

O tempo do poeta é o futuro...

O tempo do político é o
mandato...

O tempo do burocrata é a
aposentadoria...

Então, qual será seu tempo?



O do professor, como
protagonista do
conhecimento e
antagonista da
ignorância, que seja
eterno!



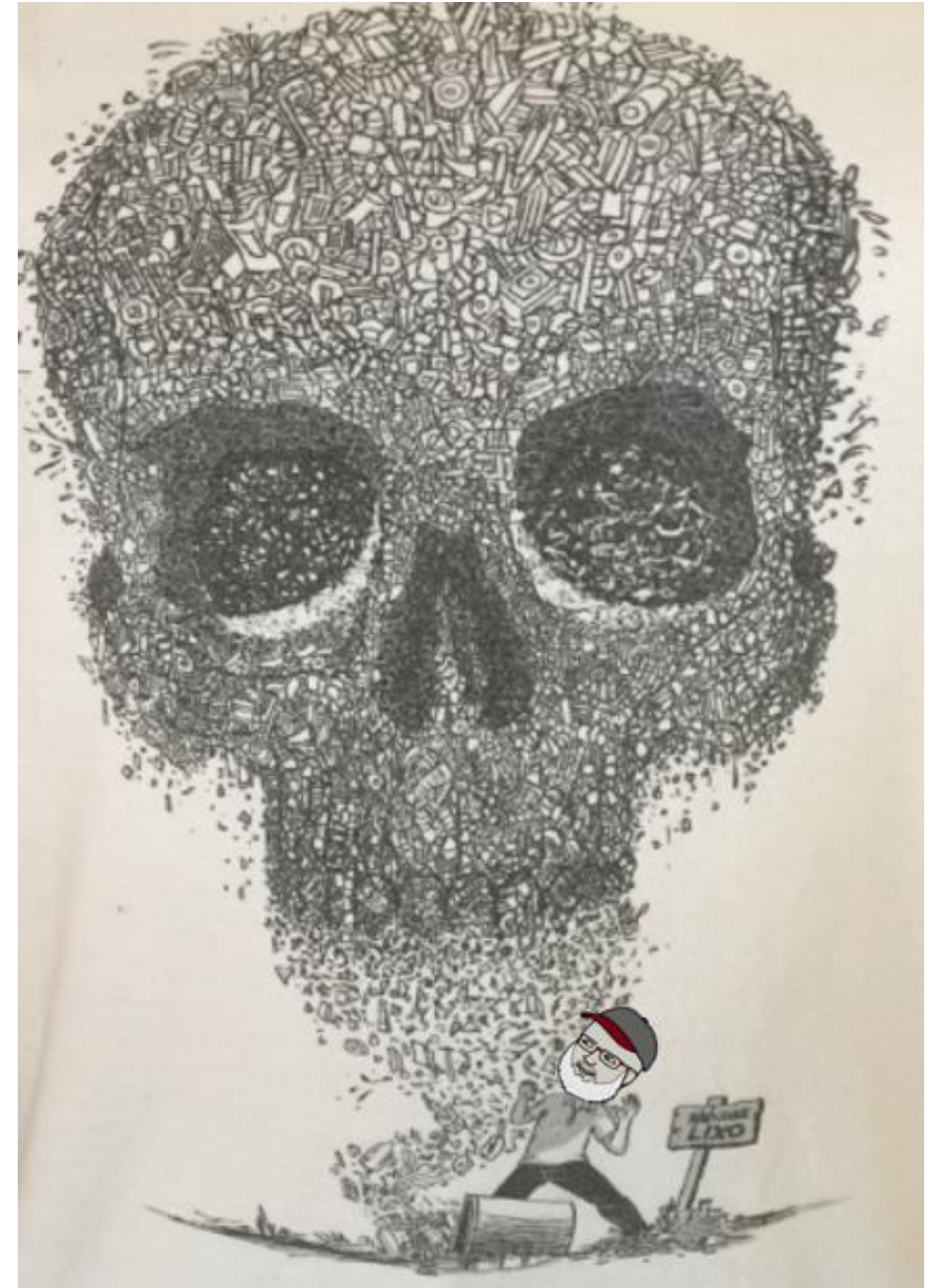
O meu
depende de
todos vocês!



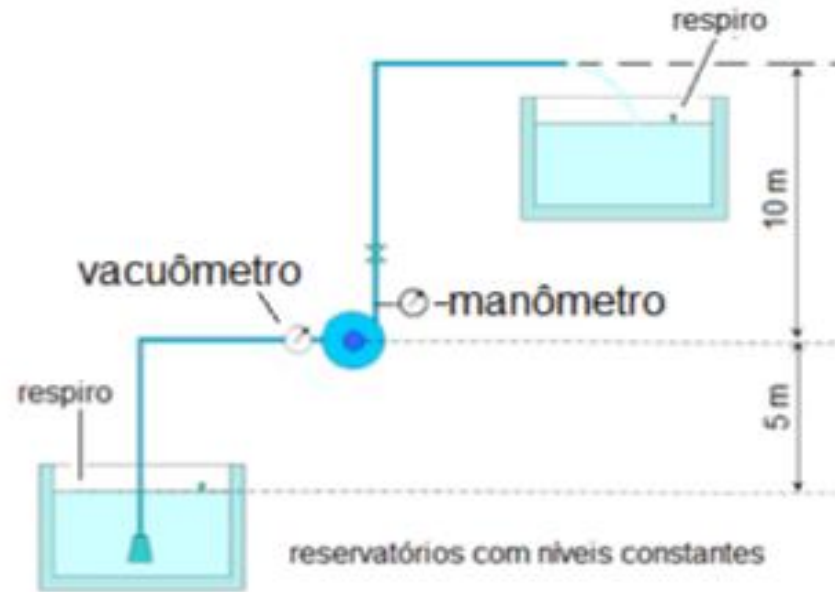
Vamos assumir
nossas
responsabilidades!



Foto do Ribeirão Vargem Grande no
final da Rua das Orquídeas - 2017
Carapicuíba – São Paulo - Brasil



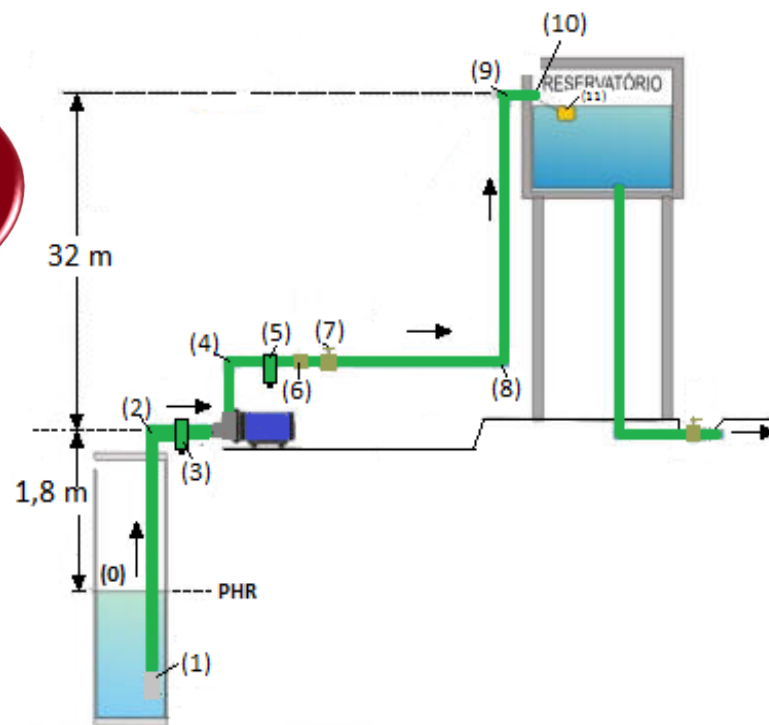
11. A instalação de bombeamento representada a seguir transporta água ($\rho = 995 \text{ kg/m}^3$) com uma vazão de 5 L/s . Sabendo que a instalação tem um único diâmetro igual a 63 mm , que a aceleração da gravidade é $9,8 \text{ m/s}^2$, que a pressão na entrada da bomba, registrada por um vacuômetro é -55870 Pa e que a pressão na saída da bomba, registrada pelo manômetro, é 101870 Pa , pede-se a carga manométrica da bomba; a perda de carga antes da bomba e a perda de carga depois da bomba.



Importante: Vejam o vídeo no YouTube: <https://youtu.be/QQqIL30tUyk> e calculem a perda antes da bomba e a perda de carga depois da bomba.

Os dados devem ser obtidos através do YouTube: <https://youtu.be/t7I9kJeTpBk> e a temperatura deve ser considerada como um número inteiro e se necessário arredondado para cima, após isto determinamos as Propriedades na WEB http://www.escoladavida.eng.br/hidraulica_1/consultas.htm

13. Para a instalação de bombeamento representada a seguir (1) é uma válvula de poço; (2), (4), (8) e (9) são joelhos fêmea de 90°; (3) e (5) são filtros; (6) uma válvula de retenção horizontal; (7) válvula globo reta sem guia; (10) é saída de tubulação e (11) bóia. O fluido bombeado é a água com massa específica igual a 1000 kg/m^3 e com uma vazão igual a $3,2 \text{ L/s}$. A tubulação antes da bomba é de aço 40 com $D_N = 2''$ ($D_{\text{int}} = 52,5 \text{ mm}$ e $A = 21,7 \text{ cm}^2$) e a tubulação depois da bomba é de aço 40 com $D_N = 1,5''$ ($D_{\text{int}} = 40,8 \text{ mm}$ e $A = 13,1 \text{ cm}^2$).



Sabe-se que a instalação ao lado operando com uma vazão de $3,2 \text{ L/s}$ tem uma perda de carga antes da bomba igual a $1,9 \text{ m}$ e uma perda de carga depois da bomba igual a $14,9 \text{ m}$, nesta situação, pede-se determinar a pressão na entrada e na saída da bomba e a carga manométrica da mesma.

Potências e rendimentos
das máquinas
hidráulicas!



1.26 - Noção de potência e rendimento de máquina hidráulica

1.26.1. Bomba hidráulica

É o dispositivo que converte potência mecânica em potência hidráulica e que tem a finalidade de fornecer carga para o fluido, denominada de carga manométrica (H_B).

$$H_B = \frac{\text{energia fornecida ao fluido}}{\text{peso}}$$

$$H_B = \frac{\text{energia que o fluido deixa a bomba}}{\text{peso}} = \frac{E_{\text{fluido}}}{G}$$

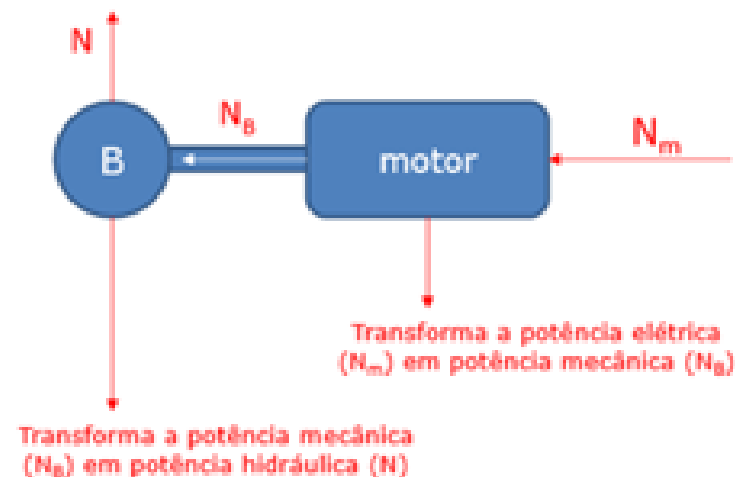
$$\therefore E_{\text{fluido}} = G \times H_B = \gamma \times V \times H_B \Rightarrow \frac{E_{\text{fluido}}}{t} = \frac{G \times H_B}{t} = \frac{\gamma \times V \times H_B}{t}$$

$$\frac{E_{\text{fluido}}}{t} = N; \frac{V}{t} = Q \therefore N = \gamma \times Q \times H_B$$

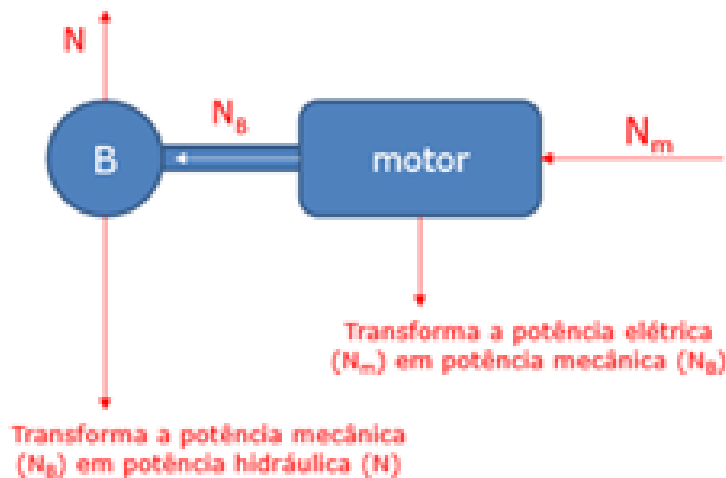
$$[\gamma]_{SI} = \frac{N}{m^3}; [Q]_{SI} = \frac{m^3}{s}; [H_B]_{SI} = m \therefore [N]_{SI} = \frac{N}{m^3} \times \frac{m^3}{s} \times m$$

$$[N]_{SI} = \frac{N \times m}{s} = \frac{J}{s} = W$$

$$1CV = 735W$$



Rendimento definido pela relação da potência útil com a potência posta em jogo, ou seja, potência que sai sobre a potência que entra!



Vamos considerar:

$\eta_m \rightarrow$ rendimento do motor
 $\eta_B \rightarrow$ rendimento da bomba
 $\eta_g \rightarrow$ rendimento global

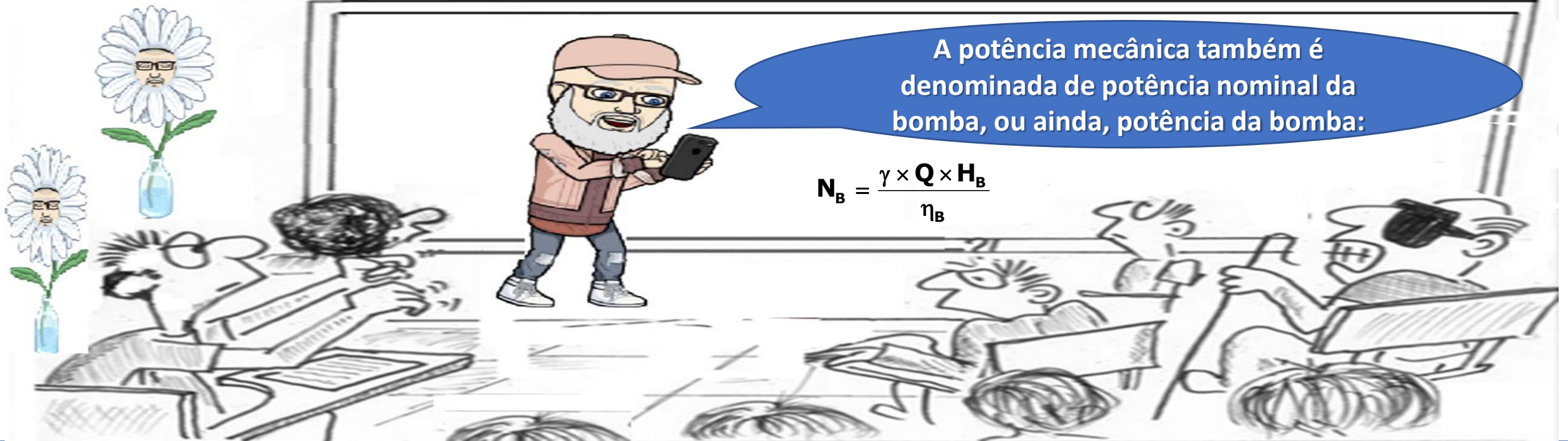
$$\eta_m = \frac{N_B}{N_m}$$

$$\eta_g = \frac{N}{N_m} = \eta_m \times \eta_B$$

$$\eta_B = \frac{N}{N_B}$$

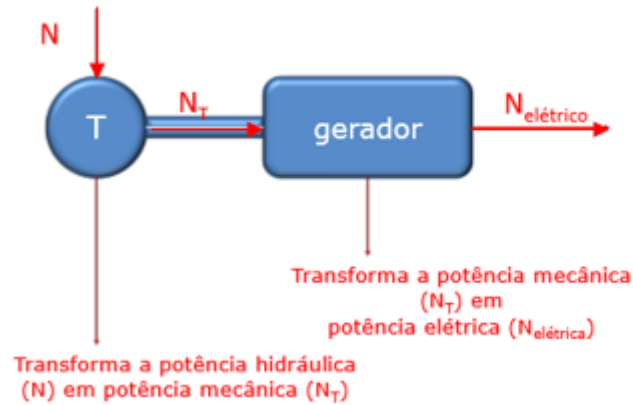
Onde:

$$N = \gamma \times Q \times H_B$$



126.2. Turbina hidráulica

A turbina hidráulica retira carga do fluido, portanto:



η_T = rendimento da turbina

η_{ger} = rendimento do gerador

η_g = rendimento global



Rendimento definido pela relação da potência útil com a potência posta em jogo, ou seja, potência que saí sobre a potência que entra!

$$\eta_T = \frac{N_T}{N}$$

$$\eta_{gerador} = \frac{N_{elétrico}}{N_T}$$

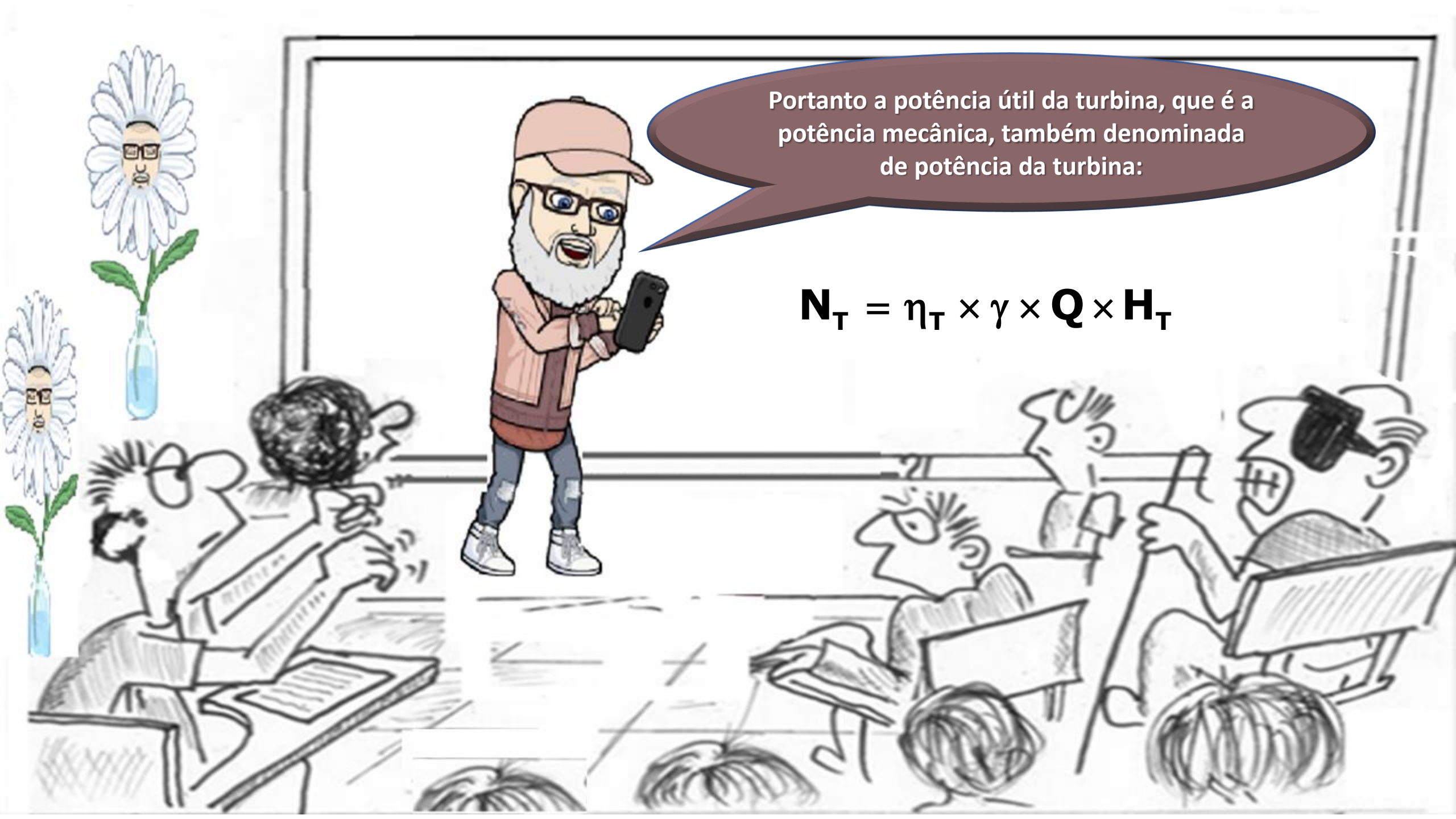
$$\eta_{global} = \frac{N_{elétrico}}{N} = \eta_{gerador} \times \eta_T$$



Onde:

$$N = \gamma \times Q \times H_T$$



A cartoon illustration of a classroom scene. A professor with a grey beard, glasses, and a cap stands in the center, holding a smartphone. He is speaking to a group of students seated at desks. The students are drawn in a simple, sketchy style. On the left, there are two potted daisies, each with a small face wearing glasses. A speech bubble from the professor contains text in Portuguese. Below the speech bubble, a mathematical formula for turbine power is displayed.

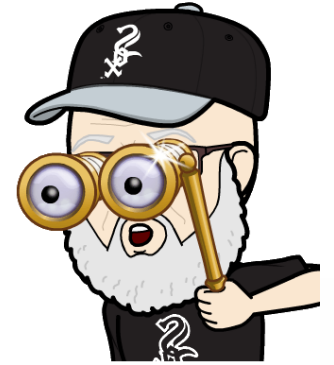
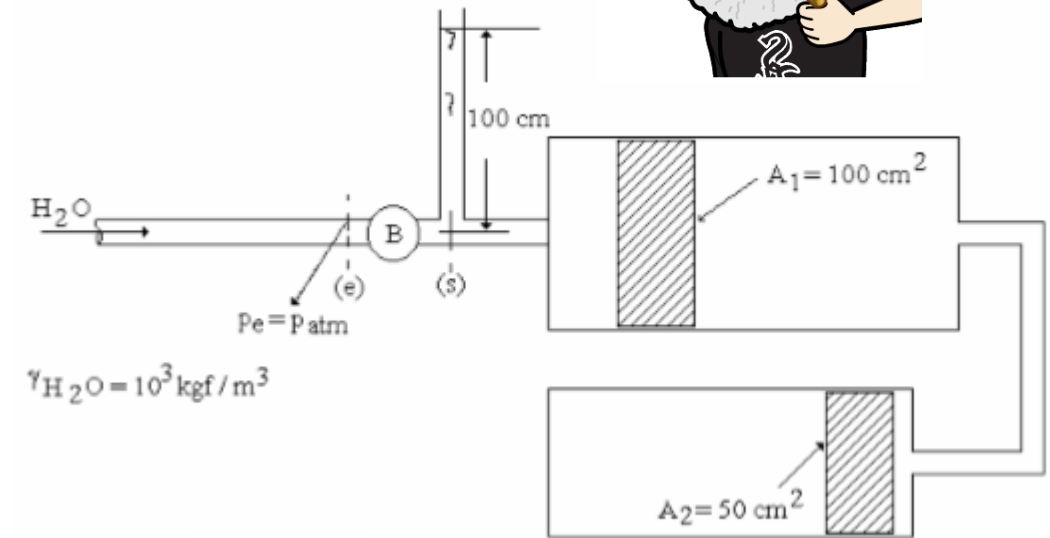
Portanto a potência útil da turbina, que é a
potência mecânica, também denominada
de potência da turbina:

$$N_T = \eta_T \times \gamma \times Q \times H_T$$

14. Dado o dispositivo esquematizado ao lado, onde a bomba fornece ao fluido uma potência de 10 C.V. O fluido é a água e a cilindrada do primeiro pistão é 7500 cm³. Sabe-se que o movimento do primeiro pistão é acompanhado pelo movimento do segundo pistão. Pergunta-se:

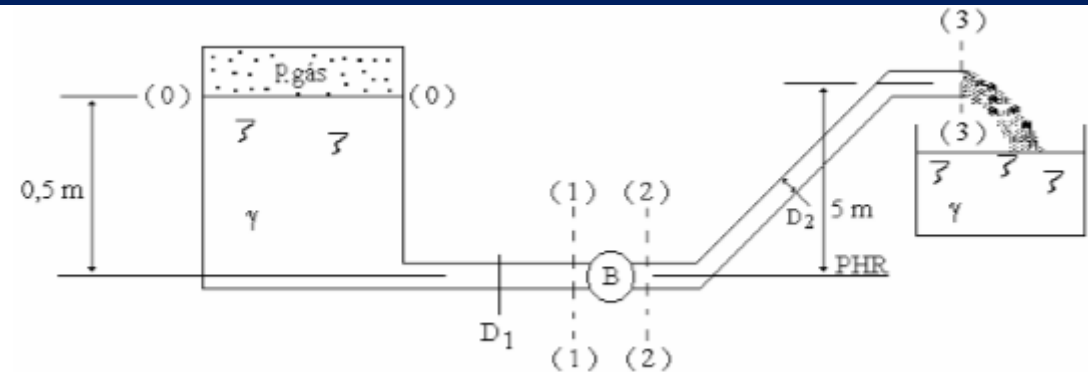
- qual é a vazão do escoamento? (**$Q = 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$**)
- quanto tempo, levará o primeiro pistão para percorrer o seu curso? (**$t = 0,01 \text{ s}$**)
- qual a velocidade de deslocamento do segundo pistão? (**$v = 150 \text{ m/s}$**)

Dados: cilindrada = volume deslocado do pistão = área do pistão x curso do pistão e 1CV = 75 kgf*m/s.



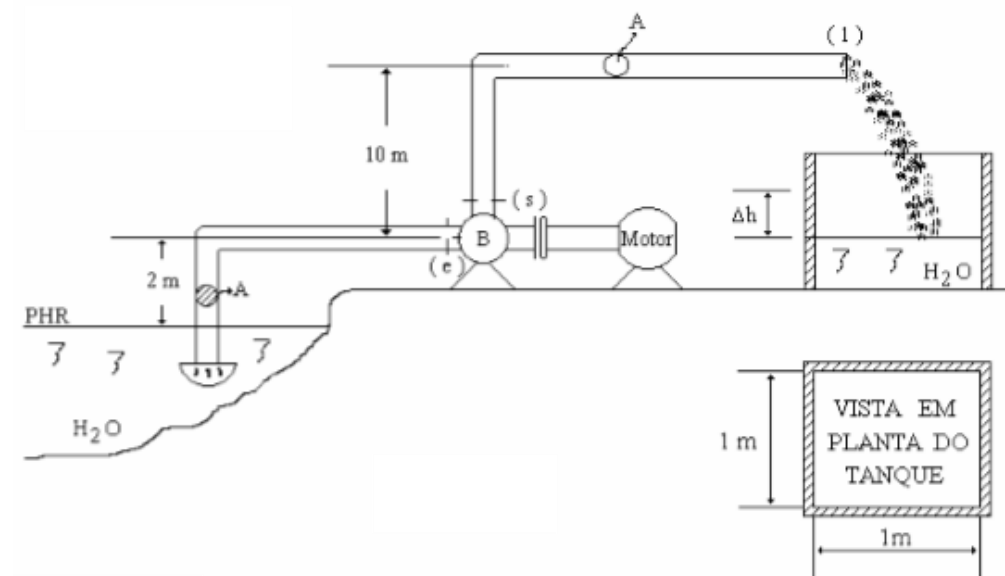
15. Para a instalação esquematizada a seguir, onde a pressão do gás é igual a 19,6 kPa pede-se determinar a potência útil da bomba?

Dados: $H_{p_{0-1}} = 5 \text{ m}$; $H_{p_{2-3}} = 10 \text{ m}$; $Q = 10 \text{ L/s}$; $D_1 = 5 \text{ cm}$; $D_2 = 10 \text{ cm}$ e $\gamma = 9800 \text{ N/m}^3$



16. Para a instalação representada, o nível do tanque leva 50 segundos para subir $\Delta h = 25$ cm. Sabe-se os valores da perda de carga, que são: $H_{p_{o-e}} = 2$ m e $H_{p_{s-1}} = 2$ m e que as tubulações são todas de diâmetro $D = 4$ cm $\rightarrow A = 12,5$ cm² e ainda que o rendimento da bomba é de 80%. Pede-se:

- a vazão em L/s;
- a velocidade média da água nas tubulações em m/s;
- o tipo de escoamento, sabendo-se que $\nu_{H_2O} = 10^{-6}$ m²/s;
- a carga potencial, a carga de pressão e a carga cinética na entrada da bomba;
- a carga potencial, a carga de pressão e a carga cinética na saída da bomba;
- a potência da bomba;
- a potência consumida da rede elétrica pelo motor elétrico sabendo-se que seu rendimento é de 90%;
- o rendimento global do conjunto motobomba;
- a carga potencial, a carga de pressão e a carga cinética na seção (1).



17. Considerando a entrada e a saída da bomba em uma instalação de recalque como a representada pela foto, onde se tem: a pressão de entrada igual a -180 mmHg; pressão de saída 270 kPa; diâmetro interno da seção de entrada 52,5 mm ($A=21,7 \text{ cm}^2$); diâmetro interno da seção de saída 40,8 mm ($A = 13,1 \text{ cm}^2$); que o nível de água no reservatório, que tem área transversal igual a $0,546 \text{ m}^2$, levou 20,8 s para subir 100 mm, pede-se determinar a carga manométrica da bomba em questão e a sua potência.



Dados:

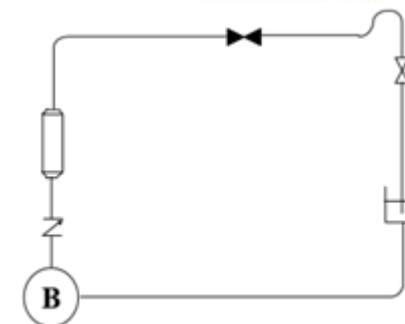
$$\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3};$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; \eta_B = 72\%$$

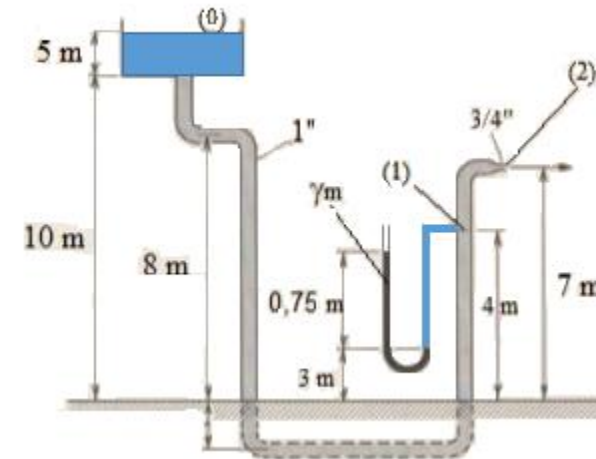
18. Sabendo que a bomba da bancada ao trabalhar a 1,2 L/s tem uma carga manométrica igual a 9,4m, pede-se determinar a perda de carga total no circuito e a potência da bomba. Dado: $\rho_{\text{água}} = 998,2 \text{ kg/m}^3$ e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Esquema da bancada



19. Para a instalação esquematizada abaixo, pede-se:
- a perda de carga total que ocorre no escoamento de 1,6 L/s de água;
 - a perda de carga entre as seções (1) e (2)



Dados:

$$D_{1''} = 26,6 \text{ mm};$$

$$A_{1''} = 5,57 \text{ cm}^2;$$

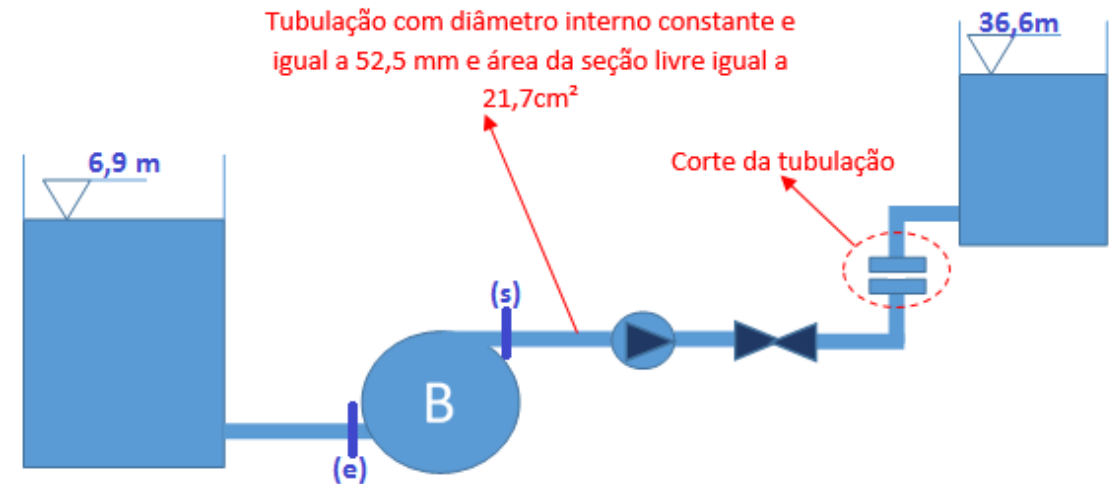
$$D_{3/4''} = 20,9 \text{ mm};$$

$$A_{3/4''} = 3,44 \text{ cm}^2;$$

$$\gamma_{\text{água}} = 9780,4 \text{ N/m}^3$$

$$\gamma_{\text{Hg}} = 132603,8 \text{ N/m}^3$$

20. Através da instalação hidráulica esquematizada a seguir é transportada água ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) com uma vazão de 3,2 L/s. Sabendo que a cota da seção de entrada e da seção de saída, são respectivamente 1,9 m e 2,4 m, que a perda de carga antes da bomba é 2,6 m e depois da bomba é 13,8 m, pede-se: a pressão na entrada da bomba (p_e); a pressão na saída da bomba (p_s); a carga manométrica da bomba (H_B) e a sua potência útil.





Quando não mais existir esperança,
nem confiança num mundo melhor,
olhe para seu interior
verás que sua vida acabou ...
Continue vivo...
Este é o meu pedido. (Raimundo Ferreira Ignácio)