

PME 2330 - MECÂNICA DOS FLUIDOS II - GRANDE ÁREA MECÂNICA
Programa detalhado – 1º Semestre de 2012

	TEORIA (Segunda-feira)	Exercícios e Laboratórios correlatos (Terça e Quarta)
27/02 28/02 29/02	<i>Cinemática da partícula fluida:</i> Noção de campo, descrição euleriana, derivada material. Movimento da partícula fluida: tensores de gradiente do campo de velocidades, taxa de deformação e vorticidade. Taxa de variação de volume, equação da continuidade. Referência para estudo: White, 1º e 4º Capítulo.	<i>Cinemática da partícula fluida:</i> Problemas 4.17, 4.18, 4.21, 4.25
05/03 06/03 07/03	<i>Dinâmica da partícula fluida:</i> Forças volumétricas, de área e de contato. Tensor das tensões: pressão e tensões viscosas. Fluido ideal: equações de Euler e equação de Bernoulli. Referência para estudo: White, 4º Capítulo.	<i>Dinâmica da partícula fluida:</i> Problemas 4.26, 4.27, 4.29
12/03 13/03 14/03	<i>Equações de Navier-Stokes:</i> Fluido Newtoniano, equações de Navier-Stokes. Escalas, ordens de magnitude e adimensionais (números de Reynolds, Froude, Strouhal). Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.	<i>Vorticidade:</i> Equações de vorticidade de Helmholtz. Leis de vorticidade de Helmholtz. escoamentos secundários. Referência para estudo: White, 4º Capítulo.
19/03 20/03 21/03	<i>Escoamento Potencial:</i> Condição de irrotacionalidade. Reversibilidade e irreversibilidade: visualização das linhas de fluxo em escoamento irrotacional. Soluções singulares: polos, dipolos e vórtices pontuais no plano. Referência para estudo: White, 8º Capítulo.	<i>Escoamento Potencial (continuação teoria):</i> Problemas 8.25, 8.31, 8.43
26/03 27/03 28/03	<i>Escoamento Potencial (continuação):</i> Escoamento em torno de cilindro circular com circulação, efeito Magnus. Teorema de Kutta-Joukowski. Paradoxo de D'Alembert. Sobreposição de escoamentos planos elementares. Referência para estudo: White, 8º Capítulo.	<i>Escoamento Potencial (continuação):</i> Problemas 8.45, 8.48, 8.49, 8.56, 8.57
02/04 03/04 04/04	Semana Santa (Não haverá aula).	Semana Santa (Não haverá aula).
09/04	1ª PROVA	
10/04 11/04		<i>Equações de Navier-Stokes, soluções analíticas:</i> Problemas de Couette e Poiseuille. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos Exemplos 4.10 e 4.11
16/04 17/04 18/04	<i>Equações de Navier-Stokes, soluções analíticas:</i> Escoamentos de inércia desprezível. Problemas de Rayleigh e Stokes. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos	<i>Exercícios adicionais de Navier Stokes.</i>
16/04 17/04 18/04	<i>Camada limite laminar:</i> Equações de Prandtl e solução de Blasius. Referência para estudo: White, 7º Capítulo.	<i>Camada limite laminar (continuação):</i> Exemplo 7.2. Problemas 7.14, 7.16, 7.20
23/04 24/04 25/04	<i>Turbulência:</i> Equações médias da turbulência. Tensão de Reynolds. Problema de fechamento. Conceitos de modelos de turbulência. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.	<i>Turbulência (continuação teoria).</i> Problemas 6.34, 6.35 e 6.36.
30/04 01/05 02/05	Dia do Trabalho e Recesso Escolar. Não haverá aula.	Recesso Escolar. Não haverá aula de Mecânica dos Fluidos.
07/05 08/05 09/05	<i>Camada limite turbulenta:</i> Estrutura turbulenta de cisalhamento, hipótese de Boussinesq, comprimento de mistura de Prandtl, lei da parede, perfil logarítmico universal. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.	<i>Camada limite turbulenta (continuação teoria):</i> Exemplo 6.5. Problemas 6.37, 3.38, 3.39 e 3.40.
14/05 15/05 16/05	<i>Camada limite:</i> Equação integral de Von Kármán. Referência para estudo: White, 7º Capítulo.	<i>Exercícios camada limite (continuação):</i> Problemas 7.43, 7.44, 7.46

21/05 22/05 23/05	<i>Camada limite (continuação):</i> Aplicações a camadas limite laminar e turbulenta em placa plana. Influência da turbulência na camada limite: força de arrasto da placa plana, coeficiente de resistência de dutos e rugosidade da parede. Separação da camada limite e solução de Thwaites.	<i>Exercícios camada limite (continuação):</i> Exemplo 7.5. Problemas 7.48, 7.49, 7.50.
28/05	2ª PROVA	
29/05 30/05		<i>Força de arrasto:</i> Relação entre a força de arrasto e a espessura da esteira, formas aerodinâmicas. Arrasto de atrito, arrasto de forma. Arrasto de cilindros circulares e esferas. Emissão de vórtices na esteira de corpos rombudos. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos. Exemplo 7.8 e 7.9 Problemas 7.55, 7.82, 7.84.
04/06 05/06 06/06	<i>Teoria das superfícies de sustentação:</i> Teoria de fólios, condição de Kutta, posição do CA, coeficiente de sustentação e momento. Estimativa das dimensões da empenagem de aviões. Características geométricas do fólio, estol, família NACA, comparação teoria – experimento. Asas de grande razão de aspecto: caráter bi-dimensional do escoamento. Referência para estudo: White, 7º e 8º Capítulo.	Laboratório (demonstração): Escoamento em torno de cilindro – esteira de Von Kármán: visualização e medição do coeficiente de arrasto: balança dinamométrica.
11/06 12/06 13/06	<i>Teoria das superfícies de sustentação (continuação):</i> vórtice de ponta, “downwash”, estimativa da força de sustentação e estol; arrasto induzido. Asas de pequena razão de aspecto. Expressões aproximadas para o C_L , C_D e posição do CA. Referência para estudo: White, 7º e 8º Capítulo.	<i>Exercícios:</i> Fólios: Problemas 7.120, 7.121, 8.81, 8.82, 8.83.
18/06 19/06 20/06	<i>Exercícios:</i> Asas finitas (arrasto induzido). Problemas 8.85, 8.86, 87, 8.88.	Laboratório (demonstração): Escoamento em torno de um fólio – visualização e medição do coeficiente de sustentação.
25/06	3ª PROVA (Teoria e Laboratório)	Não haverá aula.
02/07	PROVA SUBSTITUTIVA	

Sítio na internet da disciplina: <http://www.poli.usp.br/d/pme2330>

Professores Responsáveis: Prof. Dr. Julio R. Meneghini, Prof. Dr. Fábio Saltara, Prof. Dr. Jorge L. Baliño.
Monitor da Disciplina: Doutorando Cesar M. Freire

Critério de aprovação :

$M=(P1+P2+P3)/3$, onde M é a média final, Pi é a nota de cada uma das provas.

Bibliografia:

F. M. White, “Mecânica dos Fluidos”, Sexta Edição, McGraw Hill, cap.1, 4, 5, 6, 7 e 8.

M. C. Potter e D. C. Wiggert, “Mecânica dos Fluidos”, Thomson, 3ª. Edição.

R. W. Fox, P. H. Pritchard e A.T. McDonald, “Introdução à Mecânica dos Fluidos”, 7ed., Ed. LTC.

B. Munson “Fundamentos da Mecânica dos Fluidos”, 4ª. Ed., Edgard Blücher.

I. G. Currie, “Fundamental Mechanics of Fluids”, 3rd. ed (Kindle Edition).

A. F. Fay, “Introduction to Fluid Mechanics”, MIT Press.

Acerca do uso de calculadoras em provas: será permitido o uso de calculadoras científicas, não será permitido o uso de agendas eletrônicas e/ou celulares.

A presença em aulas será obrigatória e atestada através de assinatura de lista. Alunos com presença inferior a 70% serão reprovados sumariamente.