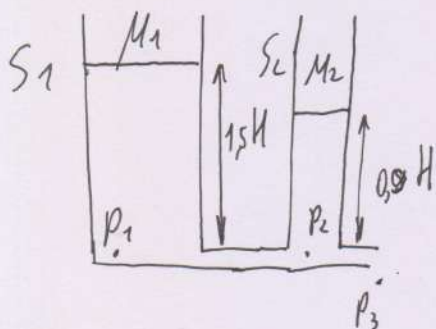


N_1



$H = 1 \text{ м}$

Пусть ρ - к-во ^{веса, податный на единицу} массы за единицу объема тогда

$M_1 = \rho S_1 H$, $M_2 = \rho S_2 H$

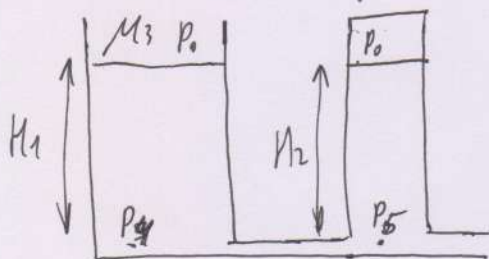
$P_1 = P_0 + \rho g \cdot 1.5H$

$P_2 = P_0 + 0.9 \rho g H$

$P_3 = P_0$

Тогда $M_1 = k(P_1 - P_2) = k \cdot 0.6 \rho g H$
 $M_1 + M_2 = k(P_2 - P_3) = k \cdot 0.9 \rho g H$ } $\Rightarrow M_1 = k \cdot 0.6 \rho g H$, $M_2 = k \cdot 0.3 \rho g H \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{2}{1}$

Когда горшок упишется в 2 раза, то



$M_3 = 2M_1 = 4M_2$

$P_4 - P_5 = P_5 - P_0 \Rightarrow P_4 = 2P_5$

$k(P_4 - P_0) = M_3 = 2 \cdot 2.4 \rho g H \cdot k$

$\rho g H_1 = 2.4 \rho g H$

$H_1 = 2.4 H = 2.4 \text{ м}$

$P_5 = \frac{P_4}{2} \Rightarrow H_2 = \frac{H_1}{2} = 1.2 \text{ м}$

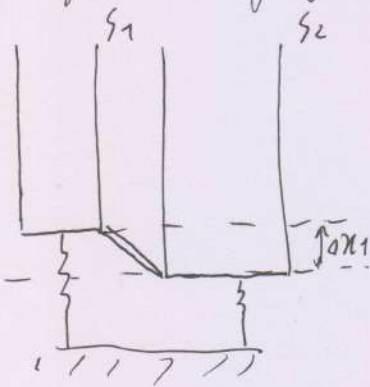
Ответ: $H_1 = 2.4 \text{ м}$, $H_2 = 1.2 \text{ м}$

Считается, что крышка M_3 прикрывает от донной, но не отделяет воздух в трубке от атмосферы.

Если же крышка герметична, то бар не сможет определить высоту.

№2

В первой ситуации:

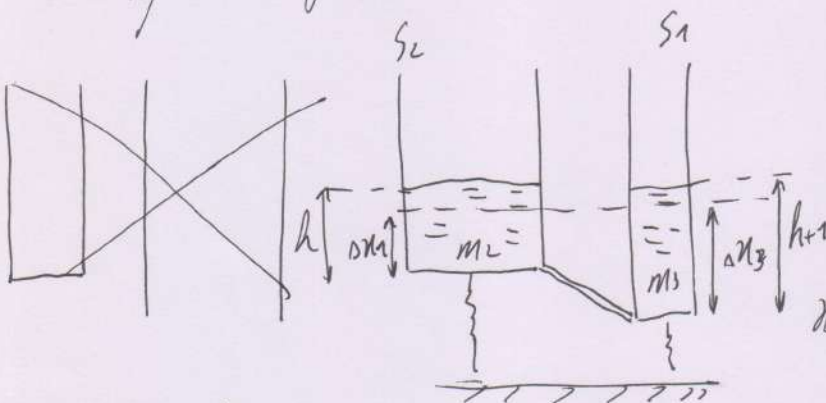


левый по высоте \rightarrow вся вода справа

$$m \cdot g = \Delta x_2 k_2$$

$$k_2 = \frac{m \cdot g}{\Delta x_2} = \frac{1,6}{0,02} = \frac{160}{2} = 80 \text{ Н/м}$$

Во второй ситуации:



$$m_3 g = k_2 \Delta x_3$$

$$m_3 = \frac{k_2 \Delta x_3}{g} = \frac{80 \cdot 0,03}{9,8} = 0,24 \text{ кг}$$

$$m_2 = 670 - m_3 = 670 - 240 = 430 \text{ г}$$

Полн. своб. соуд. ур.в. жидкости - одинаковы.

Путь $S_2 = 5S_1$

$$5Sh = 430$$

$$5S(h+1) = 240$$

$$\frac{5h}{h+1} = \frac{43}{24}$$

$$120h = 43h + 43$$

$$h = \frac{43}{77} \text{ м}$$

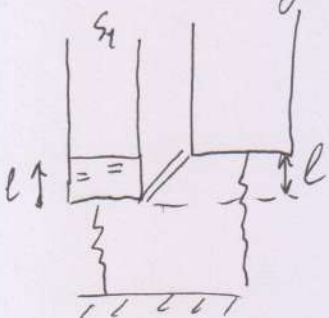
$$S_1 = S = \frac{430}{5h} = \frac{430 \cdot 77}{5 \cdot 43} = \frac{770}{5} = 154 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 5S = 770 \text{ см}^2$$

Когда левый соуд начнет опускаться:

$$\rho l S_1 g = k_1 l$$

$$\rho = \frac{k_1}{S_1 g} = \frac{215}{0,0154 \cdot 9,8} = \frac{215}{0,154} = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



Путь $S_1 = 5S_2$

$$5Sh = 430$$

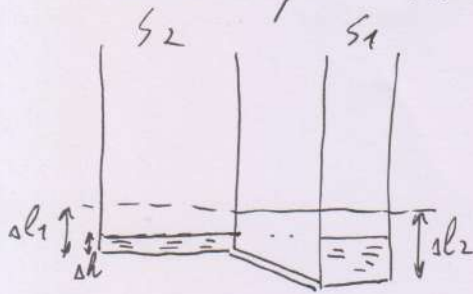
$$5S(h+1) = 240$$

$$\frac{h}{h+1} = \frac{43}{24} - \text{Бред.}$$

$$k_1 = \frac{m_2 g}{\Delta x_1} = \frac{4,3}{0,02} = \frac{430}{2} = 215 \text{ Н/м}$$

N_2 (продолжение)

Рассмотрим последнюю ситуацию.



$$\Delta h S_2 \rho = m_4$$

$$(\Delta h + \Delta l_2 - \Delta l_1) S_1 \rho = m_5$$

$$m_4 + m_5 = V \cdot \rho = 100 \cdot 1,4 = 140 \text{ г} = m_6$$

$$(1) m_4 g = k_1 \Delta l_1$$

$$\Delta h S_2 \rho g = k_1 \Delta l_1$$

$$(2) m_5 g = k_2 \Delta l_2$$

$$(\Delta h + \Delta l_2 - \Delta l_1) S_1 \rho g = k_2 \Delta l_2$$

1 и 2 - ур. равновес. вобов

$$\Delta l_1 = \frac{\Delta h S_2 \rho g}{k_1}$$

$$\Delta h S_1 \rho g + \Delta l_2 S_1 \rho g - \Delta l_1 S_1 \rho g = k_2 \Delta l_2$$

$$\Delta h S_1 \rho g - \frac{\Delta h S_2 \rho g}{k_1} S_1 \rho g = k_2 \Delta l_2 - \Delta l_2 S_1 \rho g$$

$$\Delta l_2 = \frac{k_1 \Delta h S_1 \rho g - \Delta h S_1 S_2 \rho^2 g^2}{k_1 (k_2 - S_1 \rho g)}$$

$$\Delta h + \Delta l_2 - \Delta l_1 = \Delta h + \Delta h \frac{k_1 S_1 \rho g - S_1 S_2 \rho^2 g^2}{k_1 (k_2 - S_1 \rho g)} - \Delta h \frac{S_2 \rho g}{k_1} = \frac{m_6 - m_4}{S_1 \rho}$$

$$\Delta h + \Delta h \frac{k_1 S_1 \rho g - S_1 S_2 \rho^2 g^2}{k_1 (k_2 - S_1 \rho g)} - \Delta h \frac{S_2 \rho g}{k_1} + \Delta h \frac{S_2}{S_1} = \frac{m_6}{S_1 \rho}$$

Итак получаем

$$\Delta h = \Delta h = 0,635 \text{ см.} - \text{уровень в левом}$$

$$\Delta l_1 = 3,18 \text{ см}$$

$$\Delta l_2 = -0,79 \text{ см}$$

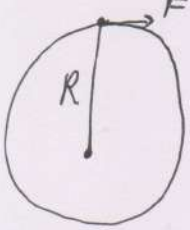
$$\Delta h + \Delta l_2 - \Delta l_1 = \Delta h + \Delta l_1 - \Delta l_2 \text{ (т.к. левый ниже правого уровня)} = 3,025 \text{ см.}$$

Ответ: в левом 0,635 см, в левом - 3,025 см.

№3

Найти работу A силы F .

$$A = FS$$



$$R = 0,32 \text{ м по рисунку}$$

$$S = 5 \cdot 2\pi R = 10\pi R$$

$$A = FS = 10\pi RF$$

по рисунку видно, что 15 оборотов ^{винта} это 8 клеточек или 32 см. Значит 5 оборотов выдвинут винт на $\pi \cdot 10 \frac{2}{3}$ см.

$$E = \frac{kx^2}{2}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}}$$

$$\text{КПД } \eta = \frac{E}{A} = \frac{kx^2}{20\pi RF} = 0,354 \text{ или } 35,4\%$$

Ответ: $\eta = 35,4\%$.

№5

Потери мощности пропорциональны объёму воды. Тогда $P_1 = kV$, $P_2 = kV$, где $V = 1 \text{ д}$. $P_0 = a kV$, где a - неизвестно

$$P_0 - P_1 = 2kV_1 \lambda$$

$$P_0 - P_2 = V_2 \lambda$$

$$kV(a - 2V_1) = V_1 \lambda$$

$$kV(a - V_1) = V_2 \lambda$$

$$\frac{a - 2V_1}{a - V_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2,25}$$

$$2,25a - 4,5V_1 = a - V_1$$

$$1,25a = 3,5V_1$$

$$a = 2,8V_1$$

$$V_1 = 1 \text{ дм/с}$$

$$V_2 = 2,25 \text{ дм/с}$$

$$\text{И.е. } P_0 : P_1 : P_2 = 2,8 : 2 : 1$$

$$P_0 = 2,8P_2$$

$$P_1 = 2P_2$$

$$0,8P_2 = V_1 \lambda$$

$$1,8P_2 = V_2 \lambda$$

$$P_2 = \lambda(V_1 - V_2) = \lambda(1 - 2,25) = -1,25\lambda$$

Когда добавим $0,5 \text{ д}$, то

$$P_3 = 0,5P_2$$

$$P_0 - P_3 = V_3 \lambda$$

$$2,8P_2 - 0,5P_2 = V_3 \lambda$$

$$2,3P_2 = V_3 \lambda$$

$$V_3 = \frac{2,3P_2}{\lambda} = \frac{2,3 \times (-1,25 \lambda)}{\lambda} = -2,875 \text{ дм/с}$$

Ответ: $V_3 = 2,875 \text{ дм/с}$.