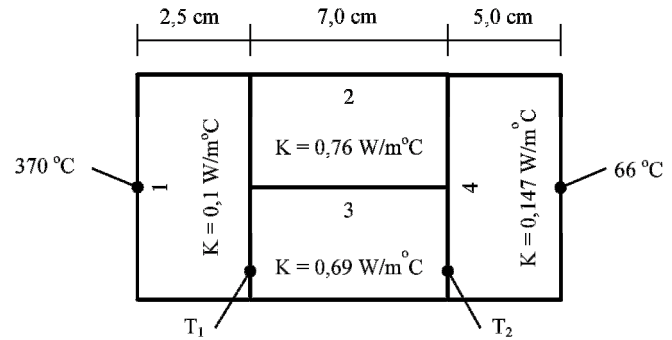


Pequena Lista de Exercícios - 1

1 – Considere a parede composta ao lado. Determine o fluxo de calor e as temperaturas T_1 e T_2 . Assuma condução unidirecional e regime permanente.



2 - A partir da equação de conservação de energia abaixo, obtenha a expressão do perfil de temperatura radial para a parede de um cilindro sólido vazado, cujas superfícies, interna e externa, são mantidas com temperaturas uniformes e constantes, T_1 e T_2 , respectivamente. O raio interno é R_1 e o raio externo é R_2 . Obtenha, também, a expressão para o fluxo de calor radial. Faça as hipóteses simplificadoras necessárias.

$$\rho C_p \left(\frac{\delta T}{\delta t} + V_r \frac{\delta T}{\delta r} + \frac{V_\theta}{r} \frac{\delta T}{\delta \theta} + V_z \frac{\delta T}{\delta z} \right) = K \left[\frac{1}{r} \frac{\delta}{\delta r} \left(r \frac{\delta T}{\delta r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\delta^2 T}{\delta \theta^2} + \frac{\delta^2 T}{\delta z^2} \right] + \dot{q}'$$

Calcule a taxa de transferência de calor no interior da parede do cilindro e a temperatura na metade da espessura da parede do cilindro. Dados: $T_1 = 150 \text{ °C}$ e $T_2 = 50 \text{ °C}$; $R_1 = 5 \text{ cm}$ e $R_2 = 15 \text{ cm}$; a condutividade térmica do material do cilindro é $K = 0,48 \text{ kcal/h m °C}$.

3 - Um tubo, com diâmetro interno de 89 mm e espessura de parede de 6,6 mm, transporta vapor de água saturado a 140 °C e está exposto ao ambiente com temperatura de 25 °C . Para redução da perda de energia isolou-se o tubo com uma camada de isolante de 3 cm de espessura. A condutividade térmica do isolante é $0,031 \text{ kcal/hm °C}$ e do material da parede do tubo é $31,2 \text{ kcal/hm °C}$. Qual a redução na perda de energia que se conseguiu com o isolamento do tubo? Qual a temperatura na interface tubo/isolante e na superfície externa do isolante? Assumir que o coeficiente de transferência de calor convectivo interno, hi , seja igual a $65 \text{ kcal/m}^2\text{h °C}$ e o externo, he , seja igual a $28 \text{ kcal/m}^2\text{h °C}$.

4 – Um tubo de ferro de grande comprimento, com diâmetro externo de 1,2 m e espessura de parede de 20 cm, possui condutividade térmica dada pela expressão: $K = - 0,056T + 63,6$; em que T é a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e K ($\text{kcal/h.m.}^{\circ}\text{C}$). Qual a transferência de calor no material se suas superfícies interna e externa estão com temperaturas fixas de 300 °C e 400 °C , respectivamente. Qual a temperatura na parede do tubo na região da metade de sua espessura.

5 – Deseja-se isolar termicamente um longo cilindro sólido de diâmetro 10 cm. A temperatura superficial do cilindro é de 150 °C e a temperatura do ambiente em que o cilindro está é de 10 °C . Três isolantes térmicos serão considerados para essa tarefa, qual deles seria o mais adequado? Por quê? Qual a espessura do isolamento necessária para que a temperatura superficial externa do conjunto isolado seja igual a 40 °C ? O coeficiente de transferência de calor por convecção, he , é de $25 \text{ kcal/h.m}^2\text{.}^{\circ}\text{C}$.

Isolante	K (W/m.K)
1	0,067
2	0,071
3	0,074