



## LISTA DE EXERCÍCIOS 02

Entrega: 11/12/2015 (sexta-feira)

Nos problemas a seguir, considere um escoamento invíscido e incompressível. Caso seja necessário, a massa específica do ar ao nível do mar é de  $1,23 \text{ kg/m}^3$  ( $0,002377 \text{ slug/ft}^3$ ) e a pressão é de  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$  ( $2116 \text{ lbf/ft}^2$ ).

1. (valor 20) Considere um túnel de vento de baixa velocidade com uma razão entre a área de entrada e a área da garganta (menor área de seção transversal, correspondente à seção de testes) igual a 12. O túnel é ligado e a diferença de pressão medida entre a entrada (mantida à pressão atmosférica) e a seção de testes é lida com sendo igual a 10 cm de coluna de mercúrio em um manômetro do tipo-U (a massa específica do mercúrio é de  $1,36 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ ). Determine a velocidade do ar na seção de testes.

2. (valor 20) Considere o campo de escoamento ao redor de um cilindro circular montado perpendicularmente ao escoamento na seção de testes de um túnel de vento subsônico de baixa velocidade. Para condições padrão ao nível do mar, se a velocidade em alguma região do campo de escoamento exceder o valor de 250 mi/h, a compressibilidade começa a apresentar efeitos sobre aquela região. Calcule a velocidade máxima do escoamento na seção de testes do túnel de vento para que os efeitos de compressibilidade possam ser desconsiderados.

3. (valor 20) A sustentação, por unidade de comprimento, para um cilindro circular em rotação, para um escoamento de ar ao nível do mar cuja velocidade é de 30 m/s, é de 6 N/m. Calcule a circulação ao redor do cilindro.

4. (valor: 40) O aerofólio NACA 4412 possui a linha de curvatura dada por

$$\frac{z}{c} = \begin{cases} 0,25 \left[ 0,8 \frac{x}{c} - \left( \frac{x}{c} \right)^2 \right], & 0 \leq \frac{x}{c} \leq 0,4 \\ 0,111 \left[ 0,2 + 0,8 \frac{x}{c} - \left( \frac{x}{c} \right)^2 \right], & 0,4 \leq \frac{x}{c} \leq 1 \end{cases}$$

Utilizando a teoria de aerofólios finos, calcule (a)  $\alpha_{L=0}$ , (b)  $c_l$ , (c)  $c_{m,c/4}$  e (d)  $x_{cp}/c$  quando  $\alpha = 3^\circ$ .