

Resolvendo problemas no laboratório

Fevereiro de 2011

Objetivos

Praticar a solução de problemas

Evocar conceitos básicos para o desenvolvimento de projeto de uma instalação de bombeamento



O que é fundamental para a escolha da bomba?

Dados iniciais

Saber calcular as perdas



As tabelas para os cálculos de perda são confiáveis?

Comprimentos equivalentes

Coeficiente de perda de carga distribuída



26 3 2008



Reynolds raiz de f
fórmula universal
coeficiente de vazão

Problema 3: estimar vazão pelo diagrama de Rouse



o (a) engenheiro(a) precisa resolver problemas



Quarta aula de ME5330
youtube: pesquisar por raigfe

perda singular
perda distribuída
equação da energia
leitura de manômetro
determinação de velocidade média
cálculo de h_s
cálculo de h_f
cálculo de K_s
cálculo de f
diagrama de Moody ou Rouse
estimativa de k

problema 2: determinação de comprimento equivalente, coeficiente de perda de carga distribuída e estimativa da rugosidade k



problema 1: análise do manômetro na seção de saída da bomba



leitura do vacuômetro
teorema de Stevin (pe)
determinação da vazão
coeficiente de vazão
curva: $HB = f(Q)$
cálculo do HB em função da Q
coeficiente manométrico
equação da energia
teorema de Stevin (pms)
leitura do manômetro

Análise do manômetro na saída da bomba

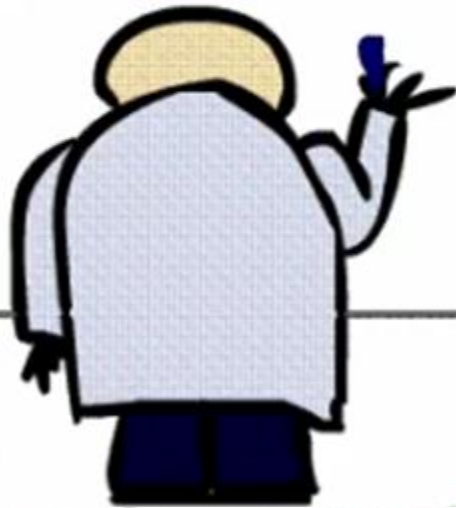


Vamos iniciar criando um enunciado.



26 3 2008

Criado o enunciado devemos coletar os dados que possibilitarão a buscar de soluções!

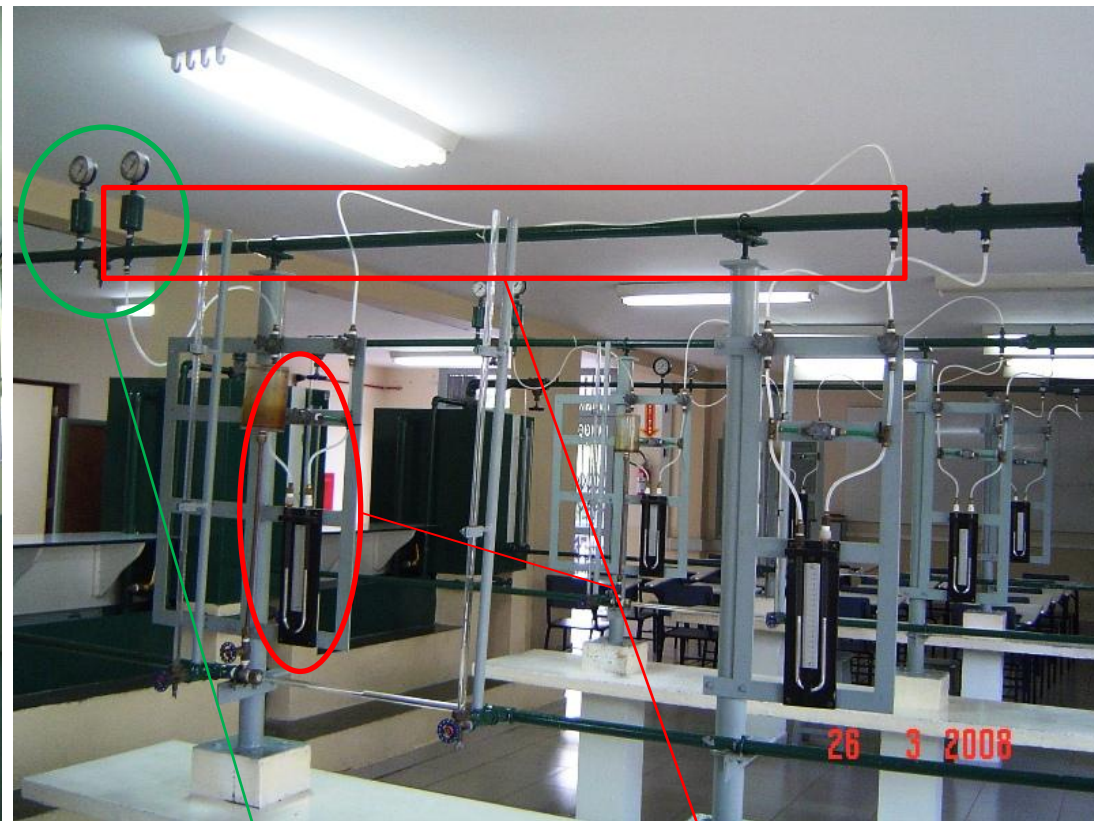


Aí sim, vamos evocar os conceitos que possibilitarão a busca de soluções, tais como:

1. determinação da vazão máxima para n_{lida} ;
2. determinação da vazão máxima para 3500 rpm;
3. através da curva $H_B = f(Q)$ obter a carga manométrica para 3500 rpm;
4. obter o H_B para n_{lida} ;
5. cálculo das velocidades médias nas seções de entrada e saída da bomba para a n_{lida} ;
6. cálculo da pressão na seção de entrada da bomba;
7. equação da energia entre entrada e saída da bomba;
8. determinação da pressão na seção de saída;
9. determinação da pressão manométrica na seção de saída da bomba.



Cálculo dos comprimentos equivalentes, do coeficiente de perda de carga distribuída e estimativa da rugosidade equivalente.



Válvula globo

Válvula gaveta

Perda distribuída

Para estimar o K
recorremos ao
Moody ou ao Rouse



$$h_f = f \times \frac{L}{D_H} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$H_i + H_{\text{maq}} = H_f + H_{p_{i-f}}$$

$$h_s = K_s \times \frac{v^2}{2g}$$

$$H_x = z_x + \frac{p_x}{\gamma} + \frac{\alpha_x v_x^2}{2g}$$

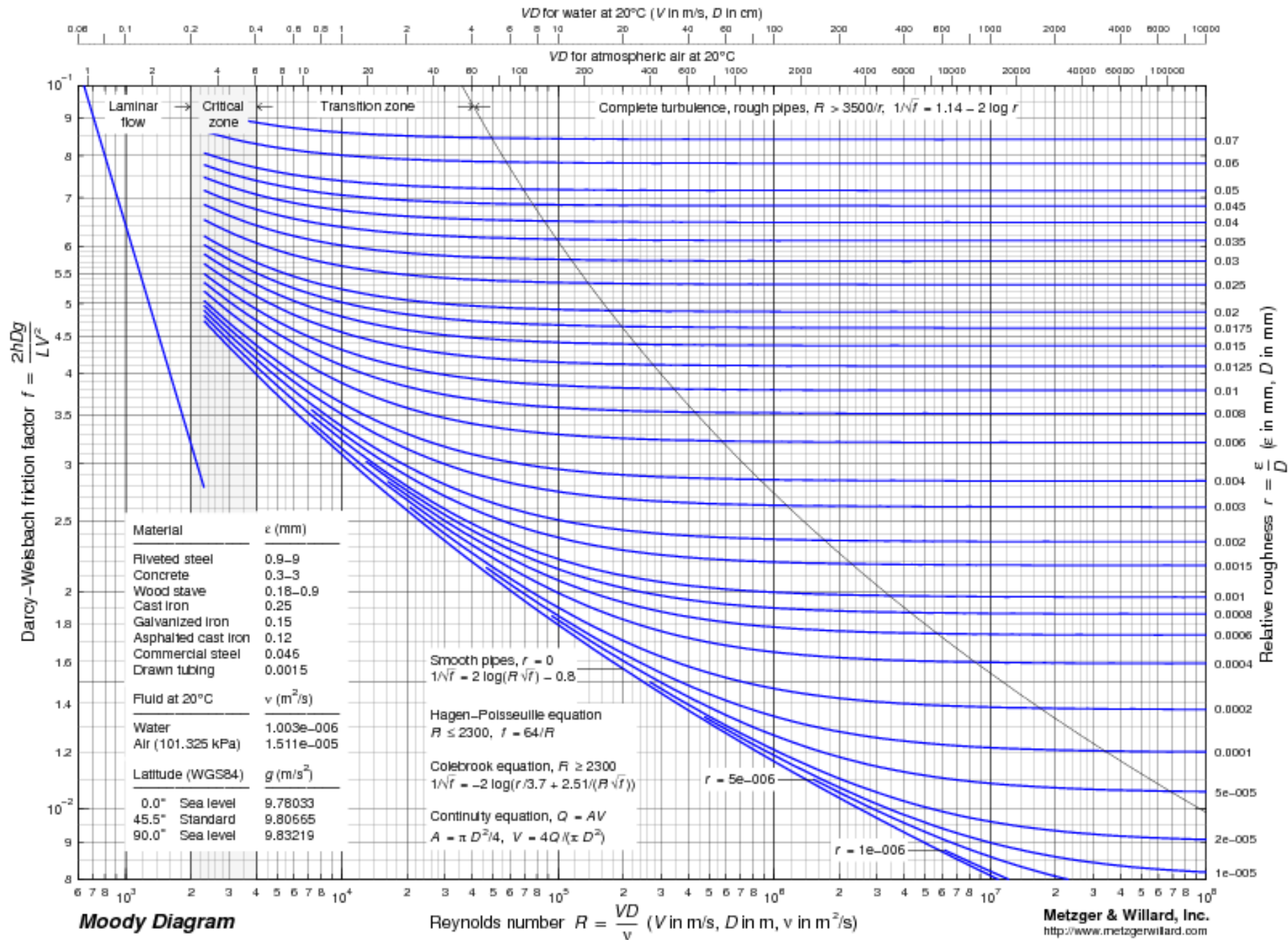
$$p_m = p_{\text{int}} - p_{\text{ext}} \rightarrow \text{se } p_{\text{ext}} = p_{\text{atm}} \Rightarrow p_m = p_{\text{int}}$$

$$H_1 = H_2 + h_{s_{1-2}}$$

$$H_3 = H_4 + h_{f_{3-4}}$$

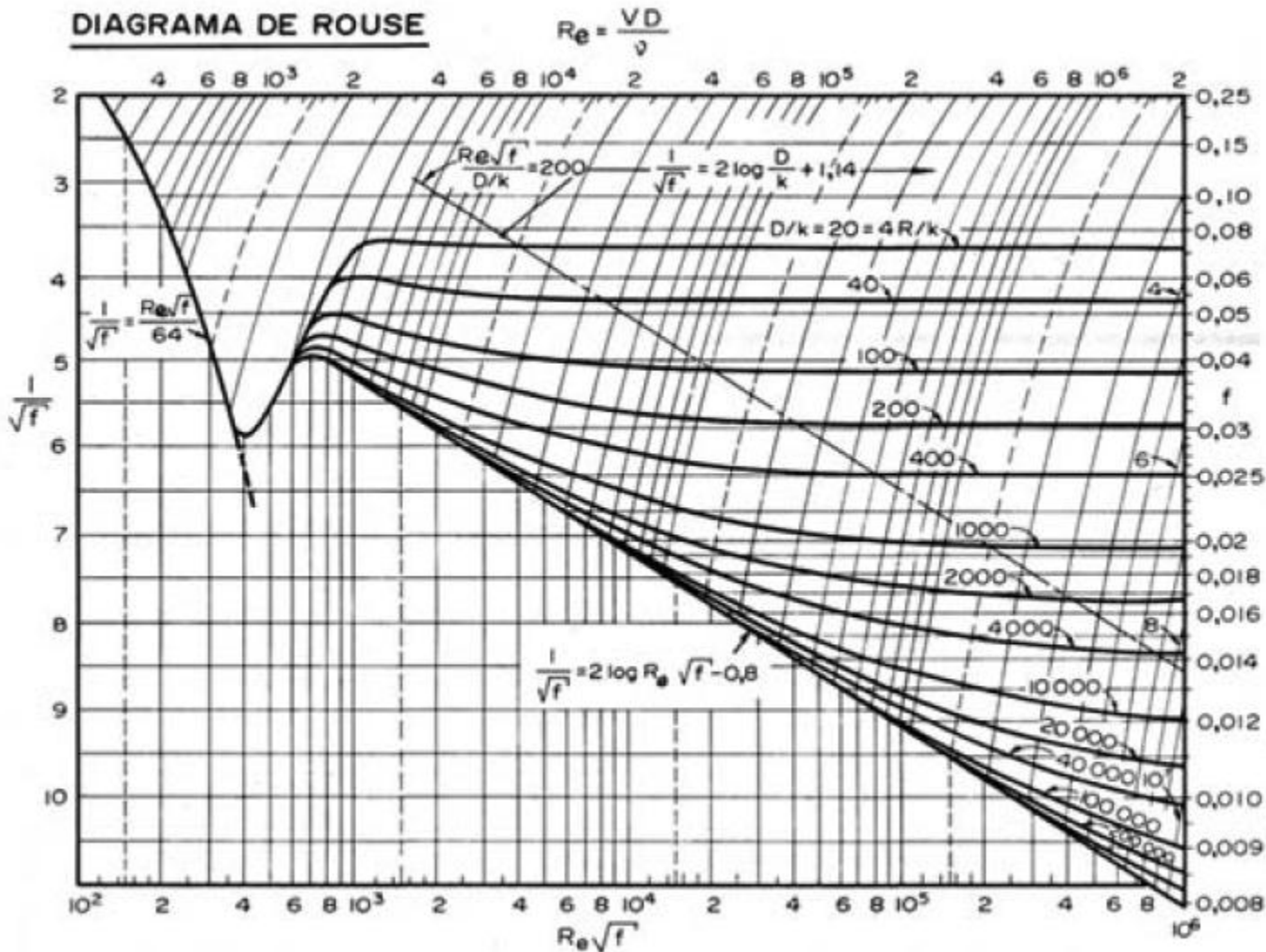
$$H_4 = H_5 + h_{s_{4-5}}$$

$$v = \frac{Q}{A}$$



Moody Diagram

Estimativa da vazão pelo diagrama de Rouse





Esse adimensional não depende da vazão!

$$\text{Re} \sqrt{f} = \frac{D_H}{v} \times \sqrt{\frac{h_f \times D_H \times 2g}{L}}$$

Só devemos conhecer as perdas em uma dada seção!



Para mais
detalhe pesquise
no YouTube:
raigfe

