

P1 – Turma B de ME5330 – Segundo semestre de 2008

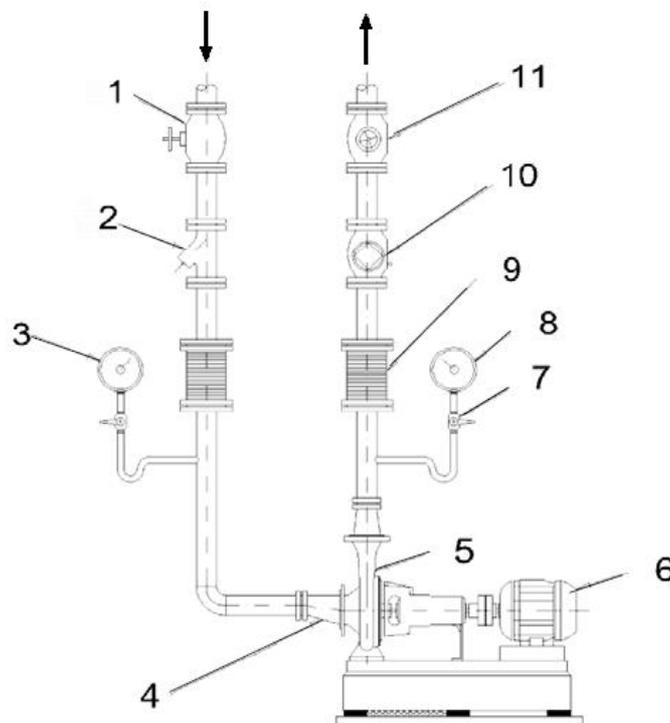
Considerando as tubulações industriais, analise a afirmação a seguir.

B1 - Os tubos de aços inoxidáveis ferríticos pesam cerca de 5% menos que os tubos de aço-carbono ou de aços de baixa liga. (valor – 0,125)

Considerando a instalação de bombeamento, na qual se tem um único diâmetro, analise as afirmações a seguir.

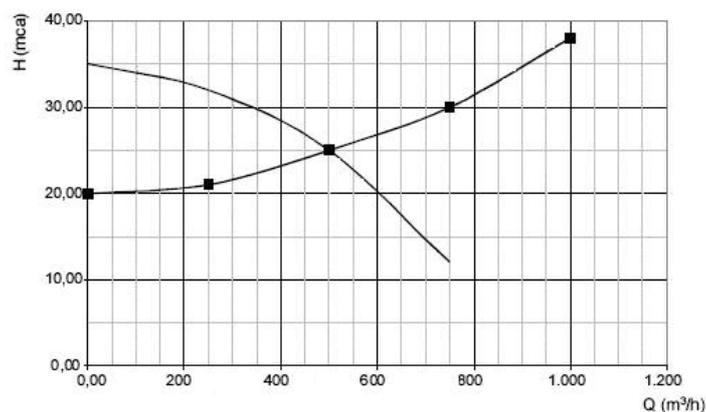
B2 – O item 5 é uma bomba e o item 6 é o motor elétrico e os dois estão acoplados por um rotor. (valor – 0,125)

B3 – O item 1 (válvula gaveta) acrescenta mais perda de carga ao sistema do que o item 11 (válvula globo reta sem guia). (valor – 0,125)



Um(a) estagiário(a) foi indicado para auxiliar no projeto de uma instalação de bombeamento, cujo trecho está representado na figura da página 1. O engenheiro responsável informou que a bomba recalcaria óleo combustível e que deveria atender a curva do sistema, ilustrada abaixo. Sabe-se que a vazão necessária é de 600 m³/h, que a carga manométrica para a mesma origina uma variação de pressão entre a entrada e saída da bomba de 2,5 kgf/cm² e que, para essa instalação, estão disponíveis três tipos de bombas centrífugas: a bomba A, cuja curva está plotada no mesmo gráfico da curva do sistema; a bomba B, cujas características para o rendimento máximo, que é igual a 60%, são: vazão de 300 m³/h que propicia uma carga manométrica que origina uma variação de pressão entre a entrada e saída da bomba de 1,25 kgf/cm², a bomba C, que possui como características para o rendimento máximo uma vazão de 600 m³/h que propicia uma carga manométrica que origina uma variação de pressão entre a entrada e saída da bomba de 2,95 kgf/cm² e NPSH requerido de 8,5 m.c.a. Com base no gráfico e nessas informações, analise os próximos itens.

$$\rho_{\text{óleo}_{\text{comb}}} = 0,85 \rightarrow \rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$



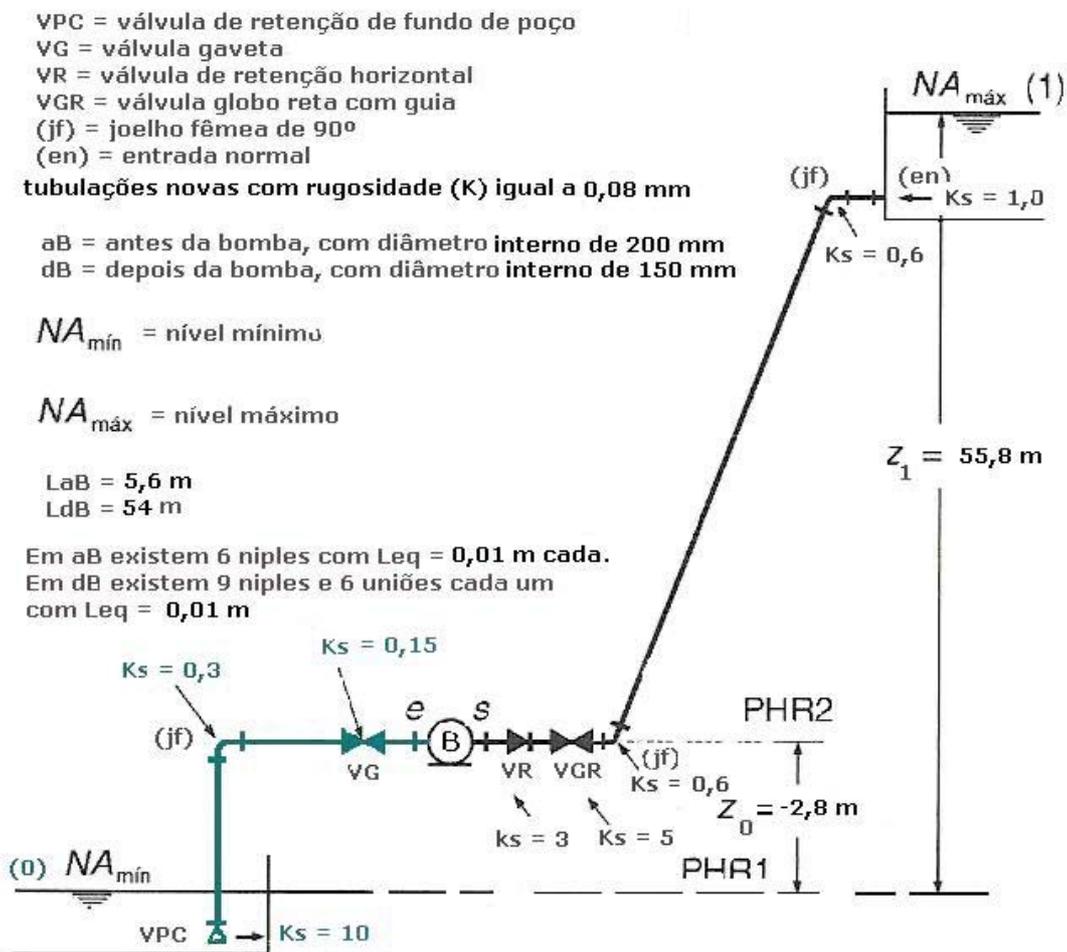
B4 – A bomba C só poderá ser usada se o NPSH disponível no sistema for superior a 0,823 bar. (valor – 0,25)

B5 – A variação de rotação de uma bomba altera o seu ponto de trabalho. (valor – 0,125)

A instalação de bombeamento recalca $Q_{proj\,mín} = 55 \frac{l}{s}$ de água

($\rho_{água} = 995,65 \frac{kg}{m^3}$; $\mu_{água} = 0,000788 Pa \times s$; $p_{vapor} = 4241,5 Pa(abs)$) à

pressão atmosférica local igual a $9,8 \times 10^4 Pa$.



Os demais dados ou estão fornecidos na própria figura, ou devem ser obtidos nas tabelas da MIPEL. Pedem-se:

B6 – a pressão absoluta na seção de entrada da bomba quando a mesma opera com uma vazão igual a vazão de projeto mínima; (valor – 1,125)

B7 – a equação da CCI em função da vazão e dos coeficientes de perda de carga distribuída; (valor – 0,875)

B8 – considerando a fórmula de Swamee e Jain

$$f = \left\{ \left(\frac{64}{Re} \right)^8 + 9,5 \times \left[\ln \left(\frac{k}{3,7 \times D_H} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) - \left(\frac{2500}{Re} \right)^6 \right]^{-16} \right\}^{0,125}$$

determine a carga manométrica de projeto mínima; (valor – 0,50)

Supondo que a vazão de trabalho é igual a 1,20 da vazão desejada, pedem-se:

B9 – o NPSH disponível; (valor – 0,75)

B10 – o cálculo do consumo mensal em $\left(\frac{\text{kWh}}{\text{mês}} \right)$, especificando o

rendimento real do motor escolhido, supondo que a instalação opera 16 horas por dia em um mês de 30 dias e que o rendimento da bomba no ponto de trabalho é igual a 75%.
(valor – 1,0)