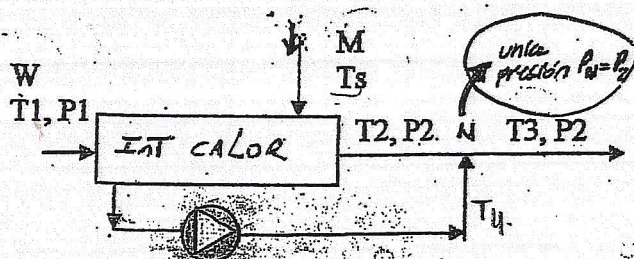


Usa todo el
papel, volumen

1. Un tanque esférico de radio interno R_1 y radio externo R_2 contiene un residuo sólido (k_R), en el cual se produce una reacción que puede considerarse como una fuente interna de generación de energía $\dot{G}$, de valor constante, en todo el volumen de sólido. La pared del tanque tiene una conductividad térmica $k_T \rightarrow \infty$, una temperatura en su superficie externa T_1 y se encuentra en un ambiente de temperatura θ .

- ✓ a) Halle el perfil de temperatura en el residuo en situación de estado estacionario. Detalle todas las simplificaciones que considere necesarias.
- b) Adimensionalice el perfil obtenido y dé significado físico a los adimensionales obtenidos. *prop*
- ✓ c) Obtenga una expresión de la cantidad de calor que se pierde al ambiente por unidad de tiempo
- ✓ d) Obtenga una expresión para evaluar el valor del coeficiente de convección externo "h".

2. El intercambiador de calor de la figura está constituido por N tubos en paralelo, de diámetro interno D_i y longitud L. El flujo másico total de agua que circula por el intercambiador es W. Este flujo es calentado desde la temperatura



T_1 hasta la temperatura T_2 con un flujo másico de vapor saturado M a la temperatura T_s . El vapor de calefacción condensa en su paso por el exterior de los tubos, y luego se lo mezcla con la corriente de agua precalentada que sale por los tubos.

Determinar:

- ✓ a) El flujo másico de vapor de calefacción M. (kg/s)
- b) La temperatura T_2 .
- c) La potencia en el eje de la bomba ($\eta=70\%$).

$$\frac{1}{f Re} = -3.6 \log \left[\frac{6.9}{Re} + \left(\frac{\epsilon/d}{3.7} \right)^{1.11} \right]$$

$$10^3 < Re < 10^5 \quad \frac{\epsilon}{d} < 0.05$$

DATOS: Observe que se considera que los puntos "2" y "3" tienen iguales valores de presión.

$W = 857 \text{ ton/h}$

$T_1 = 87^\circ\text{C}$

$P_1 = 303,97 \text{ kPa}$

$T_3 = 112^\circ\text{C}$

$T_s = 120^\circ\text{C}$

$P_y = 198,54 \text{ kPa} \quad \lambda = 2174 \text{ kJ/kg}$

Tubos Intercambiador:

$N = 1800$

$L = 6 \text{ m}$

$D_i = 14 \text{ mm}$

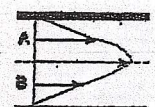
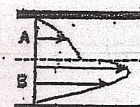
rugosidad = 0,26 mm

Propiedades medias del agua líquida: *de corriente de agua lq.*

$C = 4,22 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$; $\rho = 958 \text{ kg/m}^3$; $\mu = 0,283 \text{ cp}$

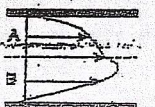
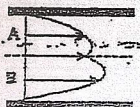
Ramal de la bomba:

Longitud equivalente = 15 m, Diámetro interno = 150 mm rugosidad = 0,26 mm



A

B



C

D

3. Indicar si, en régimen estacionario e isotérmico, son posibles o no los siguientes perfiles de velocidad para dos líquidos inmiscibles y newtonianos A y B, que circulan en flujo laminar incompresible por una rendija plana, bajo la acción de una diferencia de presión ($-\Delta P/L$). Justifique claramente su respuesta