

DISCIPLINA: MECÂNICA DOS FLUIDOS — 2008-2

CURSOS: Engenharia Civil (4^o per., 6^o per.)

LISTA DE EXERCÍCIOS 05 — **ENTREGA: 06/10/08**

PROF.: Valdenir de Souza Jr.

ASSUNTO: Cinemática dos fluidos

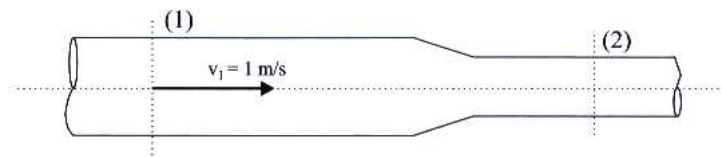
1. (P3.3, Brunetti) Um gás ($\gamma = 5 \text{ N/m}^3$) escoam em regime permanente com uma vazão de 5 kg/s pela seção A de um conduto retangular de seção constante de $0,5 \text{ m}$ por 1 m . Em uma seção B , o peso específico do gás é 10 N/m^3 . Qual será a velocidade média do escoamento nas seções A e B ? Adotar $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Resp.: $v_A = 20 \text{ m/s}$; $v_B = 10 \text{ m/s}$.

2. (P3.4, Brunetti) Uma torneira enche de água um tanque cuja, cuja capacidade é 6000 l em 1 h e 40 min . Determinar a vazão em volume, em massa e em peso em unidade do SI se $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

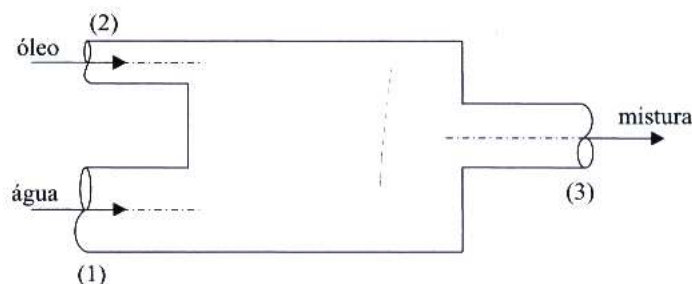
Resp.: $Q = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_m = 1 \text{ kg/s}$; $Q_G = 10 \text{ N/s}$.

3. (P3.5, Brunetti) No tubo da figura, determinar a vazão em volume, em massa, em peso e a velocidade média na seção (2), sabendo que o fluido é água e que $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ e $A_2 = 5 \text{ cm}^2$. Adotar $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

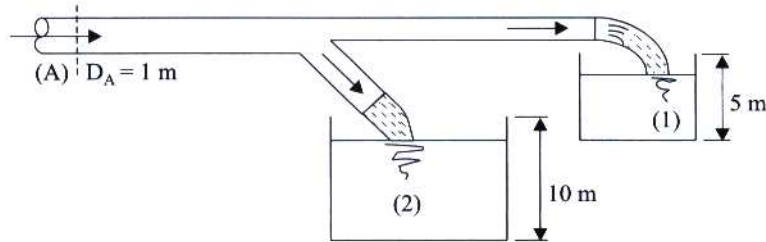


4. (P3.7, Brunetti) Um tubo admite água ($\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$) num reservatório com uma vazão de 20 l/s . No mesmo reservatório é trazido óleo ($\rho = 800 \text{ kg/m}^3$) por outro tubo com uma vazão de 10 l/s . A mistura homogênea formada é descarregada por um tubo cuja seção tem uma área de 30 cm^2 . Determinar a massa específica da mistura no tubo de descarga e sua velocidade.

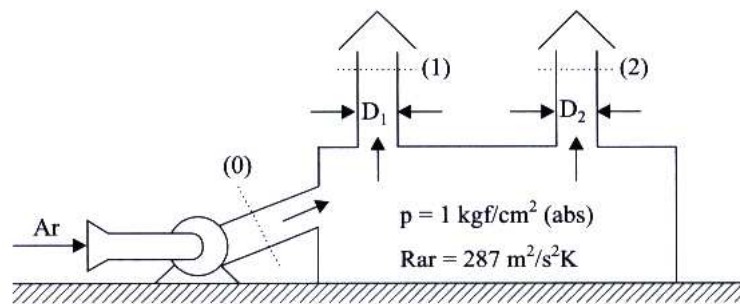
Resp.: $\rho_3 = 933 \text{ kg/m}^3$; $v_3 = 10 \text{ m/s}$.



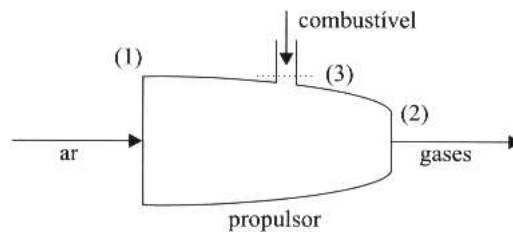
5. (P3.9, Brunetti) Os reservatórios da figura são cúbicos. São enchidos pelos tubos, respectivamente, em 100 s e 500 s. Determinar a velocidade da água na seção (A), sabendo que o diâmetro do conduto nessa seção é 1 m.
Resp.: $v_A = 4,14 \text{ m/s}$



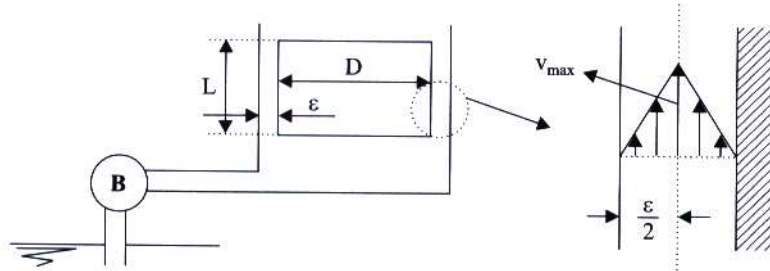
6. (P3.13, Brunetti) O insuflador de ar da figura a seguir gera $16\,200 \text{ m}^3/\text{h}$ na seção (0) com uma velocidade média de $9,23 \text{ m/s}$. Foram medidas as temperaturas nas seções (0), (1) e (2), sendo, respectivamente, $t_0 = 17^\circ\text{C}$; $t_1 = 47^\circ\text{C}$ e $t_2 = 97^\circ\text{C}$. Admitindo como imposição do projeto do sistema que o número de Reynolds nas seções (1) e (2) deve ser 10^5 e sabendo que diâmetro $D_2 = 80 \text{ cm}$, $\nu_{\text{ar}} = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ e que a pressão tem variação desprezível no sistema, determinar:
 (a) o diâmetro da seção (1);
 (b) as vazões em volume (1) e (2);
 (c) as vazões em massa de (1) e (2).
Resp.: a) $0,099 \text{ m}$; b) $Q_1 = 0,624 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_2 = 5,021 \text{ m}^3/\text{s}$ c) $Q_{m1} = 0,68 \text{ kg/s}$; $Q_{m2} = 4,73 \text{ kg/s}$;



7. (P3.17, Brunetti) Um propulsor a jato queima 1 kg/s de combustível quando o avião voa à velocidade de 200 m/s . Sendo dados $\rho_{\text{ar}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$, $\rho_g = 0,5 \text{ kg/m}^3$ (na seção 2), $A_1 = 0,3 \text{ m}^2$ e $A_2 = 0,2 \text{ m}^2$, determinar a velocidade dos gases (v_g), na seção de saída.
Resp.: 730 m/s



8. (P3.19, Brunetti) No sistema da figura, o óleo fornecido pela bomba mantém o pistão parado. O óleo escoar através da folga entre o pistão e o cilindro com uma distribuição linear de velocidades, tendo a máxima velocidade na linha de centro da seção de escoamento. Calcular a vazão de óleo que deve ser fornecida pela bomba adotando a área da coroa circular igual a $\pi D\varepsilon$. Dados: pressão na base do pistão = 50 kPa; $L = 2$ m; $D = 20$ cm; peso do pistão = 520π N; $\mu = 5 \times 10^{-3}$ N.s/m²; $\varepsilon = 1$ mm.
 Resp.: $Q = 1,57$ l/s



9. (P3.21, Brunetti) O campo de velocidades de um escoamento é dado por $v_x = 0$; $v_y = 3xy$. Pede-se: (a) o movimento é variado ou permanente? (b) determinar o campo de acelerações; (c) determinar os módulos da velocidade e aceleração no ponto de coordenadas (3; 4).
 Resp.: b) $a_x = 0$; $a_y = 9x^2y$ c) $v = 12$; $a = 72$
10. (P3.23, Brunetti) Um escoamento é definido pelo campo de velocidades $v_x = 2(1+t)$, $v_y = 3(1+t)$, $v_z = 4(1+t)$. Qual é o módulo da velocidade no ponto (3; 1; 4) no instante $t = 2$ s? Qual é o módulo da aceleração no mesmo ponto e instante?
 Resp.: $v = 16,1$; $a = 5,4$