

**TERMODINÁMICA I (I-2001)**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Segundo Examen parcial. (Tiempo: 1h 45 min)

Valor 50 puntos - 3 de Octubre de 2002

Juan Esteban Tibaquirá G.

Nombre \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

1. (15) Un cilindro tiene un émbolo restringido por un resorte lineal, el cilindro contiene 0.8 kg de vapor de agua saturado a 150°C. El agua es calentada, de tal manera que el émbolo se levanta, hasta que la presión final es 800 kPa. Si el resorte tiene una constante de 20 kN/m, el área de la sección transversal del émbolo es 0.06 m<sup>2</sup>, la presión varía linealmente con el volumen. Encuentre: a) La temperatura final en el cilindro (5), b) El calor total transferido en el proceso (5), c) Dibuje diagramas P-v y T-v para el proceso (5).

2. (18) Vapor a 3 MPa y 400°C entra a una turbina con un flujo de volumen de 5 m<sup>3</sup>/s. En una etapa intermedia de la turbina se hace una extracción, a 600 kPa y 200°C, del 15% del flujo de masa que entra. El flujo de masa restante sale a 20 kPa con una calidad del 90% y una velocidad de 20 m/s. Determine: a) El flujo de volumen de la extracción (6), b) El diámetro de la tubería a la salida de la turbina (6), c) La potencia producida por la turbina (6).

3. (17) Entra vapor en el condensador de una central termoeléctrica a 3 psia y una calidad de 92% a razón de 50 000 lbm/h. Se va a enfriar con el agua de un río cercano, la cual circulará por los tubos dentro del condensador. Para evitar la contaminación térmica, no se permite que el agua del río sufra un aumento de temperatura mayor a 16°F. Si el vapor va a salir del condensador como líquido saturado, determine la relación de flujo de masa del agua de enfriamiento requerida.

**Relaciones termodinámicas****PEEFE (Procesos de estado estable flujo estable):**

$$\text{Ecuación de continuidad: } \sum \dot{m}_s = \sum \dot{m}_e$$

$$\text{Primera Ley: } \dot{Q} - \dot{W} = \sum \dot{m}_{sal} \left( h_{sal} + \frac{V_{sal}^2}{2} + gz_{sal} \right) - \sum \dot{m}_{en} \left( h_e + \frac{V_e^2}{2} + gz_{en} \right)$$

**PEUFU (Procesos de estado uniforme flujo uniforme):**

$$\text{Ecuación de continuidad: } \sum m_e - \sum m_s = (m_2 - m_1)_{vc}$$

$$\text{Primera Ley: } Q - W = \sum m_{sal}(\theta_{sal}) - \sum m_{en}(\theta_{en}) + (m_2 u_2 - m_1 u_1)_{vc}$$

$$\text{Flujo de masa: } \dot{m} = \rho \vec{V} A, \text{ Densidad: } \rho = \frac{m}{V}, \text{ volumen específico: } v = \frac{1}{\rho}$$

$$\text{Área de una circunferencia: } A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$\text{Calor específico del agua líquida: } C = 1.00 \frac{BTU}{lbm \cdot R}$$