropía del agua (0,5 pts).

Solution. 0 J. 68 °C. -0.14 kJ/K.

MAYO 2012

Un sistema cilindro pistón contiene inicialmente 8 litros de agua en forma de vapor saturado a 2 bar (estado 1). El pistón se encuentra en todo momento en equilibrio mecánico con el exterior y puede moverse libremente y sin rozamiento. Se deja que el sistema intercambie calor con el entorno, que se encuentra a 50 °C, hasta llegar al equilibrio térmico con el mismo (estado 2).

- a) Calcule la masa de agua líquida que hay finalmente en el sistema
- b) Calcule el calor y el trabajo intercambiados con el entorno durante el proceso y la variación de entropía del sistema entre los estados citados. Razone el signo obtenido en cada uno de los tres últimos resultados
- c) Dibuje el proceso en un diagrama T-s.

Solution. 8.9 g. -22.17k. -1598.22 J.-0.057 kJ/K .