

DISCIPLINA: TRANSFERÊNCIA DE CALOR
PROF. Dr. Rodrigo Lisita Ribera

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Duração: 2hrs/Aula

LEIA COM ATENÇÃO TODAS AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. É obrigatório o preenchimento de TODOS os campos do cabeçalho.
2. **Esta avaliação tem valor total de 10,0 pontos.**
3. Prova sem consulta.
4. Essa avaliação compreende testes de múltipla escolha e questões discursivas.
5. As questões discursivas deverão ser respondidas exclusivamente no espaço destinado às respostas e com TODAS as suas resoluções.
6. Questões respondidas com dados em desacordo aos fornecidos no enunciado serão anuladas.
7. Não é permitido utilizar folha adicional para cálculo ou rascunho.
8. Faça a prova com tinta azul ou preta, não terá direito a reclamações posteriores questões feitas a lápis.
9. Desligue o celular e observe o tempo disponível para resolução.
10. Tempo de prova: 90 minutos
11. A interpretação do enunciado é parte da avaliação.
12. É permitido apenas o uso de calculadora científica não programável.

FORMULÁRIO

FORMULÁRIO

$$q''_x = -k \frac{\Delta T}{\Delta x}, q'' = h(T_s - T_\infty), q''_{\text{rad}} = \epsilon \sigma (T_s^4 - T_{\text{viz}}^4)$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} [W/m^2 K^4]$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \dot{q} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t}$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(kr \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial \phi} \left(k \frac{\partial T}{\partial \phi} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \dot{q} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t}$$

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(kr^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial}{\partial \phi} \left(k \frac{\partial T}{\partial \phi} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(k \sin \theta \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) + \dot{q} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t}$$

$$R_{t,\text{cond}} = \frac{T_{s,1} - T_{s,2}}{q_x} = \frac{L}{kA}$$

$$R_{t,\text{conv}} = \frac{T_s - T_\infty}{q} = \frac{1}{hA}$$

DISCIPLINA: TRANSFERÊNCIA DE CALOR
PROF. Dr. Rodrigo Lisita Ribera

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Duração: 2hrs/Aula

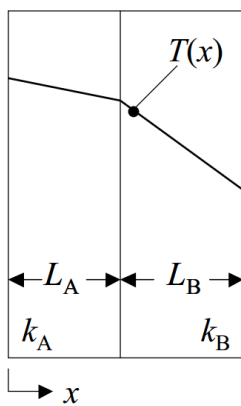
Questão 01 (Valor1,0) Considere as distribuições de temperaturas em regime estacionário no interior de uma parede composta pelos materiais A e B. Cada um dos materiais possui espessura L e condutividade K , sendo que os subíndices A e B indicam a qual material a espessura L e a condutividade K se referem. Para o caso 1 e o caso 2 mostrados, não há geração interna de energia e o processo de condução pode ser considerado unidimensional. Para cada caso, marque Verdadeiro ou Falso

No caso 1, o material A tem menor condutividade térmica que o material B

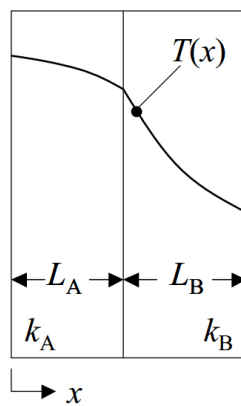
No caso 2, o material A tem maior condutividade térmica que o material B

No caso 1, pode-se afirmar que a condutividade térmica não varia com a temperatura

No caso 2, pode-se afirmar que a condutividade térmica varia com a temperatura



Case 1.



Case 2.

Questão 02 (Valor1,0) Marque como verdadeiro ou falso as seguintes afirmações:

- a) Calor nunca flui do corpo frio para o corpo quente
- b) Calor flui do corpo quente para o corpo frio
- c) O fenômeno de transferência de Calor que ocorre no interior dos sólidos é o de Condução
- d) A equação de Convecção também pode ser chamada de Lei de Resfriamento de Newton

Questão 03 (Valor1,0) Considere um meio em que a equação de condução de calor é dada, em sua forma mais simples, como:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t}$$

- a) A transferência de Calor é em regime transiente ou permanente? _____
- b) A transferência de Calor é unidimensional, bidimensional ou tridimensional? _____
- c) Há geração de Calor do meio? _____
- d) A condutividade térmica do meio é constante ou variável? _____

DISCIPLINA: TRANSFERÊNCIA DE CALOR
PROF. Dr. Rodrigo Lisita Ribera

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Duração: 2hrs/Aula

Questão 04 (Valor 1,0) Um compartimento refrigerado consiste numa cavidade cúbica com 2m em cada lado. Assumindo que o fundo esteja perfeitamente isolado, qual a mínima espessura de material isolante, com condutividade térmica $k=0,030 \text{ W/mK}$, deve ser aplicado ao topo e lados do compartimento, para que a perda de calor seja menor que 500W, quando as temperaturas interna e externa da superfície forem -10°C e 35°C , respectivamente?

- a) Menor que 1,0cm
- b) Entre 1,01 e 2,0cm
- c) Entre 2,01 e 3,0 cm
- d) Entre 3,01 cm e 4,0 cm
- e) Maior que 4 cm

Questão 05 (Valor 3,0). Para maximizar a produção e minimizar custos de bombeamento, óleo cru é aquecido para reduzir sua viscosidade no transporte vindo dos campos de produção de petróleo. Considere uma configuração de dois tubos concêntricos de aço [$k_{aço}=35 \text{ W/(m.K)}$], com óleo cru quente escoando no tubo interno e com material isolante na região anelar (entre os tubos interno e externo de aço). Todo o sistema atravessa água oceânica gelada. O tubo interno tem diâmetro interno de $D_{i,1}=150 \text{ mm}$, com espessura de parede de $t_i=10 \text{ mm}$. O tubo externo tem diâmetro interno de $D_{i,2}=250 \text{ mm}$ e espessura da parede também de $t_e=10 \text{ mm}$. Determine a máxima temperatura permitida para o óleo cru de forma a garantir que o isolante de espuma de poliestireno [$k_{iso}=0,075 \text{ W/(m.K)}$], presente na região anelar (entre os tubos), não atinja sua temperatura máxima de serviço, $T_{iso, \max}=70^\circ\text{C}$. A água oceânica está a temperatura de $T=-5^\circ\text{C}$ e fornece um coeficiente de transferência de calor por convecção de $h=500 \text{ W/m}^2\text{m}^3\text{K}$. O coeficiente de transferência de calor por convecção associado ao escoamento do óleo cru é de $h=450 \text{ W/m}^2\text{m}^3\text{K}$

Questão 06 (Valor 3,0) Considere uma aeronave com janela de 300mmx300mm. Para uma diferença de temperatura de 80°C entre o interior e o exterior, calcule a perda de calor através de uma janela de policarbonato de $L=10\text{mm}$ de espessura ($k=0.21 \text{ W/mK}$). Se a aeronave tem 120 janelas, e o custo para aquecer a cabine é de $\$0,8/\text{KW.h}$, calcule o custo associado à perda de calor através das janelas para um voo de 8 horas de duração.