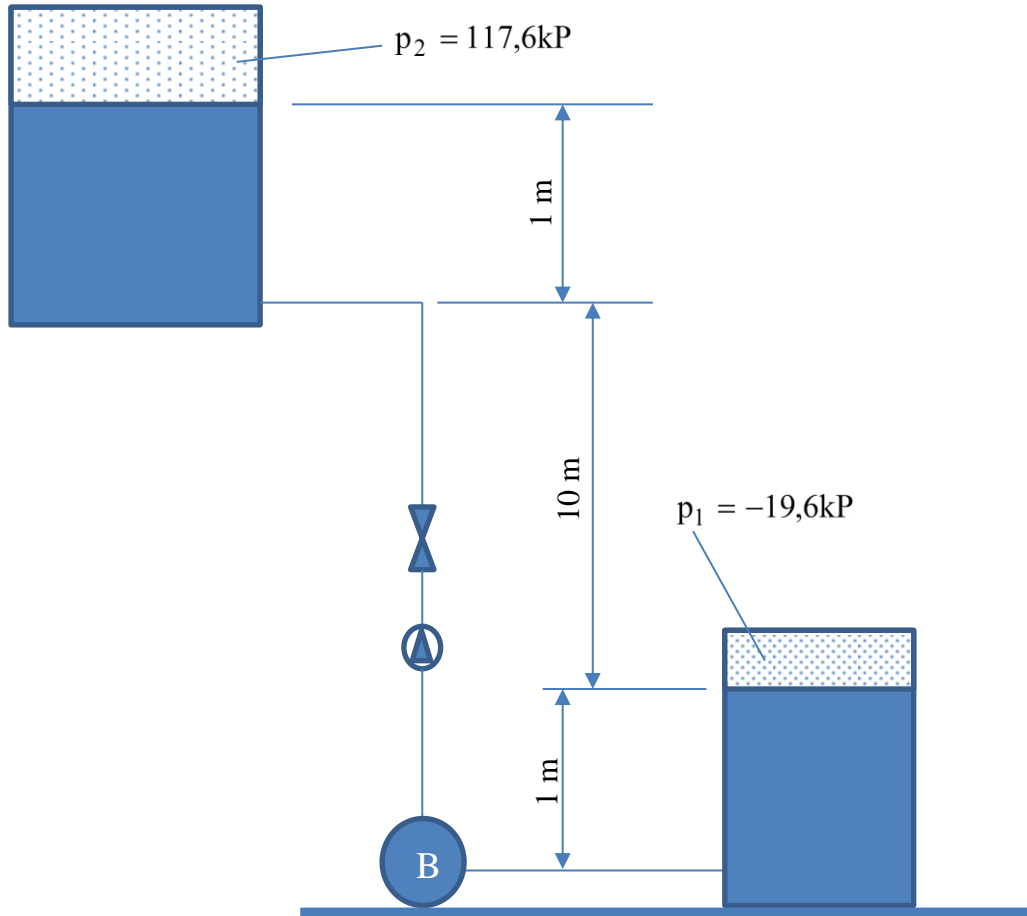


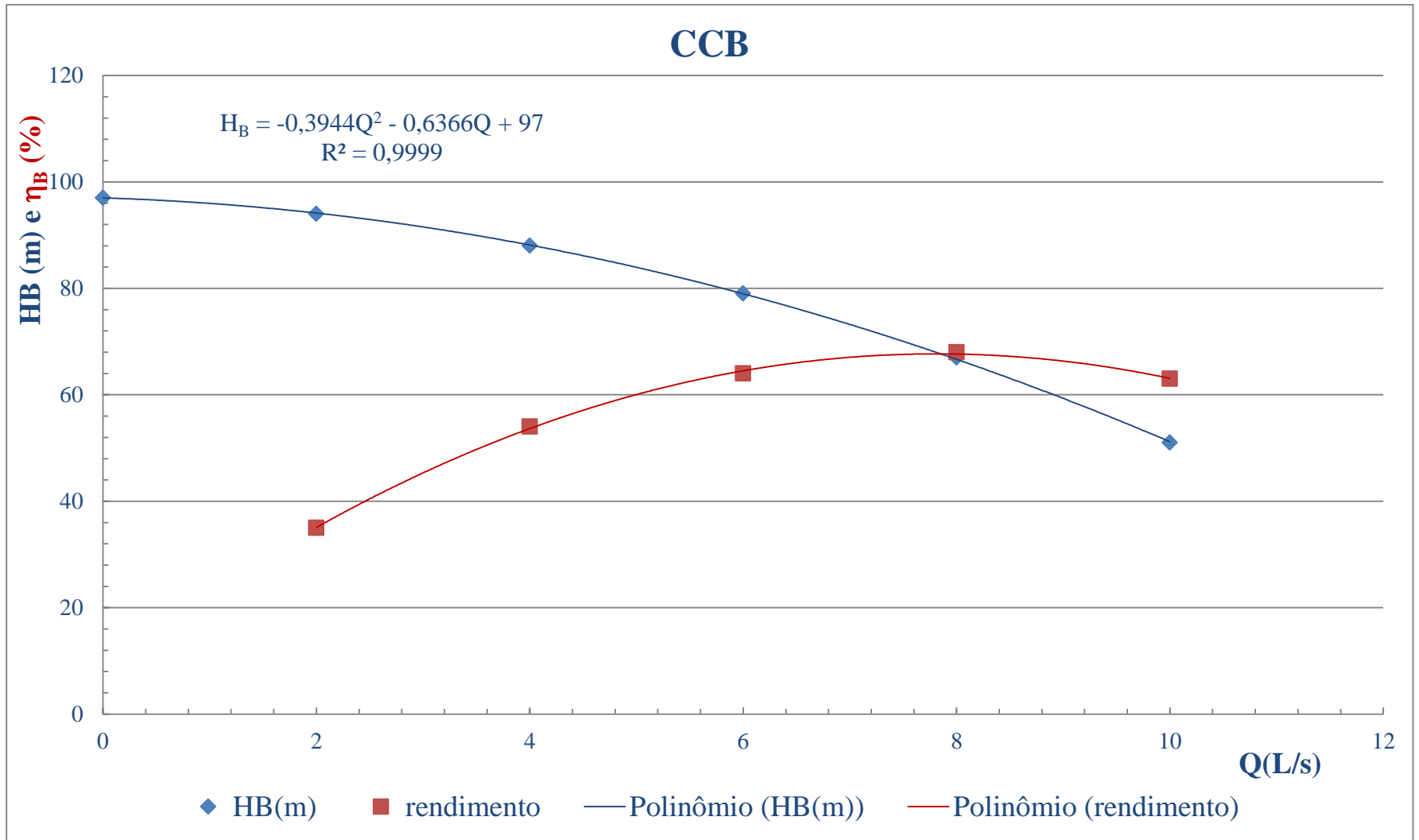
1ª Questão: A instalação de bombeamento representada a seguir opera com uma bomba cujas curvas são dadas. Sabendo-se que o fluido transportado é água a 4°C ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$), pede-se a potência nominal da bomba.



Dados:

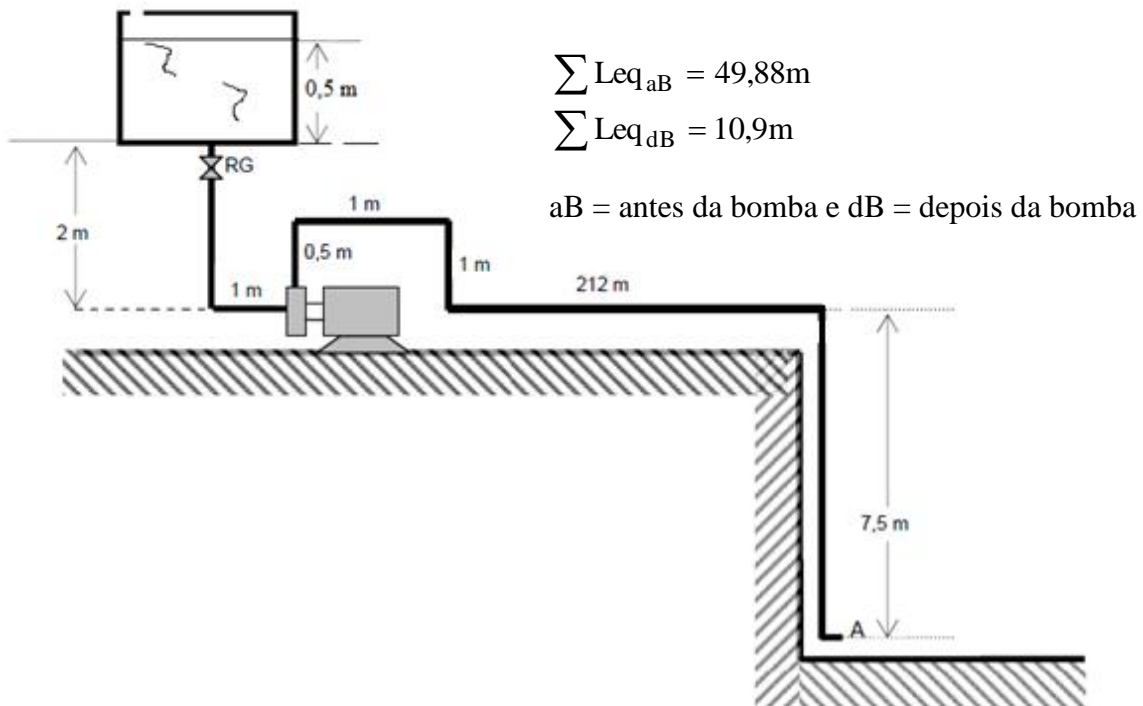
$$CCI \rightarrow H_S = A + 950000 \times Q^2 \Rightarrow [H_S] = \text{m} \rightarrow [Q] = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



2ª Questão: A instalação hidráulica a seguir foi projetada para um sistema de irrigação e para ter o funcionamento adequado, a pressão na entrada da linha de irrigação (ponto A) deverá ser igual a 10 mca com uma vazão de 1000 L/min. Considerando um único diâmetro de 4", pede-se calcular a pressão na entrada da bomba e a sua carga manométrica para a vazão dada.

Dados: $K_{F_0F_0} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$; $D_N = 50 \text{ mm}$ com $D_{\text{ext}} = 118 \text{ mm}$ e espessura de parede igual a 5,4 mm; água a 20° C com massa específica (ρ) igual a $998,2 \text{ kg/m}^3$ e viscosidade dinâmica igual a $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$.



Dada a seguir a fórmula de Churchill para a determinação do coeficiente de perda de carga distribuída.

$$f = 8 \times \left\{ \left(\frac{8}{\text{Re}} \right)^{12} + \left[\frac{1}{(A + B)^{3/2}} \right] \right\}^{1/12} ; A = \left\{ -2,457 \times \ln \left[\left(\frac{7}{\text{Re}} \right)^{0,9} + \frac{0,27 \times K}{D} \right] \right\}^{16} ;$$

$$B = \left(\frac{37530}{\text{Re}} \right)^{16} ; K_{\text{aço}} = 4,6 \times 10^{-5} \text{ m}$$

3ª Questão: Para uma vazão estabelecida pela equipe de avaliação, na associação em série da B7 com a B8, quando bombeiam a água a 74^oF, estime a perda de carga da saída da B8 até a saída da cruzeta que permite levar água ao tanque 8 com a válvula agulha de 2” fechada.

Dados:

Bomba B7 – PHR no chão do laboratório – tubos de aço 40								
P_{me} (mmHg)	P_{ms} (kgf/cm ²)	h_e (cm)	h_s (cm)	z_e (cm)	z_s (cm)	n_7 (rpm)	D_{NeB7} (pol)	D_{NsB7} (pol)
-210	0,4	17,5	23,5	87,3	116,3	3440	2	1,5
Bomba B8 – PHR no chão do laboratório – tubos de aço 40								
P_{me} (mca)	P_{ms} (kgf/cm ²)	h_e (cm)	h_s (cm)	z_e (cm)	z_s (cm)	n_8 (rpm)	D_{NeB8} (pol)	D_{NsB8} (pol)
0,5	1,8	31	11,5	79	107,5	3449	1,5	1,5
Dados obtidos no tanque superior da bancada 8 (tanque 8)								
L_1 (cm)		L_2 (cm)		Δh (mm)		t(s)		
73,8		73,8		100		14,81		
Dados referente a seção x na saída da cruzeta								
p_{mx} (kgf/cm ²)		z_x (cm)			h_x (cm)			
0,4		195			11,5			

Tubos existentes no trecho da saída da B7 e entrada da B8

$D_N = 1,5''$: $D_{int} = 40,8$ mm e $A = 13,1$ cm²; $D_N = 2''$: $D_{int} = 52,5$ mm e $A = 21,7$ cm²;

Seção de saída da cruzeta = seção x

$D_{Nx} = 1,5''$: $D_{int} = 40,8$ mm e $A = 13,1$ cm².

Dados adicionais

$$\rho_{\text{água}} = 1000 - 0,0178 \times |t_C - 4|^{1,7}; \ln \frac{\mu}{\mu_0} = -1,704 - 5,306 \times z + 7,003 \times z^2, \text{ com :}$$

$$\mu_0 = 1,788 \times 10^{-3} (\text{Pa} \times \text{s}) \text{ e } z = \frac{273}{273 + t_C};$$

$$f = 8 \times \left\{ \left(\frac{8}{\text{Re}} \right)^{12} + \left[\frac{1}{(A + B)^{3/2}} \right] \right\}^{1/12}; A = \left\{ -2,457 \times \ln \left[\left(\frac{7}{\text{Re}} \right)^{0,9} + \frac{0,27 \times K}{D} \right] \right\}^{16};$$

$$B = \left(\frac{37530}{\text{Re}} \right)^{16}; K_{\text{aço}} = 4,6 \times 10^{-5} \text{ m}$$