

## Exercício : **Análise de uma piscina com aquecimento solar (para 15/03)**

Descrição: Balanço de energia envolvendo radiação e convecção.

OBS: Trabalho INDIVIDUAL

Trabalho: Em uma piscina mantida a 35°C com aquecimento solar realizado por tubos flexíveis dispostos na cobertura da piscina. Estes tubos possuem uma emissividade de  $\varepsilon = 0.9$ . Assumindo uma irradiação solar da ordem de 500 W/m<sup>2</sup> ( $\alpha = 0,9$ ), diâmetro do tubo de 30 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 30 W/(m<sup>2</sup>K).
- 2) Assuma 10 valores do coeficiente de convecção entre 1 e 200 W/(m<sup>2</sup>K) e trace a temperatura externa pelo coeficiente de convecção para a condição onde a troca térmica seria nula (emissividade de 0.9).
- 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 30 W/(m<sup>2</sup>K).



# Exercício proposto (para 23/03)

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:

$$i=5A$$

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

$$h= 30W/(m^2K)$$

$$D=0.005 \text{ m}$$

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

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

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

$$\text{Emissividade}=0.8$$

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 1s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando os coeficientes de convecção como sendo  $h= 1, 30$  e  $100 \text{ W/m}^2K$ .
- 3) Utilizando um intervalo de tempo de 1s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando emissividades como sendo 0.2, 0.8 e 1.
- 4) Utilizando um intervalo de tempo de 1s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando valores de corrente elétrica como sendo 1, 5 e 10A.

OBS: trabalho individual ou em dupla.