

## Exercícios – 11/09/2007

1º- A instalação de bombeamento opera com uma bomba análoga a da bancada 6 com uma vazão máxima de 4 l/s.

Sabendo que o fluido bombeado é a água a 28°C e que a tubulação de sucção é de 2" de aço 40, pede-se:

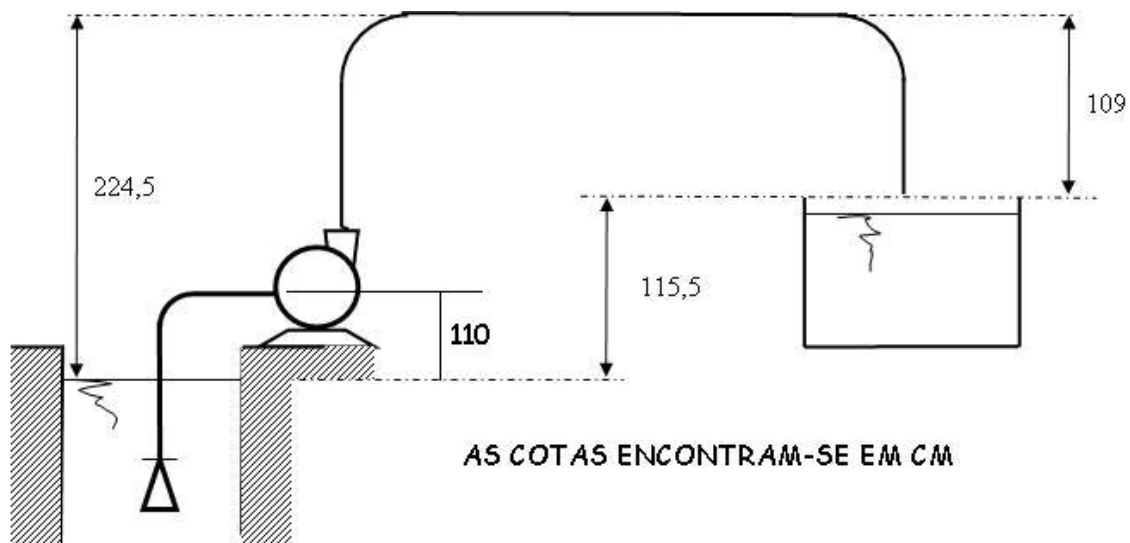
- verificar a supercavitação (cavitação na entrada da bomba);
- verificar a cavitação através do NPSH.
- se estiver cavitando proponha alguma solução e comprove que a mesma resolveu o problema.

Dados: leitura barométrica igual a 702 mmHg;

$$\Sigma Leq_{aB_{2''}} = Leq_{v\u00e1lvula_{de_p\u00e9}} + Leq_{curva_{longa_{90^\circ}}} + Leq_{uni\u00e3o} = 14 + 1,04 + 0,01 = 15,05m$$

$$\Sigma Leq_{aB_{1,5''}} = Leq_{red_{2 \times 1,5''}} = 0,38m$$

comprimento da tubulação de 2" antes da bomba igual a 1,7m



2ª - **Uma dada instalação** bombeia água a 20°C com uma bomba que apresenta rotação igual a 3500 rpm e diâmetro de rotor igual a 150 mm e tem as seguintes características:

Q	m³/h	12	18	22	29	38,3	48,5	51,5	55
H <sub>B</sub>	m	41	40,5	40	38	35	28,5	26	22
η <sub>B</sub>	%	40	50	55	60	63	60	55	50

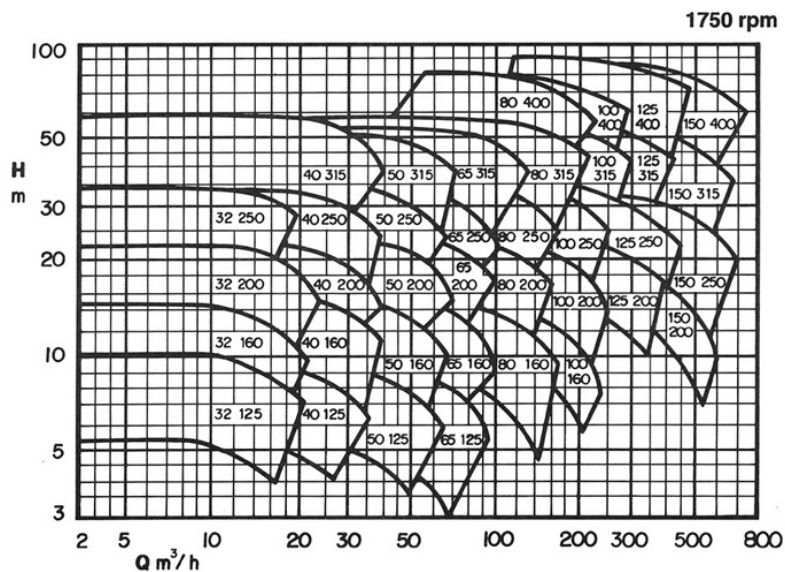
Para a situação de vazão máxima, pede-se a potência consumida supondo que o rendimento do motor é igual a 90% e que a curva característica da instalação é dada pela equação:

$$H_s = 12 + f \times 20627750 \times Q^2 \text{ com a vazão em m}^3/\text{s e a carga do sistema em m.}$$

3ª - Uma dada instalação hidráulica apresenta a seguinte equação da Curva Característica da Instalação (CCI):  $H_S = 10 + 16200 \times Q^2 + 129600 \times Q^2$ , onde as parcelas  $16200 \times Q^2$  e  $129600 \times Q^2$  representam respectivamente a tubulação antes e depois da bomba, onde a carga  $H_S$  é dada em m e a vazão  $Q$  dada em  $m^3/s$ .

Sabendo-se que a vazão desejada é  $72 m^3/h$  e que se utilizou um coeficiente de segurança de 10%, pede-se:

- a. especificar a bomba adequada a partir do diagrama de blocos dado a seguir;



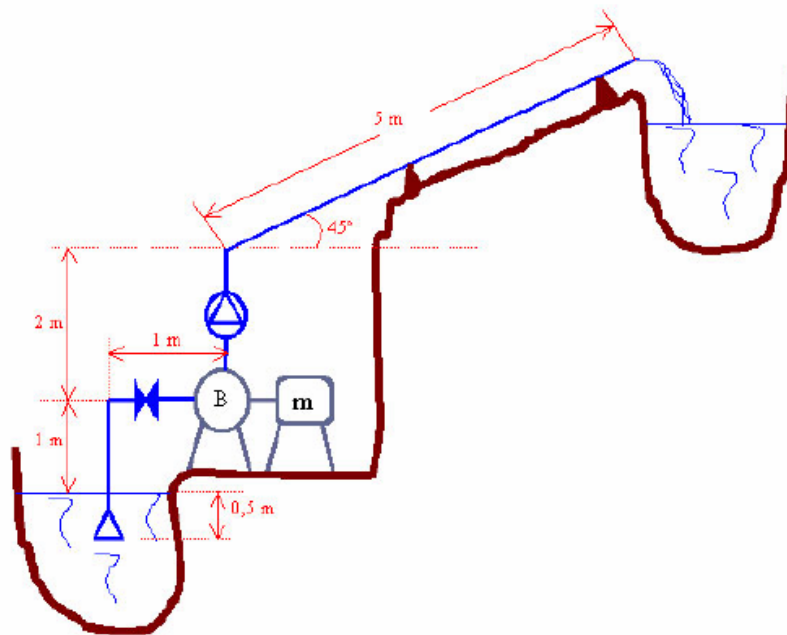
- b. após escolher a bomba e especificar o ponto de trabalho, sabendo que a bomba está a 2 m acima do nível de captação e que o fluido a ser bombeado é a água a  $22^\circ C$ , verifique o fenômeno de cavitação.
- c. especifique o consumo mensal em kWh, sabendo que a instalação opera diariamente em dois turnos de 8 horas.

7.12.33 Para a instalação esquematizada abaixo, adotou-se um único diâmetro nominal para a tubulação de aço, que têm a espessura 40. Sabendo-se que o diâmetro nominal é  $1\frac{1}{2}$ , pede-se:

- Através da legenda das singularidades, marca-las no desenho
- A carga estática da instalação;
- A somatória dos comprimentos equivalentes;
- A pressão na entrada da bomba para a vazão de 2,0 l/s ;
- A equação da CCI;
- O NPSH disponível para a vazão de 2,0 l/s;
- Em relação à tubulação de sucção você faria algum comentário.

$$\text{Dados: } \begin{cases} g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow p_{\text{atm}} = 760 \cdot \text{mmHg} \rightarrow \gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^3} \\ f = 0,02 \rightarrow p_{\text{vapor}} = 0,0268 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} (\text{abs}) \end{cases}$$

- Válvula de pé ;
- Joelho de  $90^\circ$  ;
- Válvula globo aberta;
- Válvula de retenção com portinhola;
- Joelho de  $45^\circ$  .



7.12.45 A bomba hidráulica utilizada na instalação de recalque, cuja tubulação de sucção é esquematizada abaixo, tem o  $NPSH_r = 2,0$  m.

Verifique o fenômeno de cavitação.

São Dados:

$f = 0,02$ ;  $p_{atm} = 700$  mm Hg;  $\gamma_{H_2O} = 10^3$  kgf/m<sup>3</sup> ;  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>;  
 $Q = 4$  l/s ;  $\varnothing$  nominal = 2" - (Sch 40) ;  $p_v = 0,1778$  mca (abs);  
 $\sum L_{e_{sucç}} = 44,6$  m

