



**Período 2011.1 - Prof. Angela Ourivio Nieckele - Mecânica dos Fluidos II**

**Prova 2 - sem consulta - data: 9 de maio de 2011 hora: 7:00 - 9:00**

**1ª Questão (1,0 pts):** Responda com poucas palavras as questões abaixo.

- i) O que você entende pelo conceito de camada limite? Quais as hipóteses e simplificações este conceito introduz na análise de escoamentos viscosos?
- ii) O que você entende por separação da camada limite? Quando ela pode ocorrer?
- iii) Explique as razões aerodinâmicas para a utilização de depressões na superfície de bolas de golfe.
- iv) Explique porque é inútil usar corpos com geometrias afiladas (ex. elipses ou gotas) em escoamentos com baixo número de Reynolds.

**2ª Questão( 2,5 pts):** Estime o comprimento da região de entrada do escoamento de água ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $\mu = 0,001 \text{ Pa s}$ ) entre duas placas paralelas, afastadas de  $2H = 20 \text{ cm}$ . Sabe-se que a velocidade na entrada é uniforme e igual a  $U = 0,1 \text{ m/s}$ .

**3ª Questão (2,5 pts):** O capacete de um piloto de competição de motocicleta é aproximadamente esférico, com diâmetro  $D$  igual a  $25 \text{ cm}$ . Determine a força de arraste atuando no capacete, se o piloto estiver dirigindo a  $300 \text{ km/h}$ . Estime a redução percentual no arraste se o piloto utilizar um capacete aerodinâmico, com espessura igual ao diâmetro e comprimento da corda igual a  $2,5 D$ . Propriedades do ar: massa específica  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$  e viscosidade absoluta  $\mu = 1,5 \times 10^{-5} \text{ Pa s}$ .

**4ª Questão( 3,0 pts):** Deseja-se passar um tubo de  $d_1 = 2 \text{ cm}$  através de uma tubulação guia cheia de óleo com diâmetro  $d_2$  igual a  $3 \text{ cm}$ , com comprimento  $L = 100 \text{ m}$ . Assumindo que o tubo irá deslizar de forma concêntrica através da tubulação, determine a velocidade de deslocamento do tubo se o mesmo for puxado com uma força  $F$  igual a  $10 \text{ N}$ .

Propriedades do óleo: massa específica  $\rho = 980 \text{ kg/m}^3$  e viscosidade absoluta  $\mu = 1,2 \times 10^{-2} \text{ Pa s}$ . Mostre claramente todas as hipóteses e simplificações. Use o formulário para indicar as simplificações.

Respostas:

- 2)  $L_{en} = 8,1 \text{ m}$
- 3) capacete:  $F = 40,9 \text{ N}$ . Redução = 57,5%
- 4)  $V = 0,54 \text{ m/s}$