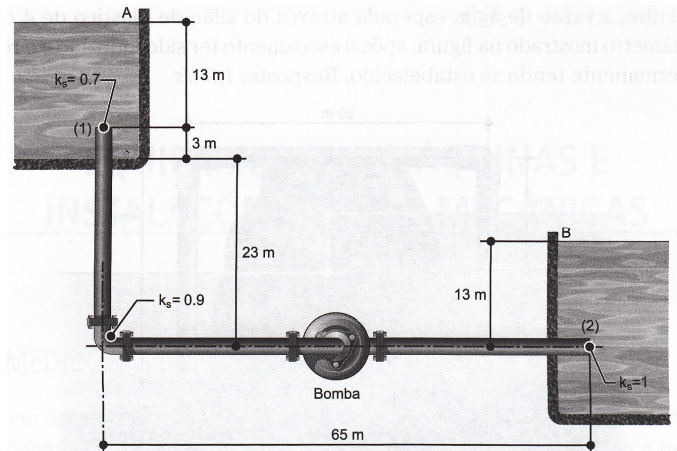


1. Gasolina escoa numa linha longa, subterrânea, à temperatura de 15 °C ($\rho_{\text{gasolina}} = 720 \text{ kg/m}^3$, $\mu_{\text{gasolina}} = 5 \times 10^{-4} \text{ kg/m.s}$). Duas estações de bombeamento, à mesma elevação, localizam-se à distância de 13 km uma da outra. A queda de pressão entre as estações é igual a 1,4 MPa. A linha é feita de aço comercial, com 0,6 m de diâmetro. Contudo, a idade e a corrosão da linha elevaram a rugosidade da conduta ao valor aproximado de $1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$. Calcule o caudal através da linha.

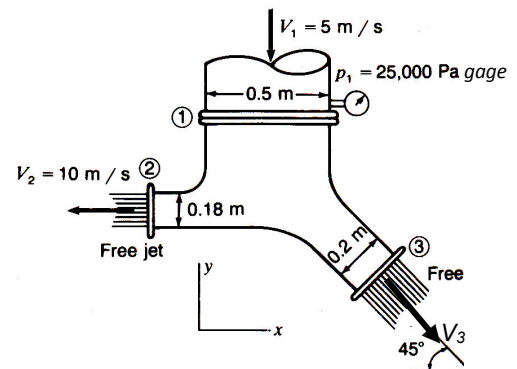
2. Qual a potência hidráulica necessária para bombear água do reservatório A para o reservatório B, ambos de grandes dimensões, com um caudal de 565 l/s?

Dados: viscosidade cinemática da água $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$; massa volúmica da água 998 kg/m^3 ; diâmetro da tubulação 200 mm; rugosidade da tubulação 0,2 mm.



3. Água flui de modo permanente por um cotovelo de dupla saída, para a atmosfera, como mostrado na figura. O volume de água no interior do cotovelo é 1 m^3 . Determine:

- 3.1 o módulo da velocidade da água na saída 3;
 3.2 a componente vertical, segundo y, da força que segura o cotovelo (despreze o peso do cotovelo).



FIM

Bom trabalho!