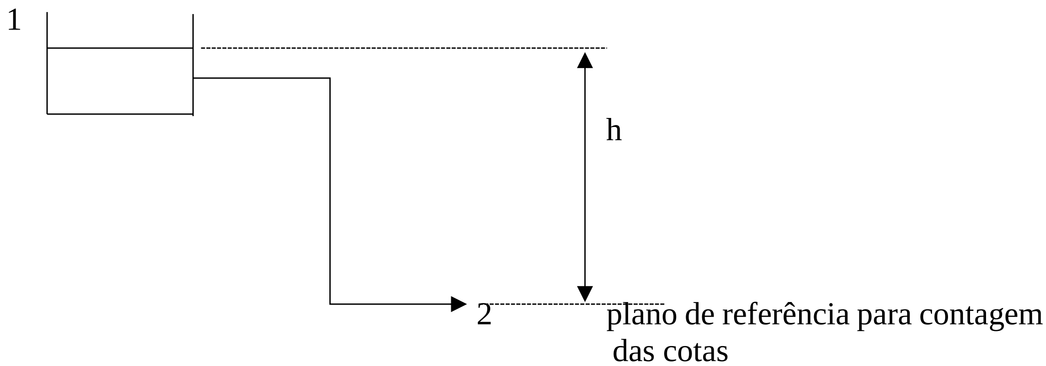
AVALIAÇÃO E PROJETO DE TUBULAÇÕES

Muitas vezes, há tubulações existentes que devem ser utilizadas para transportar um fluido. Neste caso, deve-se avaliar a vazão que é possível se obter com a tubulação. Em outras vezes, necessita-se de uma determinada vazão para um dado processo e, para isso, há a necessidade de se projetar a tubulação.
Analisando cada tipo de problema:

<u>Avaliação de tubulação:</u>



Supondo a drenagem do tanque mostrada na figura anterior. Sabe-se que todo o sistema está aberto à atmosfera, o desnível entre a superfície do tanque e o ponto de descarga seja h. a tubulação é de um material específico definido, tem diâmetro interno D definido e apresenta um comprimento total L conhecido. No comprimento L, inclui-se o comprimento equivalente de todas as singularidades existentes na tubulação.
Aplicando-se a equação de Bernoulli no Volume de controle compreendido entre a superfície livre do tanque e o ponto de descarga, pontos 1 e 2, tem-se:

$$\frac{\Delta v_b^2}{2} + g\Delta z + \frac{\Delta p}{\rho} + \eta_p W_s + lwf = 0$$

$v_{b1} = 0$
$v_{b2} = ?$

z1=h
z2=0

p1=p2=0

$\eta_p W_s = 0$ (sem trabalho de eixo)

$$lwf = \frac{2fLv_b^2}{D}$$

Em lwf, a velocidade vb é a a velocidade que o fluido tem no ponto de descarga, vb2, que a a incógnita do problema. Uma vez que se tenha essa velocidade,, conhecido o diâmetro da tubulação, a vazão está determinada.

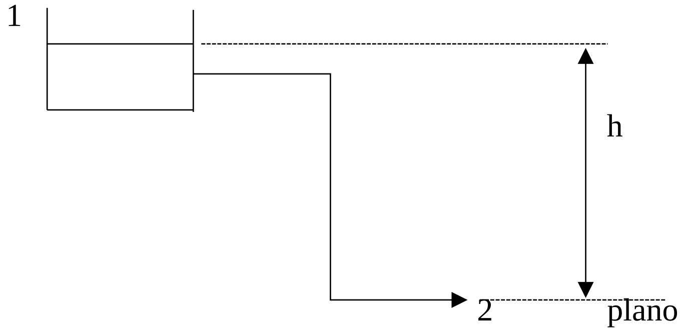
A equação de Bernoulli simplificada fica então como:

$$\frac{v_{b2}^2}{2} - gh + lwf = 0 \text{ (eq A)}$$

Ou

$$\frac{v_{b2}^2}{2} - gh + \frac{2fLv_{b2}^2}{D} = 0 \text{ (eq B)}$$

Projeto de Tubulação:



plano de referência para contagem das cotas

Supondo a drenagem do tanque mostrada na figura anterior. Sabe-se que todo o sistema está aberto à atmosfera, o desnível entre a superfície do tanque e o ponto de descarga seja h. a tubulação é de um material específico definido, e apresenta um comprimento total L conhecido. No comprimento L, inclui-se o comprimento equivalente de todas as singularidades existentes na tubulação. Deseja-se, com a tubulação, obter uma determinada vazão $\dot{q}$. Neste caso, a tubulação não é existente. Dispõe-se do comprimento necessário de tubo em função do ponto de alimentação e de descarga conhecidos. Este é um caso de projeto de tubulação.

Aplicando-se a equação de Bernoulli no Volume de controle compreendido entre a superfície livre do tanque e o ponto de descarga, pontos 1 e 2, tem-se:

$$\frac{\Delta v_b^2}{2} + g\Delta z + \frac{\Delta p}{\rho} + \eta_p W_s + lwf = 0$$

$v_{b1} = 0$
$v_{b2} = ?$

z1=h
z2=0

p1=p2=0

$\eta_p W_s = 0$ (sem trabalho de eixo)

$$lwf = \frac{2fLv_b^2}{D}$$

Em lwf, a velocidade vb é a a velocidade que o fluido tem no ponto de descarga, vb2, que a a incógnita do problema. Uma vez que se tenha essa velocidade, conhecido o diâmetro da tubulação, a vazão está determinada.

A equação de Bernoulli simplificada fica então como:

$$\frac{v_{b2}^2}{2} - gh + lwf = 0 \text{ (eq A)}$$

Ou

$$\frac{v_{b2}^2}{2} - gh + \frac{2fLv_{b2}^2}{D} = 0 \text{ (eq B)}$$

Sabe-se também que:

$$\dot{q} = \frac{\pi D^2}{4} v_{b2}$$

Desta equação obtém-se:

$$v_{b2} = \frac{4\dot{q}}{\pi D^2} \text{ (eq C)}$$

Ou

$$D = \sqrt{\frac{4\dot{q}}{\pi v_{b2}}} \text{ (eq D)}$$