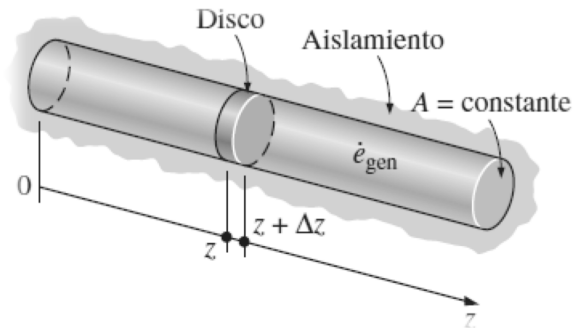


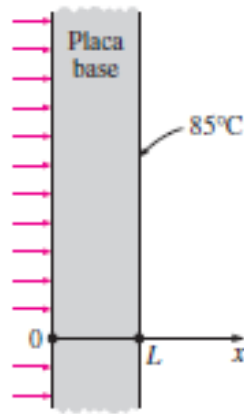
**SERIE DE EJERCICIOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR**  
**(PRIMER PARCIAL)**  
**PROBLEMAS 02**

1. Partiendo de un balance de energía sobre un elemento de volumen de forma de disco, deduzca la ecuación unidimensional de conducción de calor en régimen transitorio, para  $T(z, t)$ , en un cilindro de diámetro  $D$  con una superficie lateral aislada, para el caso de conductividad térmica constante y con generación de calor. La conducción de calor es axial.



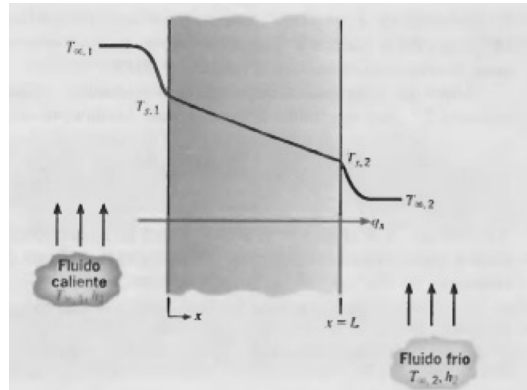
2. Considere la placa base de una plancha doméstica de 800 W con un espesor de  $L = 0.6$  cm, área de la base de  $A = 160$  cm<sup>2</sup> y conductividad térmica de  $k = 200$  W/m · °C. La superficie interior de la placa base se sujeta a un flujo uniforme de calor generado por los calentadores de resistencia del interior. Cuando se alcanzan las condiciones estacionarias de operación, la temperatura de la superficie exterior de la placa es de 85°C. Descartando cualquier pérdida de calor a través de la parte superior de la plancha, a) exprese la ecuación diferencial y las condiciones de frontera para la conducción unidimensional de calor en estado estacionario a través de la placa, b) obtenga una ecuación del perfil de temperaturas en la placa base

mediante la solución de la ecuación diferencial del inciso a), y c) evalúe la temperatura de la superficie interior.



3. Un recipiente esférico de radio interior  $r_1 = 2$  m, radio exterior  $r_2 = 2.1$  m y conductividad térmica  $k = 30$  W/m  $\cdot$  °C está lleno de agua con hielo a 0°C. El recipiente está ganando calor por convección del aire circundante que está a  $T_\infty = 25^\circ\text{C}$ , con un coeficiente de transferencia de calor de  $h = 18$  W/m<sup>2</sup>  $\cdot$  °C. Si se supone que la temperatura de la superficie interior del recipiente es de 0°C, a) exprese la ecuación diferencial y las condiciones de frontera para la conducción unidimensional y estacionaria de calor a través del recipiente, b) obtenga una relación para la variación de la temperatura en él, resolviendo la ecuación diferencial, y c) evalúe la razón de la ganancia de calor del agua con hielo.

4. Considere la pared plana de la siguiente figura:



Que separa los fluidos caliente y frio a temperaturas  $T_{\infty,1}$  y  $T_{\infty,2}$ , respectivamente. Con el uso de balances de energía como condiciones de frontera  $x = 0$  y  $x = L$ , obtenga la ecuación del perfil de temperaturas dentro de la pared y el flujo de calor en términos de  $T_{\infty,1}$  y  $T_{\infty,2}$ ,  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $k$  y  $L$ .