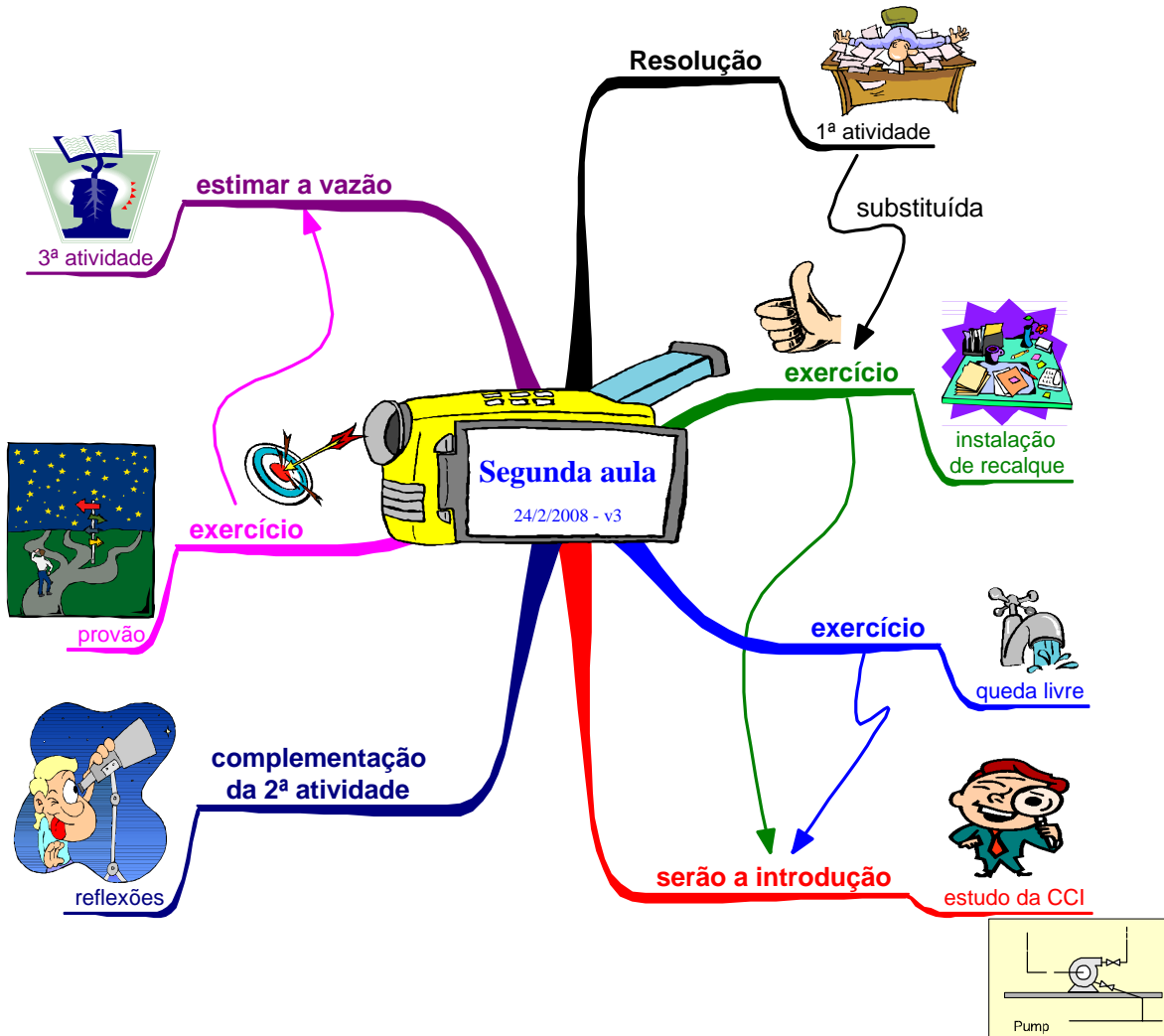


Segunda aula de complemento - 19/02/2008

Os objetivos deste nosso segundo encontro estão representados pelo mindmapping a seguir.



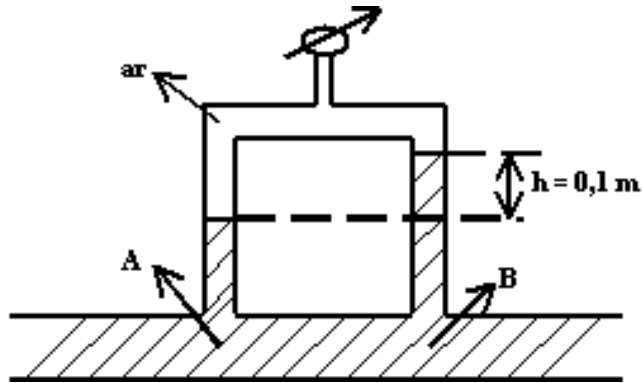
Todo o lado direito do mindmapping foi abordado na segunda aula de projeto, nesta segunda aula de complementação executa-se a 2ª parte da segunda atividade¹, a qual será composta de duas questões fechados referentes às 114 páginas iniciais do livro: Harry Potter e a Ordem da Fênix escrito por J.K. Rowling, traduzido por Lia Wyler e publicado pela editora ROCCO LTDA e duas

¹ Esta atividade foi executada em cerca de 30 minutos

questões abertas, que objetivam criar reflexões sobre a postura em relação ao curso frequentado².

A seguir é proposto o exercício do provão com o objetivo de preparar a 1ª parte da terceira atividade, na qual se deve comparar a vazão obtida de forma direta e a estimada através de uma perda de carga conhecida.

O dispositivo mostrado na figura abaixo mede o diferencial de pressão entre os pontos A e B de uma tubulação por onde escoa água.

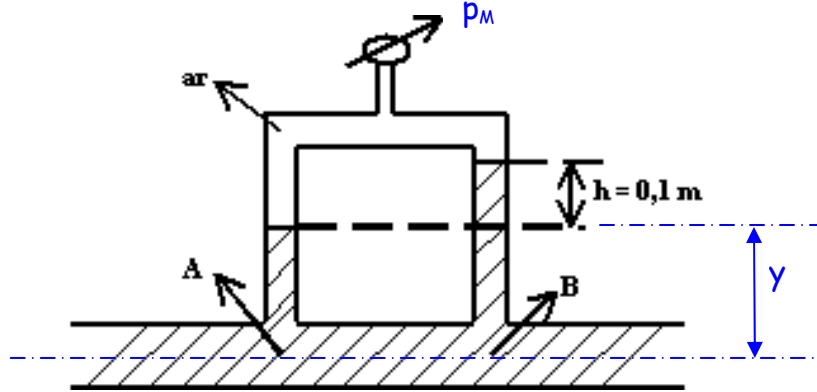


Considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ e $\rho_{\text{ar}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$, pede-se:

1. determine o diferencial de pressão entre os pontos A e B, em Pa; (valor: 2,5 pontos)
2. calcule a pressão absoluta no interior da camada de ar, sendo a leitura do manômetro de Bourdon $P_{\text{man}} = 10^4 \text{ Pa}$, e a pressão atmosférica local $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$; (valor: 2,5 pontos)
3. indique o sentido do escoamento do fluido ao longo da tubulação (A para B ou B para A). (valor: 2,5 pontos)
4. responda se é possível utilizar o dispositivo mostrado na figura para medir a vazão de água que escoar através da tubulação, justificando sua resposta; (valor: 2,5 pontos)

² No final desta aula, apresento no anexo algumas das respostas dadas pelos alunos.

Resolução:



1 - Diferencial de pressão entre os pontos A e B, em Pa.

$$p_A = p_{ar} + \gamma \times \gamma_{H_2O} = p_{ar} + 9,8 \times 1000 \times y$$

$$p_B = p_{ar} + \gamma \times \gamma_{H_2O} + h \times \gamma_{H_2O} = p_{ar} + 9,8 \times 1000 \times y + 9,8 \times 1000 \times 0,1$$

$$p_B - p_A = p_{ar} + 9,8 \times 1000 \times y + 9,8 \times 1000 \times 0,1 - p_{ar} - 9,8 \times 1000 \times y = 9,8 \times 1000 \times 0,1$$

$$\therefore p_B - p_A = 980 \frac{N}{m^2} = 980 \text{ Pa}$$

2 - A pressão absoluta no interior da camada de ar.

$$p_m = p_{int} - p_{ext} = p_{ar} - p_{atm_{local}}$$

$p_m \rightarrow$ pressão manométrica = pressão efetiva

$$\therefore 10^4 = p_{ar} \rightarrow p_{ar} = 10^4 \text{ Pa}$$

$$p_{ar_{abs}} = p_{ar} + p_{atm_{local}} = 10^4 + 10^5 = 1,1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

3 - O sentido do escoamento do fluido ao longo da tubulação.

Em um trecho sem máquina o fluido escoar da maior carga para a menor carga (H_{maior} para H_{menor}).

Para o esquema observa-se que a carga potencia (z) e a carga cinética ($v^2/2g$) permanecem constantes, portanto o escoamento irá da maior carga de pressão para a menor carga de pressão (p_{maior}/γ para p_{menor}/γ) e como $p_B > p_A$ pode-se afirmar que o escoamento vai de B para A.

Diante do que se estudou até aqui, propõe-se a 1ª parte da terceira atividade.

Considerando uma bancada do laboratório de mecânica dos fluidos (figura 1) e determinando-se a perda de carga distribuída (h_f) no trecho representado pela figura 2, pede-se estimar a vazão de escoamento d' água e compará-la com a vazão obtida de forma direta, ou seja, coletando um volume em certo intervalo de tempo (figura 3).

Dados:

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow K_{\text{aço}} = 4,8 \times 10^{-5} \text{ m} \rightarrow D_{\text{no min al}} = 1'' \rightarrow \text{tubo de aço 40} \rightarrow A_{\text{tanque}} = 0,546 \text{ m}^2$$

Importante observar que tanto as propriedades da água, como do mercúrio devem ser obtidas no endereço:

<http://www.escoladavida.eng.br/mecfluquimica/primeiro2008/abertura.htm>



Estou precisando ser adotada, você não me quer? 24/02/2008



Figura 1



Figura 2



Figura 3