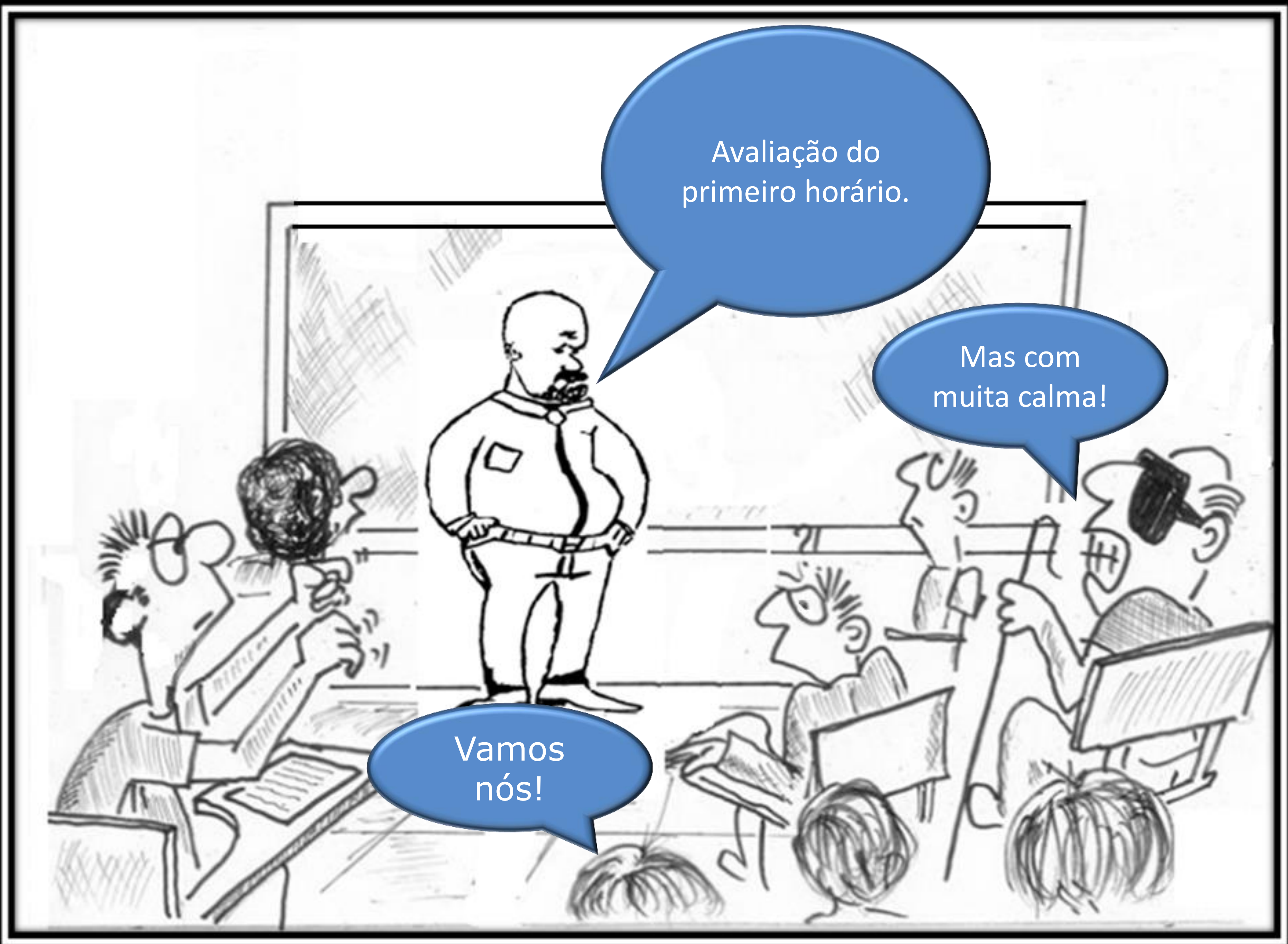
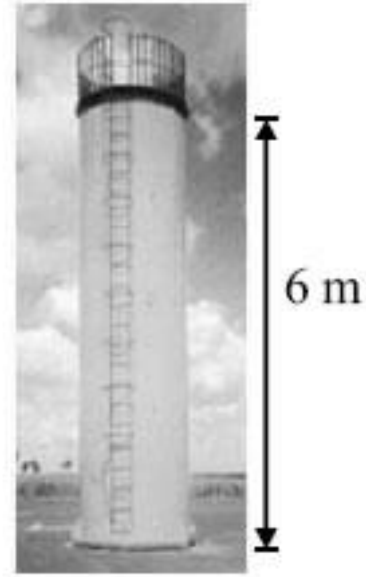
Complementação da primeira avaliação do curso

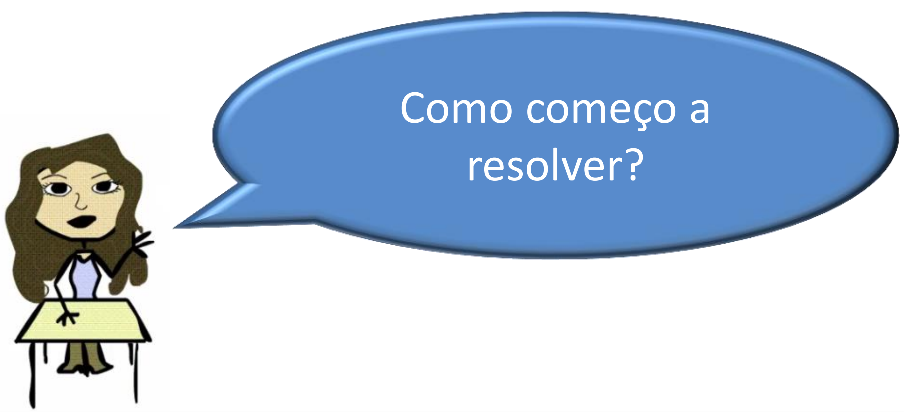
02/05/2013

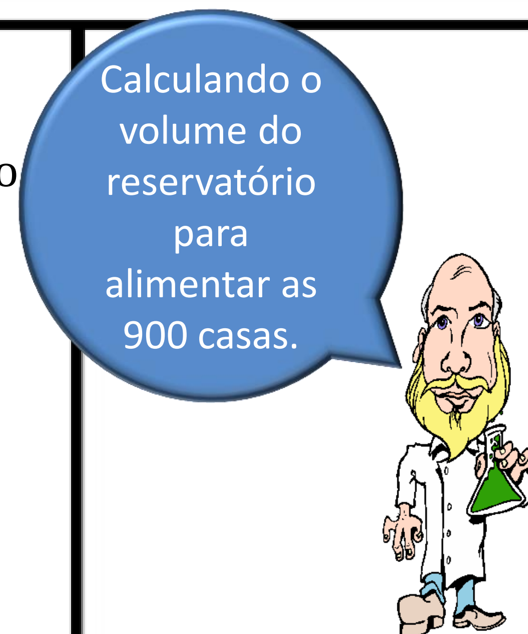

Avaliação do primeiro horário.
Mas com muita calma!
Vamos nós!

1ª Questão: A figura ao lado mostra um reservatório de água na forma de um cilindro circular reto, com 6 m de altura. Quando está completamente cheio, o reservatório é suficiente para abastecer, por um dia, 900 casas cujo consumo por casa é de 500 litros de água. Sabendo que ele está situado na cidade de Amparo que tem a latitude igual a $-22,7^0$, altitude de 630,9 m e que a água está a uma temperatura de 25^0C, pede-se:



a. o diâmetro aproximado da base do reservatório;
b. o peso que o volume total da água exerce na base do reservatório.

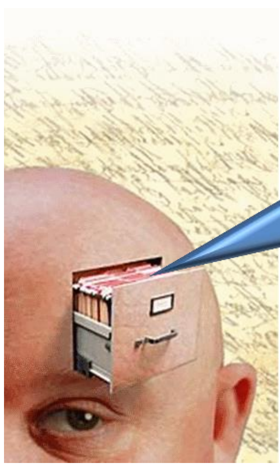




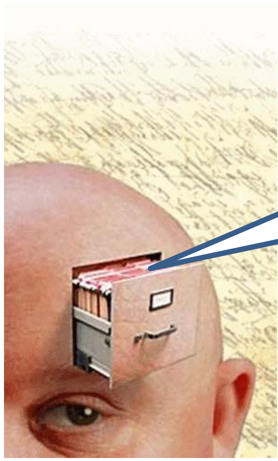
$$V = 900 \times 500$$

$$V = 450000L$$

$$V = \frac{450000}{1000} = 450m^3$$

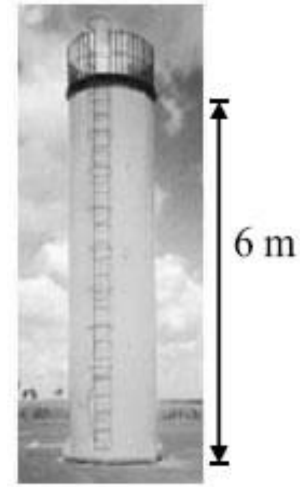


$$450 = A \times h$$



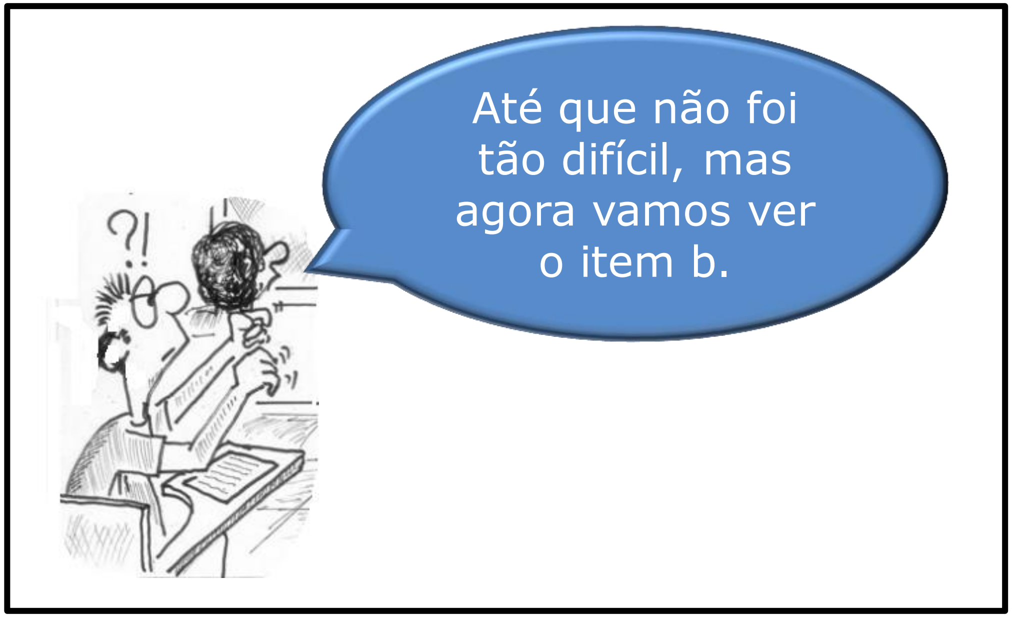
$$A = \pi \times R^2 = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

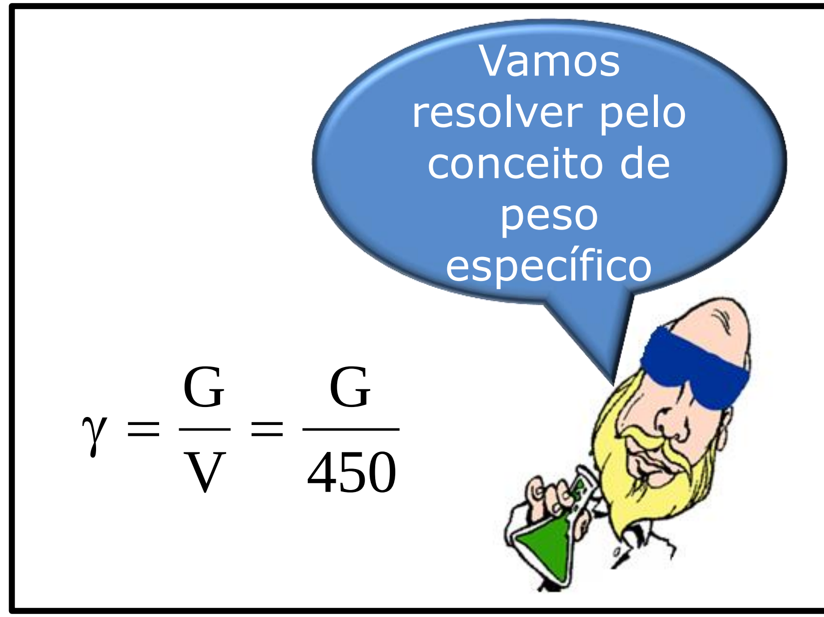
$$450 = \frac{\pi \times D^2}{4} \times 6$$



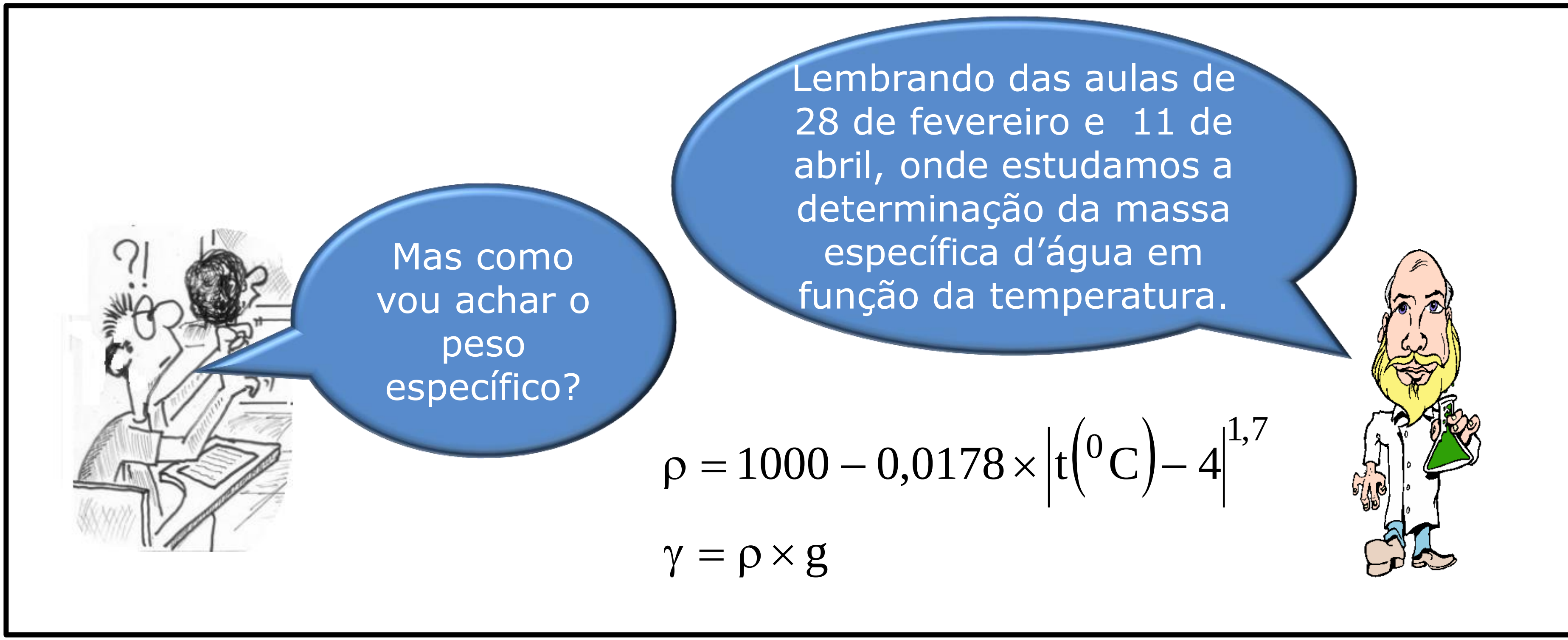
$$\frac{450 \times 4}{\pi \times 6} = D^2$$

$$\therefore D = \sqrt{\frac{450 \times 4}{\pi \times 6}} \cong 9{,}8\text{m}$$





$$\gamma = \frac{G}{V} = \frac{G}{450}$$



$$\rho = 1000 - 0{,}0178 \times \left| t\left({}^{0}C\right) - 4 \right|^{1{,}7}$$

$$\gamma = \rho \times g$$

$$\rho = 1000 - 0{,}0178 \times |25 - 4|^{1{,}7}$$

$$\rho \cong 996{,}9\,\frac{kg}{m^3} \therefore \gamma \cong 996{,}9 \times g$$

E a aceleração da gravidade qual o valor que uso?

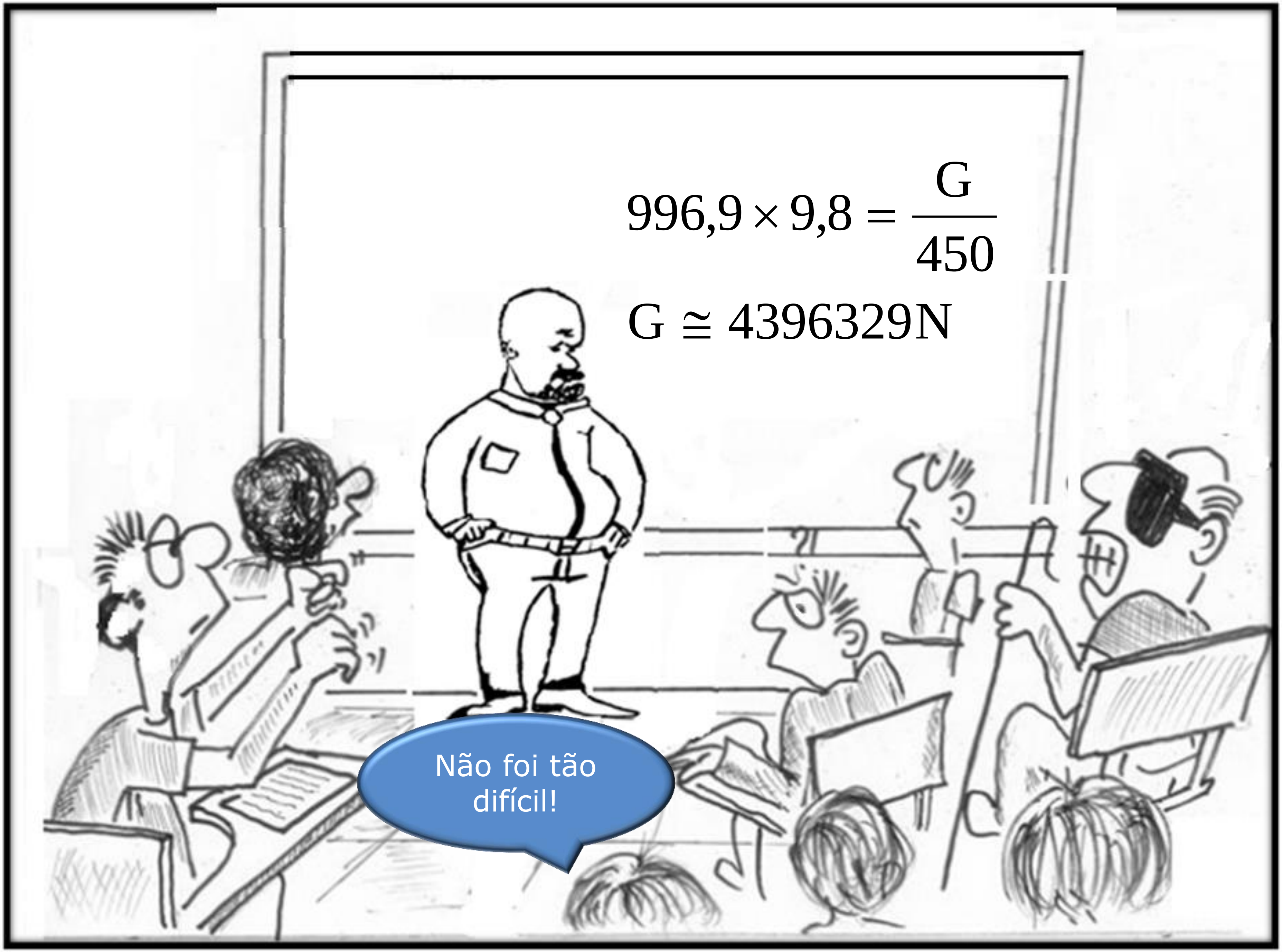
Novamente lembrando da aula de 28 de fevereiro

$$g = 980{,}616 - 2{,}5928 \times \cos 2\varphi + 0{,}0069 \times (\cos 2\varphi)^2 - 0{,}3086 \times z$$

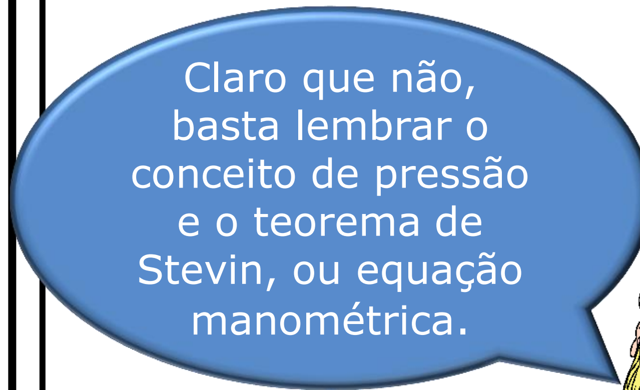
$z \rightarrow$ em Km

$$g = 980{,}616 - 2{,}5928 \times \cos(2 \times -22{,}7) + 0{,}0069 \times (\cos(2 \times -22{,}7))^2$$
$$- 0{,}3086 \times 0{,}6309$$

$$g \cong 978{,}6\,\frac{cm}{s^2} \approx 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$$


$996,9 \times 9,8 = \frac{G}{450}$
$G \cong 4396329N$
Não foi tão difícil!

2ª Questão: Um líquido de densidade 1250 kg/m³ está em repouso dentro de um recipiente. No fundo do recipiente existe uma conexão com um tubo cilíndrico de 2,0 cm de diâmetro. O tubo possui um êmbolo cuja parte exterior está sob a ação da atmosfera e em contato com uma mola. Considere que não haja atrito entre o êmbolo e o tubo cilíndrico. Num determinado experimento, a força da mola sobre o êmbolo tem módulo igual a 6,28 N. Calcule a altura h do líquido indicada na figura.



$$p = \frac{F_N}{A}$$

$$p_1 - p_2 = \gamma \times h$$

$$p_{atm} + \gamma \times h = \frac{F}{A}$$

escala efetiva

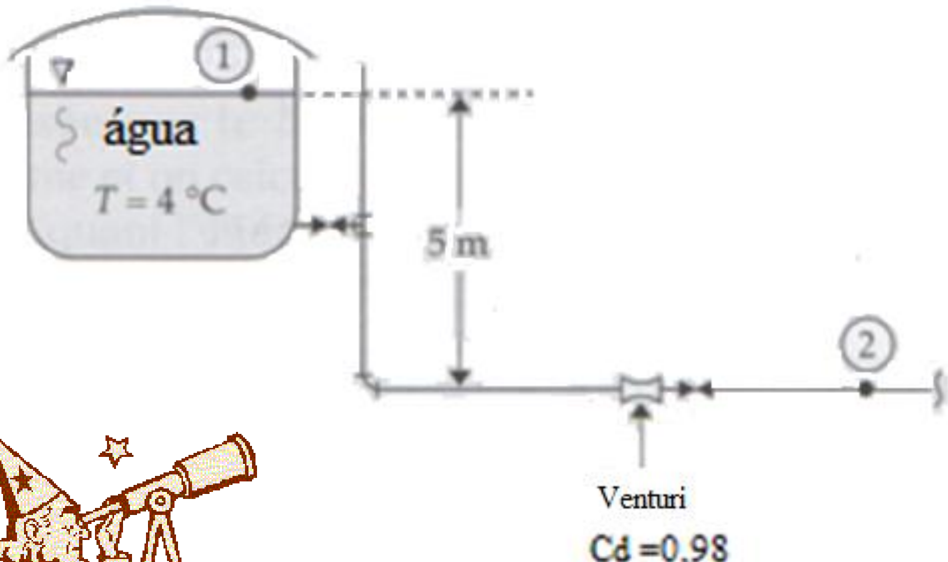
$$0 + 1250 \times 9{,}8 \times h = \frac{6{,}28}{\frac{\pi \times 0{,}02^2}{4}}$$

$$12250 \times h = 19989{,}9$$

$$h \cong 1{,}63\text{m}$$

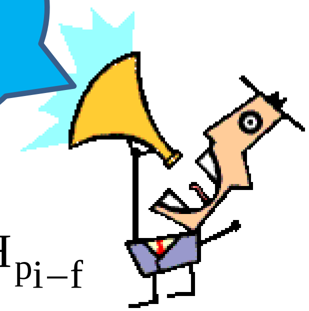
3ª Questão: Seja um tubo alimentado a partir de um reservatório como mostra a figura a seguir. Inicialmente o escoamento se dá por gravidade e a vazão é controlada por uma válvula borboleta. Se a vazão obtida é 120 L/minuto para a válvula totalmente aberta, calcule a pressão no ponto 2.

Dado: $g = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}; H_{p1-2} = 0{,}96m; D_{tubo} = 5cm$



É só aplicar a equação da energia de 1 a 2

$$H_i + H_{maq} = H_f + H_{pi-f}$$



Adotando PHR no eixo do Venturi e como não tem máquina, temos:

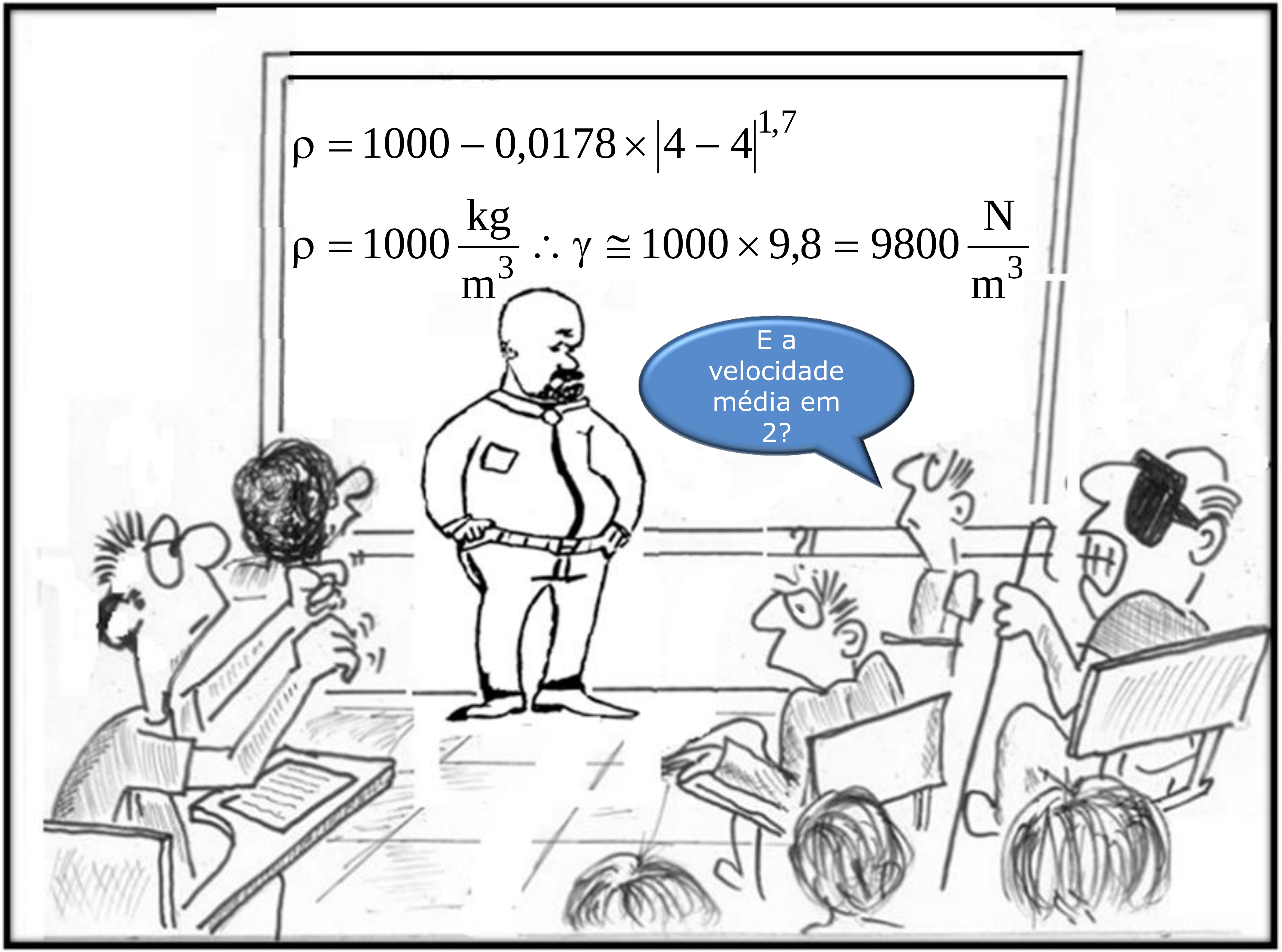
$$H_1 + 0 = H_2 + H_{p1-2}$$

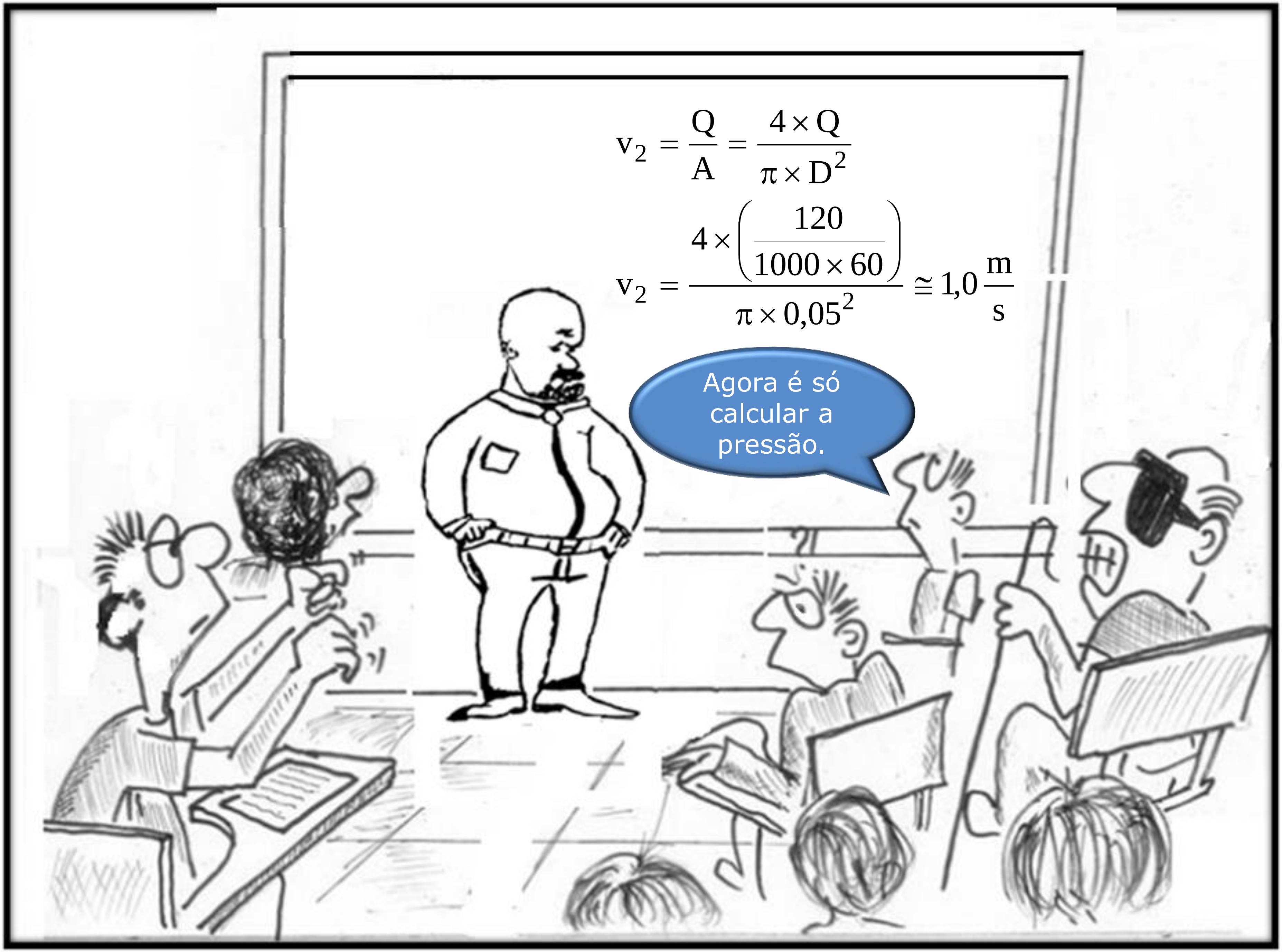
$$5 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{19{,}6} + 0{,}96$$

Para achar p_2 precisamos achar γ e v_2

$$\rho = 1000 - 0{,}0178 \times |4 - 4|^{1,7}$$

$$\rho = 1000\,\frac{kg}{m^3} \therefore \gamma \cong 1000 \times 9{,}8 = 9800\,\frac{N}{m^3}$$





$v_2 = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$
$v_2 = \frac{4 \times \left(\frac{120}{1000 \times 60}\right)}{\pi \times 0{,}05^2} \cong 1{,}0 \frac{m}{s}$
Agora é só calcular a pressão.

$$5 = \frac{p_2}{9800} + \frac{1^2}{19,6} + 0,96$$

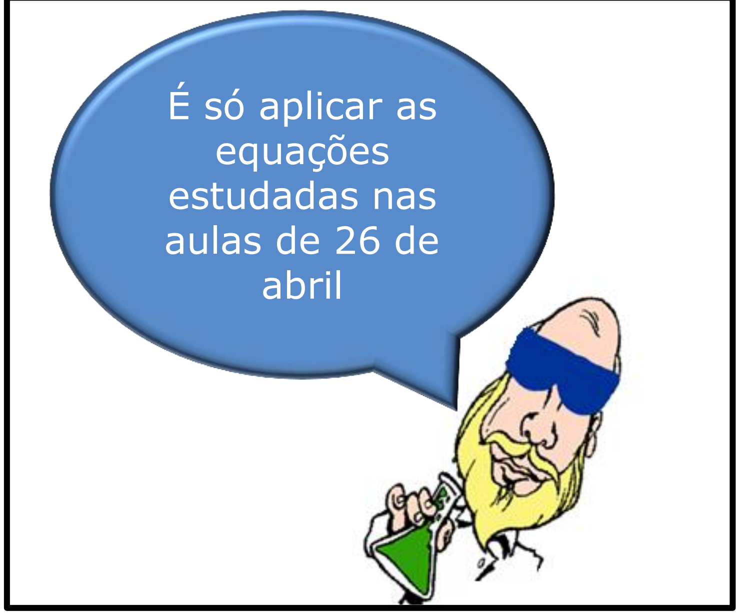
$$p_2 = 9800 \times \left(5 - 0,96 - \frac{1^2}{19,6} \right)$$

$$p_2 \cong 39092 \frac{N}{m^2}$$

4ª Questão: Considerando o Venturi da questão anterior calcule a variação de pressão entra a seção de entrada do Venturi e a sua garganta .

$$p_{\text{entrada}\,\text{Venturi}} - p_{\text{garganta}}$$

$$\text{Dado}: \frac{A_{\text{garganta}}}{A_{\text{entrada}\,\text{Venturi}}} = 0{,}25$$



$$C_d = \frac{Q_{\text{real}}}{Q_{\text{teórica}}}$$

$$\frac{v_2^2}{2g} \times \left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2\right] = \frac{p_1 - p_2}{\gamma}$$

$$v_2 = \frac{Q_{\text{teórica}}}{A_2}$$

$$Q_{real} = \frac{120}{1000 \times 60} = 2 \times 10^{-3}\,\frac{m^3}{s} \Rightarrow Q_{teórica} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0{,}98}$$

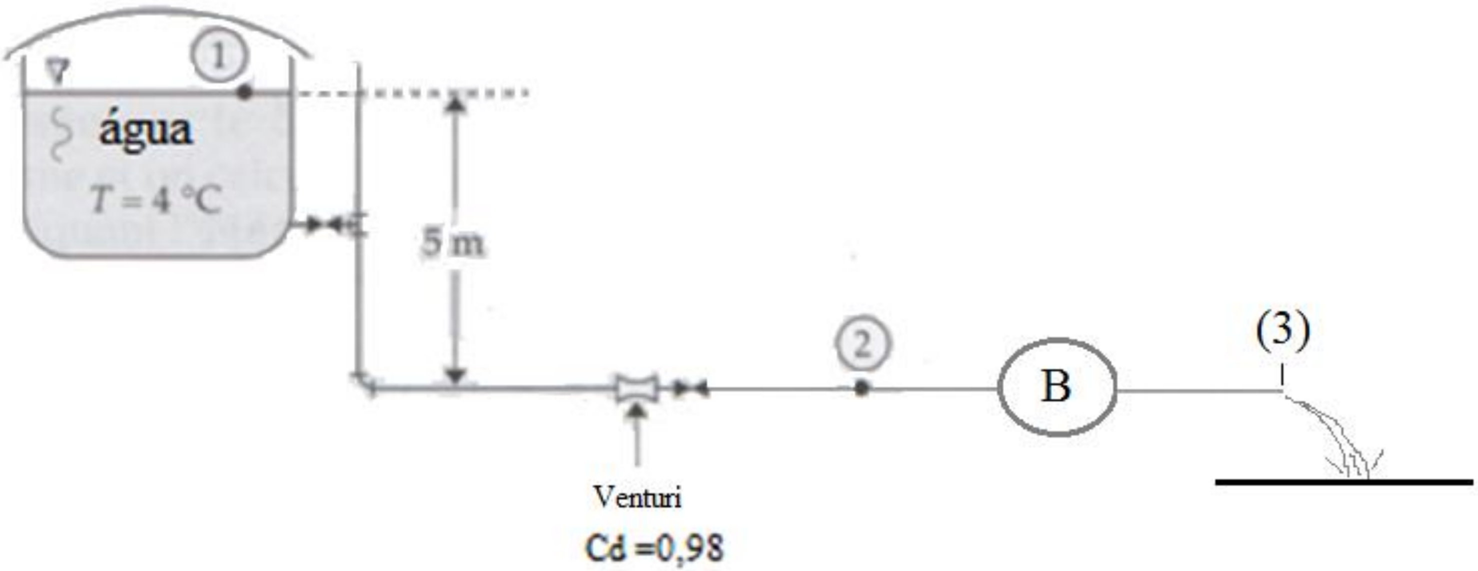
$$Q_{teórica} \cong 2{,}04 \times 10^{-3}\,\frac{m^3}{s}$$

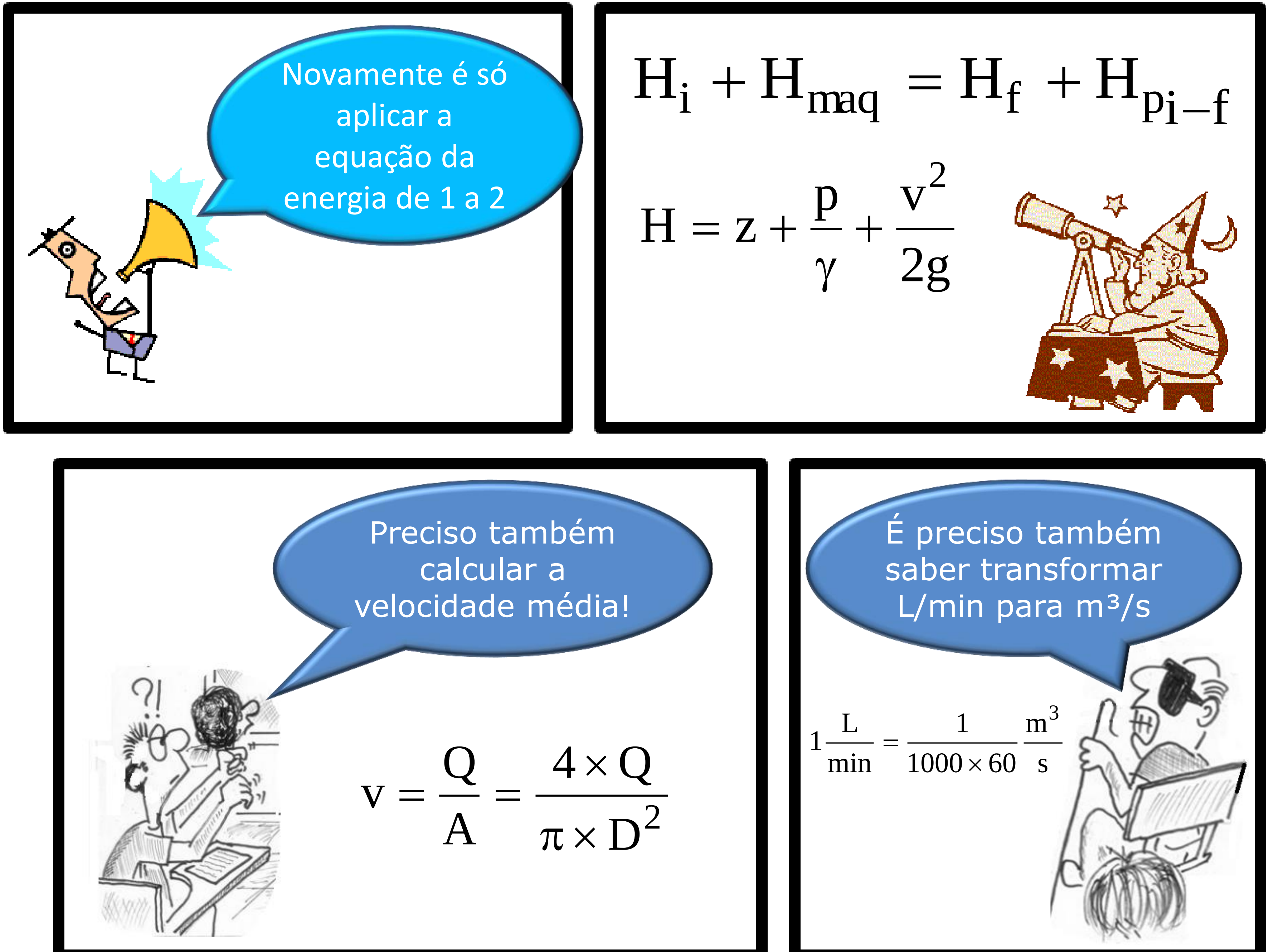
$$A_{garganta} = A_2 = 0{,}25 \times \frac{\pi \times 0{,}05^2}{4} \therefore v_2 = \frac{4 \times 2{,}04 \times 10^{-3}}{0{,}25 \times \pi \times 0{,}05^2} \approx 4{,}2\,\frac{m}{s}$$

$$\frac{4{,}2^2}{19{,}6} \times \left[1 - 0{,}25^2\right] = \frac{p_{entrada_{Venturi}} - p_{garganta}}{9800}$$

$$p_{entrada_{Venturi}} - p_{garganta} \cong 8268{,}8\,\frac{N}{m^2}$$

5ª Questão: Ao instalar uma bomba na instalação da 4ª questão, como mostra a figura a seguir, temos um aumento da vazão para 250 L/minuto e a perda de carga total passa a ser 14,8 m, calcule a carga manométrica da bomba.




Novamente é só aplicar a equação da energia de 1 a 2
$H_i + H_{maq} = H_f + H_{p_{i-f}}$
$H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$
Preciso também calcular a velocidade média!
$v = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$
É preciso também saber transformar L/min para m³/s
$1\frac{L}{min} = \frac{1}{1000 \times 60}\frac{m^3}{s}$

$$v = \frac{4 \times \frac{250}{1000 \times 60}}{\pi \times 0{,}05^2} \cong 2{,}12\,\frac{m}{s}$$

$$H_1 + H_B = H_3 + H_{p_{totais}}$$

$$5 + H_B = \frac{2{,}12^2}{19{,}6} + 14{,}8$$

$$H_B \cong 10m$$