

Prof. Luís Mauro Moura

Luis.moura@ufpr.br

Trabalho 1:

Exercício proposto para 27/03. Análise de uma piscina com aquecimento solar
Descrição: Balanço de energia envolvendo radiação e convecção.
OBS: trabalho individual ou em dupla.

Em uma piscina mantida a 22°C com aquecimento solar realizado por tubos flexíveis dispostos na cobertura da piscina. Estes tubos possuem uma emissividade de 0.80. Assumindo uma irradiação solar da ordem de 500 W/m^2 ($\alpha=0,90$), diâmetro do tubo de 20 mm e a temperatura da vizinhança igual a temperatura do ar calcule:

- 1) A temperatura do ar para qual este sistema começa a perder calor para o exterior, considerando o coeficiente de convecção como sendo $40 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- 2) Assuma 10 valores do coeficiente de convecção entre 10 e $100 \text{ W/m}^2\text{K}$ e trace a temperatura externa pelo coeficiente de convecção para a condição onde a troca térmica seria nula (emissividade de 0.80).
- 3) Assuma 10 valores para a emissividade entre 0.1 e 1 e trace a temperatura externa em função deste parâmetro para a condição onde a troca térmica seria nula coeficiente de convecção como sendo $40 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Trabalho 2:

Exercício proposto para 03/04.

OBS: trabalho individual ou em dupla.

Descrição: A partir do exercício 1.3 do Incropera, realize uma análise numérica do comportamento transiente do aquecimento de um fio elétrico considerando os valores de corrente, coeficiente de convecção e emissividades listadas abaixo.

Para todos os cálculos obtenha sempre a solução da temperatura em regime permanente (T_{rp}).

Dados gerais:

$$i=5\text{A}$$

$$R'=100 \text{ Ohm/m}$$

$$h= 30\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$D=0.007 \text{ m}$$

$$T_{\text{inf}}=20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{viz}}=20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{ini}}=20^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Emissividade}=0.8$$

Propriedades térmicas do cobre listadas no fim do livro texto

- 1) Apresente o gráfico da temperatura em função do tempo utilizando três intervalos de tempo distintos: 0,01s, 0,1s e 1s. As curvas devem ser geradas até condições próximas de regime permanente. Escolha três tempos distintos igualmente espaçados e analise para os três resultados obtidos o erro porcentual entre estes valores. Considere a curva com intervalo de 0,1s como referência para estes cálculos.
- 2) Utilizando um intervalo de tempo de 0,01s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando os coeficientes de convecção como sendo $h = 20, 200$ e $2000 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- 3) Utilizando um intervalo de tempo de 0,01s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando emissividades como sendo 0,1, 0,5 e 1.
- 4) Utilizando um intervalo de tempo de 0,01s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando valores de corrente elétrica como sendo 1, 10 e 20A.