

# Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica

## MECÂNICA DOS FLUIDOS

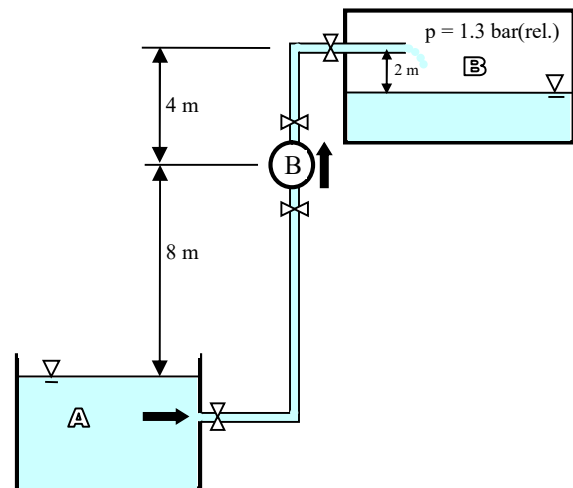
2º teste - 04 jan. 2018

**Nota:** duração da prova: **100 min**

1. Água a **40 °C** é transportada do depósito **A** para o depósito **B**, conforme indicado na figura.

A instalação utiliza uma conduta cilíndrica ferro fundido com o diâmetro nominal de **1 polegada (schedule nº 80)**, com um comprimento total de **30 m** estando a bomba a **20 m** da entrada. As 4 válvulas são, por ordem: anti-retorno (*swing check*), duas de adufa (*gate*) e uma de globo. Existem ainda 6 cotovelos a 90º (só 2 estão representados na fig.)

- Faça um esboço da figura na sua folha de exame e desenhe a tracejado um volume de controlo adequado, indicando o ponto 1 (entrada) e o ponto 2 (saída).
- Escreva a equação de energia para a instalação/sistema, analisando o sinal de todos os termos, eventuais simplificações, calculando os termos constantes e identificando os que representam o  $h_{\text{sistema}}$ . Calcule a ordenada na origem. Justifique todas as afirmações.



- Sabendo que a bomba é capaz de debitar qualquer caudal à altura de carga de **40 m** ( $-h_b = \text{cte} = 40 \text{ m}$ ) determine o caudal de funcionamento e calcule a potência absorvida pela bomba, sabendo que o seu rendimento é de **65 %**.
- Desenhe o gráfico com a “curva” da bomba, o  $h_{\text{sistema}}(Q)$  e marque o ponto de funcionamento, indicando o valor numérico do caudal e a perda de carga  $h_a$  e o  $h_b$ .
- Determine a pressão absoluta à entrada da bomba. Comente.

2. Assumindo a  $U_{\text{max}}$  anterior, mas considerando agora a conduta lisa e o perfil de velocidades universal (Von Kármán) determine:

- a velocidade de corte.
- as velocidades para  $y^+ = 300, 30 \text{ e } 5$  (indicando os valores de  $y$  correspondentes).
- a espessura da sub-camada laminar. Será que a conduta de ferro fundido poderia ter sido considerada como lisa?
- Faça um esboço do perfil de velocidades  $U(y)$  marcando os pontos anteriores e o do centro da conduta.