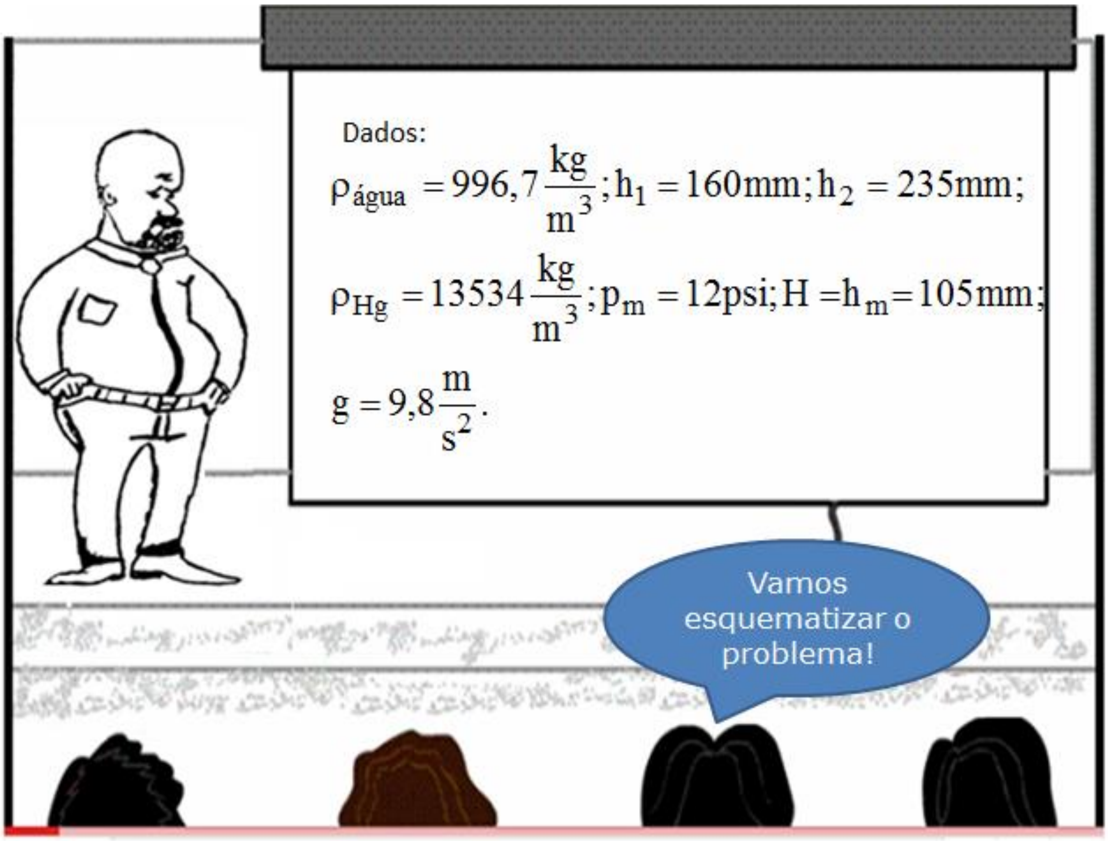
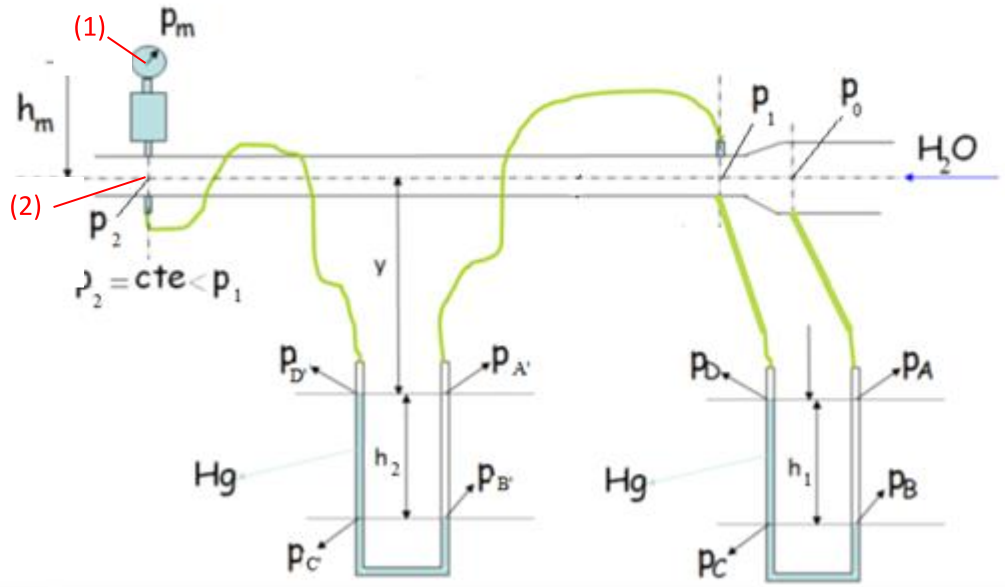
Iniciamos este nosso encontro resolvendo o exercício da aula anterior com os dados a seguir:





Vamos resolvê-lo aplicando o teorema de Stevin:

- Stevin de (2) a (1): $p_2 - p_1 = \gamma_{H_2O} \times h_m \therefore p_2 = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m$
- Stevin de (D') a (2): $p_{D'} - p_2 = \gamma_{H_2O} \times y \therefore p_{D'} = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + \gamma_{H_2O} \times y$
- Stevin de (C') a (D'): $p_{C'} - p_{D'} = \gamma_{Hg} \times h_2 \therefore p_{C'} = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + \gamma_{H_2O} \times y + \gamma_{Hg} \times h_2$
- Stevin de (C') a (B'): $p_{C'} = p_{B'}$
- Stevin de (B') a (A'): $p_{B'} - p_{A'} = \gamma_{H_2O} \times h_2 \therefore p_{A'} = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + \gamma_{H_2O} \times y + \gamma_{Hg} \times h_2 - \gamma_{H_2O} \times h_2$
- Stevin de (A') a (1): $p_{A'} - p_1 = \gamma_{H_2O} \times y \therefore p_1 = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + \gamma_{H_2O} \times y + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 - \gamma_{H_2O} \times y$
$p_1 = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2$
- Stevin de (1) a (D): $p_D - p_1 = \gamma_{H_2O} \times y \therefore p_D = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 + \gamma_{H_2O} \times y$
- Stevin de (C) a (D): $p_C - p_D = \gamma_{Hg} \times h_1 \therefore p_C = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 + \gamma_{H_2O} \times y + \gamma_{Hg} \times h_1$

- Stevin de (C) a (B): $p_C = p_B$
- Stevin de (B) a (A): $p_B - p_A = \gamma_{H_2O} \times h_1$
$\therefore p_A = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 + \gamma_{H_2O} \times y + \gamma_{Hg} \times h_1 - \gamma_{H_2O} \times h_1$
- Stevin de (A) a (0): $p_A - p_0 = \gamma_{H_2O} \times y$
$\therefore p_0 = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 + \gamma_{H_2O} \times y + \gamma_{Hg} \times h_1 - \gamma_{H_2O} \times h_1 - \gamma_{H_2O} \times y$
$p_0 = p_m + \gamma_{H_2O} \times h_m + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_2 + (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) \times h_1$

- Calculando:

$$101234\,Pa = 14{,}7\,psi \therefore 1\,psi = \frac{101234}{14{,}7}Pa$$

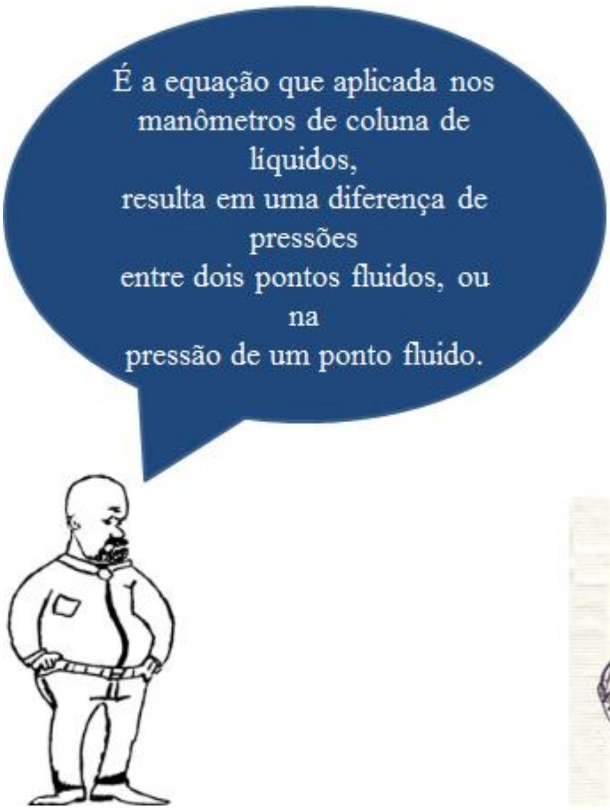
$$p_m = 12\,psi = 12 \times \frac{101234}{14{,}7} = 82640\,Pa$$

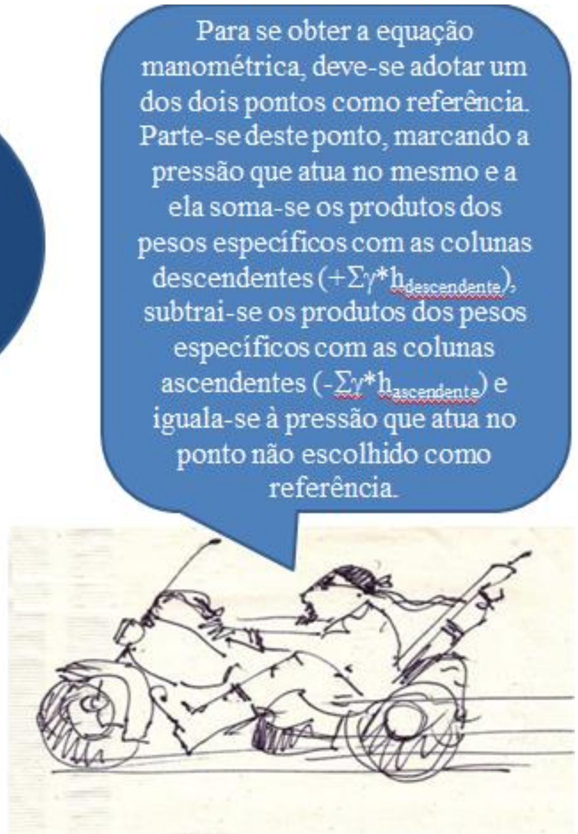
$$p_0 = 82640 + 996{,}7 \times 9{,}8 \times 0{,}105 + (13534 - 996{,}7) \times 9{,}8 \times 0{,}235 + (13534 - 996{,}7) \times 9{,}8 \times 0{,}16$$

$$p_0 \cong 132197{,}5\,Pa \cong \frac{132197{,}5}{1000 \times 9{,}8} \cong 13{,}5\,mca$$

Como $p_0 > p_{min}$, concluímos que o aparelho pode ser instalado na seção (0).

É função do engenheiro facilitar o seu trabalho e a solução anterior, como foi aplicada várias vezes pode nos expor a erros, por este motivo vamos minimizar o trabalho para obtenção da solução através do conceito de equação manométrica.



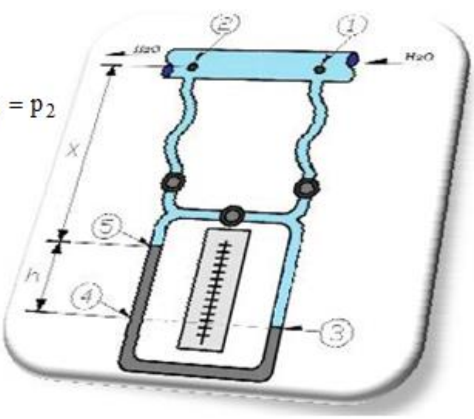


Aplicando-se a equação manométrica ao esboço abaixo, resulta:

Adotando - se como referência o ponto (1):

$$p_1 + x \times \gamma_{H_2O} + h \times \gamma_{H_2O} - h \times \gamma_{Hg} - x \times \gamma_{H_2O} = p_2$$

$$p_1 - p_2 = h \times \left(\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}\right)$$



Pela equação manométrica temos:

$$p_m + \gamma \times H + \gamma_{Hg} \times h_2 - \gamma \times h_2 + \gamma_{Hg} \times h_1 - \gamma \times h_1 = p_0$$

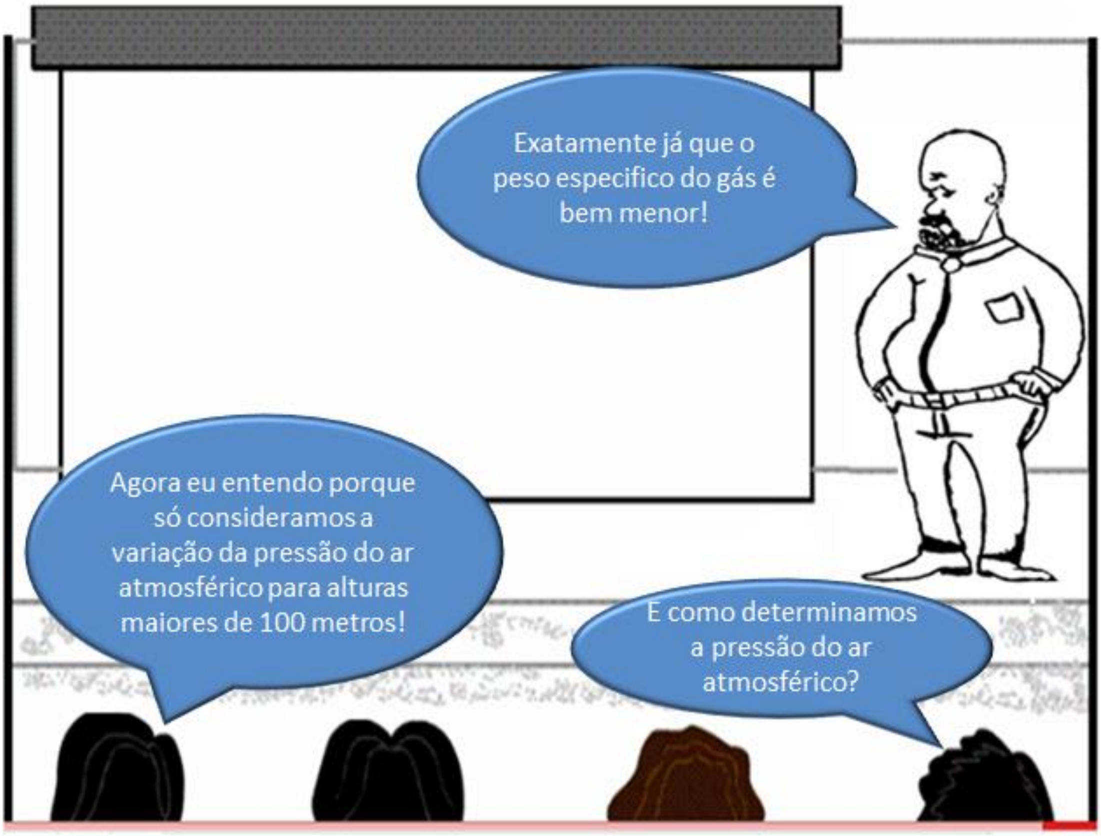
$$\left.\begin{array}{l} 101234\text{Pa} \Leftrightarrow 14{,}7\text{psi} \\ x\text{Pa} \Leftrightarrow 12\text{psi} \end{array}\right\} \Rightarrow x \cong 82640\text{psi}$$

$$82640 + 996{,}7 \times 9{,}8 \times 0{,}105 + 13534 \times 9{,}8 \times 0{,}235 - 996{,}7 \times 9{,}8 \times 0{,}235$$
$$+ 13534 \times 9{,}8 \times 0{,}160 - 996{,}7 \times 9{,}8 \times 0{,}160 = p_0$$

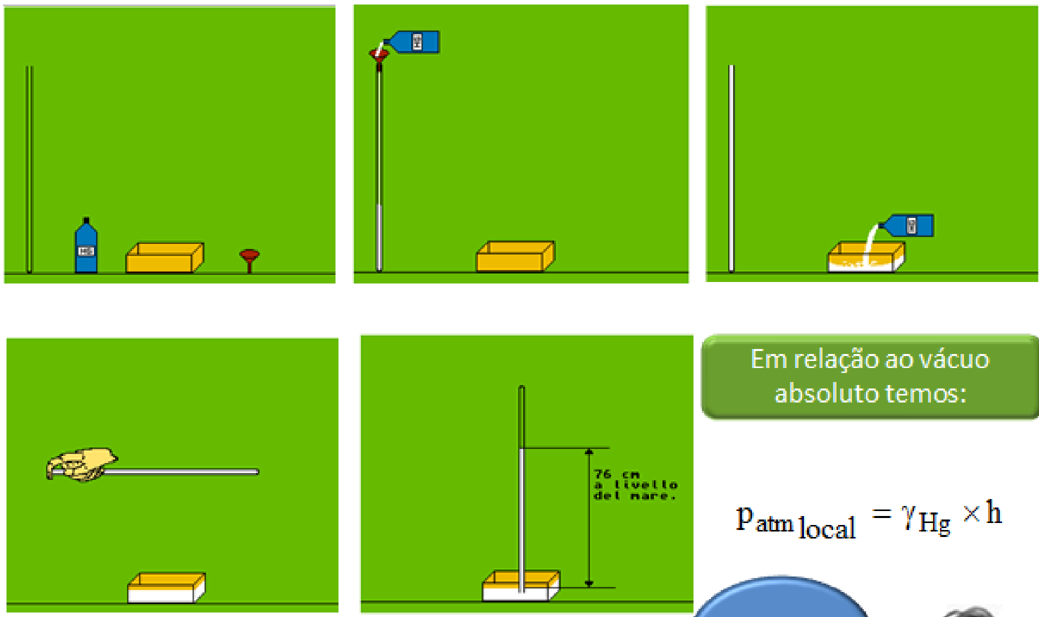
$$\therefore p_0 \cong 132197{,}5\text{Pa}$$

$$h = \frac{p_0}{\gamma} = \frac{132197{,}5}{1000 \times 9{,}8} \cong 13{,}5\text{mca} > 9{,}2\text{mca}$$

Resposta: pode instalar o aparelho


Exatamente já que o peso especifico do gás é bem menor!
Agora eu entendo porque só consideramos a variação da pressão do ar atmosférico para alturas maiores de 100 metros!
E como determinamos a pressão do ar atmosférico?


É pelo barômetro que trabalha na escala absoluta que é aquela que adota como zero o vácuo absoluto e por este motivo é que podemos afirmar que nesta escala só temos pressões positivas e teoricamente poderíamos ter a pressão igual a zero que corresponderia a pressão no vácuo absoluto



Em relação ao vácuo absoluto temos:

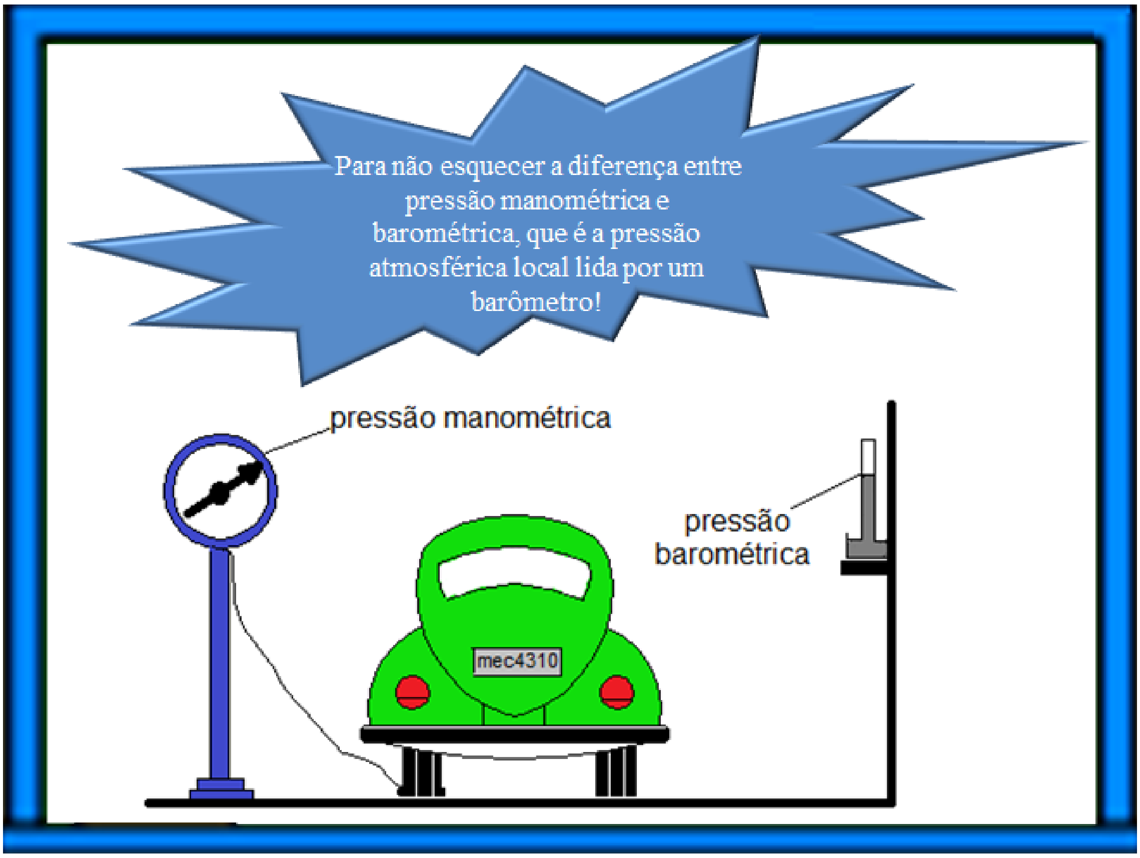
$$p_{atm\,local} = \gamma_{Hg} \times h$$

$$p_{barométrica} = p_{absoluta}$$

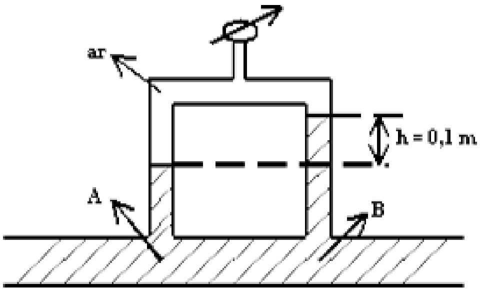
$$p_{absoluta} = p_{efetiva} + p_{atm_{local}}$$

$$p_{manométrica} = p_{efetiva}$$

$$p_{barométrica} = p_{manométrica} + p_{atm_{local}}$$



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



Dados :

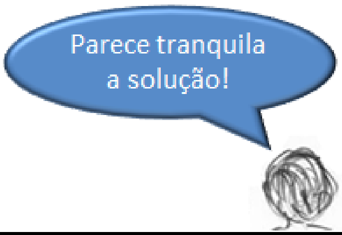
$\rho_{água} = 1000 kg / m^3;$

$\rho_{ar} = 1,2 kg / m^3;$

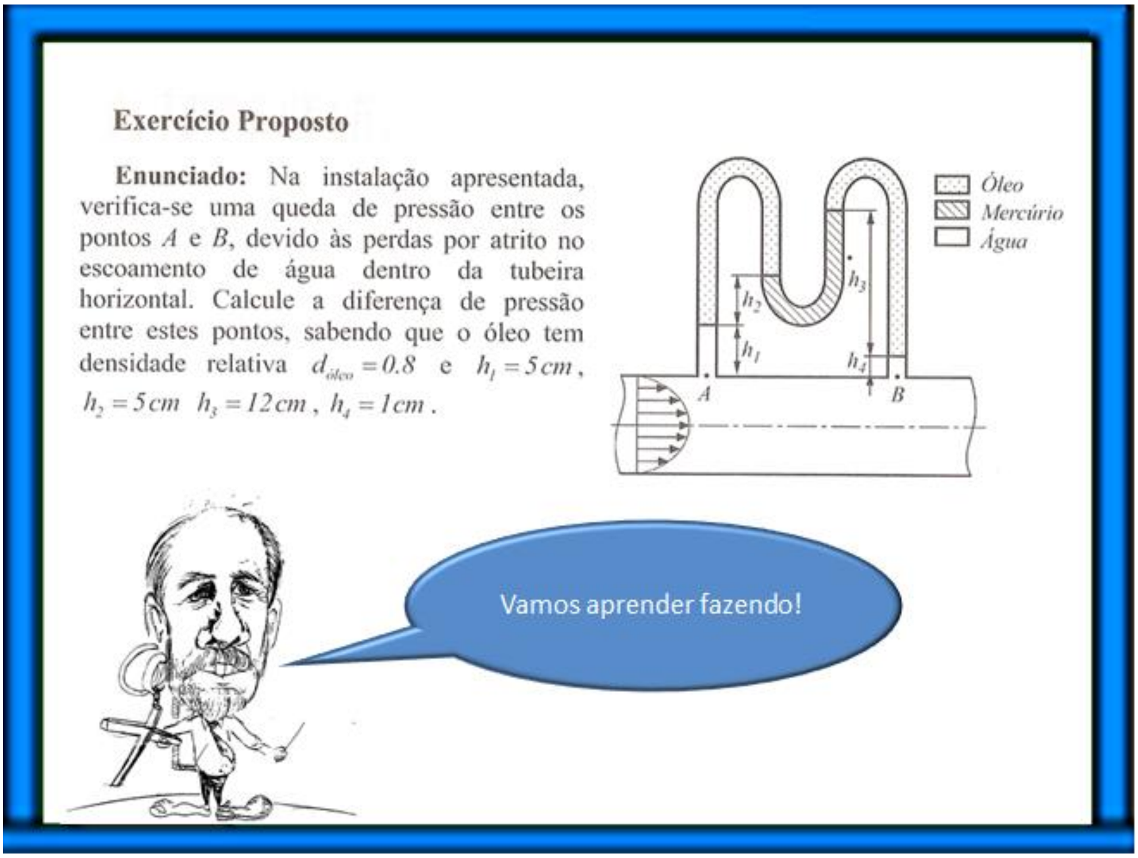
$g = 9,8 m / s^2$

Com base nos dados apresentados na figura, 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 Pman = 10^4Pa, e a pressão atmosférica local Patm = 10^5Pa; (valor: 2,5 pontos)

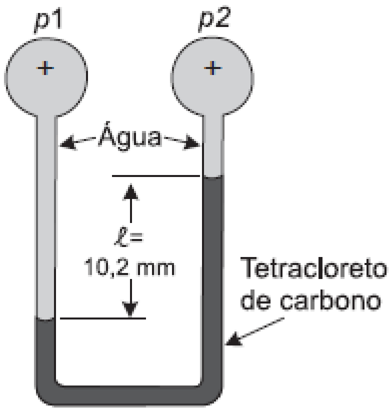


17



27

Considere o manômetro de dois fluidos abaixo.



Dados: Densidade relativa de tetracloreto de carbono = 1,595 e g=10 m/s².

A diferença de pressão aplicada, em Pa, é igual a:

(A) 0,61 (B) 6,1 (C) 61 (D) 161 (E) 610