

Primeira prova de projeto - 26/09/2006

1ª Questão: Uma instalação de bombeamento deve alimentar um processo onde se deseja uma vazão de 90,9 m³/h e que deve operar em uma instalação que apresenta a CCI representada pela equação: $H_S = 12 + 49248Q^2$, com H_S em “m” e Q em “m³/s”. Considerando o fator de segurança mínimo, pede-se a seleção preliminar das bombas de 1750 rpm e 3500 rpm. (valor 1,0)

2ª Questão: Uma instalação tem a CCI $H_S = 10 + 145800Q^2$ ($H_B \rightarrow m$; $Q \rightarrow m^3/s$) e opera com a bomba – Mark 50-20 – cujas curvas são dadas a seguir. Sabendo que o fluido é a água ($\gamma = 998,5 \text{ kgf/m}^3$), que a rotação será 3500 rpm e o que o diâmetro do rotor será o de 220 mm, pede-se o ponto de trabalho (Q ; H_B ; η_B ; N_B ; $NPSH_r$) para a situação descrita anteriormente. (Valor 1,0)

3ª Questão: Para a instalação esquematizada abaixo, pede-se obter o ponto de trabalho e verificar o fenômeno de cavitação para a bomba Mark Peerless 50-32 com diâmetro de rotor igual a 330 mm (valor 2,5).

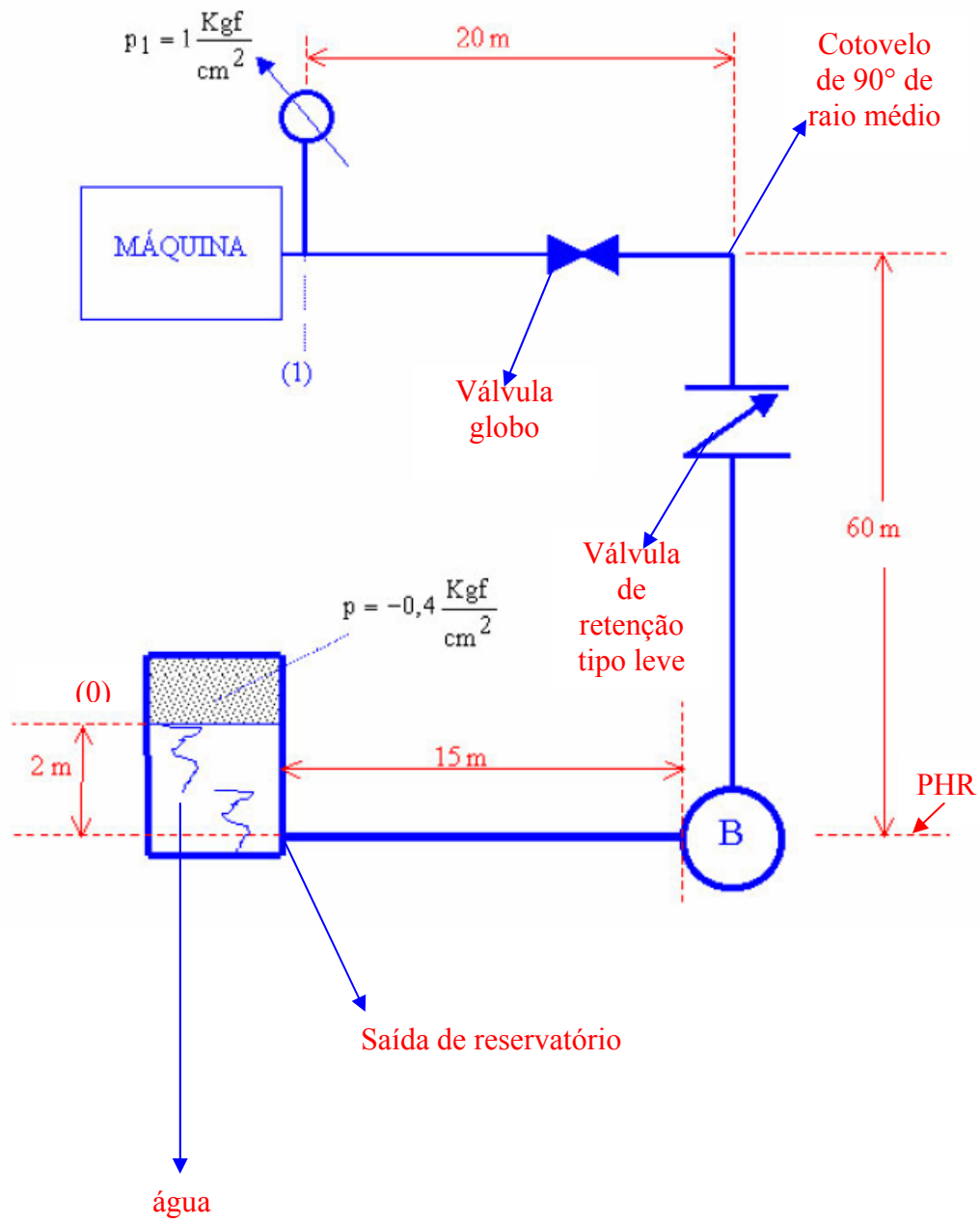
Dados: $p_{atm} = 720 \text{ mmHg}$; $\mu = 0,000888 \text{ kg/(ms)}$; $p_{vapor} = 3166,4 \text{ kPa}$; tubulações de aço 40 com a sucção de 3” e o recalque com 2”; $\gamma_{\text{água}} = 996,94 \text{ kgf/m}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; rugosidade relativa do aço $\rightarrow k = 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}$; formula de Swamee e Jain (1976)¹ para cálculo de perda de carga e que é válida para $10^{-6} < k/D < 10^{-2}$ e $3000 < Re < 3 \cdot 10^8$:

$$H_p = 1,07 \times \frac{Q^2 \times (L + \sum L_{eq})}{g \times D^5} \times \left\{ \ln \left[\frac{k}{3,7 \times D} + 4,62 \times \left(\frac{v \times D}{Q} \right)^{0,9} \right] \right\}^{-2}$$
$$\text{ou } f = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{k}{3,7 \times D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \cong \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{k}{3,7 \times D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad 2$$

IMPORTANTE: Após resolver o exercício, quais seriam seus comentários pela escolha da bomba Mark Peerless 50-32.

¹ p.251 d o livro – Mecânica dos Fluidos escrito por Merle C. Potter e David C. Wiggert e editado pela THOMSON

² Expressão válida tanto no SI como nas unidades inglesas.



Diagramas para a primeira prova de projetos.

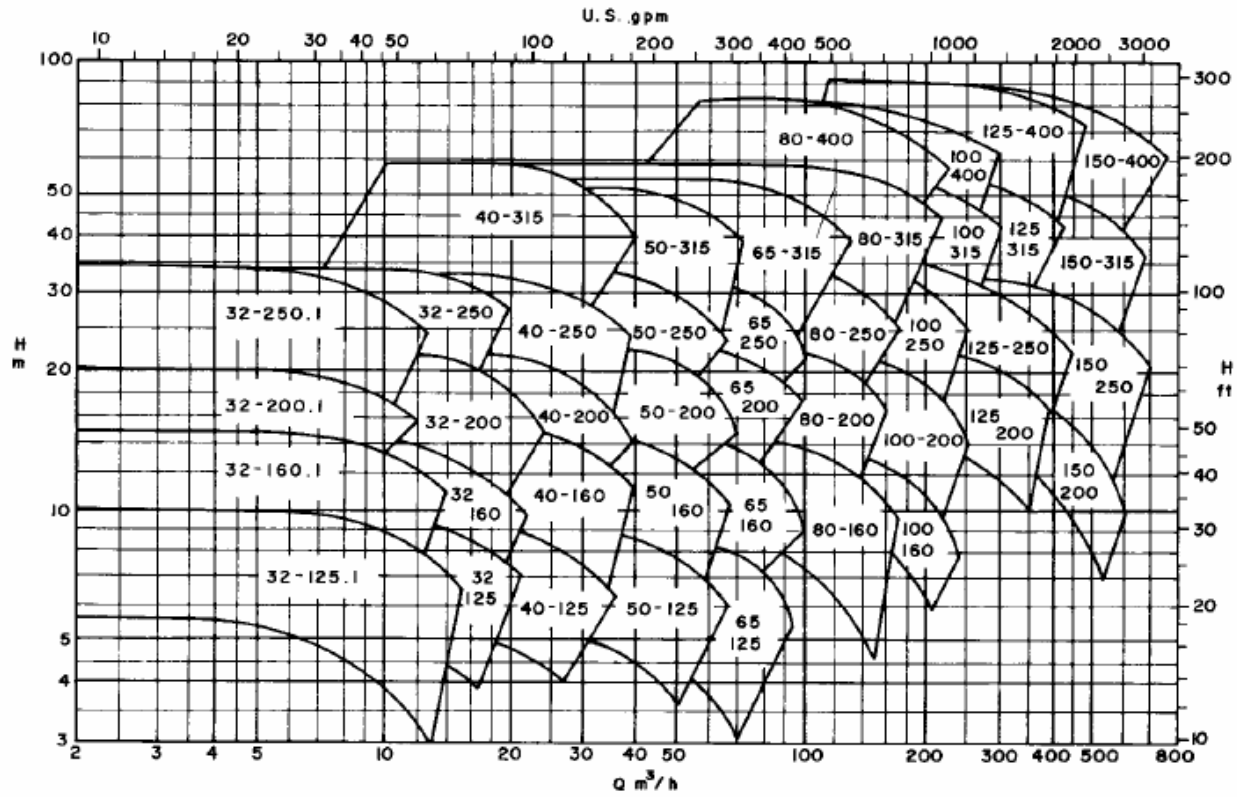


Fig. 2

1.750 rpm

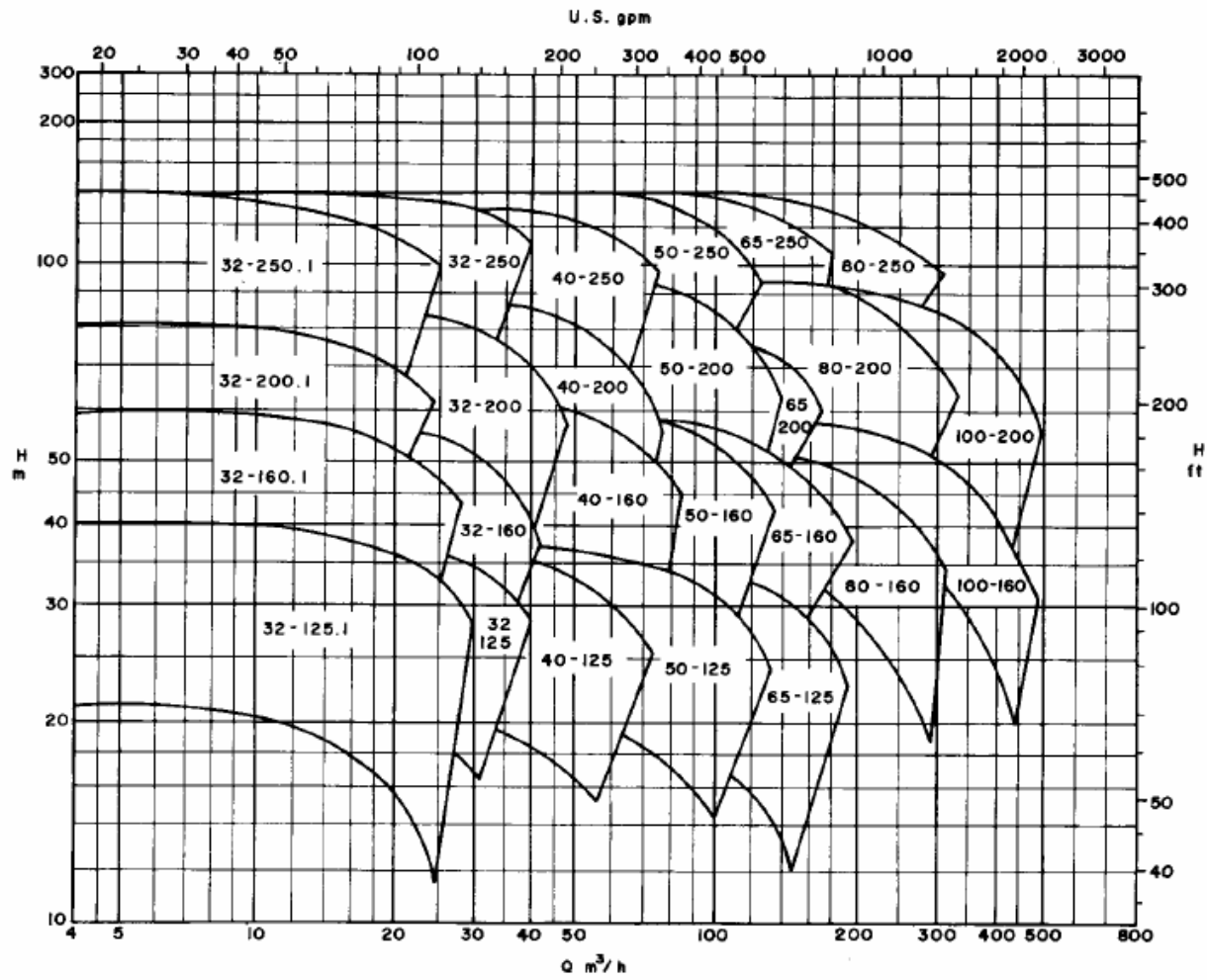
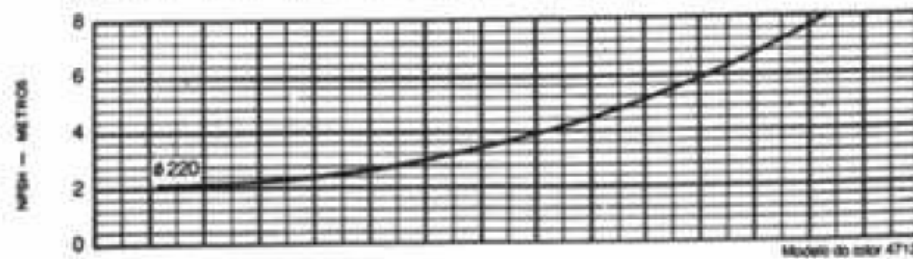
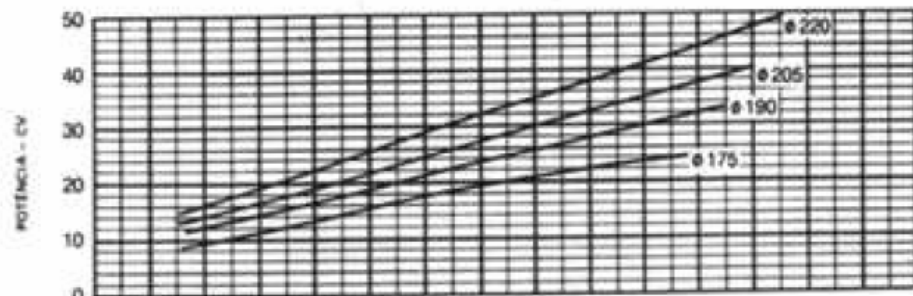
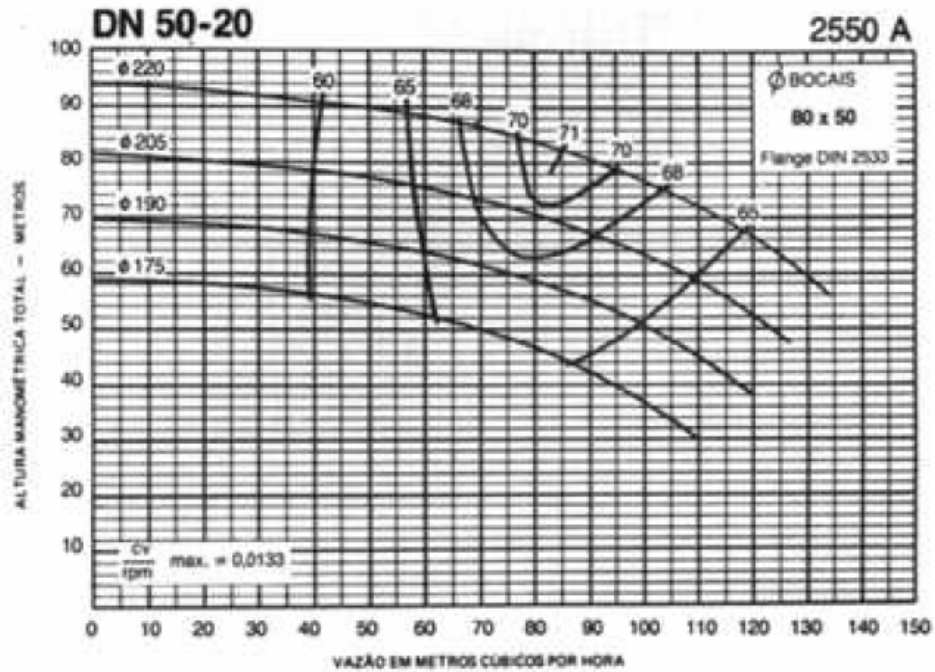


Fig. 1

3.500 rpm

Curvas da bomba Mark 50 - 20

3500 rpm



Bomba Mark Peerless 50-32

3500 rpm

