



**Prof. Luís Mauro Moura**

Luis.moura@ufpr.br

### **Trabalho 1:**

Exercício proposto para 17/08. Análise de uma piscina com aquecimento solar  
Descrição: Balanço de energia envolvendo radiação e convecção.  
OBS: Trabalho INDIVIDUAL

Em uma piscina mantida a 30°C com aquecimento solar realizado por tubos flexíveis dispostos na cobertura da piscina. Estes tubos possuem uma emissividade de 0.8. Assumindo uma irradiação solar da ordem de 700 W/m<sup>2</sup> ( $\alpha=0,8$ ), diâmetro do tubo de 25 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 300 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 0.8).
- 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).



### **Trabalho 2:**

Exercício proposto para 04/09.

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:

$i=5A$

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

$h= 20W/(m^2K)$

$D=0.005 \text{ m}$

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

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

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

Emissividade=0.7

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: 0.1s, 1s e 10s. As curvas devem ser geradas até condições próximas de regime permanente. Escolha três tempos distintos igualmente espaçados e análise 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  $h= 10, 100$  e  $1000 \text{ W/m}^2K$ .
- 3) Utilizando um intervalo de tempo de 1s, obtenha as curvas de temperatura em função do tempo considerando emissividades como sendo 0.1, 0.7 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.

**Trabalho 3:** Dedução da Equação da Difusão em coordenadas cilíndricas e esféricas. A dedução deve obrigatoriamente substituir as respectivas áreas em cada termo e demonstrar as simplificações até chegar na formulação geral.

Exercício proposto para 12/09.

OBS: trabalho individual

Dedução da equação da difusão em coordenadas cilíndricas e esféricas.

-A dedução deve apresentar os passos em detalhes.

**Trabalho 4:** Cálculo do dimensionamento de isolamento em tubulações calculando a espessura ótima.

Exercício proposto para 19/09.

OBS: trabalho individual

Determinar:

-A perda de energia numa tubulação não isolada

-A espessura de isolante que se pagaria em 6 meses. Considere que o custo da obra (custo inicial) é 4x o valor do isolante para uma espessura de isolante de 20mm.

Dados:

Diâmetro=100 mm

vapor saturado a 30 bar

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

$h_{ar}=50\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$