



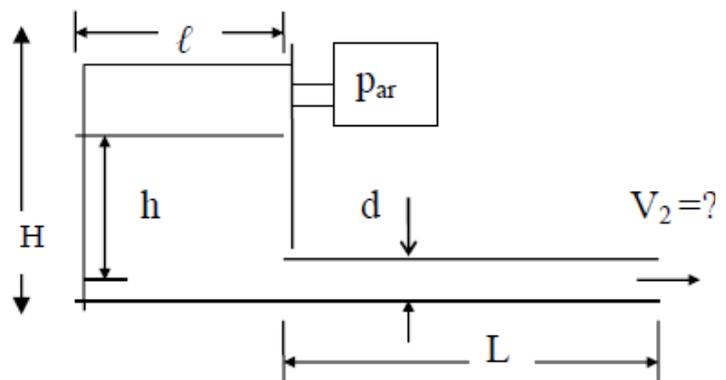
Período 2017.2 - Prof. Angela Ourivio Nieckele - Mecânica dos Fluidos II
Trabalho 1 - Grupo: 2 alunos - data de entrega: 18 de Setembro de 2017

Um reservatório de seção transversal quadrada de lado ℓ e com altura H , alimenta de água uma tubulação horizontal, com diâmetro d e comprimento L , conforme ilustrado na figura. Ar comprimido, com temperatura constante, é utilizado para acelerar a passagem de água para fora do duto. Inicialmente, o fluido está em repouso, o nível do reservatório é h_0 e a pressão no reservatório igual a p_0 . Em $t = 0$, uma válvula na extremidade do tubo é aberta e a água começa a escoar.

- i. Implemente um único programa para determinar a variação com o tempo do escoamento, para duas situações:
 1. O reservatório é muito grande, com lado $\ell = 400 d$, sendo o nível do reservatório aproximadamente constante.
 2. O reservatório possui lado $\ell = 15 d$, sendo o nível do reservatório variável.

Para ambos os casos, trace gráficos com a variação temporal:

- a) da velocidade na saída da tubulação
 - b) do nível do reservatório
 - c) da pressão do reservatório
- ii. Resolva analiticamente o problema do item (1), tanque de lado $\ell = 400 d$,
 - a) Compare a solução analítica com a solução numérica:



- a. Trace um gráfico com a variação da velocidade na saída a tubulação com o tempo. Calcule a variação do erro percentual com o tempo, e trace um gráfico. Determine o erro máximo e o erro médio.

$$\text{Erro} = \frac{|\phi_{\text{Num}} - \phi_{\text{ex}}|}{\phi_{\text{ex,max}}} * 100$$
- b. Determine a variação espacial da pressão ao longo do reservatório e duto, após atingir o regime permanente e trace um gráfico.

Note que o problema (1) é um caso particular do problema (2), quando a área do reservatório é muito maior que a área da tubulação. O caso que possui solução do analítica serve para verificar se o programa está correto, ao comparar com a solução exata.

Propriedades, dados geométricos, iniciais:

água: massa específica: $\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$ $d = 2.5 \text{ cm}$; $L = 15 \text{ m}$; $h_0 = 2.5 \text{ m}$ $p_0 = 3 \text{ atm}$
 ar: $\forall_{\text{ar}} P_{\text{ar}} = m R T = \text{cte}$ $H = 3 \text{ m}$

Obs: O trabalho deve ser feito utilizando o "software" MATLAB. Deve ser entregue:

- a. Formulação teórica do problema, e os gráficos solicitados, impressos.
- b. Imprimir a listagem dos programas auxiliares utilizados pelo MATLAB, indicando o significado das variáveis utilizadas
- c. os programas, deverão ser enviados por e-mail (nieckele@puc-rio.br). Compactar todos os arquivos utilizados em um único arquivo, utilizando o WinZip. O nome do arquivo compactado deve ser o nome da dupla.