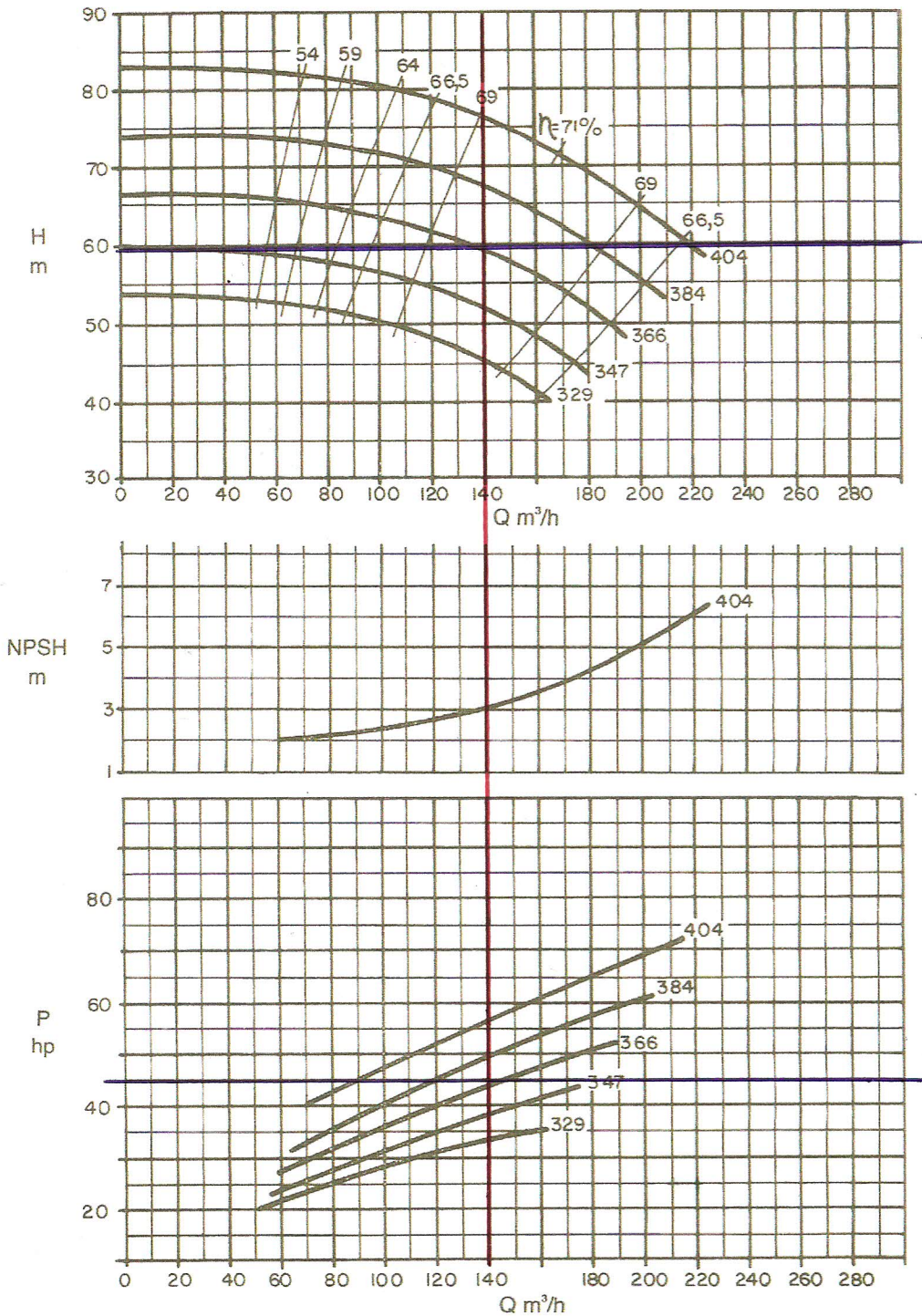




Departamento de Engenharia de Biosistemas – ESALQ/USP
LEB 472 – HIDRÁULICA
(Prof. Sergio Duarte)

EXERCÍCIO SOBRE BOMBAS HIDRÁULICAS

0) Considerando que a bomba, cujas curvas são apresentadas abaixo, irá fornecer uma vazão de 140 m³/h a uma altura manométrica de 60 mca, responda:



1) $\phi = 366 \text{ mm}$

2) $\eta_B = \text{traço acima de } 69\%$

3) $P_{OT. ABS. BOMBA} = 45 \text{ cv}$

4) $NPSH_{REQ} = 3 \text{ mca}$

1) Qual o diâmetro do rotor; 3) Qual a PAB;

4) Qual o NPSH requerido

2) Qual η_B ;

Deseja-se instalar uma casa de bomba fixa na margem de um rio, cujo nível d'água oscila em 3,0 metros entre o período de estiagem e o período das chuvas.

Sendo dados:

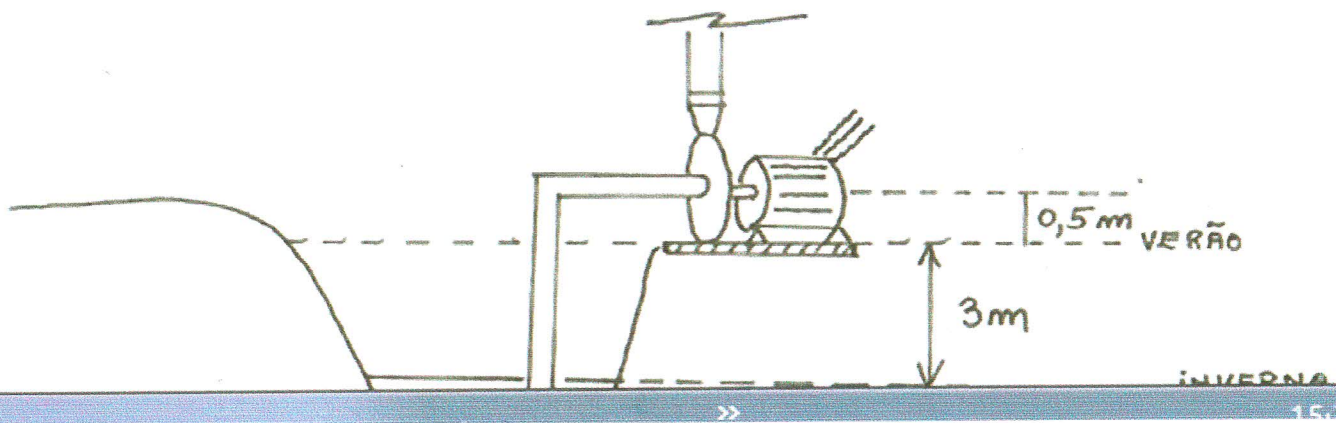
*Distância vertical entre o eixo da bomba e o piso da casa de bombas = 0,5 m

*Perda de carga na sucção = 1,0 mca

*Altitude local = 757 m

*Temperatura da água = 20° C

Determinar o NPSH requerido máximo que deverá ter a bomba escolhida, para que a bomba não cavite no período de estiagem, mesmo construindo-se a casa de bomba em uma cota onde a água não atinge o piso durante o período chuvoso. Observe o desenho ilustrativo. Responder com duas casas decimais.

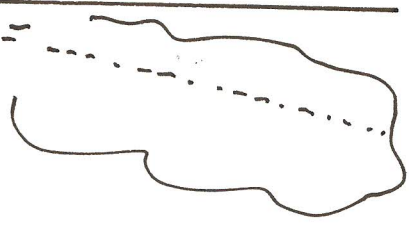


$$NPSH_{REQ\ MAX} = NPSH_{DISP}$$

$$NPSH_{REQ\ MAX} = \frac{P_{ABS}}{\gamma} - h_v - h_{f\ suc} - h_{g\ suc}$$

$$\frac{P_{ABS}}{\gamma} = 10,33 - 0,12 \times 7,57 = 9,42\ mca$$

$$NPSH_{REQ\ MAX} = 9,42 - 0,238 - 1,0 - 3,5 =$$



Calcule o valor da altura geométrica de sucção máxima para a instalação de bombeamento não cavitante, tendo para a vazão de projeto desejada uma bomba de rotor misto que possui um $NPSH_{requerido} = 12,7$ mca. Considere, ainda, os seguintes dados adicionais:

- Pressão de saturação de vapor da água a $20^{\circ}C = 0,24$ mca;
- Perda de carga na sucção = $1,0$ mca;
- Pressão atmosférica local = $9,7$ mca.

Lembrar que no limite $NPSH_{requerido} = NPSH_{disponível}$.

Indique com sinal negativo se a bomba deve ficar afogada.

Utilize duas casas decimais na resposta

$$NPSH_{REQ} = NPSH_{DISP}$$

$$NPSH_{REQ} = \frac{P_{ABS}}{\gamma} - h_v - h_{f_{suc}} - h_{g_{sucMAX}}$$

$$h_{g_{sucMAX}} = \frac{P_{ABS}}{\gamma} - h_v - h_{f_{suc}} - NPSH_{REQ}$$

$$h_{g_{sucMAX}} = 9,7 - 0,24 - 1,0 - 12,7$$

$$h_{g_{sucMAX}} = - \dots$$

Em um sistema de bombeamento de água, é fornecida pelo motor diesel à bomba uma potência de 50 cv, com um consumo de diesel de 113 g/cvh fornecido. Se o mesmo sistema fosse alimentado por meio de energia elétrica, com uma tarifa de R\$ 0,33 por kWh, quantas horas mensais o sistema poderia operar, até atingir o mesmo custo que o sistema alimentado a diesel?

- Densidade do óleo = 0,8;
- Custo do litro de diesel = R\$ 3,32 por litro;
- Bombeamento diário utilizando o diesel = 10 horas
- Considere um mês de 30 dias.

$$\begin{aligned} \bullet \rightarrow 113 \text{ g/cvh} \div 0,80 &= 141,25 \text{ mL/cvh} \\ &\times 50 \text{ cv} \\ &\times 10 \times 30 \text{ h} \\ &\div 1000 \\ \hline &2.118,75 \text{ L} \\ &\times \text{R\$ } 3,32 / \text{L} \\ \hline &\boxed{\text{R\$ } 7.034,25 / \text{mês (300h)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \rightarrow 50 \text{ cv} \times 0,73575 &= 367875 \text{ KW} \\ &\times 0,33 \text{ R\$} \\ &\text{KWh} \\ \hline &\boxed{\text{R\$ } 12,14 / \text{h}} \end{aligned}$$

$$\bullet \rightarrow \text{R\$ } 7.034,75 \div \text{R\$ } 12,14 / \text{h} = \text{----- h}$$

Um sistema de bombeamento tem capacidade para conduzir uma vazão de 70 m³/h, operando com uma altura manométrica de 50 mca. Sabendo-se que esse sistema opera 4 horas por dia. Calcule o custo (R\$) da energia elétrica mensal (30 dias) desse sistema. Dados:

- a bomba e o motor apresentam um rendimento de 47% e 80%, respectivamente.
- Custo por kWh = R\$ 0,33
- Considere 1cv = 0,73575 kW.

$$\bullet \rightarrow P_{OT \text{ ABS } \underline{MOTOR}} = \frac{Q \times H_m \times \gamma}{75 \times \eta_B \times \eta_M}$$

$$P_{OT \text{ ABS } \underline{MOTOR}} = \frac{70/3600 \times 50 \times 1000}{75 \times 0,47 \times 0,80}$$

$$P_{OT \text{ ABS } \underline{MOTOR}} = 34,48 \text{ CV}$$

$$\bullet \rightarrow 34,48 \text{ CV} \times 0,73575 \times 4 \times 30 \times 0,33 = R\$ \dots\dots\dots$$
