

Prova 1

(2,0 pts) Uma parede é composta por 4 materiais diferentes como mostra a figura abaixo. Supõe-se que:

a-) As placas de união do material 1 com (2 e 3) e (2 e 3) com 4 são condutores ideais;

b-) A placa de união de 2 com 3 é perfeitamente adiabática;

c-) A área de face da parede vale $1,0 \text{ m}^2$;

d-) A área de seção de 2 é igual a área de 3.

Determinar a taxa de transferência de calor através da parede.

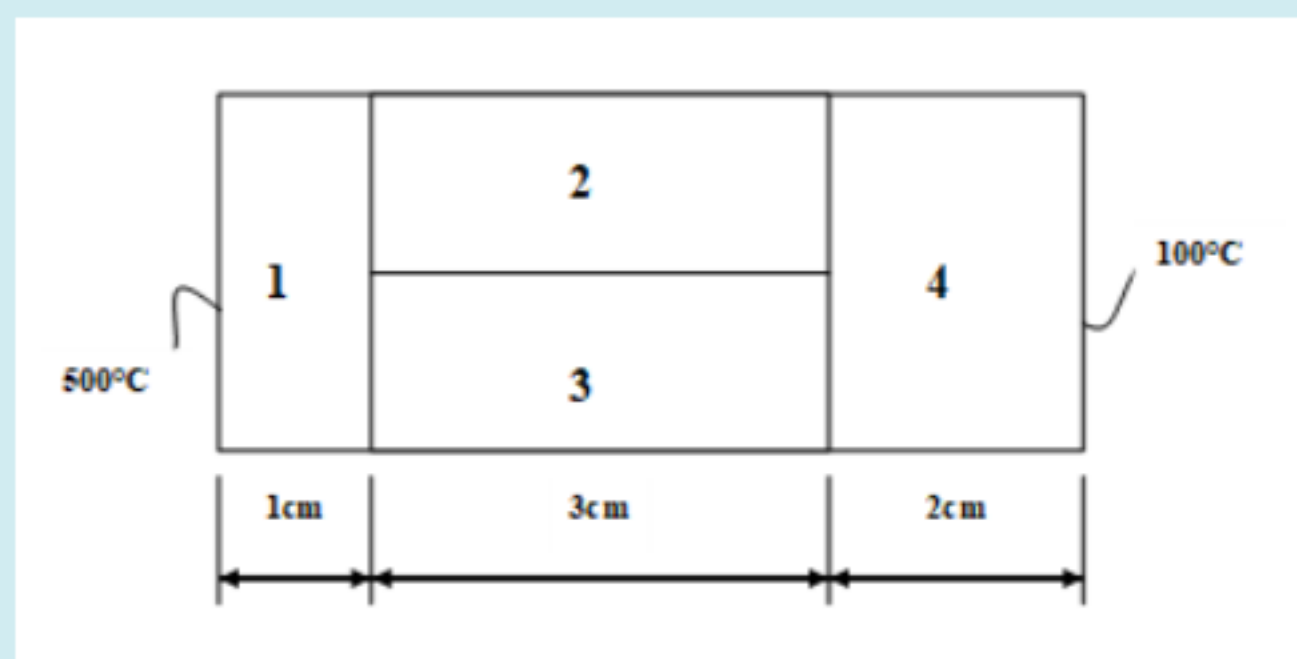
Dados:

$$k_1 = \mathbf{A,BC} \text{ W/m}^\circ\text{C};$$

$$k_2 = 0,18 \text{ W/m}^\circ\text{C};$$

$$k_3 = 0,08 \text{ W/m}^\circ\text{C};$$

$$k_4 = 45,0 \text{ W/m}^\circ\text{C}.$$



(3,0 pts) Um fio elétrico ($k = 350 \text{ W/m.K}$) de 1 mm de diâmetro dissipa calor de 1 W/m , a uma diferença de temperatura de 30°C entre a sua superfície e o ambiente. Se encapsarmos este fio com um material de $k = 0,3\mathbf{C} \text{ W/m.K}$, de 0,5 mm de espessura, teremos um efeito isolante? Calcule a nova diferença de temperatura entre a superfície do fio e ambiente considerando o isolante.

(2,0 pts) Um tubo cilíndrico longo, de condutividade constante k com taxa de geração volumétrica de energia interna uniforme \dot{q} (qponto), isolado externamente, é resfriado por um fluido circulando internamente a uma temperatura T_∞ e coeficiente convectivo médio h . Sabendo-se que o raio interno r_i , raio externo r_e , obtenha a solução geral de distribuição de temperatura no tubo.

(3,0 pts) Uma esfera de metal com diâmetro de 90 mm está inicialmente à temperatura uniforme de 300 K e é colocada num forno à temperatura de 800 K com um coeficiente de transferência de calor por convecção estimado em $500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

(a) Determinar o tempo necessário para o centro da esfera atingir 700 K.

(b) Qual é a temperatura superficial da esfera, neste momento?

(c) Qual a quantidade total de energia transferida nesse processo?

Justificar todas as considerações e usar as seguintes propriedades para o metal:

$$\rho = 7900 \text{ kg/m}^3$$

$$k = \mathbf{AB} \text{ W/m.K}$$

$$c_p = 547 \text{ J/kg.K}$$