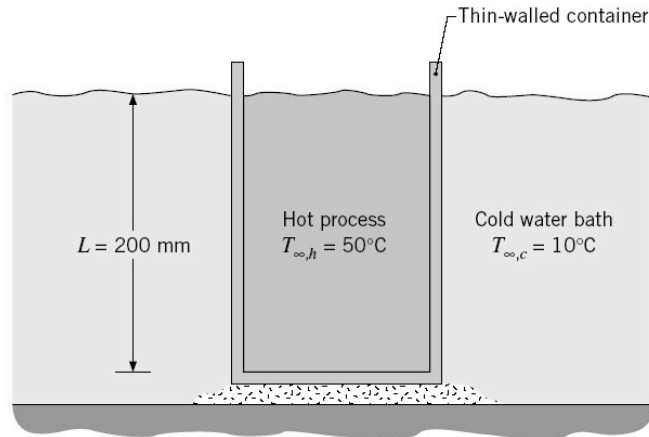
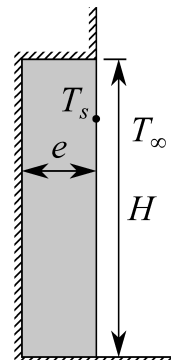


### Exercícios – Convecção natural (Aula 24)

- 1- Um recipiente com paredes delgadas e contendo um fluido de processo quente a  $50^{\circ}\text{C}$  é colocado em um banho de água fria quiescente a  $10^{\circ}\text{C}$ . A transferência de calor nas superfícies interna e externa do recipiente pode ser aproximada como convecção natural em uma placa vertical. Determine o coeficiente global de transferência de calor entre o fluido de processo quente e o banho de água fria. Admita que as propriedades do fluido de processo quente sejam iguais às da água nas mesmas condições.



- 2- Bebidas em lata, com 150 mm de comprimento por 60 mm de diâmetro, encontram-se inicialmente a uma temperatura de  $27^{\circ}\text{C}$  e devem ser resfriadas pela sua colocação em uma geladeira a  $4^{\circ}\text{C}$ . Com o objetivo de maximizar a taxa de resfriamento, as latas devem ser colocadas na geladeira na posição horizontal ou na posição vertical? Como uma primeira aproximação, despreze a transferência de calor nas extremidades da lata.
- 3- Vapor d'água saturado, a uma pressão absoluta de 4 bar e uma velocidade média de 3 m/s, escoava através de uma tubulação horizontal cujos diâmetros interno e externo são de 55 e 65 mm, respectivamente. O coeficiente de transferência de calor para o escoamento do vapor é de  $11000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Se a tubulação está coberta por uma camada de isolamento térmico de magnésia a 85% com 25 mm de espessura e encontra-se exposta ao ar atmosférico a  $25^{\circ}\text{C}$ , determine a taxa de transferência de calor por convecção natural para a sala por unidade de comprimento da tubulação.
- 4- Uma sala é aquecida por um equipamento que pode ser modelado como uma placa plana de  $e = 50 \text{ mm}$  de espessura e  $H = 1,5 \text{ m}$  de altura, com geração interna uniforme e condutividade térmica igual a  $10 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , isolada em um dos lados, como ilustra a figura. Em condições de regime permanente, o ar estacionário na sala está a  $T_{\infty} = 20^{\circ}\text{C}$  e a superfície exposta do equipamento está a  $T_s = 34^{\circ}\text{C}$ . Nessas condições, determine:
- A taxa de geração volumétrica uniforme na placa.
  - O local e o valor da temperatura máxima no equipamento.



#### Respostas:

- 1 -  $343 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- 2 -  $\bar{h}_v = 5,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;  $\bar{h}_h = 5,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , horizontal é um pouco melhor
- 3 -  $53,5 \text{ W}/\text{m}$
- 4 - a)  $950 \text{ W}/\text{m}^3$ ; b)  $T_{\text{max}} = 34,12^{\circ}\text{C}$  em  $x = 0$