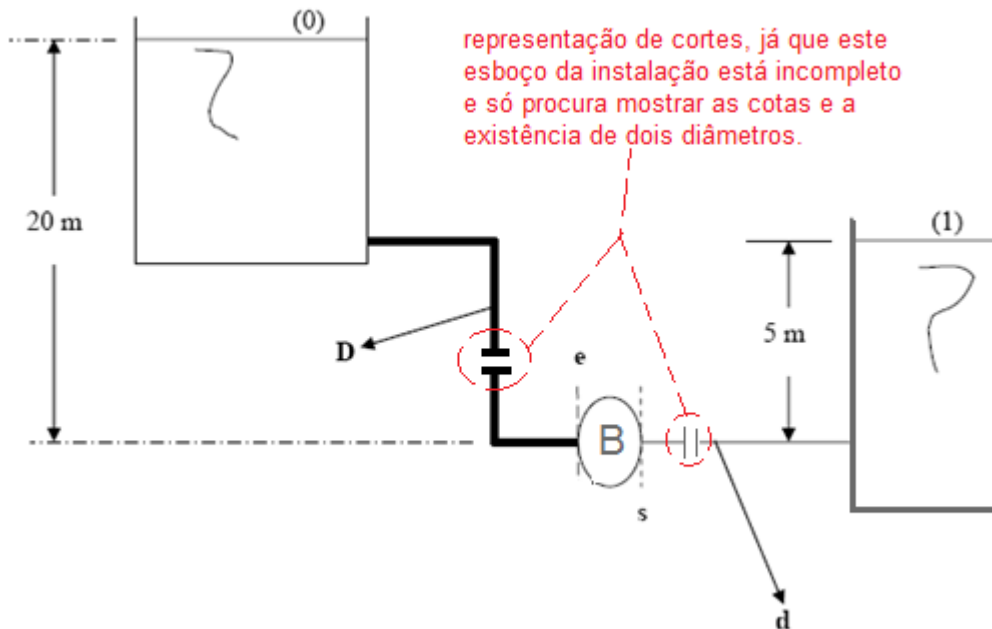


Primeira prova de ME5330 – Turma A

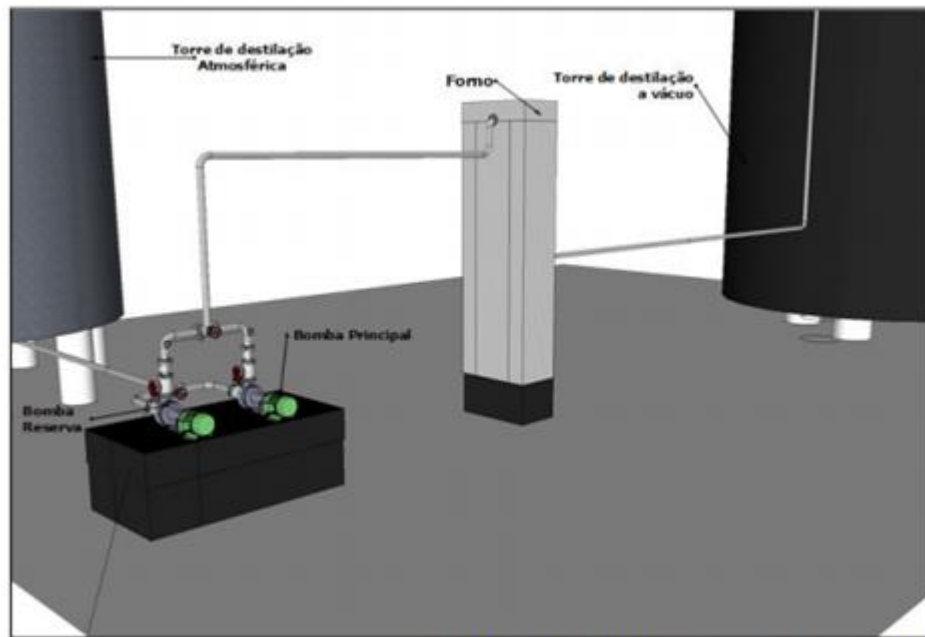
1ª Questão – **Determinar** os diâmetros, a carga manométrica e a potência fornecida ao fluido pela bomba **para uma vazão desejada de 45 L/s**, quando a mesma bombeia um óleo OC-4 de massa específica igual a 879 kg/m^3 e viscosidade de $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.



Componentes da instalação

1. Tubulação antes da bomba aço 40S ($K = 0,02 \text{ mm}$)
 - Saída de reservatório (equipamento) de canto vivo
 - Dois (2) cotovelos de 90° de raio médio
 - Duas (2) válvulas gavetas
 - Comprimento da tubulação igual a 12 m
2. Tubulação após a bomba de aço 40S ($K = 0,02 \text{ mm}$)
 - Válvula de retenção com portinhola
 - Válvula globo
 - Entrada de reservatório (equipamento) de canto vivo
 - Comprimento da tubulação igual a 1100 m
 - Velocidade econômica aproximadamente igual a 2,5 m/s

2ª Questão – No dimensionamento e seleção de equipamentos para bombeamento de resíduo de uma torre de destilação de petróleo projetou-se a instalação representada a seguir.



Esquema Isométrico do sistema Retirada do TCC de Rodrigo Augusto Camara Patricio - 2013 - Escola Politécnica da Universidade Federal do RJ

A vazão desejada no sistema foi pré-determinada e está apresentada na tabela a seguir:

Vazão mínima	Vazão desejada	Vazão máxima
295 m ³ /h	590 m ³ /h	708 m ³ /h

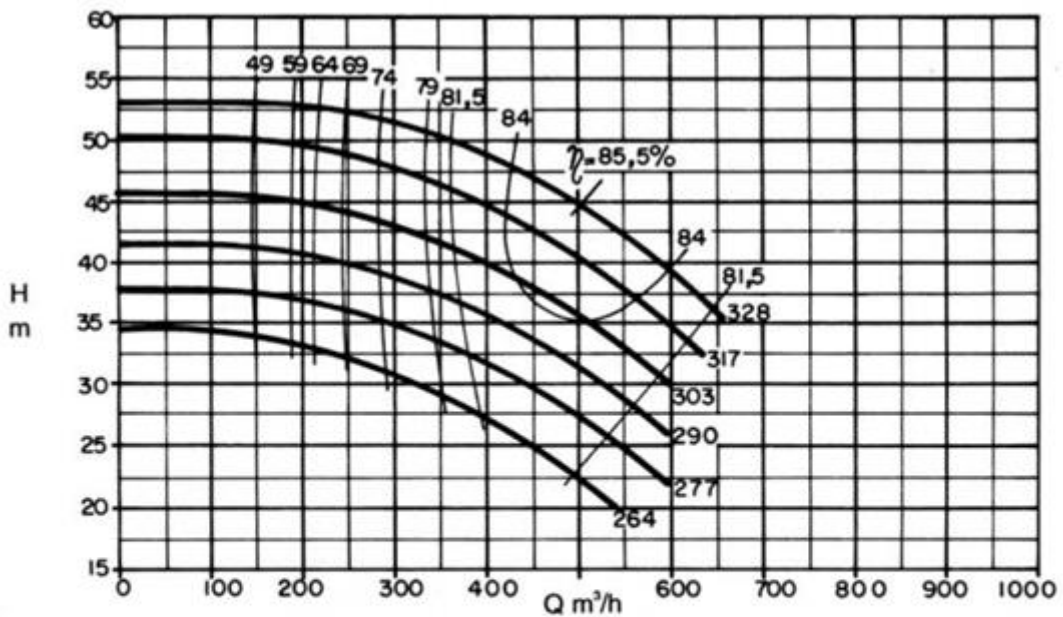
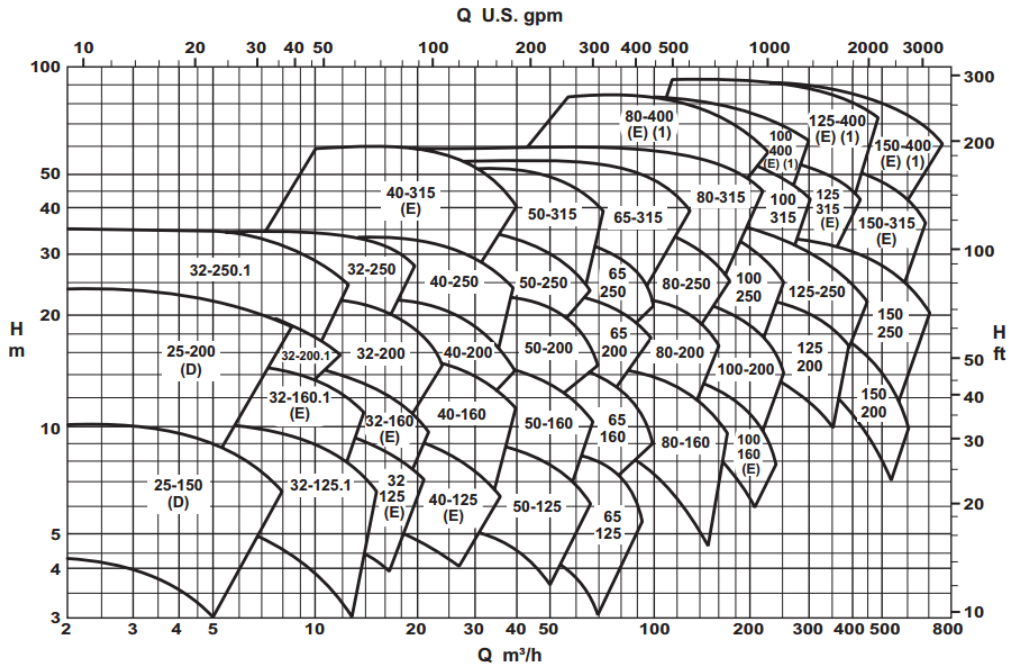
As tubulações foram bem dimensionadas e optou-se por tubos de aço comercial ($K = 0,000046 \text{ m}$) com espessura 80 e resultaram para a tubulação antes da bomba um diâmetro nominal de 14" e para depois da bomba um diâmetro nominal de 12".

A equação da CCI, que também foi determinada corretamente resultou na tabela a seguir:

Q(m ³ /h)	H _s (m)
0	-14,90
295	-1,81
708	41,2

Responda:

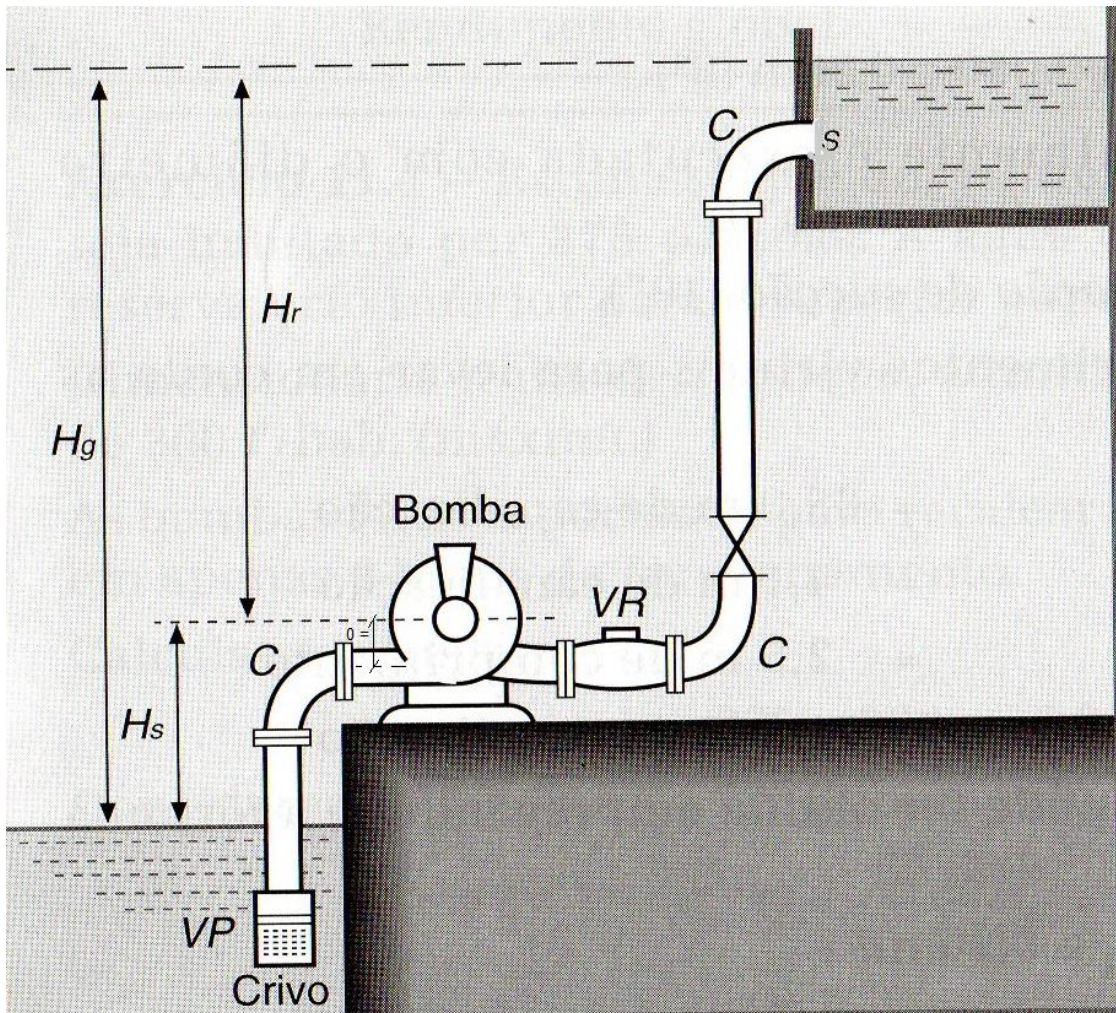
- Qual a vazão de queda livre? Haverá necessidade da bomba?
- Qual a bomba da KSB, o seu diâmetro do rotor e o seu ponto de trabalho baseado nos diagramas a seguir?
- Ocorre o fenômeno de cavitação? Justifique



Dados: pressão atmosférica local igual a 101325 Pa; pressão no nível do fluido na torre de destilação atmosférica igual a 1,8 kgf/cm²; propriedades do fluido: massa específica igual a 808,1 kg/m³; viscosidade igual a 0,00144 Pa*s e pressão de vapor 2,83 kgf/cm² (abs); tubulação antes da bomba constituída de: **uma** saída de equipamento com canto vivo, **duas** válvulas gavetas, **um** filtro de linha, **dois** cotovelos de 90⁰ de raio longo, **um** tê de saída de lado, **quatro** uniões e um **comprimento de tubulação** igual a 22,1 m; **com PHR no eixo da bomba** a cota do nível mínimo da torre de destilação atmosférica é igual a 6,6 m.

3ª Questão – A bomba selecionada para a instalação de bombeamento a seguir tem uma vazão de trabalho de $72 \text{ m}^3/\text{h}$ e apresenta um único diâmetro de aço XXS ($K = 0,000046\text{m}$) com diâmetro nominal de 4". Sabendo que para esta vazão de trabalho o $\text{NPSH}_{\text{requerido}}$ é 4 m, determine:

- a altura máxima que a bomba pode ser instalada em relação ao nível de captação (H_s) para que não ocorra o fenômeno de cavitação;
- a pressão estática na seção de entrada da bomba nas condições estabelecidas no item a.



Dados: pressão atmosférica igual a 101234 Pa ; propriedades do fluido bombeado: massa específica igual a 997 kg/m^3 , viscosidade cinemática igual a $0,892 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ e pressão de vapor igual a 3166 Pa (abs); comprimento da tubulação antes da bomba $5,4 \text{ m}$ que tem as seguintes singularidades: válvula de poço (válvula de pé com crivo) da Mipel e curva fêmea de 90° da Tupy.