

NOME: _____ RA: _____

Questão 1. Após serem aquecidas num forno, esferas de aço inox devem ser mergulhadas num banho de óleo frio para um tratamento térmico. As esferas saem do forno com temperatura uniforme de $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ e são expostas ao ar atmosférico a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ antes de caírem no banho de óleo frio. O diâmetro das esferas é igual a $2,4\text{ cm}$ e o coeficiente convectivo entre a sua superfície e o ar é igual a $25\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Se a temperatura das esferas não deve ser inferior a $380\text{ }^{\circ}\text{C}$ no início do tratamento térmico, determine o maior intervalo de tempo possível que elas podem permanecer em contato com o ar. Propriedades das esferas: $\rho = 7992\text{ kg/m}^3$, $k = 15\text{ W/m}\cdot\text{K}$, $c_p = 480\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ e $\alpha = 3,91\cdot 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$.

Questão 2. Uma haste horizontal de alumínio com 10 mm de diâmetro e 140 mm de comprimento é inserida no espaço entre as superfícies de um equipamento eletrônico para intensificar a troca de calor. As duas extremidades da haste estão a $77\text{ }^{\circ}\text{C}$, enquanto o ar envolvente a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ escoia normal ao seu eixo com 8 m/s . Determine a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) na metade do comprimento da haste e a sua taxa de perda de calor (W) para o ar.

Questão 3 Considere a cavidade bidimensional em V mostrada na figura Q3. A superfície da cavidade é mantida a $T_c = 527\text{ }^{\circ}\text{C}$ enquanto que as superfícies da vizinhança e o ar ambiente estão a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. As superfícies da cavidade são difusas e cinzentas, com emissividade igual a $0,6$. Determine:

- a radiação térmica emitida (W) pela abertura da cavidade;
- a emissividade efetiva da cavidade - definida pela razão entre a radiação emitida pela cavidade e a radiação que seria emitida por uma superfície negra na área de abertura da cavidade, com a mesma temperatura da superfície da cavidade.

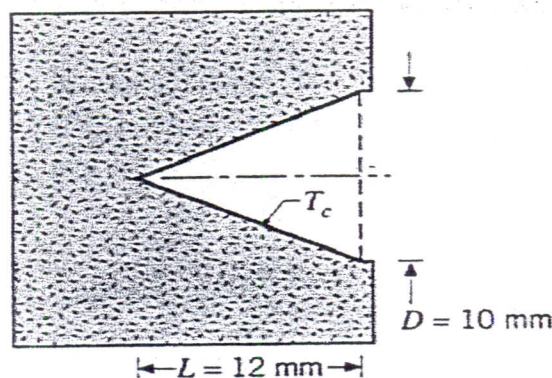


Figura Q3