

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

PROJETO COMPUTACIONAL

PARTE II

TEMA: IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA UTILIZANDO O MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS.

Objetivo: Com base nos conceitos desenvolvidos na disciplina de Transferência de Calor e Mecânica dos Sólidos, os alunos deverão desenvolver, em grupos, um programa para estudo da distribuição de temperatura. O projeto será dividido em duas etapas:

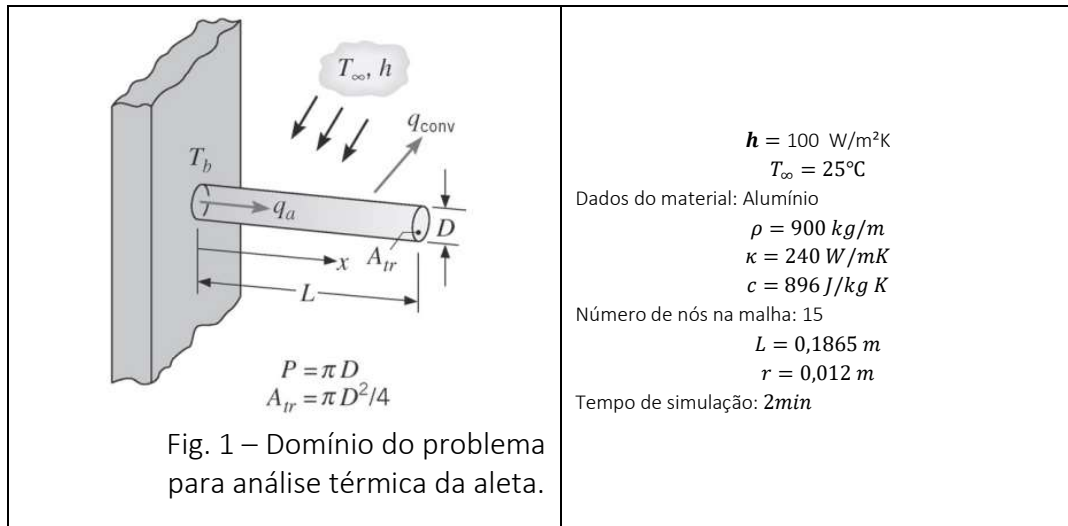
- ❖ PARTE I: Desenvolver o modelo numérico usando diferenças finitas e implementar um programa para solução da equação do calor na aleta (modelo unidimensional), para uma determinada condição de contorno definida.
- ❖ PARTE II: Desenvolver o modelo numérico usando diferenças finitas e implementar um programa para solução da equação do calor em uma placa com condições de contorno definida.

Para cada uma das etapas, o grupo deverá:

- Implementar um método explícito para solução da equação do calor.
- Apresentar resultados para a distribuição de temperatura.
- Fazer uma análise crítica comparando os resultados da simulação numérica, os resultados obtidos usando o software de simulação (e/ou os resultados medidos em laboratório e resultados obtidos com a solução analítica do problema).

Objetivos essenciais Parte I:

- ✓ Desenvolver o modelo numérico usando diferenças finitas para a distribuição de temperatura em uma aleta do tipo pino circular.
- ✓ Implementar um programa usando diferenças finitas para solução da equação do calor na aleta (modelo unidimensional), para condições de contorno definidas, Fig. 1.



- ✓ Determinar a curva experimental da distribuição de temperatura VS comprimento da aleta. Essa atividade será realizada em laboratório de ciências térmicas no dia 18/05. O grupo deverá comparar os resultados obtidos experimental e numericamente

Objetivos essenciais Parte II:

- ✓ Implementar um programa usando diferenças finitas, para solução numérica da equação do calor em uma placa com condições de contorno definidas, como ilustra a Fig. 2.

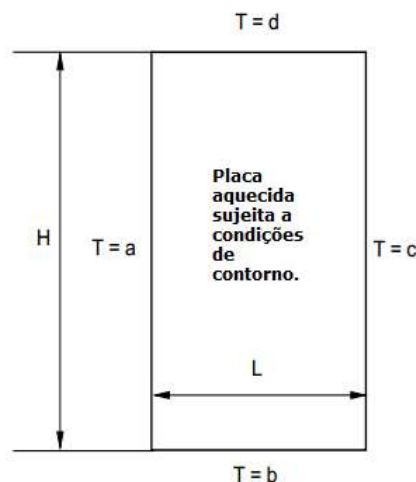


Fig. 2 – Domínio do problema para análise térmica da placa.

- ✓ O grupo deverá resolver a equação da condução de calor na placa utilizando o método das diferenças finitas para o domínio apresentado na Fig. 2 e com condição de contorno fixa nas bordas.
- ✓ Apresentar um gráfico do tempo computacional (em segundos) × Número de nós utilizados (considerar 4 malhas com diferentes números de pontos discretos).
- ✓ Apresentar a distribuição de temperatura na placa. O grupo poderá definir as formas de apresentação dos resultados como gráficos, tabelas ou outra forma que achar convenientes para expressar sua análise.

Objetivos avançados: Esses objetivos são opcionais e ficam a critério do grupo.

- ✓ Definir a entrada de dados a partir de um arquivo texto.
- ✓ Gerar um arquivo texto de saída.
- ✓ Apresentar uma interface gráfica para o software desenvolvido.

Metodologia:

- Implementação de um programa computacional para estudo do comportamento térmico em sólidos com geometria definida.
- O projeto será desenvolvido por grupos de até 4 alunos.
- A formação dos grupos será definida no dia **15/05**.
- Cada grupo deverá elaborar um relatório de resultados, conforme modelo desenvolvido no Projeto 1 da disciplina, que deve ser copiado para o blackboard até às 23hs59 do dia **12/06**, juntamente com os arquivos fonte do software desenvolvido.

Avaliação: A avaliação será contínua e feita através de planos de ação (objetivos essenciais) para o acompanhamento do desenvolvimento do projeto.

Para a avaliação individual, serão considerados a participação e domínio dos conceitos envolvidos no projeto desenvolvido. Para a avaliação do grupo de trabalho será considerada a nota atribuída ao relatório final do projeto e validação do programa implementado.

BIBLIOGRAFIA:

- ✓ MUNSON, B. R.; MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SISTEMAS TÉRMICOS, LTC, 2012.
- ✓ INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. FUNDAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA, 6A EDIÇÃO, LTC, 2008.
- ✓ CHAPRA, STEVEN C.; CANALE, RAYMOND P. NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS. 6TH ED. NEW YORK: MCGRAW-HILL HIGHER EDUCATION, C2010. 968 P. ISBN 9780073401065 (ENC.)