

AULAS LECIONADAS EM 2016/1

Atualizado em 14 Jun 2016 às 14:45 h

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

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

ATENÇÃO: para não reprovar por frequência nesta disciplina, cada aluno poderá faltar no máximo 3 dias de aulas.

Interessados sobre:

- As atividades desenvolvidas no grupo de pesquisa em *CFD, propulsão e aerodinâmica de foguetes*, da UFPR: ver no site da disciplina o arquivo Grupo_CFD_fevereiro_2014_v8.pdf e o site www.cfd.ufpr.br.
- Foguetes: ver o site do grupo de foguetes da UFPR em www.foguete.ufpr.br e o blog <http://fogueteufpr.blogspot.com.br/>.
- Orientação do prof. Marchi para trabalho de Iniciação Científica, Estágio, Trabalho de Fim de Curso, Mestrado e Doutorado: ver o arquivo temas_para_orientacao_prof_Marchi_janeiro_2015.pdf no site da disciplina.

Aula 19: PLANO para 13 Jul 2016

Objetivo: exame final para alunos indicados no arquivo NOTAS_TM257_2016-1_em_2016-07-**.pdf

CHAMADA: AVISO_EXAME_FINAL_TM257_2016-1.pdf

Aula 18: PLANO para 6 Jul 2016

Objetivo: prova de 2ª chamada para alunos com pedido deferido pelo prof.

ATENÇÃO: esta aula será apenas para os alunos que tiverem seus pedidos de 2ª chamada deferidos, conforme o arquivo AVISO_SEGUNDA_CHAMADA_TM257_2016-1.pdf

Caso não exista o arquivo, significa que não há pedidos de 2ª chamada que foram deferidos.

Aula 17: PLANO para 29 Jun 2016

Atenção: esta aula começará às 12:30 e encerrará às 15:30 h, com um intervalo entre 14:00 e 14:15 h.

Objetivo: palestra da COMSOL Ltda sobre o aplicativo COMSOL Multiphysics para CFD

CONVITE

Palestra da CD-adapco sobre o aplicativo Star CCM+ para CFD

Data: 24 Jun 2016

Horário: 13:30 h

LOCAL: Lena 4 (sala PG-12)

Aula 16: PLANO para 22 Jun 2016

Objetivo: palestra da IST Sistemas sobre o aplicativo Solidworks para CFD

Aula 15: PLANO para 15 Jun 2016

Objetivos:

- Apresentar um estudo de caso (Poisson 3D) com o uso de multiextrapolação de Richardson para reduzir o erro de discretização
- Apresentar um estudo de caso na área de propulsão de foguetes com resultados numéricos do escoamento de fluido compressível em bocais convergente-divergente (tubeiras) e comparação com resultados experimentais

- Receber o trabalho computacional 6
- Devolver o trabalho computacional 5 corrigido [NOTAS_TM257_2016-1_em_2016-06-14.pdf]

Tarefa (sem valer nota): acessar o link <http://br.comsol.com/events/id/79411/> para fazer a sua inscrição no uso do aplicativo COMSOL, que será tema da aula do dia 29 de junho

Aula 14b: lecionada em 8 Jun 2016 (período: 13:19-15:10=1h51; 27 alunos)

Objetivo: PROVA sobre as aulas 1 a 13 para os alunos com nome começando com as letras K até W.

Aula 14a: lecionada em 1º Jun 2016 (período: 13:24-15:15=1h51; 28 alunos)

Objetivo: PROVA sobre as aulas 1 a 13 para os alunos com nome começando com as letras A até J.

Aula 13: lecionada em 25 Mai 2016 (período: 13:32-15:33=2h1; 46 alunos)

AVISO: leia o arquivo AVISO_PROVA_TM257_2016-1.pdf

Objetivos:

- Capítulo 9: aplicar o método de volumes finitos à condução de calor 1D e 0D transientes [TM257_CFD_capitulo_9_2016_1_v1.pdf (página 1 ao fim da seção 9.5 na página 6)]
- Para aplicar a teoria do capítulo 9 sobre condução de calor 1D transiente, usar o programa computacional PROG3_CFD1 [prog3_cfd1_todos_arquivos.zip], com: TA = TB = 0; alfa = 117e-6; L = 0.1; tf = 20; ci = 1; para os seguintes casos:
 - N = M = 5, teta = 1
 - N = M = 5, teta = 0
 - N = M = 5, teta = 0.5
 - N = 5, M = 50, teta = 1
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 6

Tarefa (sem valer nota): estudar o material visto nas aulas 1 a 13

Aula 12: lecionada em 18 Mai 2016 (período: 13:45-15:31=1h46; 54 alunos)

AVISO: para a prova da disciplina, a turma será dividida em dois grupos. **O primeiro grupo, com alunos cujos nomes começam com as letras A até J, fará a prova no dia 1º de junho. O segundo grupo, com os demais alunos, fará a prova no dia 8 de junho.** O aluno que tiver alguma restrição que o impeça de fazer a sua prova no dia citado, deverá **enviar um e-mail para chmcfid@gmail.com, até o dia 20 de maio**, justificando o seu impedimento; se aceita a justificativa pelo prof., o aluno deverá fazer a prova junto com o outro grupo. Até o dia 25 de maio, será confirmado o dia e horário em que cada aluno deverá fazer a sua prova.

Objetivos:

- Apresentar o trabalho computacional 6 [TC_6_TM257_2016-1.pdf]
- Capítulo 8: aplicar o método de volumes finitos às equações de advecção-difusão e Burgers 2D permanentes [TM257_CFD_capitulo_8_2016_1_v1.pdf (página 1 ao fim da seção 8.6 na página 6)]
- Para aplicar a teoria do capítulo 8 sobre a equação de advecção-difusão 2Dp, usar o programa computacional PROG6_CFD1, com 13x13, 23x23 e 43x43 volumes [Prog6_cfd1_todos_arquivos.zip]
- Para aplicar a teoria do capítulo 8 sobre a equação de Burgers 2Dp, usar o programa computacional PROG11_CFD, com SG 64x64, itimax=64 e tol=1d-14; e com MG(6) 64x64, itimax=1 e tol=1d-14 [prog11_cfd.zip]
- Receber o trabalho computacional 5

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 15 Jun 2016: TC_6_TM257_2016-1.pdf

Aula 11: lecionada em 11 Mai 2016 (período: 13:40-15:15=1h35; 55 alunos)

AVISO: para a prova da disciplina, a turma será dividida em dois grupos. **O primeiro grupo, com alunos cujos nomes começam com as letras A até J, fará a prova no dia 1º de junho. O segundo grupo, com os demais alunos, fará a prova no dia 8 de junho.** O aluno que tiver alguma restrição que o impeça de fazer a sua prova no dia citado, deverá **enviar um e-mail para chmcfid@gmail.com, até o dia 20 de maio**, justificando o seu impedimento; se aceita a justificativa pelo prof., o aluno deverá fazer a

prova junto com o outro grupo. Até o dia 25 de maio, será confirmado o dia e horário em que cada aluno deverá fazer a sua prova.

Objetivos:

- Teoria sobre os seguintes esquemas aplicados na equação de advecção-difusão 1D permanente do Prog5_CFD1: UDS (1ª ordem), CDS (2ª ordem) sem e com correção adiada e QUICK (3ª ordem) com correção adiada [TM257_CFD_prog5_CFD1_teorias_2016_1_v1.pdf]; sem usar volumes fictícios para aplicar as condições de contorno
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 5
- Devolver o trabalho computacional 4 corrigido [NOTAS_TM257_2016-1_em_2016-05-11.pdf]

Aula 10: lecionada em 4 Mai 2016 (período: 13:36-15:26=1h50; 46 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 7: aplicar o método de volumes finitos às equações 1D permanentes de advecção-difusão e Burgers [TM257_CFD_capitulo_7_2016-1_v2.pdf (página 1 ao fim da seção 7.2.3 na página 7)]
- Para aplicar a teoria desta aula sobre a equação de advecção-difusão, usar o programa computacional PROG5_CFD1 [Prog5_CFD1_todos_arquivos.zip], 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 do capítulo 7 sobre a equação de Burgers, usar o programa computacional PROG9_CFD1, com: N=9 e 101; Re=10; beta=1; e Itmax=100 [Prog9_cfd1_x32.zip]
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 5
- Devolver os trabalhos computacionais 1 a 3 corrigidos [NOTAS_TM257_2016-1_em_2016-05-04.pdf]

Aula 9: lecionada em 27 Abr 2016 (período: 13:40-15:27=1h47; 50 alunos)

Objetivos:

- Apresentar o trabalho computacional 5 [TC_5_TM257_2016-1.pdf]
- Capítulo 6: aplicar o método de volumes finitos a problemas de difusão de QML 1D e 2D permanentes [TM257_CFD_capitulo_6_2016-1_v3.pdf (página 1 ao fim da seção 6.7.2 na página 8)]
- Usar o programa computacional PROG2_CFD1 [prog2_cfd1.zip] para aplicar a teoria do capítulo 6 sobre difusão de QML-1Dp 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
- Usar o programa computacional PROG10_CFD [prog10_cfd.rar] para aplicar a teoria do capítulo 6 sobre difusão de QML-2Dp

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 18 Mai 2016: TC_5_TM257_2016-1.pdf

Aula 8: lecionada em 20 Abr 2016 (período: 13:33-15:05=1h32; 50 alunos)

Objetivos:

- Tutorial do aplicativo Transcal 1.1 [TM257_CFD_tutorial_TransCal_1p1_2016_1_v1.pdf]
- Receber o trabalho computacional 4

Aula 7: lecionada em 13 Abr 2016 (período: 13:45-15:22=1h37; 52 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 5: aplicar o método de volumes finitos a um problema de condução de calor 2D permanente com geração de calor [TM257_CFD_capitulo_5_2016-1_v2.pdf (página 1 ao fim da seção 5.7 na página 8)]
- Usar o programa computacional PROG3_CFD para simular o problema do trabalho computacional 5 de 2014/1 [prog3_cfd_sem_fonte.zip]:
 - 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);
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 4

Aula 6: lecionada em 6 Abr 2016 (período: 13:40-15:30=1h50; 53 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 [TM257_CFD_capitulo_4_2016_1_v3.pdf (página 1 ao fim da seção 4.2.5 na página 9)]
- Apresentar o trabalho computacional 4 [TC_4_TM257_2016-1.pdf]
- Comentar sobre o incentivo do PG-Mec à pós-graduação [resolucao_01_2008_incentivo_pos.pdf]; matrículas na segunda quinzena de maio para o trimestre 2016/2 cujas aulas iniciarão em 30 de maio; site <http://www.pgmeec.ufpr.br/>
- Receber o trabalho computacional 3

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 20 Abr 2016: TC_4_TM257_2016-1.pdf

Aula 5: lecionada em 30 Mar 2016 (período: 13:30-15:20=1h50; 51 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 3: teoria sobre erros de iteração, arredondamento e outros [TM257_CFD_capitulo_3_2016-1_v3.pdf (página 9-seção 3.4 ao fim do cap. na página 16-seção 3.8)]
- Usar o programa computacional PROG4_CFD para simular o problema do trabalho computacional 2 de 2011/2 com [prog4_cfd_aula.zip]:
 - 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
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 3

Aula 4: lecionada em 23 Mar 2016 (período: 13:30-15:20=1h50; 54 alunos)

Objetivos:

- Capítulo 3: teoria sobre verificação e validação em CFD e erro de discretização [TM257_CFD_capitulo_3_2016-1_v3.pdf (página 1 ao fim da seção 3.3.6 na página 9)]
- Apresentar o trabalho computacional 3 [TC_3_TM257_2016-1.pdf]
- Receber o trabalho computacional 2

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 6 Abr 2016: TC_3_TM257_2016-1.pdf

Aula 3: lecionada em 16 Mar 2016 (período: 13:30-15:11=1h41; 56 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 [TM257_CFD_capitulo_2_2016-1_v2.pdf (seção 2.5 até o fim do cap. na página 9 - seção 2.9)]
- 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 [prog1_cfd_dados_TC_3_TM-257_CFD_2010_1.zip]
- Usar o programa computacional PROG1_CFD para simular os exemplos 4.1 e 4.2 do livro do Versteeg [Versteeg_2007_p_118-125.pdf]
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 2
- Receber o trabalho computacional 1

Aula 2: lecionada em 9 Mar 2016 (período: 13:30-15:11=1h41; 53 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 [TM257_CFD_capitulo_2_2016-1_v2.pdf (página 1 até o fim da seção 2.4 na página 5)]
- Teoria sobre o método TDMA para resolver matrizes tridiagonais [TDMA.pdf]
- Apresentar o trabalho computacional 2 [TC_2_TM257_2016-1.pdf]
- Esclarecer dúvidas sobre o trabalho computacional 1

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 23 Mar 2016: TC_2_TM257_2016-1.pdf

Aula 1: lecionada em 2 Mar 2016 (período: 13:35-15:17=1h42; 50 alunos)

Objetivos:

- Apresentar o edital sobre a forma de comunicação com os alunos [edital_ftp_TM257_2016-1.pdf]
- Introdução a CFD [Introducao_CFD_2015-1.pdf]
- Apresentar o plano de ensino da disciplina [plano_TM257_2016-1.pdf]
- Apresentar o trabalho computacional 1 [TC_1_TM257_2016-1.pdf]

Tarefa (**valendo nota**) para entregar até a aula do dia 16 Mar 2016: TC_1_TM257_2016-1.pdf

Tarefa (sem valer nota) [ler os arquivos]:

- TM257_CFD_capitulo_1_2010_2.pdf (3 páginas)
- 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)