

Quinta aula de FT

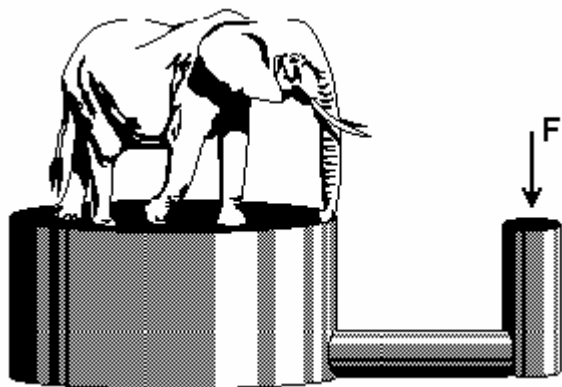
Primeiro semestre de 2014



Vou iniciar resolvendo os
exercícios que foram
propostos para serem
entregues.



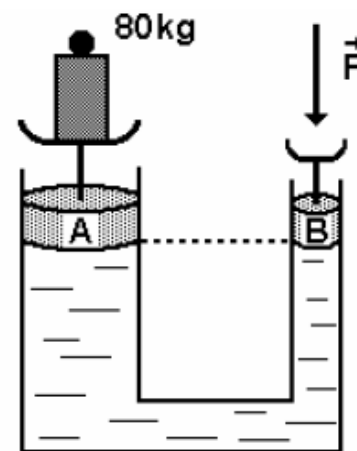
(Uerj 2001) Um adestrador quer saber o peso de um elefante. Utilizando uma prensa hidráulica, consegue equilibrar o elefante sobre um pistão de 2000cm^2 de área, exercendo uma força vertical F equivalente a 200N , de cima para baixo, sobre o outro pistão da prensa, cuja área é igual a 25cm^2 . Calcule o peso do elefante.



(Mackenzie 98) Dispõe-se de uma prensa hidráulica conforme o esquema a seguir, na qual os êmbolos A e B, de pesos desprezíveis, têm diâmetros respectivamente iguais a 40cm e 10cm . Se desejarmos equilibrar um corpo de 80kg que repousa sobre o êmbolo A, deveremos aplicar em B a força perpendicular F , de intensidade:

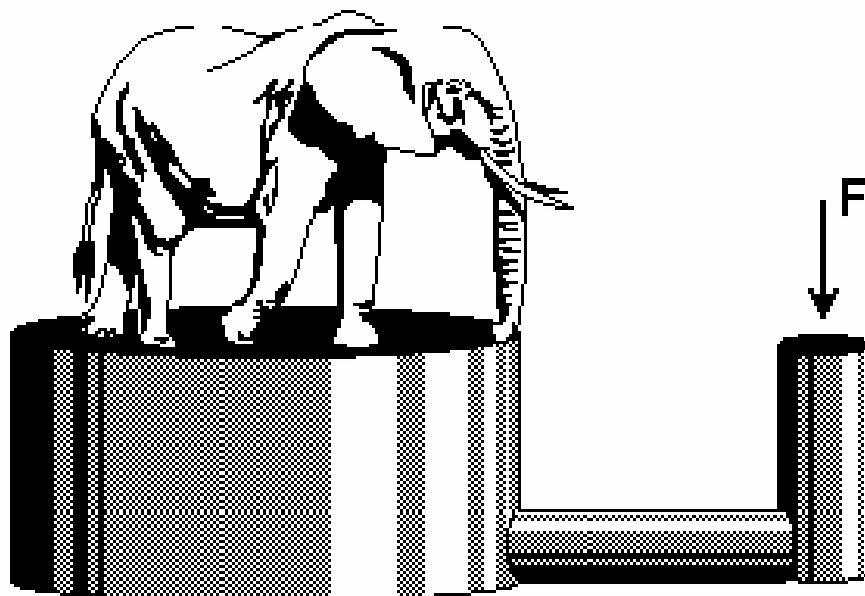
- a) $5,0\text{ N}$
- b) 10 N
- c) 20 N
- d) 25 N
- e) 50 N

Dado:
 $g = 10\text{ m/s}^2$



Alguns
exemplos de
aplicação da
lei de Pascal



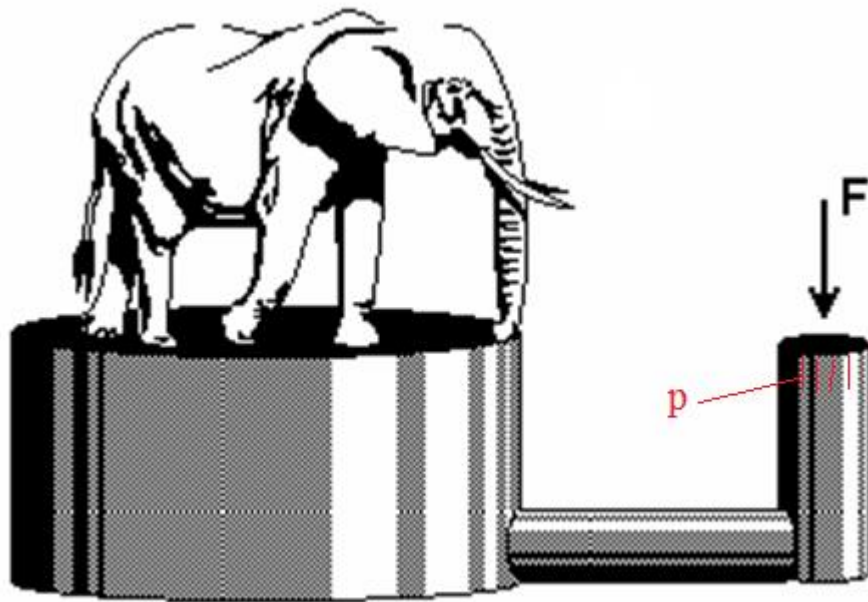


O que a força F
origina para o
fluido?



Responde
agora!



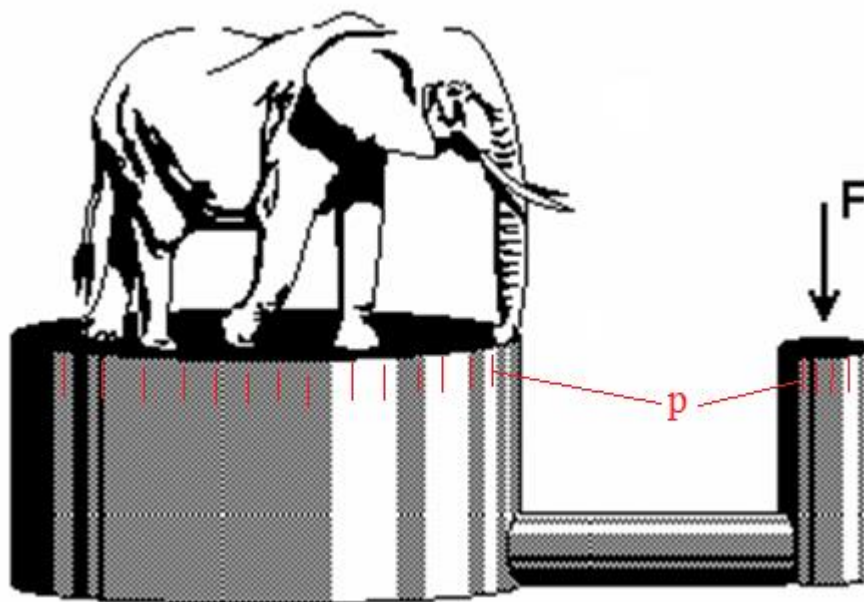


Isto mesmo!

Ela vai originar uma pressão p , que pode ser calculada pelo próprio conceito de pressão!

$$p = \frac{F}{A} = \frac{200}{25} \left(\frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \right)$$



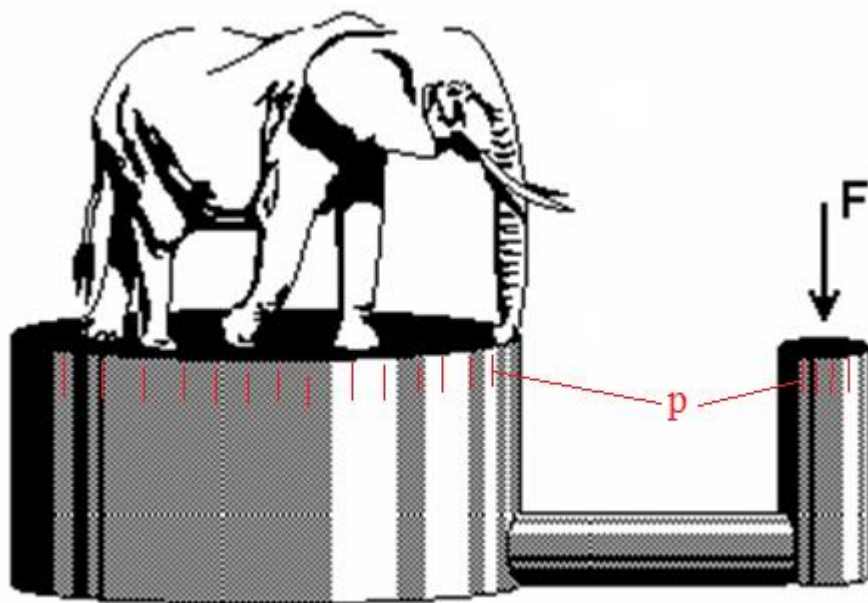


Pela lei de Pascal
esta pressão é
transmitida
integralmente a
todos os pontos e
agirá sob a tampa
de área igual a
 2000 cm^2 .



E o que esta pressão
originará sob a tampa
aonde está o elefante?





Originará uma força F' que só não consegue elevar o elefante porque ela é igual ao seu peso, já que esta é a condição do problema.



$$F' = p \times 2000 = \frac{200}{25} \times 2000$$

$$\therefore F' = 16000\text{N} = G_{\text{elefante}}$$

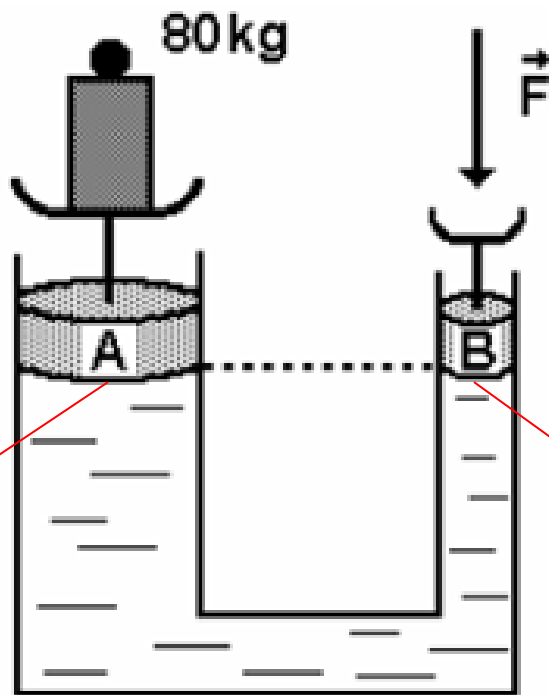


Segundo

Dado:

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{\pi \times 40^2}{4}$$



$$\frac{\pi \times 10^2}{4}$$

$$\frac{80 \times 10}{\frac{\pi \times 40^2}{4}} = \frac{F}{\frac{\pi \times 10^2}{4}}$$

$$\therefore F = \frac{800}{40^2} \times 10^2 = 50 \text{ N}$$

Isto mesmo!

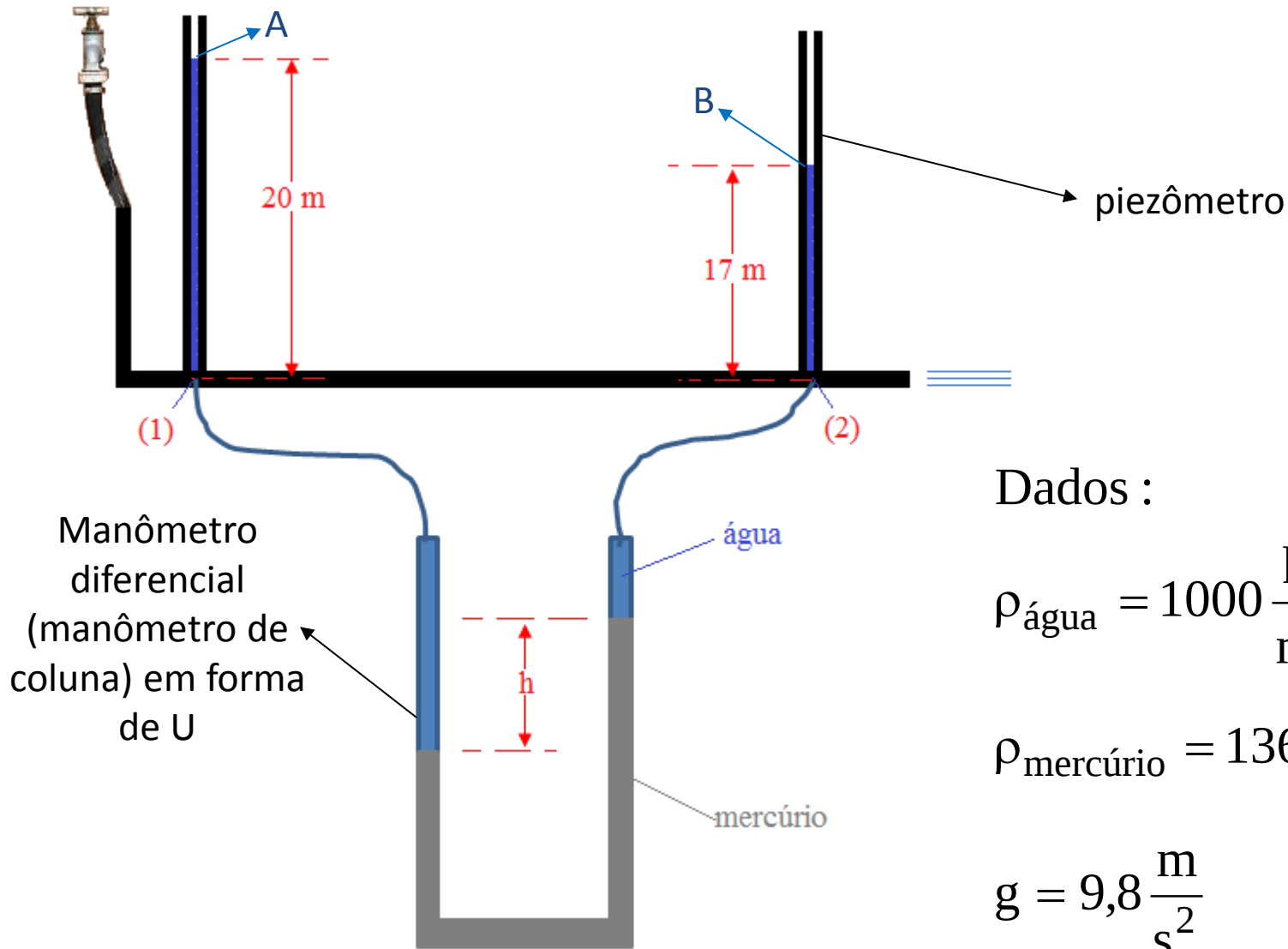
Portanto é a resposta
e



Vou propor agora
um novo exercício.



Considerando o trecho da instalação representado abaixo, pede-se calcular o desnível h do mercúrio.



Dados :

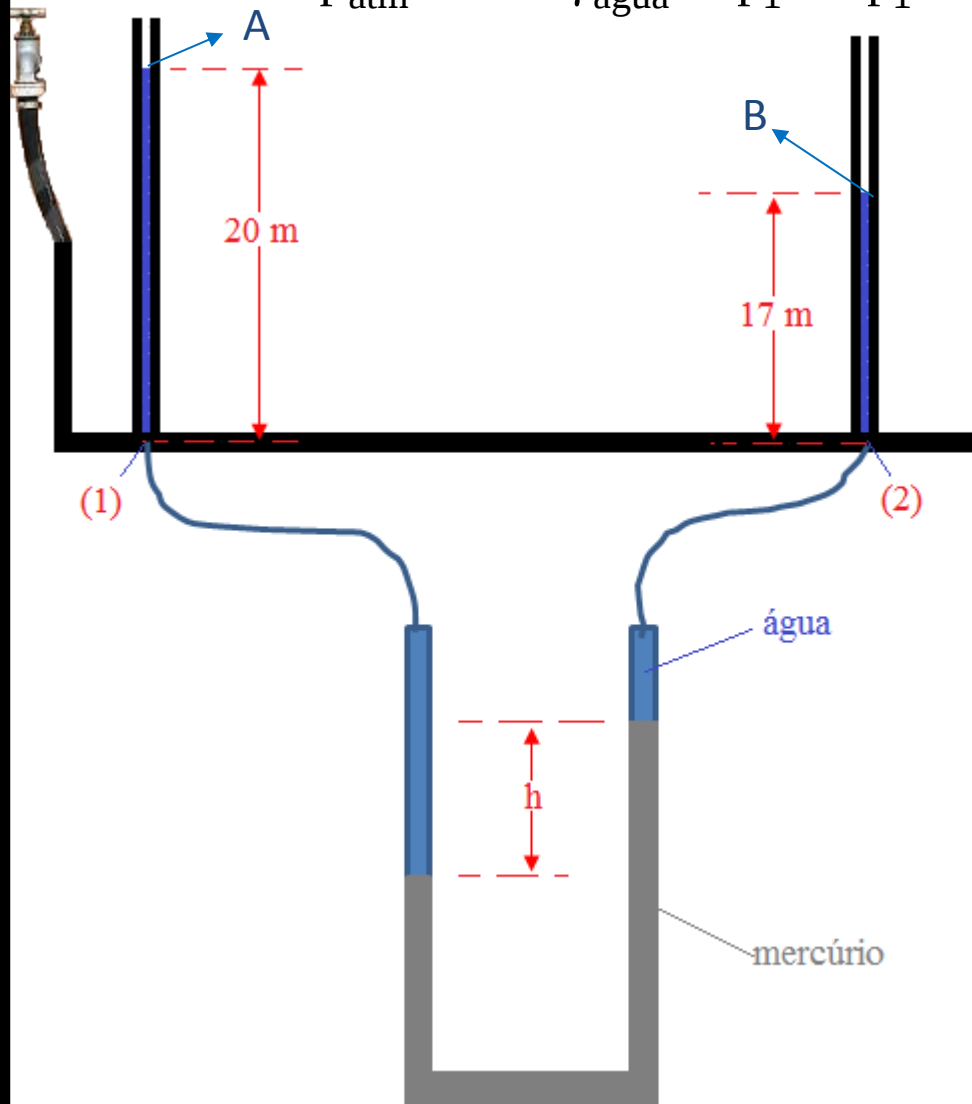
$$\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{mercúrio}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$p_{\text{atm}} + 20 \times \gamma_{\text{água}} = p_1 \Rightarrow p_1 = 20 \times 1000 \times 9,8 = 196000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$p_{\text{atm}} + 17 \times \gamma_{\text{água}} = p_1 \Rightarrow p_1 = 17 \times 1000 \times 9,8 = 166600 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

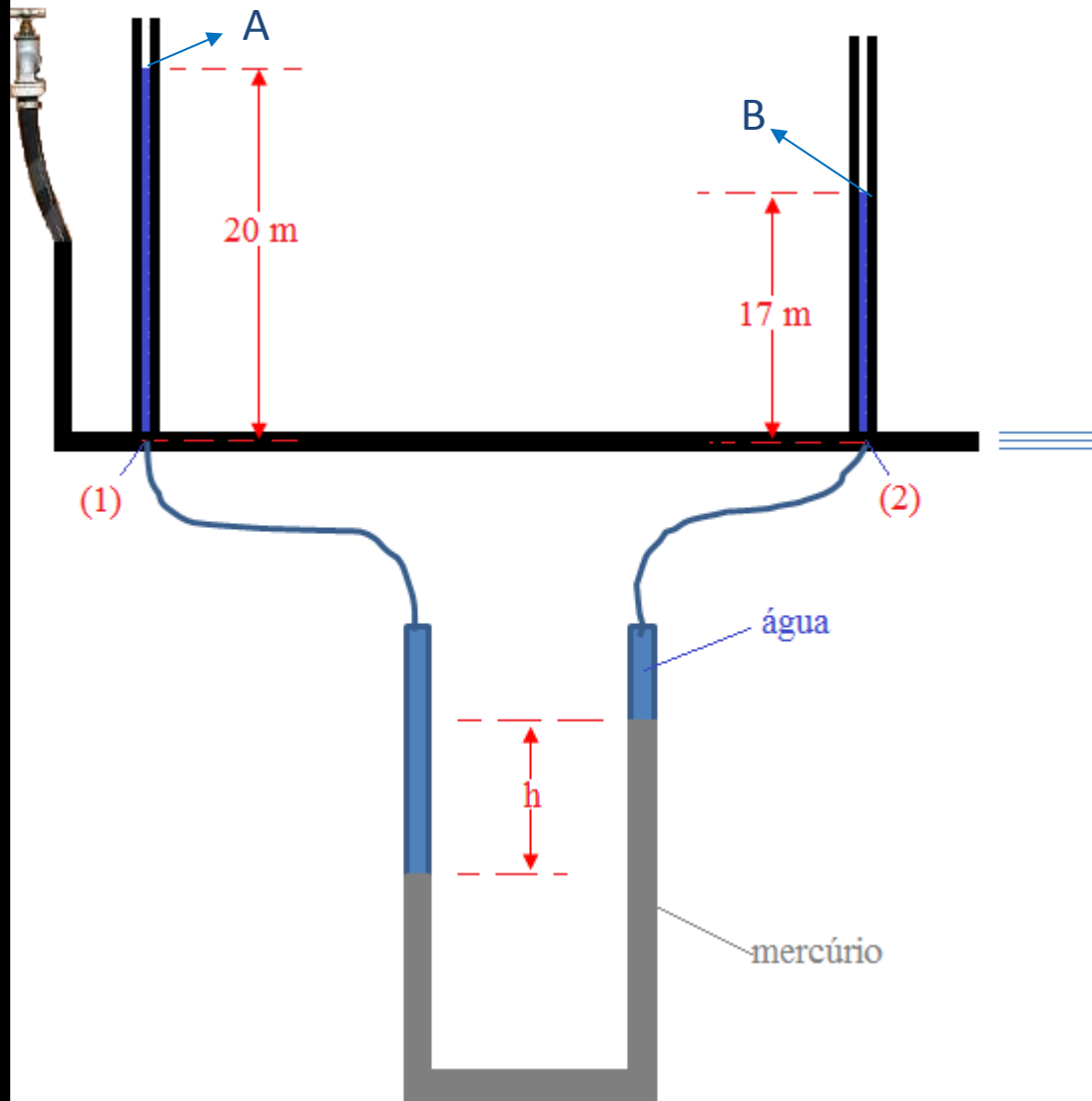


As equações acima foram originadas aplicando-se a equação manométrica respectivamente de A a (1) e de B a (2)



$$196000 + h \times \gamma_{\text{água}} - h \times \gamma_{\text{mercúrio}} = 166600$$

$$29400 = h \times 9,8 \times (13600 - 1000) \therefore h \cong 0,238\text{m}$$



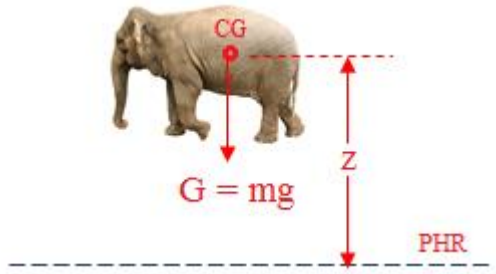
A equação
acima foi
originada
aplicando-se a
equação
manométrica
de (1) a (2)



Neste tipo de instalação ao considerar um escoamento isotérmico (temperatura, massa específica e peso específico constantes) e em regime permanente (fixada uma seção as propriedades na mesma ficam constantes, ou seja, não dependem do tempo), podemos efetuar um balanço de energias entre duas seções, por exemplo: (1) e (2).

E quais seriam estas energias?





ENERGIA POTENCIAL



$$EPPo = m \times g \times z$$



ENERGIA CINÉTICA



$$Ec = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$



ENERGIA POTENCIAL
DE PRESSÃO



$$EP Pr = G \times h = G \times \frac{p}{\gamma}$$



$$[E_{PPo}] = N \times m = J; [E_{PPr}] = N \times m = J; [E_c] = N \times m = J$$

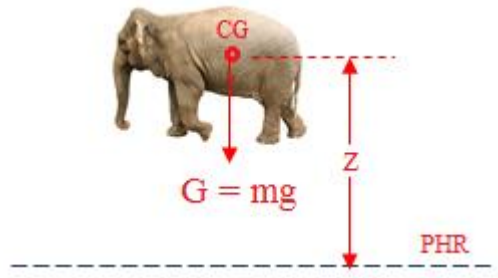


$$\left[\frac{EPP_o}{G} \right] = \frac{N \times m}{N} = m; \left[\frac{EP_{Pr}}{G} \right] = \frac{N \times m}{N} = m; \left[\frac{Ec}{G} \right] = \frac{N \times m}{N} = m$$

Nem eu e aí definimos a carga que seria a energia por unidade de peso.

Aí eu já enxergo!





CARGA POTENCIAL

$$\frac{EPPo}{G} = \frac{m \times g \times z}{m \times g} = z$$



CARGA CINÉTICA

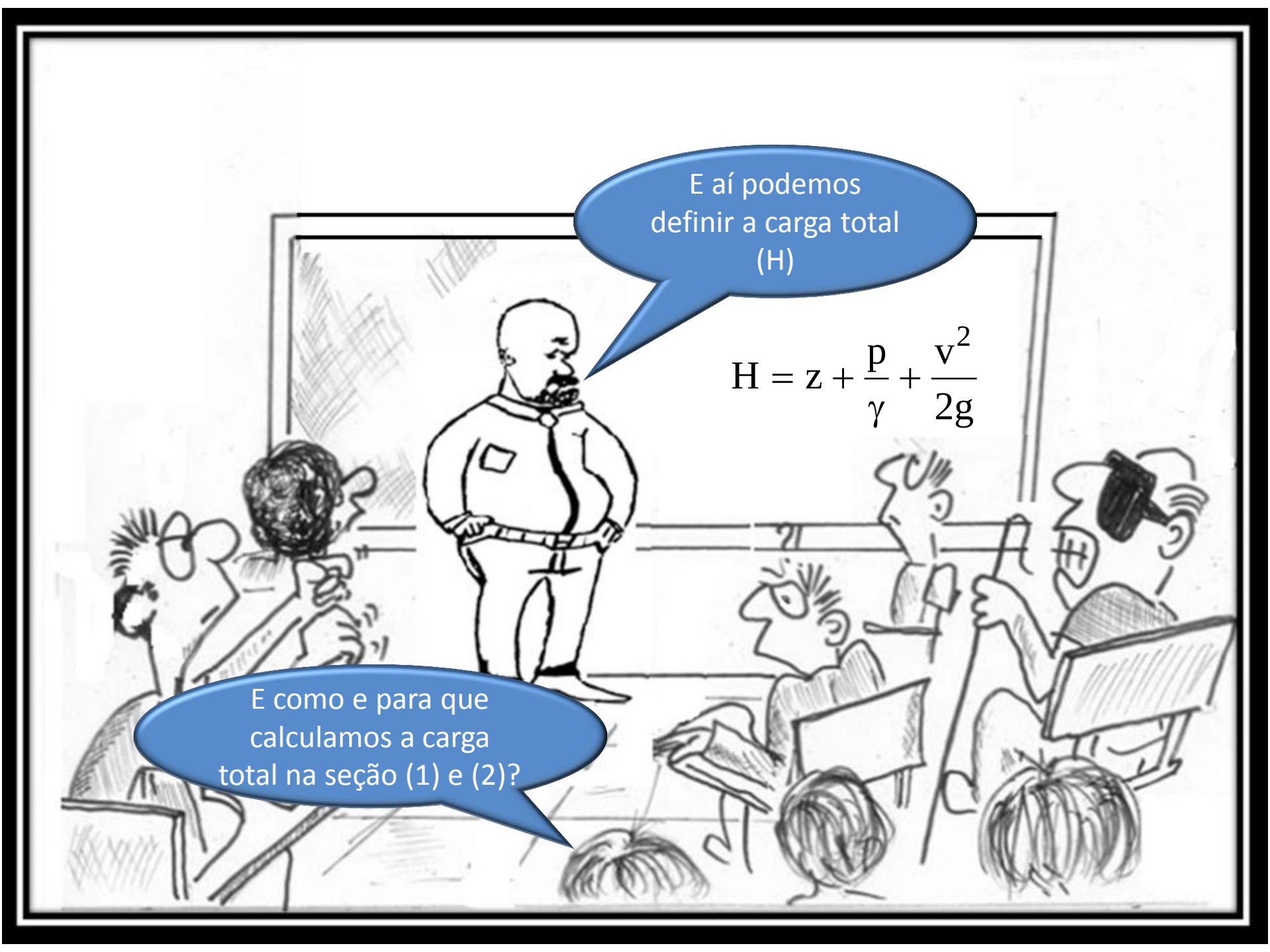
$$\frac{Ec}{G} = \frac{\frac{1}{2} \times m \times v^2}{m \times g} = \frac{v^2}{2g}$$



CARGA DE
PRESSÃO



$$\frac{EP Pr}{G} = \frac{G \times h}{G} = \frac{G \times \frac{p}{\gamma}}{G} = \frac{p}{\gamma}$$



E aí podemos
definir a carga total
(H)

$$H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

E como e para que
calculamos a carga
total na seção (1) e (2)?

O cálculo de H_1 e H_2
será o assunto da
próxima aula

$$H_1 = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g}$$

$$H_2 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g}$$

