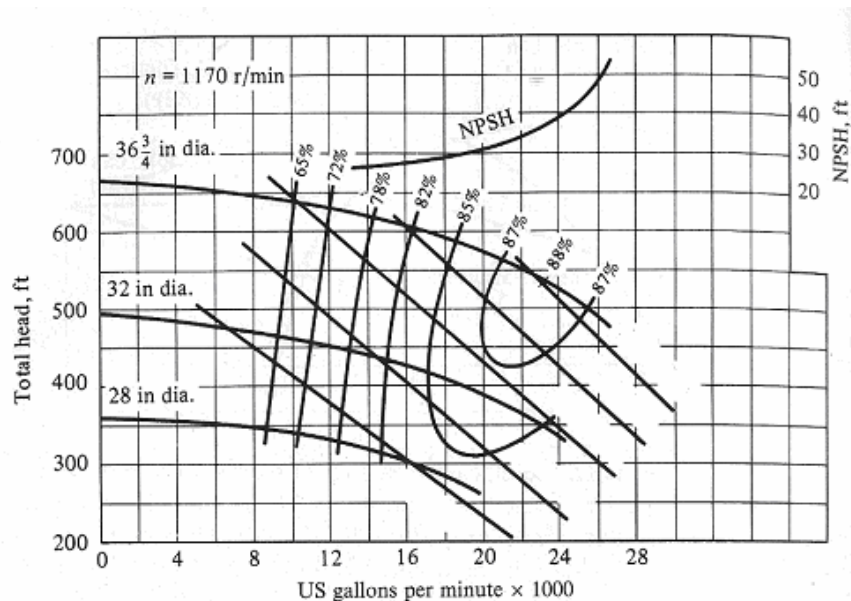


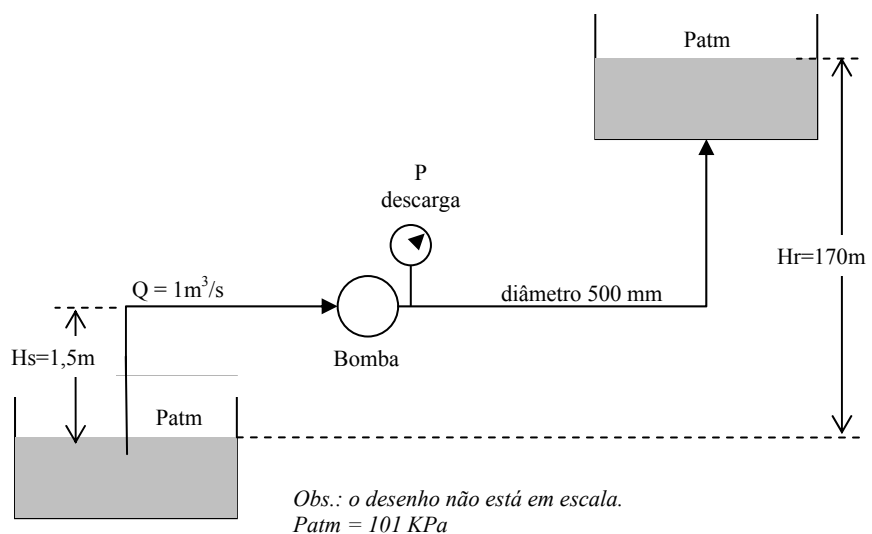
PROVA 2 EM561 MECÂNICA DOS FLUIDOS II
29 de Junho de 2006 – Consulta ao livro texto somente

Se necessário utilize os fatores de conversão: $1 \text{ ft} = 0,3048 \text{ m}$ e $1000 \text{ gpm} = 0,0631 \text{ m}^3/\text{s}$. Para o ar considere $R = 287 \text{ J/kgK}$ e $C_p = 1004 \text{ J/kgK}$. O exercício n°. 1 está baseado na característica da bomba apresentada na figura abaixo.



(1) Considere a bomba centrífuga com rotor de $36 \frac{3}{4}$ " de diâmetro operando com 1170 rpm a uma vazão de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ (16 Kgal/min) de água a 20°C . Ela transfere água de um reservatório 1,5 m abaixo para outro reservatório localizado 170 m acima, veja figura do sistema. As tubulações das linhas de sucção e de descarga possuem 500 mm de diâmetro interno. Nestas condições determine:

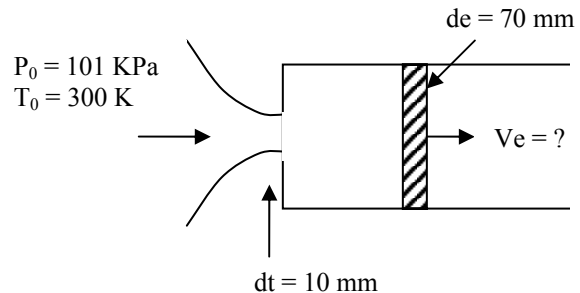
- a) a potência de eixo em KW requerida;
- b) o engenheiro da instalação irá monitorar a vazão que passa pela linha por meio de um medidor de pressão instalado na descarga da bomba, como mostra a figura. Determine a pressão manométrica que este medidor deve indicar quando $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$. Considere a perda de carga por atrito na linha de sucção de 1,5 m.



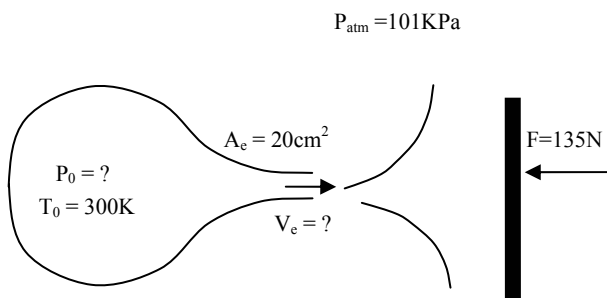
- c) Calcule o NPSHA na linha de sucção. Nas condições do reservatório a pressão de vapor da água é de $P_v = 1,7 \text{ KPa}$. Nestas condições avalie se a bomba irá cavitatar ou não.

(2) Ar escoia adiabaticamente através de um duto de seção constante com área de $0,1\text{m}^2$. Em uma seção do duto as condições medidas são $p = 60\text{ KPa}$, $T = 5\text{ }^\circ\text{C}$ e $V = 33,4\text{m/s}$. Determinar a força de atrito exercida pelo escoamento sobre o trecho do duto entre esta seção e a saída, onde a pressão é de $8,2\text{ KPa}$.

(3) Um êmbolo, com 7 cm de diâmetro, é deslocado dentro de um cilindro. O movimento causa uma redução da pressão e faz com que o ar externo entre no cilindro passando por um bocal convergente. Determine a velocidade de deslocamento do êmbolo em (m/s) para que o escoamento na garganta do bocal tenha $M=1$. O bocal possui uma garganta com 10 mm de diâmetro e as condições de estagnação do ar são: $P_0 = 101\text{ KPa}$ & $T_0 = 300\text{K}$.



(4) Ar a 300K está armazenado em um grande reservatório que possui em uma de suas extremidades um bocal convergente com área de descarga de 20 cm^2 . O jato de ar é descarregado isoentropicamente na atmosfera (101KPa) e impacta uma placa vertical, como mostrado na figura. O escoamento é subsônico em todas as regiões. Uma força de 135N é necessária para segurar a placa estacionária. Determine (a) velocidade de descarga do jato e (b) a pressão de estagnação do reservatório.



convergente com área de descarga de 20 cm^2 . O jato de ar é descarregado isoentropicamente na atmosfera (101KPa) e impacta uma placa vertical, como mostrado na figura. O escoamento é subsônico em todas as regiões. Uma força de 135N é necessária para segurar a placa estacionária. Determine (a) velocidade de descarga do jato e (b) a pressão de estagnação do reservatório.

(5) Ar escoia através de um duto de 100 mm de diâmetro numa vazão mássica de 1 kg/s . Na seção de entrada, a temperatura e a pressão absolutas são 330K e 160 KPa . Na seção a jusante o escoamento está engasgado, $M = 1$. Determine a adição de calor por unidade de massa (KJ/kg) admitindo o escoamento sem atrito.