

AULAS LECIONADAS EM 2012/2

Atualizado em 4 Mar 2013 às 15:30 h

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

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

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_fevereiro_2013_v7.pdf 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 Fim de Curso e Mestrado: ver o arquivo temas_para_orientacao_prof_Marchi_na_graduacao_novembro_2010.pdf (1 página) no site da disciplina

Aula 15: PLANO para 12 Mar 2013**Objetivos:**

- As atividades desenvolvidas no Grupo de CFD, propulsão e aerodinâmica de foguetes, da UFPR: ver no site da disciplina o arquivo Grupo_CFD_fevereiro_2013_v7.pdf 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 Fim de Curso e Mestrado: ver o arquivo temas_para_orientacao_prof_Marchi_na_graduacao_novembro_2010.pdf (1 página) no site da disciplina
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 8

Arquivos usados durante a aula: os citados acima

Aula 14: PLANO para 5 Mar 2013**Objetivos:**

- Capítulo 11: aplicar o método de volumes finitos às equações 2D de convecção de calor e escoamento turbulento com o modelo k-ε
- Apresentar o trabalho computacional 8

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_11_2010_2.pdf

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até o dia 19 Mar 2013: TC_8_TM257_2012-2.pdf

Aula 13: lecionada em 26 Fev 2013 (período: 13:30-=-; 5 alunos)

Objetivo (tópico especial): método multigrid para reduzir o tempo de CPU em CFD.

Local: Lena 4 (sala PG-12)

Esta aula consistirá na defesa da tese de doutorado da profa. Simone F. T. Gonçalves, do DEMEC/UFPR.

Aula 12: lecionada em 19 Fev 2013 (período: 13:30-14:01=31m; 1 aluno)**Objetivos:**

- Capítulo 10: aplicar o método de volumes finitos às equações 1D da massa e QML
- Para aplicar a teoria desta aula, usar o programa computacional PROG7_CFD1
- Apresentar o trabalho computacional 7

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_10_2010_2.pdf
- prog7_cfd1.zip

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 5 Mar 2013: TC_7_TM257_2012-2.pdf

Aula 11: lecionada em 5 Fev 2013 (período: 13:32-13:50=18m; 5 alunos)**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: $TA = TB = 0$; $\alpha = 117e-6$; $L = 0.1$; $tf = 20$; $ci = 1$; para os seguintes casos:
 - $N = M = 5$, $\theta = 1$
 - $N = M = 5$, $\theta = 0$
 - $N = M = 5$, $\theta = 0.5$
 - $N = 5$, $M = 50$, $\theta = 1$
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 6

Arquivos usados durante a aula:

- TM257_CFD_capitulo_9_2010_2.pdf
- prog3_cfd1_todos_arquivos.zip

Aula 10: lecionada em 29 Jan 2013 (período: 13:27-13:50=23m; 9 alunos)**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.
- Apresentar 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

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 19 Fev 2013: TC_6_TM257_2012-2.pdf

Aula 9: lecionada em 22 Jan 2013 (período: 13:30-13:50=20m; 4 alunos)**AVISOS:**

- leia o arquivo **plano_TM257_2012-2_v2.pdf** (houve alteração no plano de ensino da disciplina)
- leia o arquivo **AVISO_PROVA_1_TM257a_2012_2.pdf** (haverá prova no dia 5 Mar 13)

Objetivos:

- Capítulo 7: aplicar o método de volumes finitos às equações 1D permanentes de advecção-difusão e Burgers.
- Para aplicar a teoria desta aula sobre a equação de advecção-difusão, usar o programa computacional PROG5_CFD1, com ($\alpha=0.45$; $Itmax=100$; 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 $Itmax=100$.
- Esclarecer dúvidas sobre 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

Aula 8: lecionada em 18 Dez 2012 (período: 13:30-13:44=14m; 1 aluno)**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:
 - $N = 5$; $R_m = 5e-2$; $m_i = 1e-3$; $C = -16$; $L = 0.2$
 - $N = 50$; $R_m = 5e-2$; $m_i = 1e-3$; $C = -16$; $L = 0.2$
 - $N = 50$; $R_m = 5e-2$; $m_i = 1e-3$; $C = -1$; $L = 0.2$
 - $N = 50$; $R_m = 5e-2$; $m_i = 1e-3$; $C = -160$; $L = 0.2$
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 5

Arquivos usados durante a aula:

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

ATENÇÃO (12 Dez 2012):

Considerando-se a baixíssima frequência às aulas, informo que adotarei uma nova metodologia nas próximas aulas: estarei à disposição dos alunos, na sala de aula, apenas para esclarecer suas dúvidas sobre a teoria da apostila e os trabalhos computacionais.

Portanto, os alunos devem estudar a teoria prevista para cada aula, antes da respectiva aula, e trazerem para a aula suas dúvidas.

Aula 7: lecionada em 11 Dez 2012 (período: 13:38-15:21=1h43; 5 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 de 2012/1:
 - com 7×7 , $I=100$ e 500 ($res=5e-17$; $CPU=0$ s; $L1=4.4e-3$);
 - com 23×23 , $I=500$ e 5 mil ($res=0$; $CPU=0.11$ s; $L1=2.9e-4$);
 - com 103×103 , $I=5$ mil e 50 mil ($res=0$; $CPU=22$ s; $L1=1.3e-5$);
- 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)

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 29 Jan 2013: TC_5_TM257_2012-2.pdf

Aula 6: lecionada em 4 Dez 2012 (período: 13:33-14:54=1h21; 7 alunos)

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.
- Devolver o trabalho computacional 3
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 4

Arquivos usados durante a aula:

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

Aula 5: lecionada em 27 Nov 2012 (período: 13:30-15:18=1h48; 5 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 3: teoria sobre erros de iteração, arredondamento e outros.
- Apresentar o trabalho computacional 4
- 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.
 - $N=500$ e $I=50$ e 100 para mostrar um caso prático em que o erro de máquina é oscilante.
- Devolver o trabalho computacional 2
- Receber o trabalho computacional 3

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

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 11 Dez 2012: TC_4_TM257_2012-2.pdf

Aula 4: lecionada em 20 Nov 2012 (período: 13:33-15:13=1h40; 8 alunos)Objetivos:

- Capítulo 3: teoria sobre verificação e validação em CFD e erro de discretização.
- Esclarecer dúvidas sobre 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)

Aula 3: lecionada em 13 Nov 2012 (período: 13:30-15:07=1h37; 12 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.
- Apresentar o trabalho computacional 3
- 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 Δx 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
- Receber o trabalho computacional 1

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

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 27 Nov 2012: TC_3_TM257_2012-2.pdf

Aula 2: lecionada em 6 Nov 2012 (período: 13:30-15:15=1h45; 11 alunos)Objetivos:

- Teoria sobre o método TDMA para resolver matrizes tridiagonais.
- 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.
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 1

Arquivos usados durante a aula:

- TDMA.pdf
- TC_2_TM257_2012-2.pdf
- TM257_CFD_capitulo_2_2010_1.pdf (página 1 até Eq. 2.27 na página 7)

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 20 Nov 2012: TC_2_TM257_2012-2.pdf

Aula 1: lecionada em 30 Out 2012 (período: 13:32-15:22=1h50; 12 alunos)Objetivos:

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

Arquivos usados durante a aula:

- edital_ftp_TM257_2012-2.pdf

- Introducao_CFD_2012-1.pdf
- plano_TM257_2012-2.pdf
- TC_1_TM257_2012-2.pdf

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 13 Nov 2012: TC_1_TM257_2012-2.pdf

Tarefa (sem valer nota) - ler os arquivos:

- TM257_CFD_capitulo_1_2010_2.pdf
- carta_Gustavo_Halila_Dez_2011.pdf
- exemplo_trocador_de_calor.pdf (exemplo do uso de CFD em um trocador de calor)
- Johnson_et_al_2005.pdf (artigo que descreve o uso de CFD na Boeing)
- Mavriplis_et_al_2007.pdf (artigo que mostra o estado-da-arte de CFD em aerodinâmica)