



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

### I.- TEORÍA

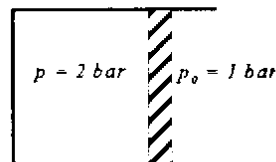
1.- Dibujar el esquema y el diagrama T-s del ciclo ideal de Rankine de una central termica de vapor, suponer dos recalentamientos y dos extracciones, una en la TA. y otra en la TB, ambas a calentadores cerrados. Obtener las expresiones matemáticas de los distintos trabajos, del calor aportado y de las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

2.- Suponer un sistema (gas perfecto) abierto y reversible en el que  $W = - \int_1^2 v dp$  y obtener la expresión matemática del trabajo según que el proceso sea: a)  $T = Cte$ ; b)  $v = Cte$ ; c) adiabático

3.- Se mezclan 120 kg de hielo a  $-30^\circ\text{C}$  con 15 kg de agua a  $20^\circ\text{C}$ . 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,  $C_{hi} = 2.1 \text{ kJ/K}$  y  $C_{aq} = 4.185 \text{ kJ/K}$ . Se pide:

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

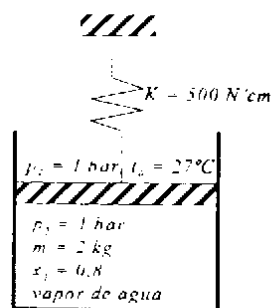
4.-El émbolo de la figura se desplaza sin rozamiento manteniendo la presión interior constante y de valor  $p = 2 \text{ bar}$ . Se comunican 300 kJ en forma de calor provocándose un incremento de volumen de  $0.1 \text{ m}^3$ . CALCULAR:



Trabajo interior (kJ), Trabajo exterior (kJ),  $\Delta U$  (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  $1000^\circ\text{C}$  se suministra calor al vapor hasta que este alcanza una presión de 3 bar, momento en que su temperatura vale  $620^\circ\text{C}$ . 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<sup>3</sup> siendo la relación de compresión de 12. Otros datos conocidos son:  $P_1 = 1 \text{ bar}$ ;  $\phi = 22$ ;  $\eta_c = 0.7$ ;  $\gamma = 1.4$ ;  $\rho_a = 1.293 \text{ kg/m}^3$ ;  $H_u = 46000 \text{ kJ/kg}$ ;  $h/\phi = 1.12$ ;  $C_m = 12 \text{ m/s}$ . 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  $C_e = 300 \text{ g/kWh}$ ; en estas condiciones, obtener: a)  $n$  = r.p.m. del cigüeñal; b) Potencia efectiva =  $N_e$  (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  $600^\circ\text{C}$ . La presión del condensado 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 másico de ambas instalaciones para una potencia en la turbina de vapor de 5 MW