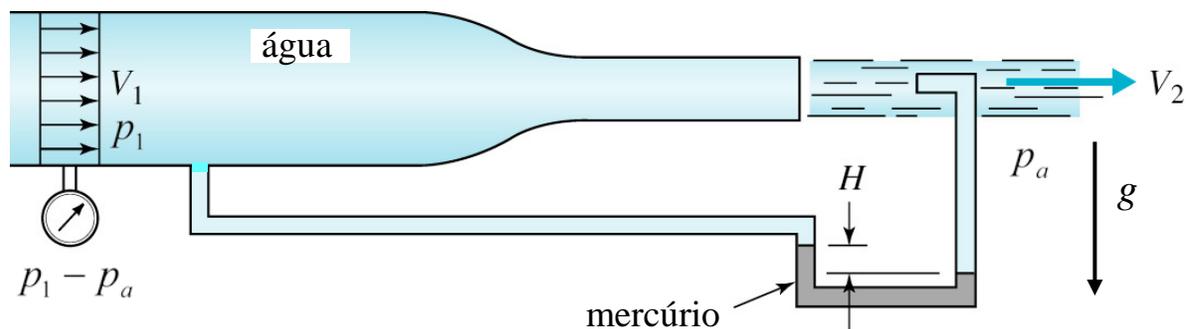


PME 2332 - LABORATÓRIO E APLICAÇÕES DA MECÂNICA DOS FLUIDOS
Segunda Prova - 2013

1. (5 pontos) Para o escoamento no bocal descarregando na atmosfera com o tubo Pitot mostrado na figura, o manômetro mede uma pressão $p_1 - p_a = 200 \text{ kPa}$, enquanto a altura no manômetro em U com mercúrio resulta $H = 5 \text{ cm}$. Desprezando o atrito e considerando a gravidade $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e as massas específicas da água $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e do mercúrio $\rho_m = 13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$:

- Determinar analiticamente as velocidades V_1 e V_2 . (4,5 pontos)
- Calcular os valores numéricos das expressões obtidas no item a). (0,5 pontos)



Dica: notar que o nariz do tubo Pitot mede a pressão de estagnação do jato descarregando na atmosfera. Bernoulli: $p + \frac{1}{2} \rho V^2 + \rho g z = cte$

(Adaptado de *Mecânica dos Fluidos*, Merle C. Potter & David C. Wiggert, Thomson, 2002)

2. (5 pontos) A potência de saída W de uma turbina é função do diâmetro D , da massa específica ρ e viscosidade dinâmica μ do fluido, da vazão volumétrica Q e da frequência de rotação N , isto é $W = W(D, \rho, \mu, Q, N)$.

a) Encontrar um conjunto de parâmetros adimensionais que descrevem a relação anterior, detalhando o raciocínio utilizado. (2 pontos)

b) Um modelo com escala $k_D = \frac{D_m}{D_p} = \frac{1}{7}$ simula a operação de uma turbina protótipo que

deve gerar $W_p = 200 \text{ kW}$ com uma vazão $Q_p = 1,5 \text{ m}^3 / \text{s}$. Se água na mesma temperatura é usada no modelo e no protótipo, pede-se:

b.1) Qual vazão Q_m deve ser usada e qual a potência de saída W_m no modelo? (2 pontos)

b.2) Que fator de frequência de rotação $k_N = \frac{N_m}{N_p}$ resulta? (1 ponto)