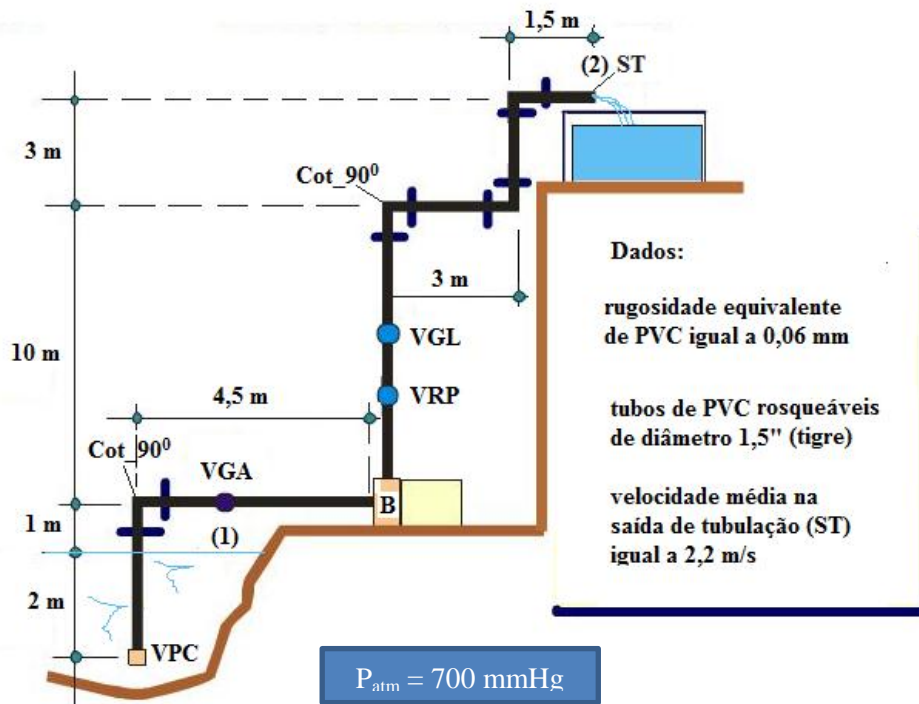


Primeira prova de ME5330

1ª Questão: Sabendo que a bomba utilizada para bombear água a 28°C na instalação a seguir tem parte das suas CCB representada pela tabela. Pergunta-se:

- Ela está operando com a vazão máxima? Justifique através de cálculos.
- Está ocorrendo o fenômeno de supercavitação no ponto de operação?
- Qual a potência útil do motor elétrico no ponto de operação?
- Você concorda com o dimensionamento da tubulação para o ponto de operação? Justifique.
- Qual o comprimento equivalente da válvula globo no ponto de operação da mesma?

Q(m³/h)	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5
H _B (m)	47	46,5	46	45,5	44,5	43,3	42,2	40,5	39	37,2	35	33
η _B (%)		32	42	52	60	64	65	64	60	52	42	32



Legenda	Significado
VPC	Válvula de pé e crivo
Cot_90 ⁰	Cotovêlo (ou joelho de 90 ⁰)
VGA	Válvula (ou registro) gaveta
VRP	Válvula de retenção pesada
VGL	Válvula (ou registro) globo
ST	Saída de tubulação

TABELA FORNECIDA NO CATÁLOGO DA TIGRE

Perdas de carga localizadas - Sua equivalência em metros de tubulação de PVC rígido

DE (mm)	D. ref. (pol.)	Joelho 90°	Joelho 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê 90° Passagem Direita	Tê 90° Saída de lado	Tê 90° Saída Bilateral	Entrada Normal	Entrada de Borda	Saída de Canalização	Válvula de Pé e Crivo	Válvula de Retenção Tipo Leve	Válvula de Retenção Tipo Pesado	Registro de Globo Aberto	Registro de Gaveta Aberto	Registro de Ângulo Aberto
20	½"	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
25	¾"	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1,0	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
32	1"	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15,0	0,3	8,4
40	1¼"	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22,0	0,4	10,5
50	1½"	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1,0	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17,0
60	2"	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
75	2½"	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25,0	8,2	12,5	38,0	0,9	19,0
85	3"	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0	8,0	2,0	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40,0	0,9	20,0
110	4"	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3	8,3	2,2	4,0	3,9	28,6	10,4	16,0	42,3	1,0	22,1

Ábaco luneta - água fria

0		1,1		3,5		18		44		100	SOMA DOS PESOS
	20 mm		25 mm		32 mm		40 mm		50 mm		Ø SOLDÁVEL (mm)
	1/2"		3/4"		1"		1.1/4"		1.1/2"		Ø ROSCÁVEL (pol.)

2ª Questão: Sabendo que o motor elétrico utilizado para acionar a bomba da primeira questão é de dois (2) pólos, que o conjunto motobomba tem uma rotação de 3500 rpm quando funciona à 60 hz e que ao utilizar o inversor de frequência com o intuito também de originar a velocidade média na seção final de 2,2 m/s, especifique:

- a frequência que será imposta ao conjunto motobomba pelo inversor de frequência supondo que o escorregamento entre o eixo da bomba e o eixo do motor elétrico se mantém constante e igual a 3%;
- a potência útil do motor elétrico com a utilização do inversor de frequência;
- compare a potência do item “b” da 2ª questão com a potência obtida no item “c” da 1ª questão e avalie e comente esta comparação.

3ª Questão: A instalação de bombeamento representada a seguir tem todos os seus tubos de aço 40 e a bomba instalada tem parte de suas curvas características representadas pelas equações: $H_B = -0,0434 \times Q^2 + 0,2546 \times Q + 73$ com a carga manométrica em “m” e a vazão em “m³/h”; $\eta_B = -0,158 \times Q^2 + 6,0381 \times Q - 12,729$ com o rendimento da bomba em “%” e a vazão em “m³/h”, sendo as equações anteriores obtidas através de uma planilha do Excel onde se utilizou a tabela:

Q(m³/h)	0	8	10	12	14	16	18	22
H _B (m)	73	72	71,2	70	67,9	66,2	63,5	57,5
η _B (%)		26	31	37	41	43,5	45	43,5

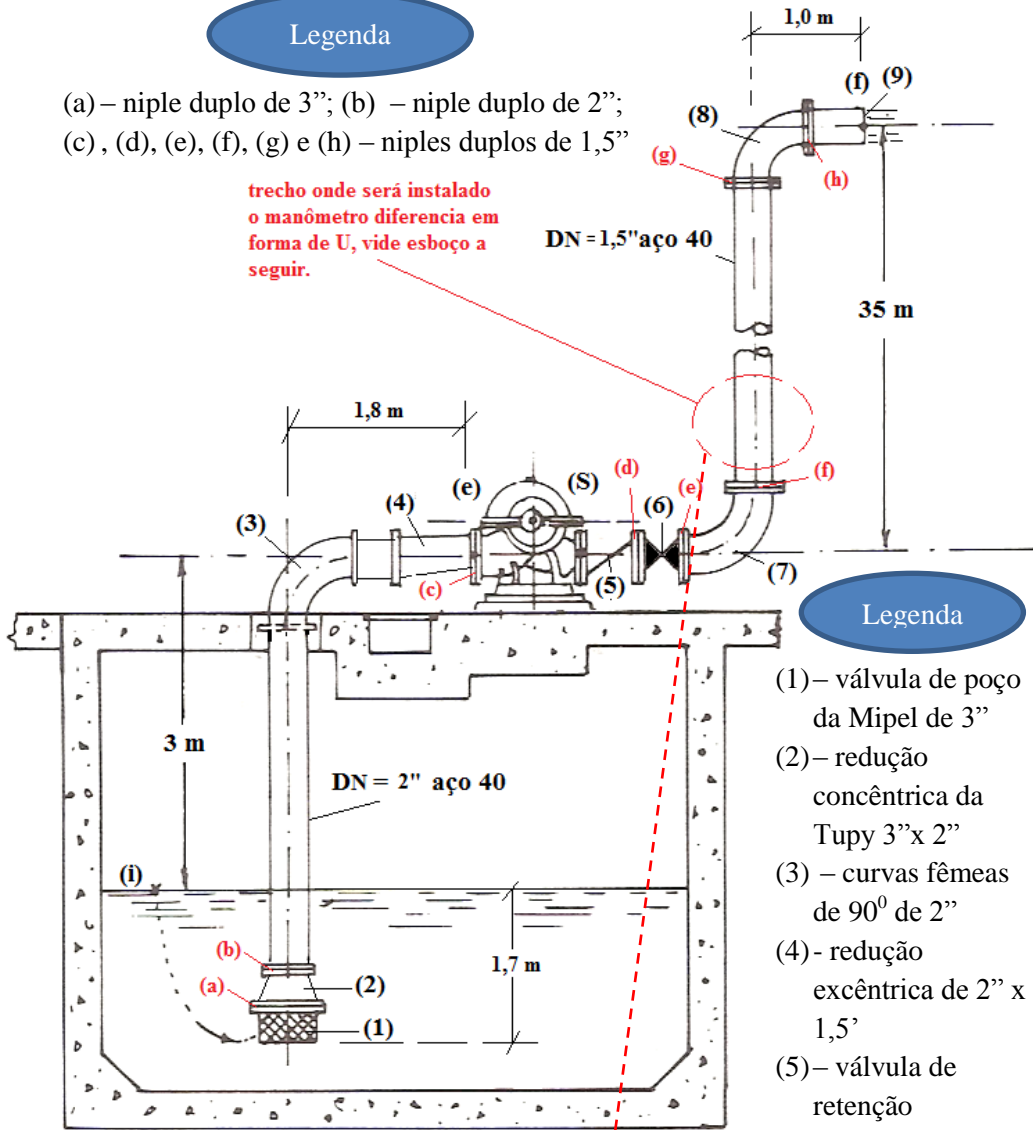
Para esta situação, sabendo que o fluido bombeado é a água a 25°C, pede-se:

- a equação da CCI;
- o ponto de trabalho da bomba ($Q_\tau; H_{B\tau}; \eta_{B\tau}; N_{B\tau}$);
- para a vazão de trabalho especifique o desnível do fluido manométrico (Hg 25°C) a do manômetro diferencial em forma de U instalado no tubo de $D_N = 1,5''$ unindo duas seções equidistantes de 3,0 m e entre as quais não existe nenhuma singularidade;
- sabendo que a bomba escolhida é a 32.200.1 da KSB com 3500 rpm, 60 hz, diâmetro do rotor 194 mm, vazão desejada 14,5 m³/h e fator de segurança mínimo, avalie a escolha da bomba e justifique sua avaliação através de cálculos adequados.

Legenda

- (a) – niple duplo de 3”;
 (b) – niple duplo de 2”;
 (c), (d), (e), (f), (g) e (h) – niples duplos de 1,5”

trecho onde será instalado o manômetro diferencia em forma de U, vide esboço a seguir.



Legenda

- (1) – válvula de poço da Mipel de 3”
 (2) – redução concêntrica da Tupy 3”x 2”
 (3) – curvas fêmeas de 90° de 2”
 (4) – redução excêntrica de 2” x 1,5”
 (5) – válvula de retenção horizontal de 1,5”
 (6) – Válvula globo reta sem guia
 (7) e (8) – curvas fêmeas de 90° de 1,5”
 (9) – saída da tubulação de 1,5”

