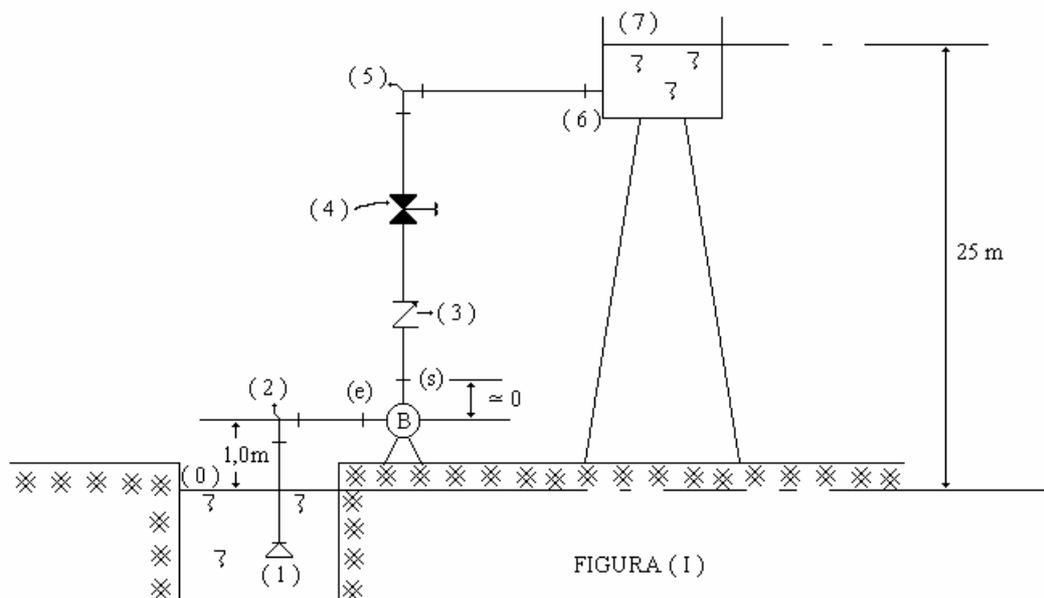


5.14.6 Considerando a instalação hidráulica representada pela figura (I), explique com suas palavras o que a condição de escoamento em regime permanente estabelece para a instalação.



Observação: Ao considerarmos o escoamento de (0) para (7) na figura (I), estaremos caracterizando o que denominamos de instalação de recalque, ou seja onde o fluido escoar de um nível inferior para um nível superior.

Uma *instalação de recalque* é geralmente constituída de:

Bomba hidráulica: que succiona o fluido até sua entrada e posteriormente lhe fornece energia para propiciar o escoamento não espontâneo.

Tubulação de sucção: tubulação antes da bomba, no caso da figura (I), tubulação de (1) à (e). [(e) \equiv entrada da bomba]

Tubulação de recalque: tubulação após a bomba, no caso da figura (I), tubulação de (s) [saída da bomba] até (7).

Reservatório de captação: reservatório de onde se extrai o fluido (por ex: poço).

Reservatório de distribuição: reservatório onde se armazena o fluido (por ex: caixa d'água).

Válvula de pé com crivo: para a figura (I) é a (1), que é uma válvula unidirecional e que apresenta em sua extremidade uma tela.

A finalidade da válvula de pé com crivo é manter a tubulação de sucção cheia do fluido, mesmo quando desligamos a instalação, isto porque se a tubulação ficar com

ar não entrará em funcionamento. A TELA impede que impurezas (grandes) entrem na tubulação de sucção e cause danos na bomba.

Válvula de retenção: para a figura (I) é a (3), sendo uma válvula unidirecional impede que o fluido retorne e force a bomba no sentido contrário.

Válvula globo: para a figura (I) é a (4) e tem a finalidade de controlar a vazão da instalação.

5.14.7 Em que situação (*em relação a bomba hidráulica*) de uma instalação de recalque não temos necessidade da *válvula de pé com crivo*?

5.14.8 Adotando-se o *plano horizontal de referência* (PHR) no nível do reservatório de captação (0) para a instalação de recalque representada pela figura (I), pede-se:

- a) a carga total no nível (0)
- b) a carga total no nível (7)

RESPOSTA: $H_0 = 0$ e $H_7 = 25$ m

5.14.9 Explique com suas palavras por que temos necessidade da *bomba hidráulica* para a instalação da figura (I) para o escoamento de (0) para (7)

5.14.10 Em que situação poderíamos ter o escoamento da figura (I) para uma *bomba* com altura manométrica de 25 m.

5.14.11 Considerando que a vazão de escoamento na instalação de recalque da figura (I) é 3,5 l/s, que a tubulação é de diâmetro interno constante e igual a 50,8 mm e que o fluido é considerado ideal, pede-se:

- a) a velocidade de sucção;
- b) a pressão na entrada da bomba na escala efetiva e absoluta;
- c) a altura manométrica da bomba;
- d) a velocidade de recalque;
- e) a pressão na saída da bomba na escala efetiva e absoluta;
- f) a carga cinética, tanto na entrada, como na saída da bomba;
- g) a carga potencial, tanto na entrada, como na saída da bomba;
- h) a carga de pressão, tanto na entrada, como na saída da bomba.

RESPOSTAS: $V_s = 1,73$ m/s; $p_e = -1152,54$ kgf / m²; $p_{e(ABS)} = 9177,46$ kgf / m²;

$$\begin{aligned}
 H_B &= 25 \text{ m} \\
 V_R &= 1,73 \text{ m/s} \\
 p_s &= 23847,46 \text{ kgf / m}^2 \\
 p_s &= 34177,46 \text{ kgf / m}^2 \\
 &\text{(abs)} \\
 \frac{V_e^2}{2g} &= 0,152\text{m} \\
 \frac{V_s^2}{2g} &= 0,152\text{m} \\
 Z_e &= 1 \text{ m} \\
 Z_s &= 1 \text{ m} \\
 \frac{p_e}{\gamma} &= -1,15\text{m} \\
 \frac{p_s}{\gamma} &= 23,85\text{m}
 \end{aligned}$$

Diagram illustrating the components of energy head:

- $\frac{V_e^2}{2g}$ and $\frac{V_s^2}{2g}$ are grouped as **carga cinética** (kinetic head).
- Z_e and Z_s are grouped as **carga potencial** (potential head).
- $\frac{p_e}{\gamma}$ and $\frac{p_s}{\gamma}$ are grouped as **carga de pressão** (pressure head).

5.14.12 Ao considerarmos o escoamento de um fluido real, que nova parcela surge na equação da energia? Justifique.

5.14.13 Considerando o escoamento incompressível em regime permanente de um fluido real em que trecho de uma instalação hidráulica a equação: $H_{\text{inicial}} + H_M = H_{\text{final}}$ é válida? Justifique.

5.14.14 Considerando os mesmos dados do exercício 5.14.11 com exceção da hipótese de fluido ideal, mas considerando o escoamento incompressível em regime permanente de um fluido real, onde:

- a perda de carga na tubulação de sucção $\rightarrow 0,5 \text{ m}$

- a perda de carga na tubulação de recalque $\rightarrow 2,1 \text{ m}$

Perguna-se quais os itens do exercício 5.14.11 que sofrem alterações? Justifique.

RESPOSTAS:

$$p_e = -1652,54 \text{ kgf} / \text{m}^2$$

(abs)

$$p_e = 8677,46 \text{ kgf} / \text{m}^2$$

$$H_B = 27,6 \text{ m}$$

$$p_s = 25947,46 \text{ kgf} / \text{m}^2$$

$$p_s = 36277,46 \text{ kgf} / \text{m}^2 \text{ (abs)}$$

$$\frac{p_e}{\gamma} = -1,652\text{m}$$

$$\frac{p_s}{\gamma} = 25,95\text{m}$$

¹Muitas pessoas irão entrar e sair da sua vida
mas somente verdadeiros amigos
deixarão pegadas no seu coração.

Para lidar consigo mesmo, use a cabeça;
para lidar com os outros, use o coração;
raiva é a única palavra de perigo ...

Se alguém te trai uma vez, a culpa é dele;
se alguém te trai duas vezes, a culpa é sua.

Grandes mentes discutem idéias;
mentes médias discutem eventos
pequenas mentes discutem com pessoas.

Quem perde dinheiro, perde muito;
Quem perde um amigo, perde mais;
Quem perde a fé, perde tudo ...

Jovens bonitos são acidentes da natureza;
Velhos bonitos são obras de arte.

Aprenda também com o erro dos outros,
você não vive tempo suficiente para cometer
todos os erros.

Amigos você e eu ..
Você trouxe outro amigo ..
Agora somos três ..
Nós começamos um grupo ..
Nosso círculo de amigos ..
E como um círculo,
não tem começo nem fim ...

Ontem é história;
Amanhã é mistério,
Hoje é um presente,
É por isso que é chamado presente ...

¹ Autor desconhecido