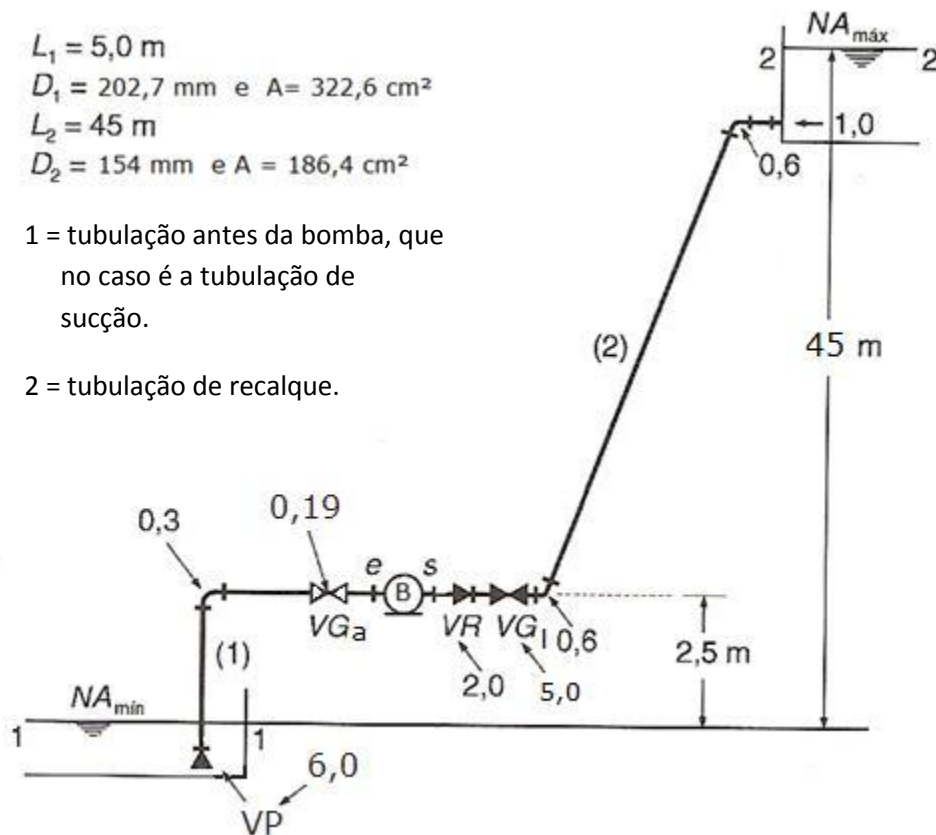


1ª Questão – valor 1,0 – Um óleo com viscosidade absoluta de $0,101 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ e densidade de $850 \text{ kg}/\text{m}^3$ escoa através de 3000 m de um tubo de ferro fundido com 300 mm de diâmetro interno à razão de $158 \text{ m}^3/\text{h}$. Qual a perda de carga no tubo? Ela seria a perda de carga total nos 3000m da tubulação? Justifique.

2ª Questão – valor 1,5 – A instalação de bombeamento representada a seguir foi projetada para bombear uma vazão desejada de $234 \text{ m}^3/\text{h}$ de água a 25°C em um local onde a pressão barométrica é igual a $0,926 \text{ bar}$. A tubulação é nova de rugosidade $K = 0,048 \text{ mm}$. Os demais dados inclusive os coeficientes de perda de carga singular (K_s) estão indicados na figura. Pede-se:

- carga total na seção de entrada da bomba;
- a equação da CCI;
- o $\text{NPSH}_{\text{disponível}}$.



3ª Questão – valor 0,5 – A curva característica de uma instalação de bombeamento que é constituída por um único diâmetro é representada pela equação: $H_S = 32 + 4,89 \times 10^{-3} \times Q^2$, onde H_S é dado em “m” e a Q é dada em m^3/h e onde se considerou o coeficiente de perda de carga constante e igual a 0,025.

Considerando que a vazão desejada é de 10,1 L/s e que se trabalhou com o fator de segurança mínimo, especifique a bomba adequada através do diagrama de tijolos a seguir.

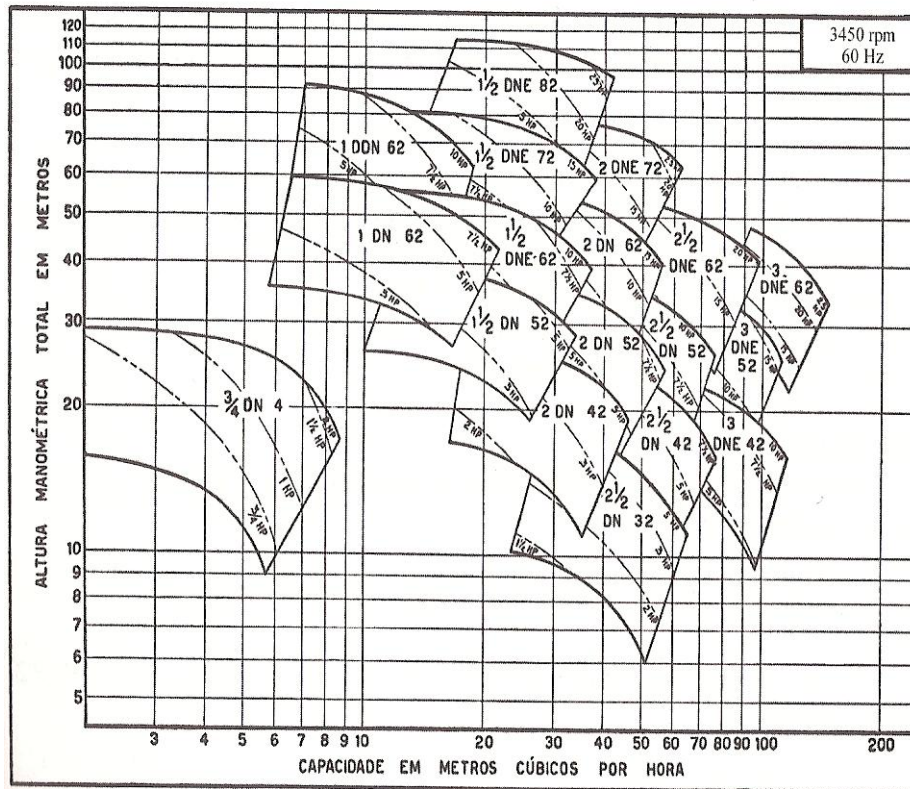


Gráfico de seleção para bombas centrífugas (Fonte: Worthington).

4ª Questão – valor 0,5 – Deseja-se dimensionar a tubulação padrão antes da bomba de uma instalação de recalque que transporta cloro a uma vazão de 5,6 L/s, para tal é necessário especificar o material do tubo, a norma que será utilizada para especificar seu diâmetro nominal, a espessura que é considerada padrão, seu diâmetro externo e sua área de seção livre. (Observação: a instalação é considerada pequena)

5ª Questão – valor 1,5 – Água a uma temperatura média de 22°C escoar em um sifão de arco (diâmetros internos de 100 mm e 500 mm com rugosidade constante (K) de 0,12 mm), que une duas bacias sob um desnível de 2 m. Sabendo que o escoamento é considerado forçado no sifão, pede-se especificar a vazão do escoamento e o desnível máximo em relação ao eixo do tubo central. Dada a pressão de vapor para 22°C que é igual a 2642,7 Pa.

Os comprimentos estão dados em metro e a somatória dos coeficientes de perda singular é igual a 1,0.

