

E.P.S. JAÉN.- INGENIERÍA TÉRMICA/MAQUINAS Y M.TERMICOS -FBR.2000

I.- TEORÍA

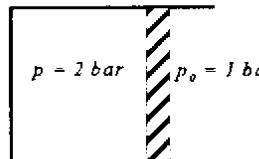
1.- Dibujar el esquema y el diagrama T-s del ciclo ideal de Rankine de una central térmica de vapor suponer dos recalentamientos y dos extracciones, una en la TA, y otra en la TB, ambas a calentadores cerrados. Obtener las expresiones matemáticas de los distintos trabajos, del calor aportado y de las extracciones de vapor, solo en función de las entalpías.

2.- Suponer un sistema (gas perfecto) abierto y reversible en el que $W = - \int_i^f vdp$ y obtener la expresión matemática del trabajo según que el proceso sea: a) $T = \text{Cte}$; b) $v = \text{Cte}$; c) adiabático

3.- Se mezclan 120 kg de hielo a -30°C con 15 kg de agua a 20°C . Sabiendo que el calor de fusión-solidificación del hielo-agua es 335 kJ/kg; y que los calores específicos del hielo y del agua son, respectivamente, $C_h = 2.1 \text{ kJ/kg K}$ y $C_w = 4.185 \text{ kJ/kg K}$. Se pide:

a) Temperatura final de equilibrio b) Masa final de hielo y agua c) W_p en todo el proceso ($t_e = 17^\circ\text{C}$)

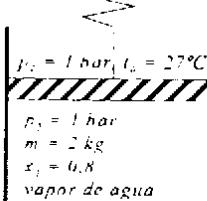
4.- El émbolo de la figura se desplaza sin rozamiento manteniendo la presión interior constante y de valor $p = 2 \text{ bar}$. Se comunican 300 kJ en forma de calor provocándose un incremento de volumen de 10^{-3} m^3 . CALCULAR:



Trabajo interior (kJ), Trabajo exterior (kJ), ΔU (kJ) y el Trabajo útil (kJ)

II.- PROBLEMAS

PROBLEMA 1 (2 puntos). - En la figura adjunta un pistón de peso 10000 N y superficie $A = 0,1 \text{ m}^2$ se puede desplazar sin rozamiento. Desde una fuente a la temperatura constante de 1000°C se suministra calor al vapor hasta que este alcanza una presión de 3 bar, momento en que su temperatura vale 620°C . La transformación que realiza el vapor desde el estado inicial al final, es una recta en el diagrama T-s. CALCULAR:



- 1º.- Calor aportado al vapor por la fuente (kJ)
- 2º.- Trabajo realizado por el muelle en el proceso (kJ)
- 3º.- Energía disponible perdida en el proceso (kJ)

PROBLEMA 2 (2 puntos). - Un motor Otto de 4 tiempos y 4 cilindros tiene una cilindrada unitaria de 500 cm^3 siendo la relación de compresión de 12. Otros datos conocidos son: $P_1 = 1 \text{ bar}$; dosado = 22; $\eta_v = 0,7$; $\gamma = 1,4$; $p_a = 1,293 \text{ kg/m}^3$; $H_u = 46000 \text{ kJ/kg}$; $h/\phi = 1,12$; $C_{in} = 12 \text{ m/s}$. CALCULAR:

1º.- Presión al final de la combustión (bar)

2º.- Si sometido a un ensayo se obtiene un par de 250 N.m y un consumo específico de $C_e = 300 \text{ g/kW.h}$; en estas condiciones, obtener: a) $n = \text{r.p.m. del cigüeñal}$; b) Potencia efectiva = $N_e (\text{kW})$; c) presión media efectiva (bar)

PROBLEMA 3.- (2 puntos) .- Una central térmica funciona según un ciclo mixto TG-TV. El ciclo de vapor es un ciclo regenerativo de Rankine, donde el vapor entra en la turbina a 100 bar y 600°C . La presión del condensador es 0,04 bar y la extracción se realiza a 10 bar, llevándose a un calentador abierto.

El ciclo de gas es un ciclo Brayton de aire con refrigeración intermedia en el compresor y del que se sabe que el aire entra en el compresor de baja a 1 bar y sale en el de alta a 16 bar. La temperatura de entrada en ambos compresores es 300 K y la de entrada en la turbina 2000 K. Sabiendo que $\gamma = 1,4$. Calcular:

1º - Flujo máscico de ambas instalaciones para una potencia en la turbina de vapor de 5 MW