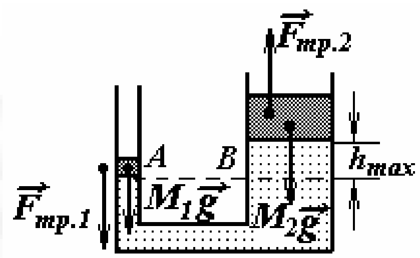
$$\mu = \frac{1}{2} ctg\alpha.$$

9-3. Различие в уровнях жидкости в коленах пресса возможно благодаря весу самих поршней и сухому трению между поршнями и стенками.



Давление на уровне AB в жидкости должно быть одинаковым в обоих коленах. Пусть поршни разведены на h_{max}, тогда

$$P_A = \frac{M_1 g}{S_1} + \frac{F_{тр1}}{S_1} = P_B = \rho g h_{max} + \frac{M_2 g - F_{тр2}}{S_2}, \qquad (1)$$

где M_i и S_i, $i = 1,2,$ массы и поперечные сечения соответственно первого и второго поршней. В положении с h_{min} силы трения поменяют свое направление (поршни будут стремиться «разъехаться»), и уравнение примет вид

$$\frac{M_1 g - F_{тр1}}{S_1} = \rho g h_{min} + \frac{M_2 g + F_{тр2}}{S_2}. \qquad (2)$$

Учитывая, что $\frac{M_i g}{S_i} = \rho_i g h_i$, где ρ_i, h_i плотность материала $i-$того поршня и его толщина, из (1) и (2) имеем

$$2h_1\eta = \left(h_{max} + h_{min}\right) + 2h_2\eta \Rightarrow h_2 = h_1 - \frac{h_{max} + h_{min}}{2\eta}. \qquad (3)$$

Как видно из (3) $h_2 < h_1,$ то есть более тонкий поршень окажется «наверху». Самостоятельно проанализируйте случай, когда при переходе от h_{min} к h_{max} поршни меняются «местами».

9-4. В стационарном режиме вся выделяемая на проводнике теплота рассеивается в окружающее пространство, так как его температура не меняется. Будем считать, что отвод теплоты ΔQ происходит с боковой поверхности проводника (то есть пренебрежем теплоотводом с контактов и излучением).

$$\Delta Q = \sigma S \Delta T \Delta t, \qquad (1)$$

где σ – некоторый размерный коэффициент, S – площадь боковой поверхности проводника, ΔT – разность температур проводника и окружающего воздуха, Δt – время теплообмена.

Условие равновесия тепловых потоков

$$\frac{U^2}{R}\Delta t = \sigma S \Delta T \Delta t \Rightarrow \frac{U^2 S}{\rho l} = \sigma l 2\pi r \Delta T,$$

где U – напряжение, $R = \rho \dfrac{l}{S_1}$ – сопротивление проводника, r – радиус проводника, S_1 - площадь его поперечного сечения.

Отсюда выделим неизменный параметр для проводника

$$\frac{U^2 S_1}{\rho\sigma 2\pi r} = l^2 \Delta T \Rightarrow l^2 (1-\eta)^2 \Delta T_1 = l^2 \Delta T_0,$$

то есть температура проводника увеличится на

$$\delta T = \Delta T_1 - \Delta T_0 = \Delta T_0 \eta \frac{2-\eta}{(1-\eta)^2} = 5{,}6^0\,C.$$

9-5. Испарение части воды будет происходить за счет теплоты, получаемой при остывании ее основной массы до $t_0 = 100^0\,C$. Пренебрегая изменением массы остывающей воды, имеем

$$\Delta m \lambda = mc(t_1 - t_0) \Rightarrow \frac{\Delta m}{m} = \frac{c(t_1 - t_0)}{\lambda} = 4 \cdot 10^{-2}.$$

10-1. Для корректного учета действия элементарных сил трения разделим диск (мысленно) на тонкие кольца и рассмотрим одно из них. В свою очередь рассечем кольцо на малые дуги и рассмотрим симметричную относительно оси OX пару Δl_i и Δl_j. Сумма $\vec{F}_i + \vec{F}_j$ сил трения, вследствие симметрии, параллельна оси OY, что говорит о том, что равнодействующая всех сил трения также будет параллельна этой оси. Следовательно,