

→ BOMBEAR 12 HORAS/DIA, ADOTANDO-SE UMA
 VELOCIDADE DE 1,5 m/s, DA' O MESMO QUE A-
 DOTAR QUAL VALOR DE "K" DA EQUAÇÃO DE
 FORCHEIMER?

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot \sqrt{Q}$$

$$X = K \cdot \left(\frac{12}{24} \right)^{0,25} \cdot \sqrt{\frac{\pi D^2}{4}}$$

$$1 = K \cdot \left(\frac{12}{24} \right)^{0,25} \cdot \sqrt{\frac{3,1416 \times 1,5}{4}}$$

$$\underbrace{K = 1,096}$$



Uma bomba centrífuga opera sob as seguintes características:

- Vazão - $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Altura manométrica total - 70 mca
- Potência absorvida - 10 cv
- Motor Diesel - 2200 RPM

Qual é a potência absorvida pelo motor, quando o mesmo opera à 1750 RPM.

$$\frac{P_{AB\ 1}}{P_{AB\ 2}} = \left(\frac{RPM_1}{RPM_2} \right)^3 = \left(\frac{2200}{1750} \right)^3$$

$$\frac{10}{P_{AB\ 2}} = \left(\frac{2200}{1750} \right)^3$$

$$P_{AB\ 2} = 10 \cdot \left(\frac{1750}{2200} \right)^3 = \dots \dots \dots \text{cv}$$

Um sistema de recalque será dimensionado para bombear 148 m³ de água durante 16 horas de trabalho por dia. Utilizando-se um valor de K = 1,3, qual será o diâmetro de recalque teórico em milímetros sugerido pela equação de Forcheimer? Responda com duas casas decimais.

$$Q = \frac{148 \text{ m}^3}{16 \text{ h}} = \underbrace{0,00257 \text{ m}^3/\text{h}}_{\text{Q}}$$

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot \sqrt{Q}$$

$$D = 1,3 \cdot \left(\frac{16}{24} \right)^{1/4} \cdot \sqrt{0,00257} = \dots$$

A curva característica de uma bomba pode ser aproximada pela equação de segundo grau $H_m = -0,0125Q^2 + 0,25Q + 53,75$, em que H_m é a altura manométrica em mca e Q é a vazão em m^3/h . Já a curva do encanamento é bem descrita pela equação $H_m = 0,0125Q^2 + 0,125Q + 30$. Calcule os valores de Q (m^3/h) para o ponto de trabalho. Utilize duas casas decimais e encontre o valor com auxílio da construção de um gráfico.

$$\text{CURVA CARACTERÍSTICA} \rightarrow H_m = -0,0125Q^2 + 0,25Q + 53,75$$

$$\text{CURVA ENCANAMENTO} \rightarrow H_m = 0,0125Q^2 + 0,125Q + 30$$

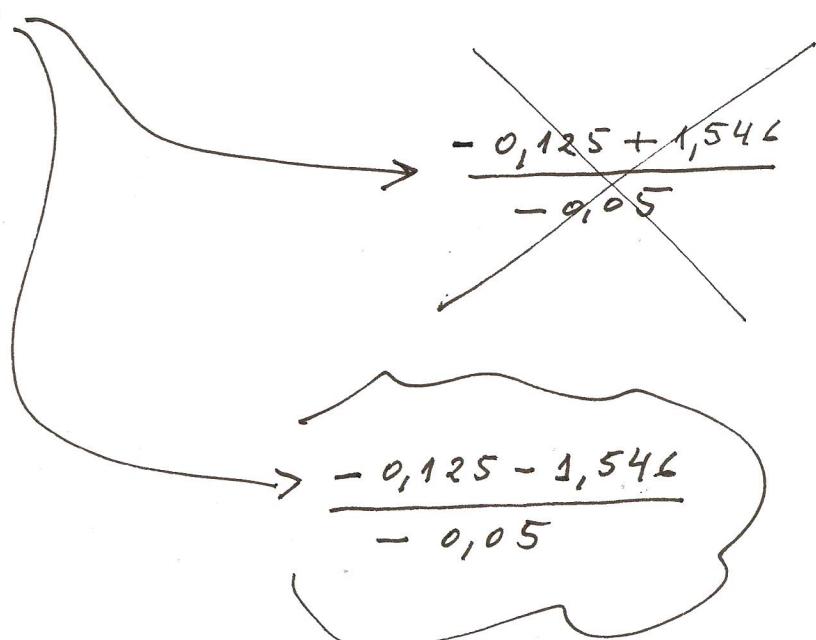
→ NO PONTO TRABALHO AS H_m SÃO IGUAIS

$$-0,0125Q^2 + 0,25Q + 53,75 = 0,0125Q^2 + 0,125Q + 30$$

$$-0,025Q^2 + 0,125Q + 23,75 = 0$$

$$Q = \frac{-0,125 \pm \sqrt{0,125^2 - 4 \cdot (-0,025) \cdot 23,75}}{2 \cdot (-0,025)}$$

$$Q = \frac{-0,125 \pm 1,546}{-0,05}$$



Para um projeto de uma instalação de bombeamento, pede-se a altura manométrica em mca, utilizando os seguintes dados:

Vazão de projeto: 39 L/s

Altura de sucção: 4 m;

Altura de recalque: 66 m;

Comprimento de sucção: 6 m;

Comprimento de recalque: 163 m;

Jornada de trabalho: 8 h/dia;

Material: PVC ($C = 145$)

Peças especiais:

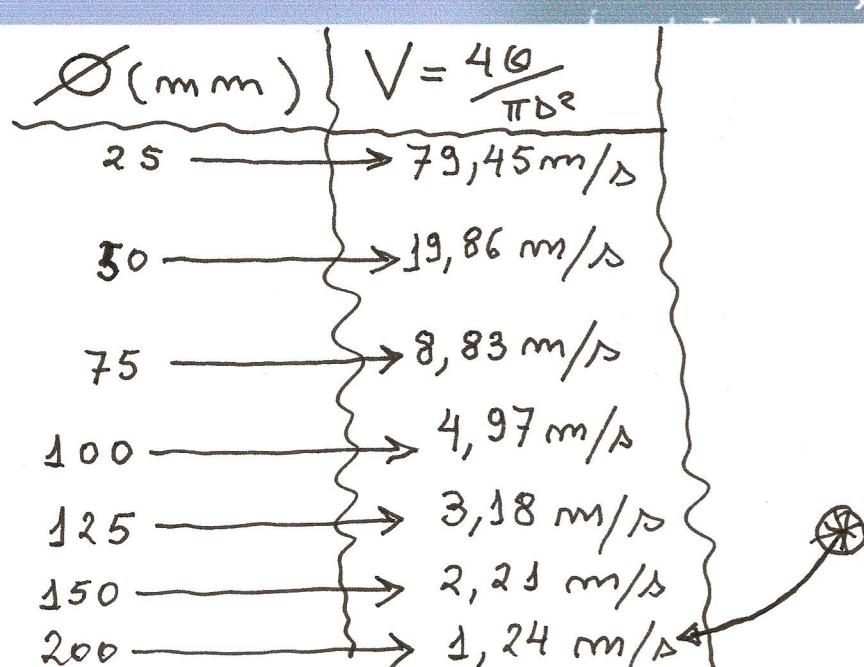
Sucção: 1 válvula de pé com crivo + 1 curva de 90° + 1 redução

Recalque: 1 válvula de retenção + 1 registro de gaveta + 6 curvas de 90° + 1 ampliação

Observações:

- Escolha os diâmetros comerciais conforme critérios de velocidade fornecidos em aula;
- Diâmetros comerciais disponíveis: 25, 50, 75, 100, 125, 150 e 200 mm.

Responder com duas casas decimais.



4'

Peça

virtual

(m)

SUC^GA^O

$$30 + 4,5 + 4,2 \\ +$$

6

41,7 m

Ampliação gradual

1,8

Curva de 90°

4,5

Curva de 45°

3

Entrada normal

3,4

Entrada de borda

7

Junção

6

Redução gradual

1,2

Registro de gaveta

1,2

Registro de globo

50

Saída de canalização

7

Tê, passagem direta

4

Válvula de pé com crivo

30

Válvula de retenção

15

$$\left\{ \begin{array}{l} D = 0,200 \text{ m} \\ L = 41,7 \text{ m} \\ C = 145 \\ Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \end{array} \right.$$

$$h_f = \frac{10,65 \cdot L \cdot \Theta^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,87}}$$

$$h_f \text{ suc} = 0,275 \text{ m}$$

RECALQUE

$$15 + 1,2 + 6 \times 4,5 + 1,8$$

$$+ 163 \text{ m}$$

212,2 m

$$\left\{ \begin{array}{l} D = 0,200 \text{ m} \\ L = 212,2 \text{ m} \\ C = 145 \\ Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} D = 0,200 \text{ m} \\ L = 212,2 \text{ m} \\ C = 145 \\ Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} D = 0,200 \text{ m} \\ L = 212,2 \text{ m} \\ C = 145 \\ Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \end{array} \right.$$

$$h_f = \frac{10,65 \times L \times \Theta^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,87}}$$

$$h_f \text{ REC} = 1,40 \text{ m}$$

$$H_m = h_{g \text{ suc}} + h_{g \text{ REC}} + h_{f \text{ suc}} + h_{f \text{ REC}}$$

$$H_m = \dots \text{ m ca}$$