

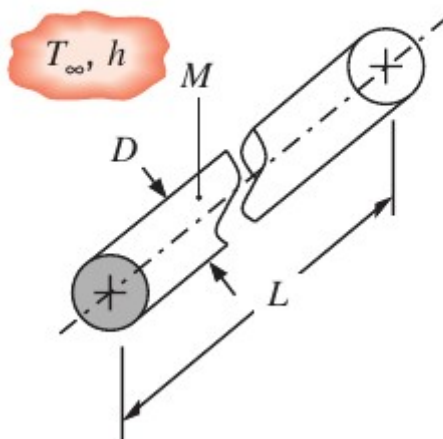
Aluno: _____ Matrícula: _____

3ª Avaliação – Duração: 4hrs/Aula

1ª Questão (1.5 pontos). A diferença de temperatura entre um corpo sólido e o fluido que o envolve é, inicialmente, de 50 graus celsius, e a constante de tempo térmica é de 20s. Qual a diferença de temperatura após 30 segundos?

2ª Questão (1.5 pontos). Para o caso a seguir, determine o comprimento característico apropriado L_c , e o correspondente número de Biot associado à resposta térmica transiente do objeto sólido. Determine se a aproximação pelo método da capacitância global é válida. Avalie as propriedades a $T=300K$.

Um cabo longo e sólido de aço inoxidável AISI 316 com comprimento $L=300mm$ e diâmetro $D=13mm$, sujeita a um fluido que fornece coeficiente de transferência de calor $h=30W/m^2.K$ em toda a sua superfície.



3ª Questão (1.8 pontos). Uma esfera sólida de diâmetro 10mm é aquecida num forno por um longo período, até que sua temperatura seja de 400 graus Celcius. Ela é removida abruptamente do forno e exposta a um processo de resfriamento em duas etapas:

Etapa 1: Resfriamento no ar a 20 graus celcius por um período de tempo t_1 até que a temperatura no centro do material atinja 335 graus Celcius. $h_1=10W/m^2K$

Etapa 2: Resfriamento em um banho agitado de água a 20 graus Celcius, $h_2=6000 W/m^2K$

Propriedades: $K=20W/mK$; massa específica: $3000Kg/m^3$; $C_p=1000 J/KgK$; difusividade térmica: $6,66 \times 10^{-6} m^2/s$

Calcule:

- O tempo da etapa 1
- O tempo na etapa 2

4ª Questão (1.5 pontos). Ao enterrar adutoras em locais de clima frio, deve haver a preocupação com a possibilidade de ocorrer congelamento durante períodos de baixas temperaturas ambientes. Assume-se a hipótese de que a temperatura superficial permanece constante durante períodos prolongados de tempo frio. Dessa forma, qual é a profundidade mínima recomendada para o posicionamento de um tubo de modo a evitar congelamento da água no seu interior em condições

DISCIPLINA: TRANSFERÊNCIA DE CALOR
PROF. DR. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

3ª Avaliação – Duração: 4hrs/Aula

onde o solo, inicialmente a uma temperatura de 20 graus Celcius, é sujeito a uma temperatura superficial constante de -15 graus Celcius por um período de 60 dias?

5ª Questão (1.8 pontos). Ar forçado a 25 graus Celcius e velocidade 10m/s é utilizado para resfriar elementos eletrônicos numa placa. Um desses elementos é um chip quadrado de lado 4mm, localizado a 120mm do início da placa. A correlação para transferência de calor é:

$$Nux = 0,04 Rex^{(0,085)}Pr^{(1/3)}.$$

Estime a temperatura superficial se o chip dissipa 30mW de energia.

6ª Questão (1.9 pontos). Uma esfera de diâmetro 20mm feita de aço é largada num grande tanque com água. A esfera é inicialmente isotérmica a 360K e cai até que a temperatura no centro atinja 320K, com temperatura da água de 280K. Assume-se que a esfera atinja a velocidade terminal rapidamente. Estime:

a) A velocidade terminal

b) A altura do tanque necessária para esfriar a esfera.

Propriedades:

$K=60$ [W/mK]; coeficiente de difusividade térmica: 177×10^{-6} [m²/s]

massa específica: 7854 [Kg/m³]