

TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD), turma A

AULAS LECIONADAS EM 2012/1

Atualizado em 18 Jun 2012 às 14:15 h

Todos os arquivos citados abaixo estão disponíveis na *internet* no endereço:

<ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM257/>

ATENÇÃO: a reprovação por frequência nesta disciplina é atingida com 4 faltas.

Interessados sobre:

- As atividades desenvolvidas no Grupo de CFD, propulsão e aerodinâmica de foguetes, da UFPR: ver no site da disciplina o arquivo Grupo_CFD_graduacao_junho_2010.pdf (10 páginas) e o site www.cfd.ufpr.br
- Foguetes: ver o site do Grupo de foguetes da UFPR em www.foguete.ufpr.br
- Orientação do prof. Marchi para trabalhos de Iniciação Científica, Trabalho de Conclusão de Curso e Mestrado: ver o arquivo temas_para_orientacao_prof_Marchi_na_graduacao_novembro_2010.pdf no site da disciplina

Aula 17: PLANO previsto para 4 Jul 2012

Objetivo: exame final

Aula 16: PLANO previsto para 27 Jun 2012

Objetivo: 2a chamada da primeira e da segunda provas

Aula 15: PLANO previsto para 20 Jun 2012

Objetivos:

- Capítulo 9: aplicar o método de volumes finitos à condução de calor 1D e 0D transientes
- Para aplicar a teoria do capítulo 9 sobre condução de calor 1D transiente, usar o programa computacional PROG3_CFD1, com: $TA = TB = 0$; $\alpha = 117e-6$; $L = 0.1$; $t_f = 20$; $ci = 1$; para os seguintes casos:
 - $N = M = 5$, $\theta = 1$
 - $N = M = 5$, $\theta = 0$
 - $N = M = 5$, $\theta = 0.5$
 - $N = 5$, $M = 50$, $\theta = 1$
- Devolver o trabalho computacional 5
- Receber o trabalho computacional 6

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_9_2010_2.pdf
- prog3_cfd1_todos_arquivos.zip
- NOTAS_trabalhos_TM257_2012_1_em_18_Jun_2012.pdf

Aula 14: lecionada em 13 Jun 2012 (período: 12:29-15:17=2h46; 50 alunos)

Objetivo: SEGUNDA PROVA, sobre os capítulos 5 a 8 da apostila.

Aula 13 lecionada em 6 Jun 2012 (período: 13:30-15:15=1h45; 53 alunos)

AVISO: leia o arquivo AVISOS_PROVA_2_e_outros_TM257_2012_1.pdf (a segunda prova será na próxima aula)

Objetivos:

- Capítulo 8: aplicar o método de volumes finitos às equações de advecção-difusão e Burgers 2D permanentes.

- Para aplicar a teoria desta aula sobre a equação de advecção-difusão, usar o programa computacional PROG6_CFD1, com 13x13 volumes.
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 6
- Teoria sobre os esquemas UDS [1ª ordem], CDS [2ª ordem] e QUICK (sem e com correção adiada) [3ª ordem] aplicados a volumes internos na equação de advecção-difusão 1D permanente.

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_8_2010_1.pdf (página 1 ao fim da seção 8.6 na página 6)
- Prog6_cfd1_todos_arquivos.zip
- Prog5_CFD1_teorias.pdf

Aula 12: lecionada em 30 Mai 2012 (período: 13:30-15:10=1h40; 49 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 7: aplicar o método de volumes finitos às equações de advecção-difusão e Burgers 1D permanentes.
- Para aplicar a teoria desta aula sobre a equação de advecção-difusão, usar o programa computacional PROG5_CFD1, com (alfa=0.45; Itmax=100; e Tol=-1.0d-10):
 - Pe = 10 e N = 10, 5, 4 e 3 (alguns esquemas começam a oscilar com o aumento do Pe de malha)
 - Pe = 20 e N = 20, 10, 8 e 6 (idem)
 - Pe = 50 e N = 5 (a amplitude das oscilações aumenta com o aumento do Pe de malha)
- Para aplicar a teoria desta aula sobre a equação de Burgers, usar o programa computacional PROG9_CFD1, com: N=11; Re=10; beta=1; e Itmax=100.
- Apresentar o trabalho computacional 6
- Receber o trabalho computacional 5

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_7_2010_2.pdf (página 1 ao fim da seção 7.2.3 na página 6)
- Prog5_CFD1_todos_arquivos.zip
- Prog9_cfd1_x32.zip

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até 20 Jun 2012: TC_6_TM257_2012-1.pdf

Aula 11: lecionada em 23 Mai 2012 (período: 13:30-15:15=1h45; 49 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 6: aplicar o método de volumes finitos a um problema de difusão de QML 1D permanente.
- Usar o programa computacional PROG2_CFD1 para aplicar a teoria do capítulo 6, com:
 - N = 5; Rm = 5e-2; mi = 1e-3; C = -16; L = 0.2
 - N = 50; Rm = 5e-2; mi = 1e-3; C = -16; L = 0.2
 - N = 50; Rm = 5e-2; mi = 1e-3; C = -1; L = 0.2
 - N = 50; Rm = 5e-2; mi = 1e-3; C = -160; L = 0.2
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 5
- Devolver o trabalho computacional 4
- Apresentar as notas da primeira prova

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_6_2010_2.pdf (página 1 ao fim da seção 6.6 na página 5)
- NOTAS_trabalhos_TM257_2012_1_em_23_Mai.pdf
- NOTAS_provas_TM257_2012_1_em_21_Mai.pdf

Tarefa (**sem valer nota**): estudar os capítulos 1 a 4 da apostila.

Aula 10: lecionada em 16 Mai 2012 (período: 13:30-15:10=1h40; 47 alunos)

Objetivo (tópico especial): método para reduzir o erro numérico (discretização).

Local: auditório LAME/CESEC, no primeiro andar do prédio ao lado do laboratório de Máquinas Térmicas e em frente ao bloco VI

Esta aula consistirá na defesa da tese de doutorado do prof. Leandro A. Novak, do DEMEC/UFPR. Durante o período da aula (13:30 às 15:10 h) será passado uma lista de presença.

Aula 9: lecionada em 9 Mai 2012 (período: 13:31-15:16=1h45; 51 alunos)**Objetivo:**

- Capítulo 5: aplicar o método de volumes finitos a um problema de condução de calor 2D permanente com geração de calor.
- Apresentar o trabalho computacional 5
- Usar o programa computacional PROG3_CFD para simular o problema do trabalho computacional 5:
 - com 7x7, I=100 e 500 (res=5e-17; CPU=0 s; L1=4.4e-3);
 - com 23x23, I=500 e 5 mil (res=0; CPU=0.11 s; L1=2.9e-4);
 - com 103x103, I=5 mil e 50 mil (res=0; CPU=22 s; L1=1.3e-5);
- Devolver o trabalho computacional 3
- Receber o trabalho computacional 4

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_5_2010_1.pdf (página 1 ao fim da seção 5.7 na página 7)
- NOTAS_trabalhos_TM257_2012_1_2_Mai.pdf

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até 30 Mai 2012: TC_5_TM257_2012-1.pdf

Aula 8: lecionada em 2 Mai 2012 (período: 12:27-15:18=2h51; 54 alunos)

Objetivo: PRIMEIRA PROVA, sobre os capítulos 1 a 4 da apostila.

Aula 7: lecionada em 25 Abr 2012 (período: 13:30-15:18=1h48; 52 alunos)

AVISO: leia o arquivo **AVISO_prova_1_TM257_2012_1.pdf** (a primeira prova será na próxima aula, dia 2 de maio)

Objetivos:

- Capítulo 4: aplicar o método de volumes finitos a dois problemas de condução de calor 1D permanente com área variável de troca de calor.
- Usar o programa computacional PROG4_CFD para simular o problema do trabalho computacional 2 de 2011/2 com:
 - I=20 para mostrar que aparentemente foi atingido o erro de máquina;
 - I=50 para mostrar que atende ao procedimento recomendado para erros de iteração; e
 - N=500 e I=100 e 500 para mostrar um caso prático em que o erro de máquina é oscilante.
- Apresentar o trabalho computacional 4
- Devolver o trabalho computacional 2
- Receber o trabalho computacional 3

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_4_2010_1.pdf (página 1 ao fim da seção 4.2.5 na página 8)
- prog4_cfd_aula.zip
- NOTAS_trabalhos_TM257_2012_1_25_Abr.pdf

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até 9 Mai 2012: TC_4_TM257_2012-1.pdf

Aula 6: lecionada em 18 Abr 2012 (período: 13:30-15:05=1h35; 52 alunos)**Objetivos:**

- Capítulo 3: teoria sobre erros de iteração, arredondamento e outros.
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 3
- Usar o programa computacional PROG4_CFD para simular o problema do trabalho computacional 2 de 2011/2 com:
 - I=20 para mostrar que aparentemente foi atingido o erro de máquina; e
 - I=50 para mostrar que atende ao procedimento recomendado para erros de iteração.

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_3_2010_2.pdf (página 7-seção 3.4 ao fim do cap. na página 11-seção 3.8)
- prog4_cfd_aula.zip

Aula 5: lecionada em 11 Abr 2012 (período: 13:30-15:10=1h40; 50 alunos)**Objetivos:**

- Capítulo 3: teoria sobre verificação e validação em CFD e erro de discretização.
- Apresentar o trabalho computacional 3
- Devolver o trabalho computacional 1
- Receber o trabalho computacional 2

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_3_2010_2.pdf (página 1 ao fim da seção 3.3.5 na página 6)
- NOTAS_Trabalhos_TM257_2012_1.pdf

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até 25 Abr 2012: TC_3_TM257_2012-1.pdf

Aula 4: lecionada em 4 Abr 2012 (período: 13:30-15:11=1h41; 45 alunos)**Objetivos:**

- Capítulo 2: aplicar o método de volumes finitos a um problema de condução de calor 1D permanente com área constante de troca de calor.
- Usar o programa computacional PROG1_CFD para simular o problema do trabalho computacional 1 de 2011/2 com $N=5$ ($Eh=-0.625$) e $N=50$ ($Eh=-0.00625$); Eh cai 100X com a redução de h em 10X.
- Usar o programa computacional PROG1_CFD para simular os exemplos 4.1 e 4.2 do livro do Versteeg.
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 2

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_2_2010_1.pdf (Fig. 2.5 até o fim do cap. na página 10-seção 2.9)
- prog1_cfd_dados_TC_3_TM-257_CFD_2010_1.zip
- Versteeg_2007_p_118-125.pdf

Aula 3: lecionada em 28 Mar 2012 (período: 13:30-15:10=1h40; 55 alunos)**Objetivos:**

- Apresentar o trabalho computacional 2
- Capítulo 2: aplicar o método de volumes finitos a um problema de condução de calor 1D permanente com área constante de troca de calor.
- Receber o trabalho computacional 1

Arquivos usados durante a aula:

- TC_2_TM257_2012-1.pdf
- TM257_CFD_capitulo_2_2010_1.pdf (página 1 até Eq. 2.27 na página 7)

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até 11 Abr 2012: TC_2_TM257_2012-1.pdf

Aula 2: lecionada em 21 Mar 2012 (período: 13:30-15:05=1h35; 57 alunos)**Objetivos:**

- Exemplificar o uso de CFD em um trocador de calor
- Apresentar o estado-da-arte de CFD em aerodinâmica
- Apresentar as atividades desenvolvidas no Grupo de CFD, propulsão e aerodinâmica de foguetes, da UFPR
- Rever conceitos básicos da primeira aula
- Teoria sobre o método TDMA para resolver matrizes tridiagonais.
- Apresentar o incentivo do PG-Mec à pós-graduação
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 1

Arquivos usados durante a aula:

- exemplo_trocador_de_calor.pdf
- Johnson_et_al_2005.pdf
- Mavriplis_et_al_2007.pdf
- Grupo_CFD_graduacao_marco_2012.pdf
- Introducao_CFD_2012-1.pdf

- TDMA.pdf
- resolucao_01_2008_incentivo_pos.pdf

Tarefa (sem valer nota): ler os arquivos:

- Introducao_CFD_2012-1.pdf (revisão dos conceitos básicos sobre CFD)
- carta_Gustavo_Halila_Dez_2011.pdf

Aula 1: lecionada em 14 Mar 2012 (período: 13:35-15:30=1h55; 52 alunos)

Objetivos:

- Apresentar o edital sobre a forma de comunicação com os alunos
- Capítulo 1. Introdução a CFD
- Apresentar o plano de ensino da disciplina
- Apresentar o trabalho computacional 1

Arquivos usados durante a aula:

- edital_ftp_TM257_2012-1.pdf
- TM257_CFD_capitulo_1_2010_2.pdf
- plano_TM257_2012-1.pdf
- TC_1_TM257_2012-1.pdf

Tarefa (valendo nota) para entregar até 28 Mar 2012: TC_1_TM257_2012-1.pdf