

$$\frac{d^2T}{dx^2} - \frac{hP}{kA}(T - T_\infty) = 0$$

Aleta com área da seção transversal uniforme, em regime permanente, sem geração de calor.

CASO 1:

Para o Caso 1, analise o seguinte:

1. Por que as isotermas são verticais e os vetores de fluxo de calor são inclinados?
2. Para a base da aleta (contorno oeste), compare com a solução analítica unidimensional o resultado numérico da taxa de transferência de calor.
3. Verifique se o calor que entra na base da aleta se iguala ao calor que sai pelos outros três contornos.
4. Anote a temperatura mínima da solução numérica e sua localização.

Definição da geometria:

- Meio, Geometria, Cartesiana, Próximo
- Dimensões: largura = 1 altura = 1
- Volumes nas direções: I = 10, J = 2. Finalizar

Definição das propriedades do meio:

- Meio, Propriedades Físicas, >>
- dois cliques sobre o “cobre”
- aplicar em tudo
- Fechar

Definição das condições de contorno:

- Condições, Contorno
- Norte, Adicionar
- Tipo, “Convecção”
- $h = 80,2$ $T_\infty = 25$
- Sul e Leste: iguais ao Norte
- Oeste, Adicionar
- Tipo “Temperatura”
- T Personalizar
- Tipo Constante, $k = 100$, OK, OK
- Fechar

Definição das condições Iniciais:

- Condições, Iniciais
- Temperatura Inicial = 100, OK

Definição dos parâmetros da simulação:

- Simulação, Parâmetros
- Tempo: Avanço no Tempo (s) = 200

- Tempo: Número de Avanços no Tempo = 1000
- Tempo: Tolerância = 1E-10
- Solver: Número de Iterações = 10000
- Solver: Tolerância = 1E-5, OK.

Execução da simulação:

- Simulação, Iniciar, Iniciar
- Aguarde o fim dos cálculos
- Note que devem ter sido feitos 598 avanços no tempo
- Fechar

Visualização de isorregiões:

- Automático após a simulação, ou
- Visualizar, Temperatura
- Para ver a escala: clique no ícone “I”, “campos”

Visualização de isotermas:

- Visualizar, Isotermas

Visualização de vetores de fluxo de calor:

- Visualizar, Vetores de Fluxo de Calor
- Clique no botão “Auto ajuste”

Visualização de gráficos:

- Visualizar, Gráficos Dinâmicos
- Os gráficos serão de vetores de fluxo ou de temperatura dependendo da opção que estiver acionada em Visualizar

Visualização dos resultados numéricos:

- Simulação, Resultados
- Temperatura no centro de cada volume de controle
- Taxa de transferência de calor (watt) em cada face dos volumes de controle. Também é apresentada a soma da taxa de transferência de calor (watt) em cada linha vertical e horizontal.

Observação: na listagem dos resultados numéricos, o parâmetro “fluxo” refere-se à taxa de transferência de calor (watt).

CASO 2:

Para o Caso 2, analise o seguinte:

5. Por que as isotermas são bidimensionais?
6. Por que os vetores de fluxo de calor são quase horizontais na região central da aleta?
7. Compare entre os Casos 1 e 2 a temperatura mínima da solução numérica e sua localização.
8. Verifique se o calor que entra na base da aleta se iguala ao calor

que sai pelos outros três contornos.

9. Compare entre os casos 1 e 2 o calor trocado pela aleta.
10. Qual o número de Biot deste Caso?

Em relação ao Caso 1 altere apenas o seguinte (mas confirme todos os dados novamente):

Definição da geometria:

- Volumes nas direções: I=10, J=10
- A simulação deverá ser concluída em 912 avanços no tempo.

CASO 3:

Para o Caso 3, analise as mesmas questões do Caso 1.

Em relação ao Caso 1 altere apenas o seguinte (mas confirme todos os dados novamente):

Definição das condições de contorno:

- Nos contornos Norte, Sul e Leste: $h = 8020$ e $T_\infty = 25$

A simulação deverá ser concluída em 141 avanços no tempo.

CASO 4:

Para o Caso 4, analise o seguinte:

11. Por que as isotermas são bidimensionais?
12. Por que os vetores de fluxo de calor são quase horizontais na região central da aleta?
13. Compare entre os Casos 3 e 4 a temperatura mínima da solução numérica e sua localização.
14. Verifique se o calor que entra na base da aleta se iguala ao calor que sai pelos outros três contornos.
15. Compare entre os casos 3 e 4 o calor trocado pela aleta.
16. Qual o número de Biot deste Caso?
17. Calcule o erro entre o calor trocado pelas aletas dos Casos 1 e 2 e o compare com o erro entre o calor trocado pelas aletas dos Casos 3 e 4.

Em relação ao Caso 3 altere apenas o seguinte (mas confirme todos os dados novamente):

Definição da geometria:

- Volumes nas direções: I=10, J=10
- A simulação deverá ser concluída em 194 avanços no tempo.