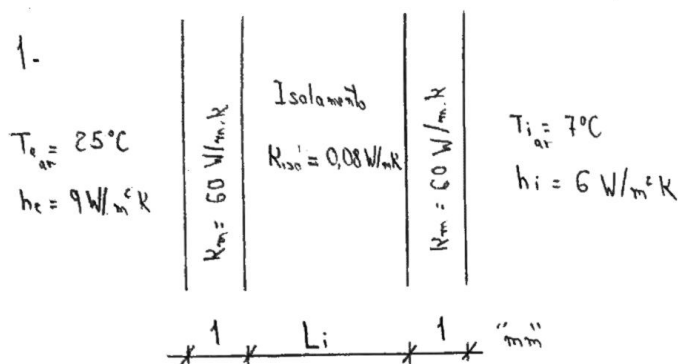


Nome: Helder Henrique da Silva

RA: 20250326

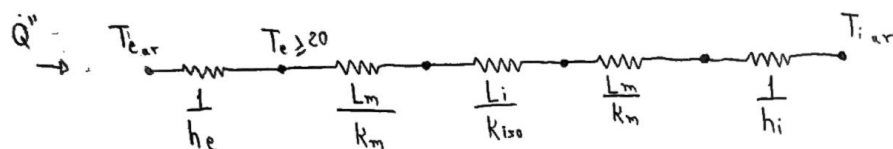
13/05/21



Hipoteses

- 1) Regime estacionário
- 2) Propriedades constantes
- 3) Sem geração de calor
- 4) 1D em x

→ Circuito térmico



→ Pela lei de resfriamento de Newton na parte externa

$$\dot{Q}'' = h_e (T_{e,ar} - T_e) = 9 \cdot (25 - 20) = 45 \text{ W/m}^2$$

$$\dot{Q}'' = \frac{\Delta T}{R_{eq}}$$

→ Cálculo das resistências

$$R_{conv,e} = \frac{1}{h_e} = \frac{1}{9} \frac{\text{K.m}^2}{\text{W}} ;$$

$$R_{cond,m} = \frac{L_m}{K_m} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{60} = 1,67 \cdot 10^{-5} \frac{\text{K.m}^2}{\text{W}} ;$$

$$R_{cond,iso} = \frac{L_i}{K_{iso}} = \frac{L_i}{0,08} ;$$

$$R_{conv,i} = \frac{1}{h_i} = \frac{1}{6} \frac{\text{K.m}^2}{\text{W}}$$

→ Resistência equivalente

$$R''_{eq} = \frac{1}{9} + 2 \times 1,67 \times 10^{-5} + \frac{1}{6} + \frac{L_i}{0,08} = 0,278 + \frac{L_i}{0,08}$$

$$R''_{eq} = \frac{0,0222 + L_i}{0,08} //$$

→ Descobrimos L_i

$$\dot{Q}'' = \frac{\Delta T}{R''_{eq}} \Rightarrow 45 = \frac{0,08 (25 - 7)}{0,0222 + L_i} \Rightarrow 45 L_i + 0,999 = 1,44$$

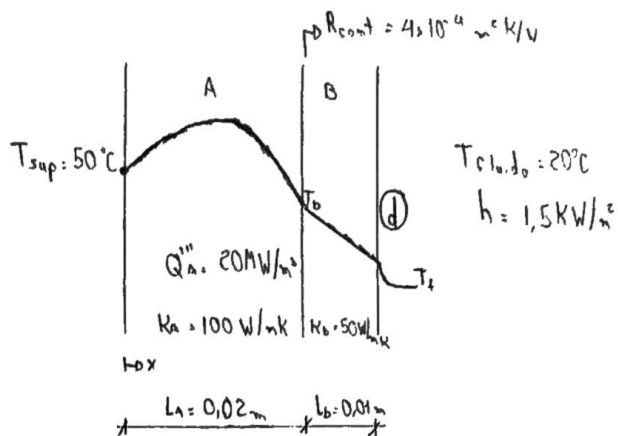
$$L_i = \frac{1,44 - 0,999}{45} = 9,8 \times 10^{-3} \text{ m} //$$

$$\therefore L_{iso} \approx 0,0098 \text{ m ou } 9,8 \text{ mm} //$$

Nome: Helder Henrique da Silva

Ra: 202 50326

13/05/29



Hipóteses

- 1) Regime estacionário
- 2) 1D em x
- 3) Propriedades constantes
- 4) Geração em A
- 5) Sem geração em B
- 6) Resistência de contato entre A e B

→ Para A: $\frac{d^2 T}{dx^2} = -\frac{\dot{Q}_A'''}{K_A}$; Integrando 2,

$$\frac{dT}{dx} = -\frac{\dot{Q}_A'''}{K_A} x + C_1; \quad T(x) = -\frac{\dot{Q}_A''' x^2}{2K_A} + C_1 x + C_2;$$

Condições de contorno:

Para $x = 0 \Rightarrow T(x) = T_{sup} = C_2 = 50^\circ\text{C} //$

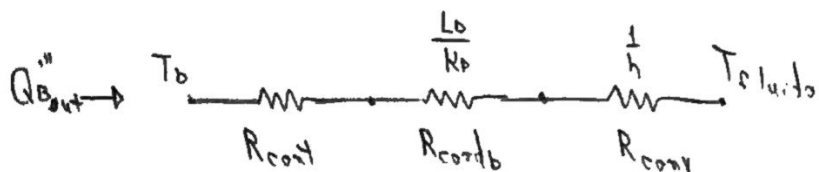
Para $x = L_A \Rightarrow T(x) = T_b = -\frac{\dot{Q}_A''' L_A^2}{2K_A} + C_1 L_A + T_{sup}$

$$\Rightarrow C_1 = \left(T_b + \frac{\dot{Q}_A''' L_A^2}{2K_A} - T_{sup} \right) \frac{1}{L_A}$$

$$\therefore T(x) = -\frac{\dot{Q}_A''' x^2}{2K_A} + \left(T_b + \frac{\dot{Q}_A''' L_A^2}{2K_A} - T_{sup} \right) \frac{x}{L_A} + T_{sup}$$

→ Achaando T_b

$$R_{\text{cont}} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ K/W}$$



$$R_{\text{condb}} = \frac{L_b}{k_b} = \frac{0,01}{50} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$$

$$R_{\text{eq}} = 8,67 \cdot 10^{-4} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{\text{conv}} = 6,67 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$$

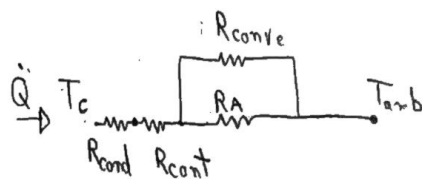
~ não consegui pensar nessa //

Nome: Helder Henrique da Silva RA: 20250326 13/05/21

3. Hipóteses

- 1) Regime Estacionário
- 2) Propriedades Constantes
- 3) Unidimensional
- 4) Radiação desprezível
- 5) Superfície inferior isolada

a) Circuito térmico



→ Achando as resistências

→ Resistência de contato: $R_{cont} = \frac{10^{-4}}{0,04 \cdot 0,02} = 0,125 \frac{K}{W} //$

→ $R_{conve} = \frac{1}{h_c A_c}$; $A_c = A_T - \sum A_a$ $A_T = N(t \cdot W)$

$$A_c = 8 \times 10^{-4} - 5(5 \times 10^{-4} \cdot 0,04) = 7 \times 10^{-4} m^2$$

$$R_{conve} = \frac{1}{100 \cdot 7 \times 10^{-4}} = 14,29 \frac{K}{W} //$$

→ R_{cond} (dissipador): $R_{cond} = \frac{H_b}{k \cdot A} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{220 \cdot 8 \times 10^{-4}} = 0,0284 \frac{K}{W} //$

→ Resistência da Aleta (usando eficiência): Considerando aleta com ponta adiabática e correção de comprimento.

$$H_c = H + \frac{A_c}{P} = 0,01 + \frac{(0,01 \cdot 0,04)}{2(0,01 + 0,0005)} = 0,029 m //$$

$$\rightarrow m = \left(\frac{h P}{k A_c} \right)^{1/2} = \left(\frac{100 \cdot 0,021}{220 \cdot 4 \cdot 10^{-4}} \right)^{1/2} = 4,89 \text{ m}^{-1} //$$

$$\rightarrow \theta_b = (80 - 25) = 55^\circ \text{C} //$$

$$\rightarrow m H_c = 4,89 \cdot 0,029 = 0,142 //$$

$$\eta = \frac{\tanh(m H_c)}{m H_c} = \frac{\tanh(0,142)}{0,142} = 0,993 //$$

→ Resistência para uma aleta:

$$R_A = \frac{1}{\eta A h} = \frac{1}{0,993 \cdot 2 \cdot (0,01 \cdot 0,04 + 0,0005 \cdot 0,01) \cdot 100} = 12,43 \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

→ Resistência para 5 aletas

$$R_{A(5)} = \frac{R_A}{5} = \frac{12,43}{5} = 2,49 \frac{\text{K}}{\text{W}} //$$

→ Achando a resistência equivalente:

$$\Rightarrow \text{Em série } R_s = R_{\text{cond}} + R_{\text{cont}} = 0,125 + 0,0284 = 0,1534 \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$\Rightarrow \text{Em paralelo: } R_p = \left[(R_{A(5)})^{-1} + (R_{\text{conv}})^{-1} \right]^{-1}$$

$$R_p = \left[(2,49)^{-1} + (14,29)^{-1} \right]^{-1} = 2,12 \frac{\text{K}}{\text{W}} //$$

→ Resistencia equivalente:

$$R_{eq} = R_s + R_p = 0,1534 + 2,12 = 2,27 \frac{K}{W}$$

→ Potencia máxima dissipada:

$$\dot{Q} = \frac{\theta_b}{R_{eq}} = \frac{55}{2,27} \approx 24,23 W //$$