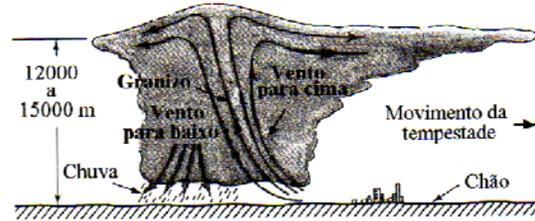


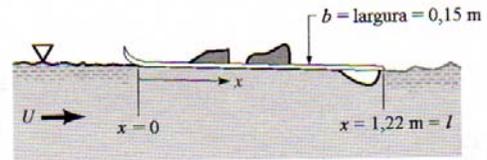


Período 2010.2 - Prof. Angela Ourivio Nieckele - Mecânica dos Fluidos II
 Prova 2 - sem consulta - data: 25 de outubro de 2010 hora: 7:00 - 9:00

1ª Questão(3,0 pts): O granizo é produzido pela repetida ascensão e queda de partículas de gelo em correntes ascendentes de uma tempestade, como ilustrado na figura. Quando o granizo se torna grande o suficiente, o arrasto aerodinâmico de ascensão não pode suportar o peso do granizo e este cai da nuvem tempestuosa. Estime a velocidade da corrente ascendente, U , necessária para produzir um granizo com diâmetro D , igual a 38 mm (i.e, do tamanho de uma bola de golfe). Sabe-se: massa específica do ar $\rho_{ar}=1,22 \text{ kg/m}^3$, viscosidade cinemática do ar, $\nu_{ar} = 1,45 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ e massa específica do gelo, $\rho_{gelo} = 948,3 \text{ kg/m}^3$.

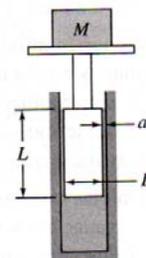


2ª Questão(3,0 pts): O esqui aquático mostrado na figura movimenta-se pela água a 20°C com velocidade U .



- (i) Estime o arrasto provocado pela tensão de cisalhamento na parte inferior do esqui se o mesmo estiver se deslocando a 5 m/s. Sabe-se: $[\rho=1000 \text{ kg/m}^3; \mu = 0,001 \text{ N}/(\text{m}^2 \text{ s})]$.
- (ii) Qual a espessura da camada limite em $x=0,5 \text{ m}$.
- (iii) Estime a tensão cisalhante que atua na quilha com 20 cm de comprimento se a mesma está localizada na extremidade do esqui.

3ª Questão (3,0 pts): Um medidor de pressão manométrica consiste basicamente de um dispositivo pistão cilindro como indica a figura. O pistão com comprimento $L = 25\text{mm}$ e diâmetro $D = 6\text{mm}$ é carregado de modo a registrar a pressão de magnitude conhecida.



- (i) Calcular a massa M necessária para produzir $P' = 1,5 \text{ MPa}$ (manométrica) no cilindro.
- (ii) Determinar o vazamento de óleo em função da folga radial, a
- (iii) Para a carga do item (i), e sabendo que o óleo é o SAE 30 a 20°C ($\rho=200 \text{ kg/m}^3; \mu = 0,4 \text{ N}/(\text{m}^2 \text{ s})$), determinar a folga radial máxima de modo que o movimento vertical do pistão, devido ao escapamento de óleo seja menor do que $V=1 \text{ mm/min}$.



Respostas:

1) $V = 28 \text{ m/s}$

2) (i) $F = 6,79 \text{ N}$, (ii) $\delta = 7,95 \text{ mm}$ (iii) $\overline{\tau_{s_{quilha}}} = 33,3 \text{ Pa}$

3) (i) $M = 4,32 \text{ kg}$ (ii) $\frac{Q}{\ell} = U \frac{a}{2} + \left[-\frac{\partial p}{\partial x} \right] \frac{a^3}{12\mu}$ (iii) $a = 0,197 \text{ mm}$