

## 5a Lista de Exercícios (Viscosidade)

4300254 - Laboratório de Mecânica - 1o Semestre/2015

1. A massa aparente  $m^*$  de um corpo é a massa que seria obtida numa balança tipo peixeiro, quando o corpo se encontra imerso no fluido. Mostrar que  $m^*$  de uma esfera de raio  $r$  é dada por

$$m^* = \frac{4\pi}{3} r^3 (\rho_e - \rho)$$

onde  $\rho_e$  e  $\rho$  são as densidades da esfera e do fluido, respectivamente.

2. Uma pequena esfera de aço é solta na superfície de um recipiente com óleo (velocidade inicial nula). Considerar um eixo vertical  $y$  orientado para baixo com origem na superfície do óleo.

a. Esboçar os gráficos  $y \times t$  e  $v \times t$ .

b. Admitindo regime laminar, mostrar que, quanto menor for a esfera, tanto mais rapidamente ela atinge a velocidade limite. Sugestão: Analisar o tempo  $\tau = m/b$  na Equação 9 do Roteiro da Experiência de Viscosidade.

3. Um recipiente muito grande contém glicerina a  $20^\circ C$ . Uma esfera de aço de  $4,0\text{ mm}$  de diâmetro é solta na superfície da glicerina.

a. Calcular a velocidade limite de queda da esfera, admitindo escoamento laminar.

b. Calcular o  $N_{\text{Re}}$  de Reynolds para verificar se a hipótese de escoamento laminar é justificada.

c. Determinar a ordem de grandeza do tempo em que é atingida a velocidade limite depois que a esfera é solta

**Obs.:** Os dados necessários para os cálculos estão no roteiro da Experiência de Viscosidade, exceto a densidade da glicerina a  $20^\circ C$  que é  $1,26\text{ g/cm}^3$ .