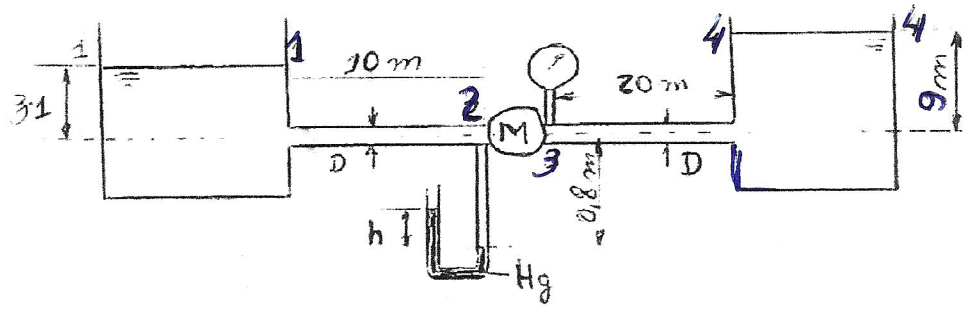

Na instalação mostrada na figura:

Q=6,1 L/s, P_3= 120 x 10^3Pa, ρ = 1000 kg/m^3 , γ_{Hg} = 133.000 N/m^3 , g = 10 m/s^2 , D= 5cm , h = 20 cm

Para a instalação mostrada na figura, responda as seguintes questões:

a) Mostre, por meio de cálculos, qual o sentido do escoamento. (0,5)
b) Calcule a perda de carga entre as seções 3 e 4. (0,5)
c) Calcule a carga e o tipo da máquina. (1.0)
d) Calcule a potência hidráulica trocada pela máquina com o fluido, em watts. (0,5)
e) Calcule a cota z_1, do primeiro reservatório. (1,0)

a) Deve-se determinar a variação de energia para determinar o sentido. Por exemplo, entre as seções 3 e 4

Carga em 4 $= H_4 = \alpha_4 \cancel{\frac{V_4^2}{2g}} + \cancel{\frac{P_4}{\gamma}} + z_4 = 9$ mca

Carga em 3 $= H_3 = \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} + \frac{P_3}{\gamma} + \cancel{z_3} = \frac{1 \cdot 3{,}1^2}{20} + \frac{1{,}2 \times 10^5}{10^4} = 12{,}5$ mca.

Como a energia em 3 é maior que em 4, <u>o escoamento tem o sentido de 3 p/ 4</u>

b) - Calcular a perda de carga entre 3 e 4:

$H_3 - H_4 = \frac{\dot{W}_a}{\gamma Q} - \cancel{\frac{\dot{W}_m}{\gamma Q}} \therefore 12{,}5 - 9 = \frac{\dot{W}_a}{\gamma Q}$

Portanto a perda de carga de 3 p/ 4 = 3,5 mca

C) Carga e tipo da máquina

Deve-se aplicar a 1ª Lei da Termo entre 2 e 3

$$H_2 - H_3 = \frac{\dot{W}_a}{\gamma Q} - \frac{\dot{W}_m}{\gamma Q}$$

$H_2 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + \cancel{z_2}$. Para determinar P_2 deve-se aplicar

a Lei de Stevin $\Rightarrow P_2 = \gamma_{Hg} \cdot h - \gamma_{H_2O} \times 0{,}8 = 26.600 - 8.000 = \underline{18.600\,Pa}$

$\therefore H_2 = \frac{3{,}1^2}{20} + \frac{18600}{10^4} = 2{,}34\,mca.$

$\therefore \frac{\dot{W}_m}{\gamma Q} = H_3 - H_2 = 12{,}5 - 2{,}34 = \underline{10{,}16\,mca.}$ e é uma bomba,

com sinal positivo.

d) Potência hidráulica

$\dot{W}_m = \gamma Q H_m = 10^4 \times 6{,}1 \times 10^{-3} \times 10{,}16 = \underline{620\ Watts}$

e) cota z_1

$$H_1 - H_2 = \frac{\dot{W}_a}{\gamma Q} - \cancel{\frac{\dot{W}_m}{\gamma Q}}^{\,0}$$

$H_2 = 2{,}34\,mca$.

Porém $\left(\frac{\dot{W}_a}{\gamma Q}\right)_{1\text{-}2} = \frac{1}{2}\left(\frac{\dot{W}_a}{\gamma Q}\right)_{3\text{-}4}$ pois a tubulação tem a metade do comprimento.

$\frac{\dot{W}_{a12}}{\gamma Q} = \frac{3{,}5}{2} = 1{,}75\,mca.$

e, como $H_1 = z_1$ resulta $\Rightarrow z_1 - H_2 = 1{,}75$

e $\therefore$ $\boxed{z_1 = 4{,}09\,m}$