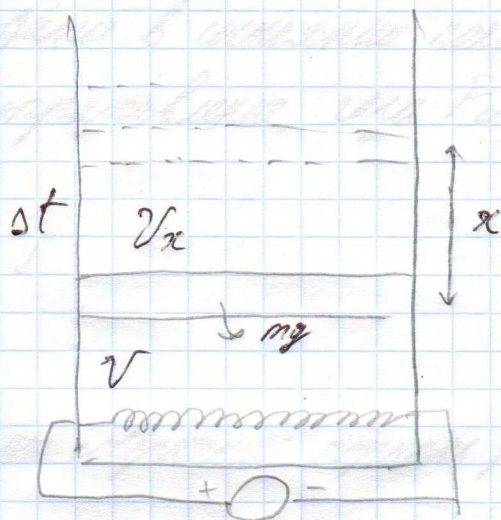


1)



Через промежуток времени dt поршень поднимается на высоту x при этом давление насыщенного пара не изменяется, т.к. вся мощность нагревателя расходуется на испарение жидкости т.к. давление пара

до нагрева

определяется силой давления

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

поршня и это постоянно

через dt

$$p(V + V_x) = \frac{m + m_x}{\mu} RT$$

$$p V_x = \frac{m_x}{\mu} RT$$

Поршень находится в состоянии покоя,
значит сила сожмативания газа $F_{сж}$
равна

$$F_{сж} = mg = p \cdot S$$

$$p = \frac{mg}{S}$$

Работа которую совершает поршень равна

$$A = mgx$$

Поскольку все количество нагревателя
срабатывает на испарение, то за время Δt

$$Q = L m_x \quad m_x = Q L$$

$$V_x = Sx$$

$$p V_x = \frac{m_x}{\mu} RT$$

$$\frac{mgxS}{S} = \frac{Q}{\mu L} RT$$

$$\boxed{\eta = \frac{A}{Q} = \frac{RT}{\mu L}}$$

$$2) R_1 = 10000 \text{ км}$$

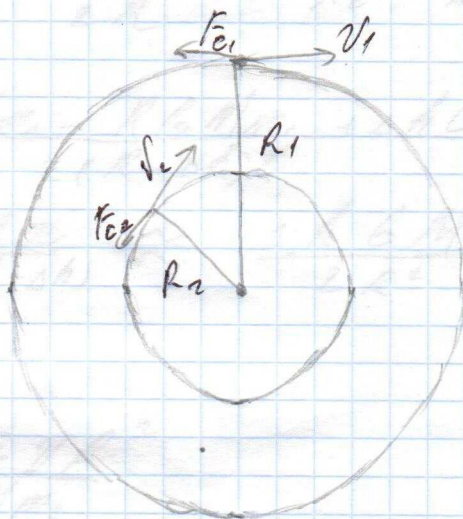
$$R_2 = 5000 \text{ км}$$

$$m_1 = 0,5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2,8 \text{ кг}$$

$$v_{n1} = 1 \text{ км/с}$$

$$v_{n2} = ?$$



Енергія руху супутника на орбіті R

$$m_1 a_y = \frac{G M m_1}{R} = \frac{m_1 v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}}$$

Сумарна енергія об'єкту

$$E = E_n + E_k = - \frac{G M m_1}{R} + \frac{m_1 v^2}{2} =$$

$$= - \frac{G M m_1}{R} + \frac{G M m_1}{2R} = - \frac{G M m_1}{2R}$$

Сила опору зменшується
з цю енергію, зменшується потенціал
належить. За один бітх мисли

$$- \frac{G M m_c}{2(R - \Delta h)} - \left(- \frac{G M m_c}{2R} \right) = -\Delta\epsilon = -\Delta T V F_c$$

$$\Delta T V F_c = \frac{R \cancel{2} M m_c - R G M m_c + \Delta h G m_c M}{2(R - \Delta h) R}$$

$$\Delta T V F_c = \frac{\Delta h G M m_c}{2 R (R - \Delta h)} \approx \frac{\Delta h G M m_c}{2 R^2}$$

т.к. $\Delta h \ll R$

$$V_h = \frac{\Delta h}{\Delta T} = \frac{2 F_c V R^2}{G M m_c}$$

Масса орбитального спутника гораздо меньше

$$\frac{V_{h1}}{V_{h2}} = \frac{2 F_{c1} V_1 R_1^2 G M m_c}{G M m_c 2 F_{c2} V_2 R^2} = \frac{V_{h1} V_1 R_1^2}{F_{c2} V_2 R_2^2}$$

Таким образом соотношения канонического импульса одинаковы

$$\Delta\epsilon = \Delta T V F_c = \Delta T \left(\frac{mv}{\Delta t} \right) q$$

$$F_c V = \frac{mv}{\Delta t} q$$

$$\frac{F_{c1} V_1}{F_{c2} V_2} = \frac{m_1 q}{m_2 q} = \frac{m_1}{m_2}$$

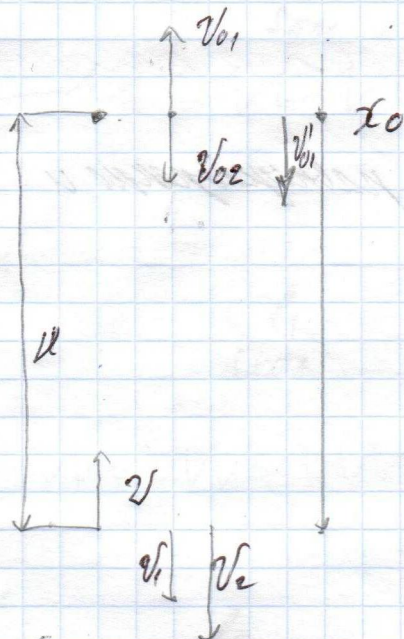
$$\frac{v_{H1}}{v_{H2}} = \frac{m_1 R_1^2}{m_2 R_2^2}$$

$$v_{H2} = \frac{v_{H1} m_2 R_2^2}{m_1 R_1^2} = \frac{2,8 \cdot (15 \cdot 10^6)^2}{0,5 \cdot (10 \cdot 10^6)^2} =$$

$$= \frac{2,8 \cdot 25}{0,5 \cdot 100} = 1,4 \text{ km/s}$$

Orbital 1,4 km/s

3)



Согласно закону сохранения энергии

$$\frac{mv^2}{2} = mgH$$

$$H = \frac{v^2}{2g}$$

Согласно закону сохранения импульса

$$m_1 v_{01} = m_2 v_{02}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_{02}}{v_{01}}$$

Когда пуля окажется достигнет максимальной точки вернется в точку ее разрыва гранаты ее скорость будет такой же по модулю только направленной вниз

$$V_{01x}' = -V_{01x} = V_{01}$$

т.к. основным законом равноускоренного и
прямолинейного движения H

$$H = \frac{V_1^2 - V_{01}^2}{2g} = \frac{V^2}{2g}$$

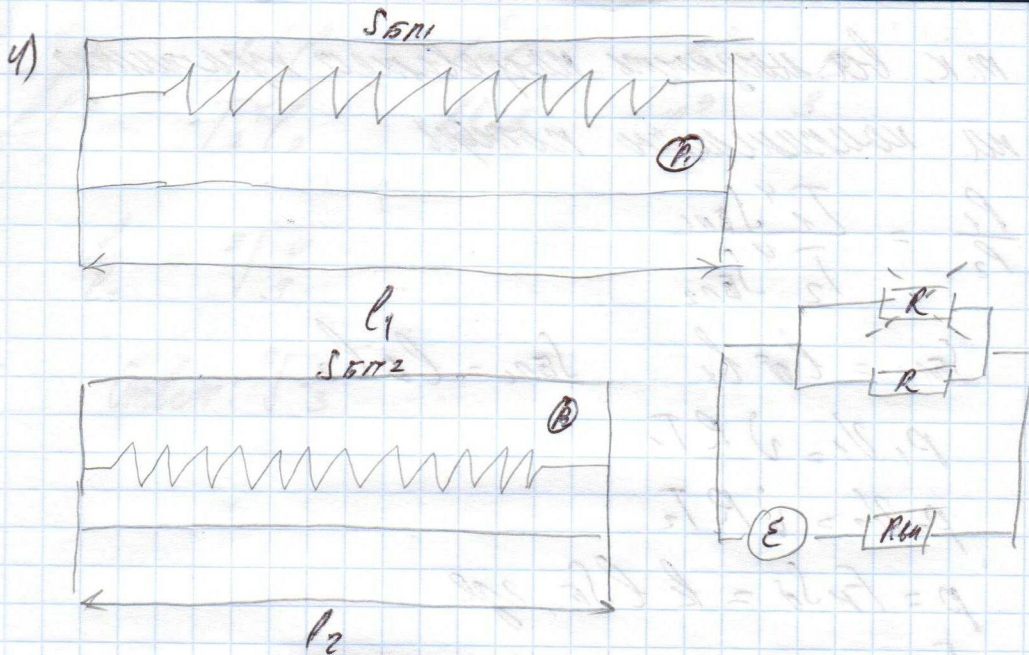
$$H = \frac{V_2^2 - V_{02}^2}{2g} = \frac{V^2}{2g}$$

$$V_{02}^2 = V_2^2 - V^2$$

$$V_{01}^2 = V_1^2 - V^2$$

$$\frac{V_{02}^2}{V_{01}^2} = \frac{V_2^2 - V^2}{V_1^2 - V^2}$$

$$\boxed{\frac{m_1}{m_2} = \sqrt{\frac{V_2^2 - V^2}{V_1^2 - V^2}}}$$



Пусть напряжение источника $\mathcal{E}$.

Принимая во внимание что диаметр катушки все время то катуш будет рассматриваться как резистор так и источник тока имеет свое внутреннее сопротивление.

$$P_1 = \frac{\mathcal{E}^2}{R_{квт1}} = \frac{2 \mathcal{E}^2}{3R}$$

$$P_2 = \frac{\mathcal{E}^2}{R_{квт2}} = \frac{\mathcal{E}^2}{2R}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{3}$$

т.к. вся мощность нагревается уходит
на конвективную мощность

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1^4 S_{\text{en}1}}{T_2^4 S_{\text{en}2}}$$

$$S_{\text{en}1} = l \delta l_1 \quad S_{\text{en}2} = l \delta l_2$$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$p = F_H S_\delta = k l S_\delta, \text{ где}$$

F_H - сила натяжения резины

k - коэффициент жесткости

$$F_H = x_0 + k \cdot x$$

по условию $x_0 = 0$

$$V = S_\delta l$$

Подставляя в уравнения получим

$$k l_1 S_\delta S_\delta l_1 = \nu R T_1$$

$$k l_2 S_\delta S_\delta l_2 = \nu R T_2$$

$$\frac{l_1^2}{l_2^2} = \frac{T_1}{T_2}$$

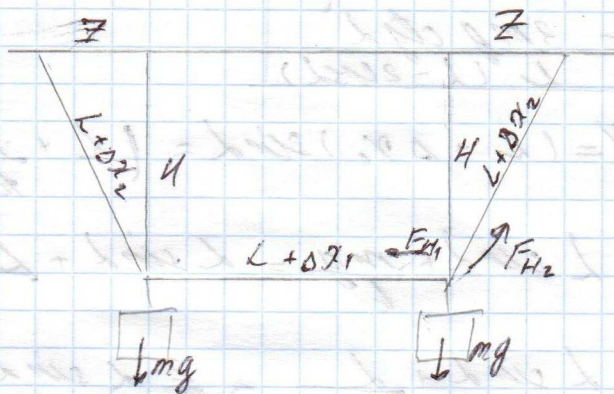
тогда δ

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1^4 l_1}{T_2^4 l_2} = \frac{l_1^8 l_1}{l_2^8 l_2} = \frac{l_1^9}{l_2^9} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \sqrt[9]{\frac{1}{3}}$$

$$\text{Answer: } \sqrt[9]{\frac{1}{3}}$$

5)



$$F_{H1} + F_{H2} + mg = 0$$

$$F_{H1} = mg \cot \alpha$$

$$F_{H2} = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

$$\Delta x_1 = \frac{mg \cot \alpha}{k}$$

$$\Delta x_2 = \frac{mg}{\sin \alpha \cdot k}$$

$$x \cdot Z = (L + \Delta x_2) \cos \alpha$$

$$2L \cdot 2Z = L + \Delta x_1$$

$$2L - 2 \cos \alpha \left(L + \frac{mg}{k \cdot \sin \alpha} \right) = L + \frac{mg \cot \alpha}{k}$$

$$L - 2L \cos \alpha - \frac{2mg \cot \alpha}{k} = \frac{mg \cot \alpha}{k}$$

$$L - 2L \cos \alpha = \frac{3mg \csc \alpha}{k}$$

$$k = \frac{3mg \csc \alpha}{L(1 - 2\cos \alpha)}$$

$$H = (L + \Delta x_c) \sin \alpha = \left(L + \frac{mg}{k \sin \alpha} \right) \sin \alpha$$

$$= L \sin \alpha + \frac{mg}{k} = L \sin \alpha + \frac{L(1 - 2\cos \alpha)}{3 \csc \alpha}$$

$$= L \sin \alpha + \frac{L}{3 \csc \alpha} - \frac{2}{3} L \sin \alpha =$$

$$= \frac{L}{3} (\sin \alpha + \csc \alpha)$$

$$H = \frac{L}{3} (\sin \alpha + \csc \alpha)$$