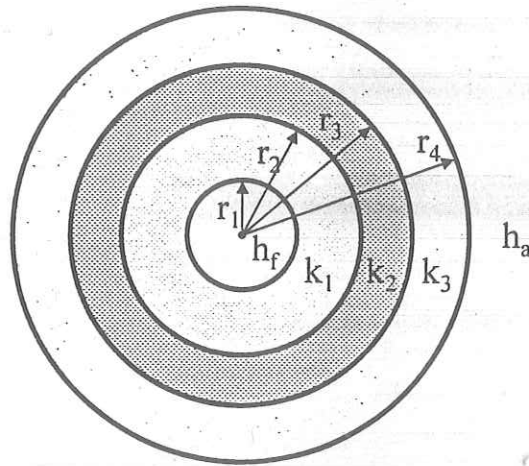


### PROBLEMA 1.

Un depósito cilíndrico, de longitud muy superior al diámetro de sus bases, consta de tres capas concéntricas y contiene un fluido cuya temperatura de  $80^\circ\text{C}$  debe mantenerse constante, estando rodeado por aire a  $20^\circ\text{C}$ . Para conseguirlo se estudian dos alternativas:



- Colocar resistencias eléctricas en el interior del fluido que compensen exactamente las pérdidas de calor al exterior.
- Colocar resistencias eléctricas dentro de la capa más interna (entre  $r_1$  y  $r_2$ ) y regular la intensidad de corriente eléctrica hasta conseguir que la superficie interior de esta capa  $r_1$  sea adiabática. La capa se tratará como dotada de generación interna uniforme de calor.

Calcular la potencia eléctrica necesaria en ambas alternativas. Despreciar la transmisión de calor por radiación.

Datos.-

- Radios:  $r_1 = 1 \text{ m}$ ,  $r_2 = 1.05 \text{ m}$ ,  $r_3 = 1.20 \text{ m}$ ,  $r_4 = 1.40 \text{ m}$
- Conductividades térmicas:  $k_1 = 1 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$ ,  $k_2 = 80 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$ ,  $k_3 = 0.05 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$
- Coeficientes de convección:  $h_f = 40 \text{ W / (m}^2\cdot\text{K)}$ ,  $h_a = 15 \text{ W / (m}^2\cdot\text{K)}$