ШИФР (не заполнять)
Т10 - 9

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике (указать предмет) вариант ____

Выполнил (а)

Фамилия: Л Я М И Н

Имя: А Р Т Ё М

Отчество: С Е Р Г Е Е В И Ч

Класс: 10-1

Наименование школы: МБОУ „Инженерный Лицей НГТУ"

Город (село): Новосибирск

Район: Ленинский

Область: Новосибирская

Сирота: ____ *(указать да/нет)* Инвалид: ____ *(указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)* ____

Дата рождения: 16 / 10 / 1999

Контактный телефон: 8 913 777 87 55

E-mail: arlyamin@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Лямин

1	2	3	4	5	Σ
–	20	20	10	20	70

ШИФР Т10-9

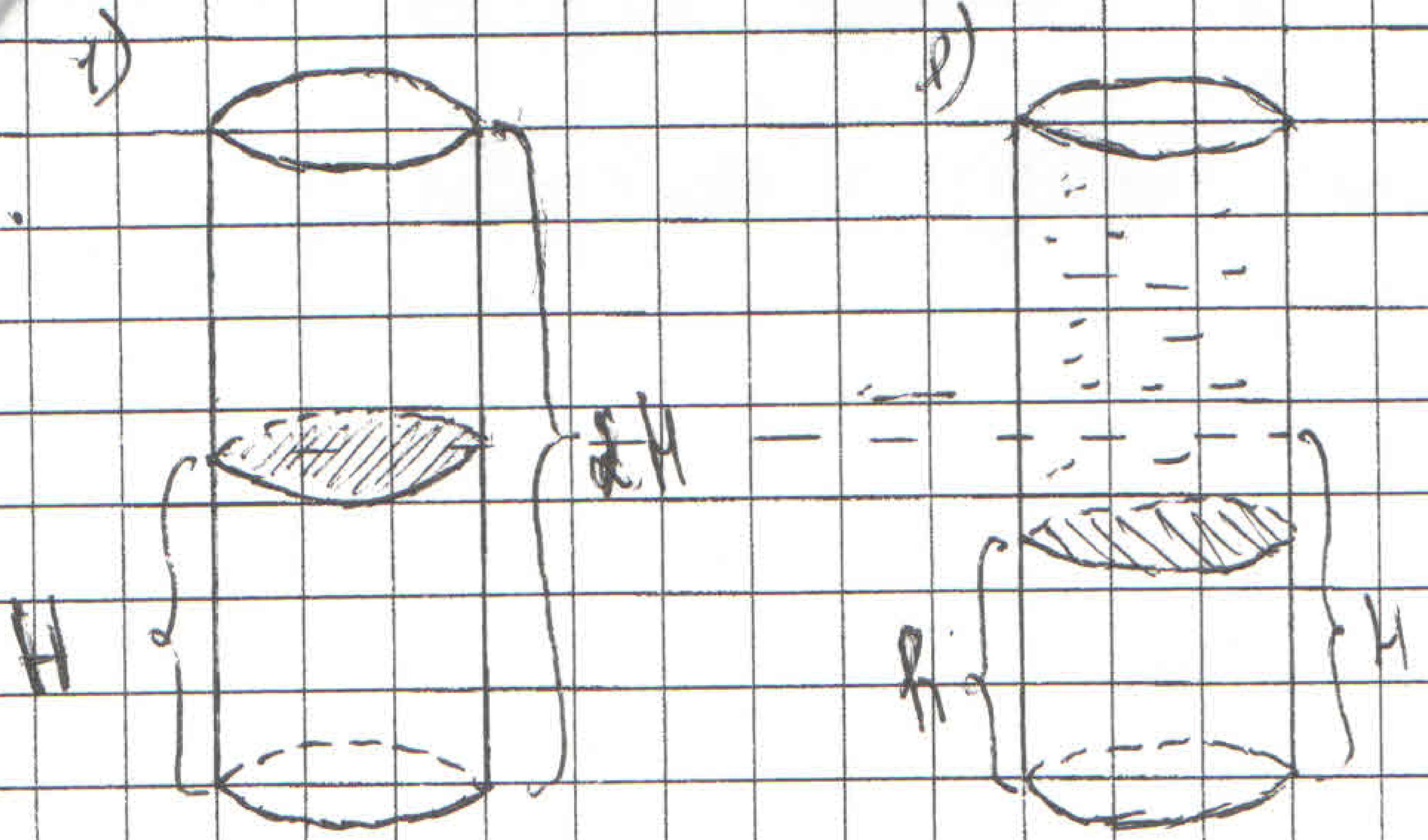
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	16.03.16	Лосева И.Ф.	

Чистовик.

T_{10-9}

№2.



Дано:

$2H$, S

ρ, p_0

V_2 - ?

Решение:

Для начального состояния воздуха под поршнем, запишем уравнение Менделеева - Клапейрона:

$$p_0 \cdot V_0 = \nu \cdot R \cdot T_0 \quad ; \quad V_0 = S \cdot H \quad \Rightarrow$$ 2

$$p_0 \cdot S \cdot H = \nu \cdot R \cdot T_0 \qquad T = const$$

Во втором случае ~~объ~~ высота поршня равна h, а давление $p_0 + \rho_ж \cdot g \cdot h_ж$, а высота столба жидкости $2H - h$ 2

$$(p_0 + \rho \cdot g \cdot (2H - h)) \cdot \cancel{S} \cdot h = p_0 \cdot \cancel{S} \cdot H$$ 2

$$p_0 \cdot h + \rho \cdot g \cdot 2 \cdot H \cdot h - h^2 \cdot \rho \cdot g = p_0 \cdot H$$

$$h^2 \cdot \rho \cdot g - h(p_0 + \rho \cdot g \cdot 2H) + p_0 \cdot H = 0$$ 10

$$h_1 = \frac{p_0 + 2\rho \cdot g \cdot H + \sqrt{p_0^2 + 4 \cdot H^2 \cdot \rho^2 \cdot g^2}}{2\rho \cdot g} \Rightarrow$$

$$V = S \cdot \frac{p_0 + 2\rho \cdot g \cdot H + \sqrt{p_0^2 + 4 \cdot H^2 \cdot \rho^2 \cdot g^2}}{2\rho \cdot g}$$ + 4

~~20б~~

№3

Дано:

$T_0 = n \cdot T_1$

$p_0 = k \cdot p_1$

$\frac{m}{m_0}$

Решение:

для первого случая: $p_0 \cdot V_0 = \frac{m_0}{M} \cdot R \cdot T_0$ 10

для второго случая: $p_1 \cdot V_1 = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T_1$

$$\frac{p_0}{k} \cdot V_0 = \frac{m}{M} \cdot R \cdot \frac{T_0}{n}$$

$V_1 = V_0$

Разделим 2 уравнения друг на друга:

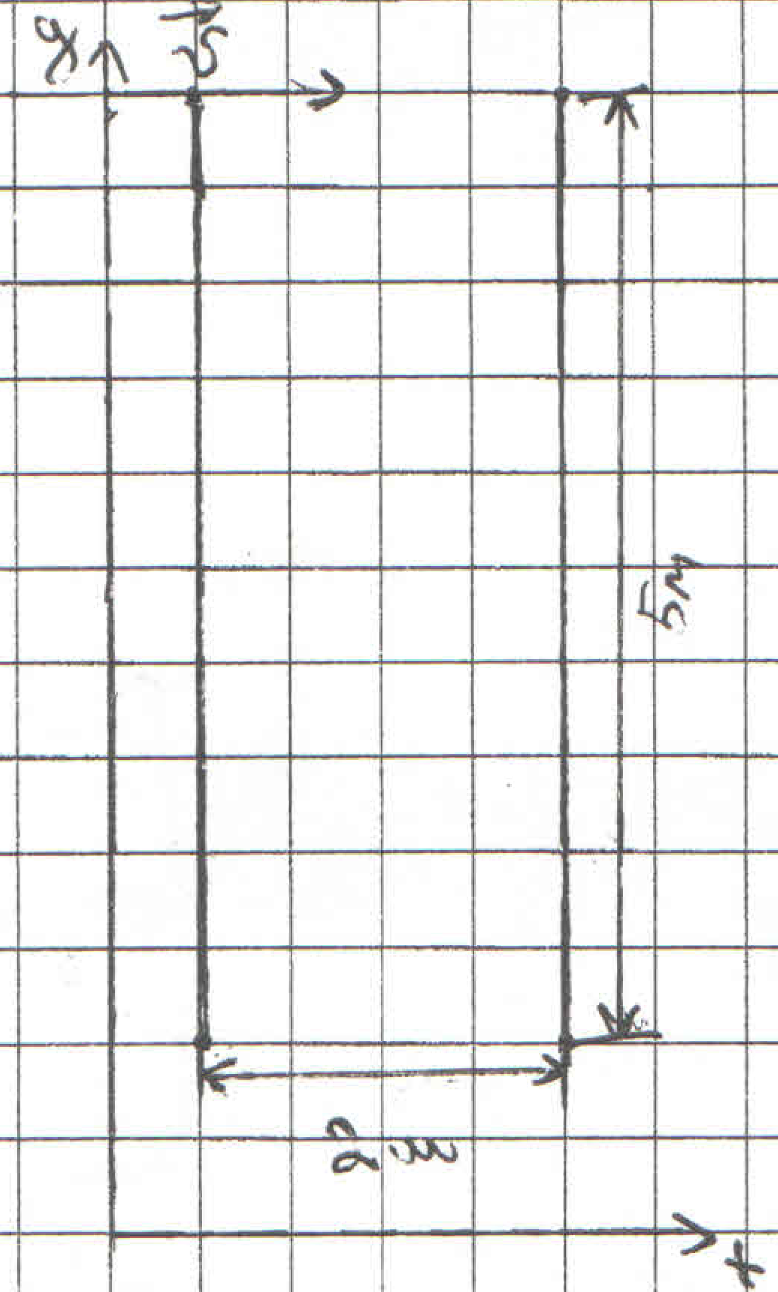
$$\frac{\frac{p_0}{k} \cdot V_0}{p_0 \cdot V_0} = \frac{\frac{m}{M} \cdot R \cdot \frac{T_0}{n}}{\frac{m_0}{M} \cdot R \cdot T_0} \Leftrightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$$ 5 5

~~20б~~

~~Ответ: в ... доля газа в сосуде~~ $\tau_{12} - 9$

Оставшаяся доля газа в сосуде $\frac{n}{k}$

№5



Решение:

Пулька после удара о стенку будет менять свою скорость по оси OX на противоположную:

$$v_{x1} = -v_{x2},$$

А значит время, за которое пулька долетает от одной стены до другой постоянно и равно $\frac{S}{v}$. 4

Но так движется и по оси OY с ускорением g. Начальная скорость по оси OY равна нулю, тогда h =

$$h = h_0 + v_{yн}t + \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$ — время, за которое пулька достигнет 5-ти метров. А количество ударов это: 4

$$(n+1) = \frac{t}{t_1} = \frac{t}{\frac{S}{v}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \cdot \frac{v}{S}$$ 8

$n = 6 - 1 = 5$, т.к. за пер Пулька изменила своё направление 6 раз, включая и первый отрезок, перед которым удара не было.

Ответ: Пулька совершила 6 ударов о стенки 4

20б.

Дано:

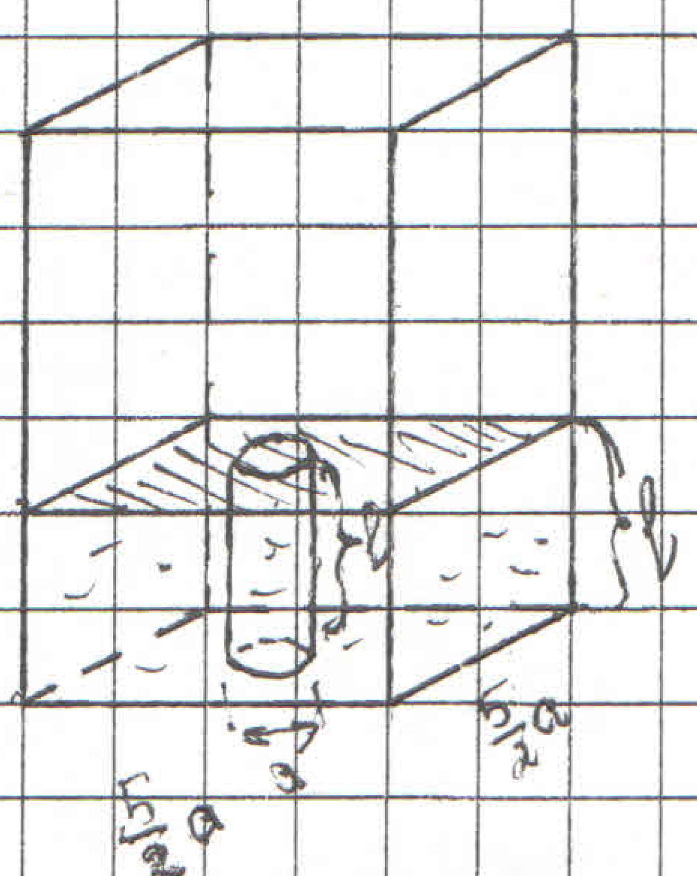
$S = 2м$

$H = 5м$

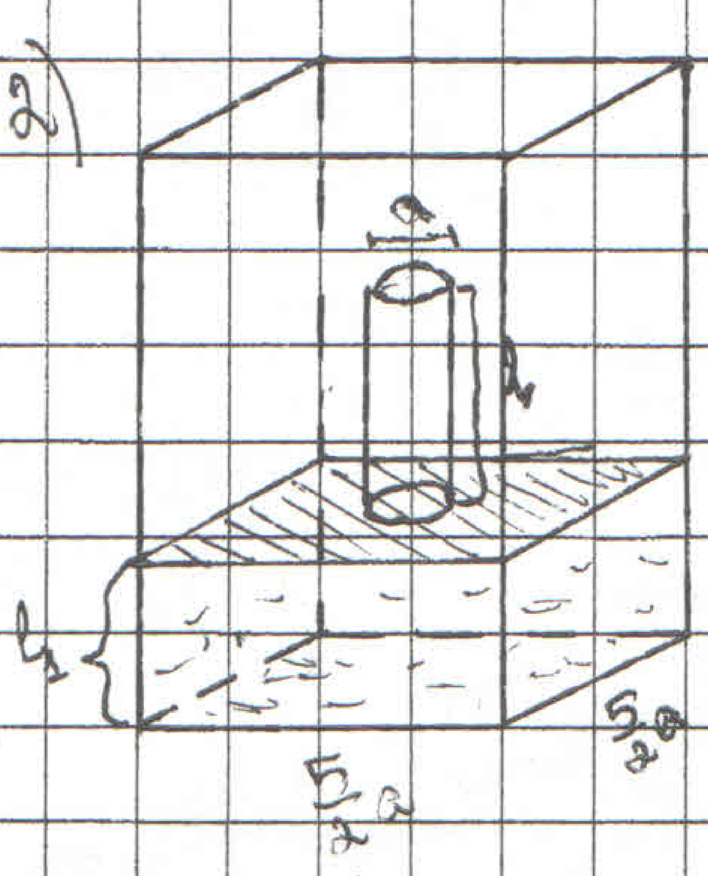
$v_н = 12 м/с$

$n_{ударов}$ - ?

№4. 1)



2)



Решение:

Для 1

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_{P1}} + \frac{1}{R_M}$$ 2

$$R_2 = R_M + R_{P2}$$ 2

$$R_M = \rho_M \cdot \frac{l}{S} = \frac{4 \cdot \rho_M \cdot l}{\pi a^2}$$ 2

Дано:

l, a, $\frac{5}{2}a$

ρ_P, ρ_M

$\frac{R_1}{R_2}$ - ?

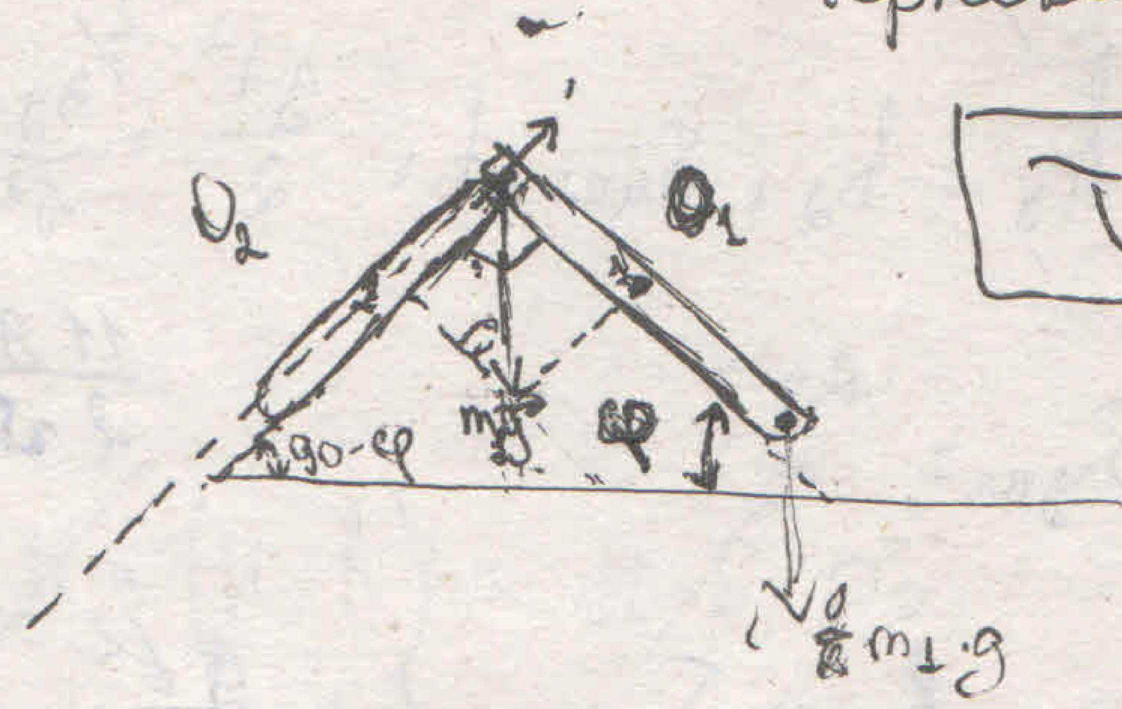
10б нед

Черновик

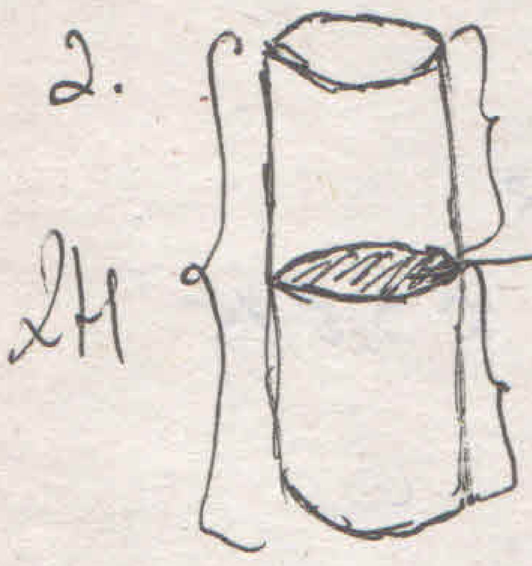
$\boxed{T_{10}-9}$

$M_{O_1} = \frac{1}{2} m_1 \cdot g \cdot \sin(90^\circ - \varphi) =$

$N_2 +$



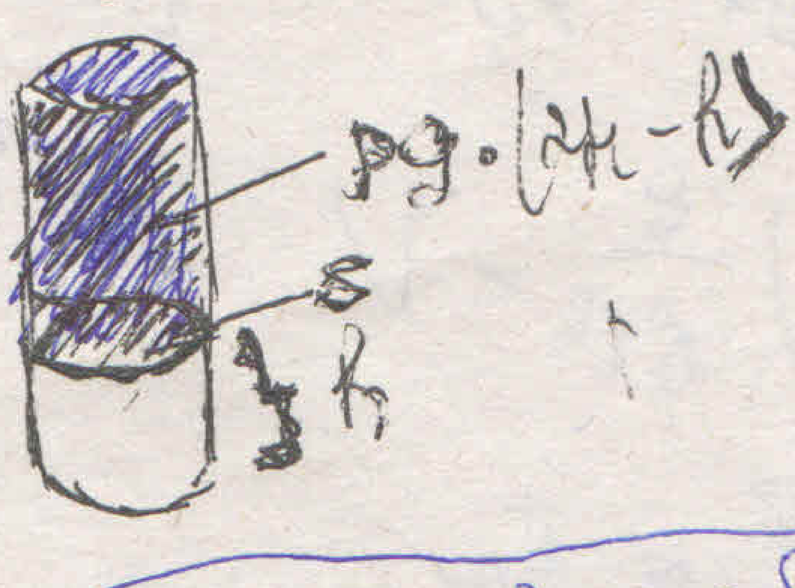
2.



$V_0 = S \cdot H$

$p_0 V_0 = const \quad T = const$

$p_0 \cdot S \cdot H = \cancel{const} \left(p_0 + \rho \cdot g \cdot \overset{(2H-h)}{\cancel{h}}\right) \cdot S \cdot \cancel{h(2H-h)} \cdot h$



$p_0 \cdot \cancel{S} \cdot H = p_0 \cdot \cancel{S} \cdot h + \rho \cdot g \cdot (2H-h) \cdot \cancel{S} \cdot h$

$p_0 \cdot H = p_0 \cdot h + \rho \cdot g \cdot 2H - \rho \cdot g \cdot h$

$h = \frac{p_0 \cdot H + \rho \cdot g \cdot 2H}{p_0 - \rho \cdot g}$

$p = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot g \cdot S \cdot h}{S} = \rho g h$

$h = \frac{\cancel{p_0}\, \cancel{H} (p_0 - 2\rho \cdot g) \cdot H}{p_0 - \rho \cdot g}$

$h = \left(\frac{p_0 - 2\rho \cdot g}{p_0 - \rho \cdot g}\right) \cdot H = 1 - \frac{\rho \cdot g}{p_0 - \rho \cdot g} = H - \frac{\rho \cdot g \cdot H}{p_0 - \rho \cdot g}$

$V = H \cdot S \cdot \left(1 - \frac{\rho \cdot g}{p_0 - \rho \cdot g}\right)$

3.

$V = const$

$P_0 \cdot V_0 = \frac{m_0}{M} \cdot R \cdot T_0$

$P_1 \cdot V_1 = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T_1 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{P_0}{k} \cdot V_0 = \frac{m}{M} \cdot R \cdot \frac{T}{n}$

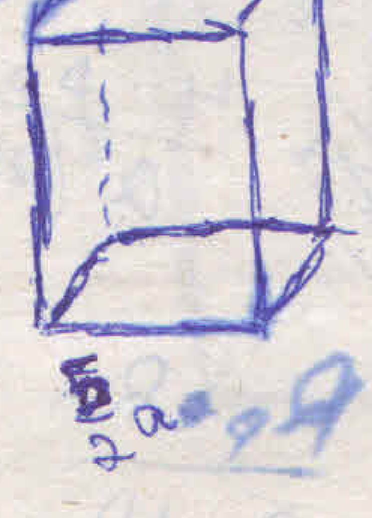
$\frac{P_0 \cdot V_0 \cdot k}{P_0 \cdot V_0} = \frac{m_0 \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T_0} \cdot \cancel{M} \cdot n}{\cancel{M} \cdot m \cdot \cancel{R} \cdot \cancel{T_0}}$

t

$\frac{m_0}{m} = \frac{k}{n}$

$\frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$

4.



$\frac{\sqrt{5}}{2} a$

$S = 2м \quad t = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}\, с$

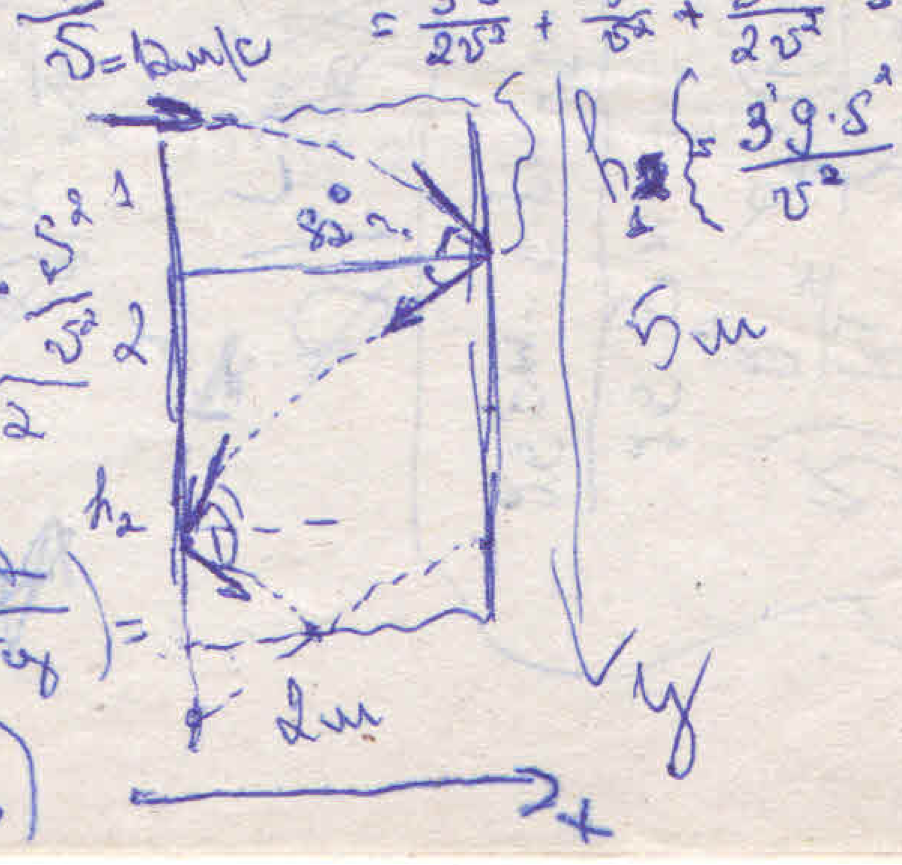
$v_x \quad v_y$

$h_1 = v_{yн} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2} = \frac{g \cdot S^2}{2v^2}$

$h_2 = h_1 + v_{yн} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{g \cdot S^2}{2v^2} + \frac{2g \cdot S^2}{v^2} + \frac{g \cdot S^2}{2v^2} =$

$h_1 = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{\frac{g \cdot S^2}{v^2}}{2}$

$h_1 = \frac{3 \cdot g \cdot S^2}{v^2}$



$t_1 = t_2$

5.

$v_y = v_y + gt$

$v_y = g \cdot \frac{S}{v} + g \cdot \frac{S}{v} = \frac{2gS}{v}$

$v_{yк} = g \cdot \frac{S}{v}$

$v_к = \sqrt{v_x^2 + g^2 \cdot \frac{S^2}{v^2}}$

$\alpha = arctg\left(\frac{v_x}{v_y}\right) = arctg\left(\frac{v^2}{g \cdot S}\right)$

3.

$$h_3 = h_2 + v_{ук2}\cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{3g\cdot s^2}{v^2} + \frac{2gs^2}{v^2} + \frac{gs^2}{2v^2} = \frac{11g\cdot s^2}{2v^2} \approx 1{,}45 \qquad t = \frac{s}{v}$$

$$v_{ук2} = \frac{2g\cdot s}{v}$$

$$v_{ук3} = v_{ук2} + gt = \frac{2gs}{v} + \frac{g\cdot s}{v} = \frac{3g\cdot s}{v}$$

$$h_4 = h_3 + v_{ук3}\cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{11g\cdot s^2}{2v^2} + \frac{3gs^2}{v^2} + \frac{gs^2}{2v^2} = \frac{9g s^2}{v^2} \approx 2{,}45$$

$$v_{ук4} = \frac{3g\cdot s}{v} + \frac{gs}{v} = \frac{4gs}{v}$$

$$h_5 = h_4 + v_{ук4}\cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{9g\cdot s^2}{v^2} + \frac{4gs^2}{v^2} + \frac{gs^2}{2v^2} = \frac{27\cdot g\cdot s^2}{2v^2} \approx 3{,}675$$

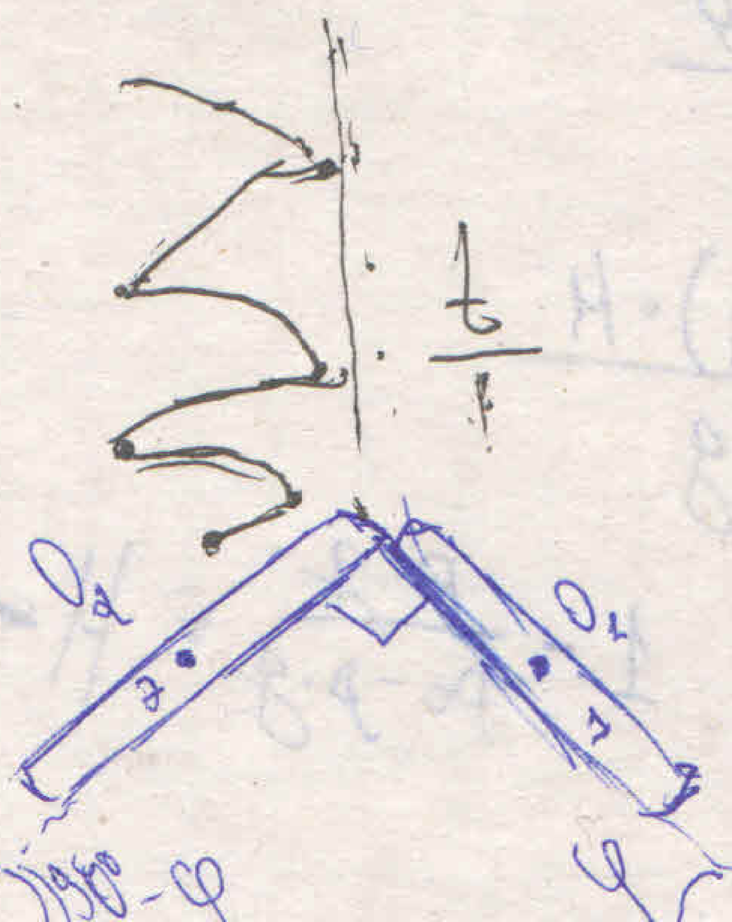
$$v_{ук5} = \frac{5gs}{v}$$

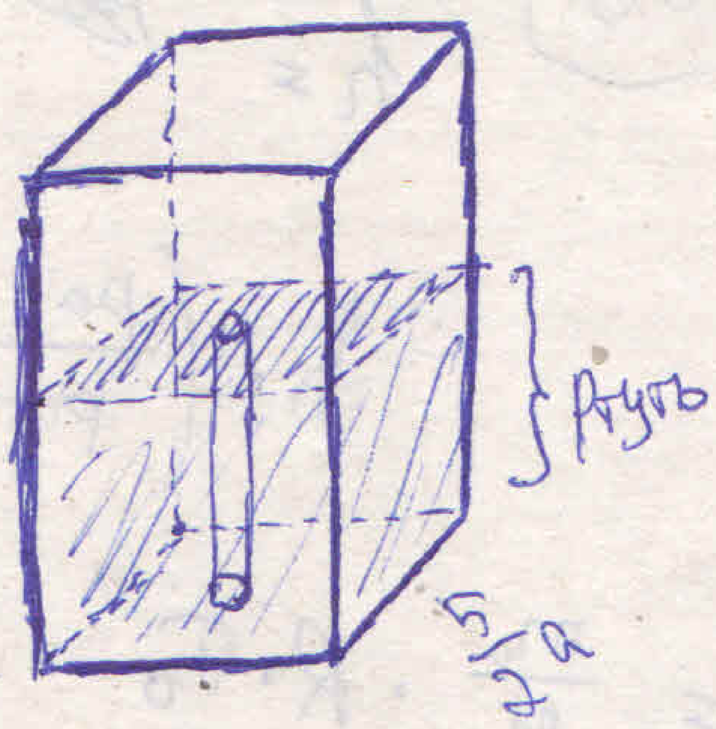
$$h_6 = h_5 + v_{ук5}\cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{27g\cdot s^2}{2v^2} + \frac{5gs^2}{v^2} + \frac{gs^2}{2v^2} = 19\,\frac{g\cdot s^2}{v^2} > 5 \Rightarrow$$

5 ударов

$$\frac{g\cdot s^2}{v^2} \approx 0{,}27 \qquad x\cdot\frac{g\cdot s^2}{v^2} > 5 \qquad x > \frac{5v^2}{g\cdot s^2} \qquad x > 18{,}37$$

$19 > 18 \Rightarrow$ ударов 5.





$$R = \rho\cdot\frac{l}{S}$$

$$\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_{общ} = \frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}$$

$$R_{общ} = \rho\cdot\frac{l}{S}$$

a – диаметр $\Rightarrow S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$

$$R_1 = \rho\cdot\frac{l}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4\rho_m l}{\pi a^2}$$

$$R_2 = \frac{\rho_p\cdot l}{\frac{25}{4}a^2} = \frac{4\rho_p\cdot l}{25a^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4\rho_m\cdot l\cdot 25a^2}{4\rho_p\, l\cdot\pi\cdot a^2} = \frac{\rho_m 25}{\rho_p\cdot\pi}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{R_m}$$

$R_2 = R$ ртути

$$R_{p1} = \frac{\rho_p\cdot l}{\frac{25}{4}a^2 - \frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4\cdot\rho_p\cdot l}{a^2(25-\pi)}$$

$$R_1 = \frac{R_p\cdot R_m}{R_p+R_m}$$

$$R_1 = \left(\frac{4\rho_m\cdot l}{\pi a^2}\right)\cdot \ldots \qquad R_2 = \frac{4\rho_p\cdot l}{25a^2}$$

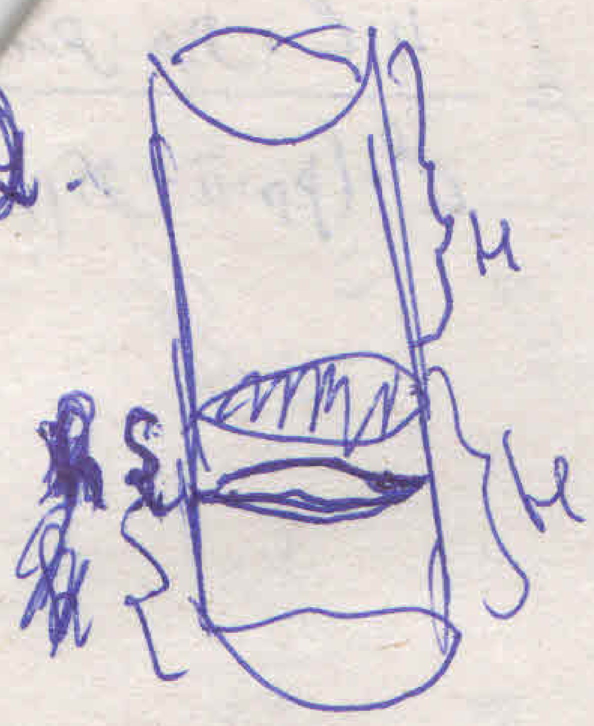
$$R_1 = \frac{\left(\frac{4\cdot\rho_m\cdot l}{\pi a^2}\right)\cdot\left(\frac{4\cdot\rho_p\cdot l}{a^2\cdot(25-\pi)}\right)}{\frac{4\cdot l}{a^2}\left(\frac{\rho_m}{\pi a^2}+\frac{\rho_p}{a^2(25-\pi)}\right)} =$$

$$= \frac{\frac{4\cdot\rho_m\cdot\rho_p\cdot l}{a^2\cdot(25-\pi)}}{(25-\pi)\cdot\rho_m+\pi\cdot\rho_p} = \frac{4\cdot\rho_m\cdot\rho_p\cdot l}{a^2\cdot(25-\pi)\cdot\rho_m+\pi\cdot\rho_p}$$

2) $$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4\cdot\rho_m\cdot\rho_p\cdot l\cdot 25a^2}{a^2\cdot((25-\pi)\rho_m+\pi\cdot\rho_p)\cdot 4\cdot\rho_p\cdot l} = \frac{25\rho_m}{25\rho_m-\pi\rho_m+\pi\cdot\rho_p} = \frac{25\rho_m}{25\rho_m-\pi(\rho_m-\rho_p)}$$

Т10-9

№2.



$V = h \cdot S$ $\quad p \cdot V = const$

$H \cdot S \cdot p_0 = const$

$$\left(\left((h+H)\cdot \rho \cdot g + p_0\right) \cdot \cancel{S} \cdot (H-h) = H \cdot \cancel{S} \cdot p_0\right.$$

$$(H^2-h^2)\cdot \rho \cdot g + \cancel{p_0 H} - p_0 h = \cancel{p_0 H}$$

$$H^2 \rho g - h^2 \rho g - p_0 h = 0$$

$$h^2 \rho g + p_0 h - H^2 \rho g = 0$$

$$D = p_0^2 + 4H^2\rho^2 g^2$$

$$h_{1,2} = \frac{\cancel{-} p_0 \pm \sqrt{p_0^2 + 4H^2\rho^2 g^2}}{2\rho g}$$

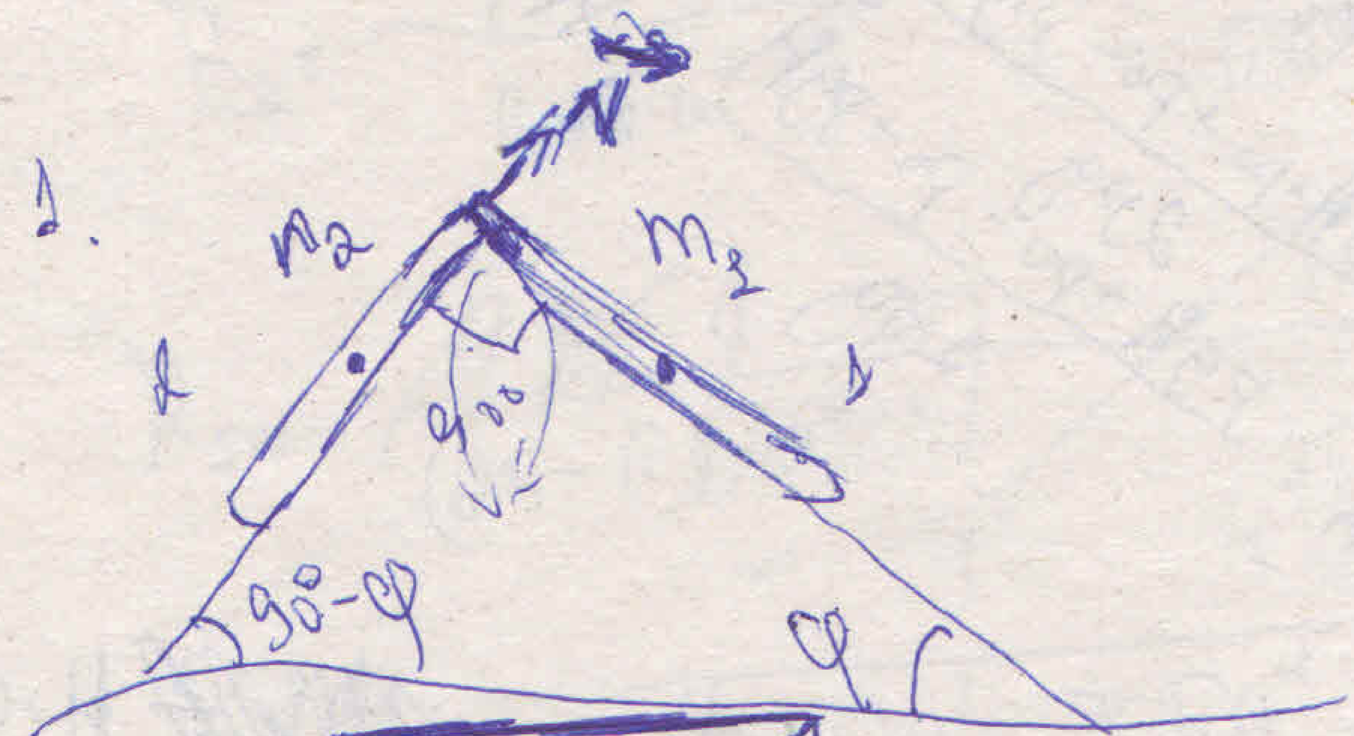
$$V = \frac{S}{2\rho g}\left(p_0 \pm \sqrt{p_0^2 + 4H^2\rho^2 g^2}\right)$$

$$p_0^2 + 4H\rho g p_0 + 4H^2\rho^2 g^2 - 4H\rho g p_0 =$$

$$= (p_0 + 2H\rho g)^2 - 4H\rho g p_0 =$$

$$= \cancel{p_0} \; p_0 + 2H\rho g - 2\sqrt{H\rho g p_0}$$

№1.

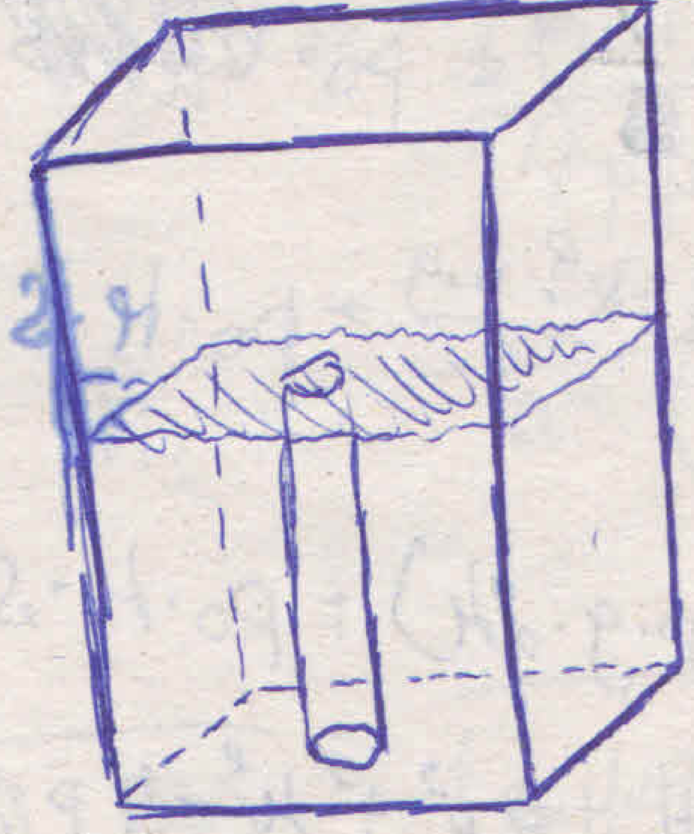


$M = l \cdot F$ $\quad F_1 = \frac{1}{2} m_1 g$

$F_2 = \frac{1}{2} m_2 g$

$\pi r^2 = \pi d^2 / 4 = \frac{\pi a^2}{4}$

№4.



$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_m} + \frac{1}{R_{p1}}$$

$$R_m = \rho_m \cdot \frac{l}{S} = \frac{4\rho_m \cdot l}{\pi a^2}$$

$$R_{p1} = \rho_p \cdot \frac{l}{S} = \frac{\rho_p \cdot l}{\frac{25}{4}a^2 - \frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4\rho_p \cdot l}{a^2(25-\pi)}$$

$$R_{p2} = \rho_p \cdot \frac{l}{S} = \frac{\rho_p \cdot (25-\pi)\cdot l}{25 \cdot \frac{25}{4} a^2} = \frac{4\rho_p \cdot l \cdot (25-\pi)}{625 a^2}$$

$$V = S \cdot l = \frac{25}{4} =$$

$$= \frac{a^2}{4}(25-\pi)\cdot l =$$

$$= \frac{25}{4}a^2 \cdot l_2$$

$R_1 =$

$$l_2 = \frac{\frac{a^2}{4}(25-\pi)\cdot l}{\frac{25}{4}a^2} = \frac{(25-\pi)\cdot l}{25}$$

$$R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_m} + \frac{1}{R_{p1}}} = \frac{1}{\frac{\pi a^2}{4\rho_m \cdot l} + \frac{(25-\pi)a^2}{4\rho_p \cdot l}} = \frac{1}{\frac{a^2}{4l}\left(\frac{\pi}{\rho_m} + \frac{25-\pi}{\rho_p}\right)} = \frac{4l\cdot\rho_p\cdot\rho_m}{a^2\cdot(\rho_p\cdot\pi + 25\rho_m - \pi\ldots)}$$

$$= \frac{4l\cdot\rho_p\cdot\rho_m}{a^2\left(\pi(\rho_p-\rho_m)+25\rho_m\right)} = \frac{4l}{a^2\left(\frac{\pi}{\rho_m}+\frac{25-\pi}{\rho_p}\right)}$$

$$R_2 = R_m + R_{p2} = \frac{4\rho_m\cdot l}{\pi a^2} + \frac{4\rho_p\cdot l\cdot(25-\pi)}{625a^2} = \frac{4l}{a^2}\left(\frac{\rho_m}{\pi} + \frac{\rho_p\cdot(25-\pi)}{625}\right)$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{4l}{a^2\left(\frac{\pi}{\rho_m}+\frac{25-\pi}{\rho_p}\right)}}{\frac{4l}{a^2}\cdot\left(\frac{\rho_m}{\pi}+\frac{\rho_p(25-\pi)}{625}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{\pi}{\rho_m}+\frac{25-\pi}{\rho_p}\right)\left(\frac{\rho_m}{\pi}+\frac{\rho_p(25-\pi)}{625}\right)} =$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{\rho_p\cdot(25-\pi)\cdot\pi}{\rho_m\cdot 625} + \frac{(25-\pi)\cdot\rho_m}{\rho_p\cdot\pi} + \frac{(625-\pi^2)}{625}}$$

$$= \cancel{2 - \frac{\pi^2}{625} + \frac{\rho_p}{\rho_m}}$$

$$((H-h)\rho\cdot g + p_0)\cdot S\cdot h = S\cdot H\cdot p_0$$

$$H\rho g h - h^2\rho g + h\cdot p_0 = H\cdot p_0$$

$$\rho g h^2 - h(\rho g H + p_0) + H p_0 = 0$$

$$D = p_0^2 + 2\rho g H p_0 + \rho^2 g^2 H^2 - 4\rho g H p_0 = (p_0 - \rho g H)^2$$

$$h = \frac{\rho g H + p_0 + p_0 - \rho g H}{2\rho g} = \frac{p_0}{\rho g}$$

$$h = \frac{\rho g H + p_0 - p_0 + \rho g H}{2\rho g} = H \text{ — н.р.}$$

$$\left(\frac{p_0\cdot S}{\rho\cdot g}\right)\left(p_0 + \left(S\cdot H - \frac{p_0 S}{\rho\cdot g}\right)\rho\cdot g\right) = \ldots$$

$$V_0 = V_1$$

$$x\cdot\left(p_0 + \rho\cdot g\cdot\left(2H - \frac{x}{S}\right)\right) = p_0\cdot H\cdot S$$

$$x\cdot p_0 + x\cdot\rho\cdot g\,2H - \frac{x^2\cdot\rho\cdot g}{S} = p_0\cdot H\cdot S$$

$$\frac{x^2\cdot\rho\cdot g}{S} - x(p_0 + \rho\cdot g\cdot 2H) + p_0\cdot H\cdot S = 0$$

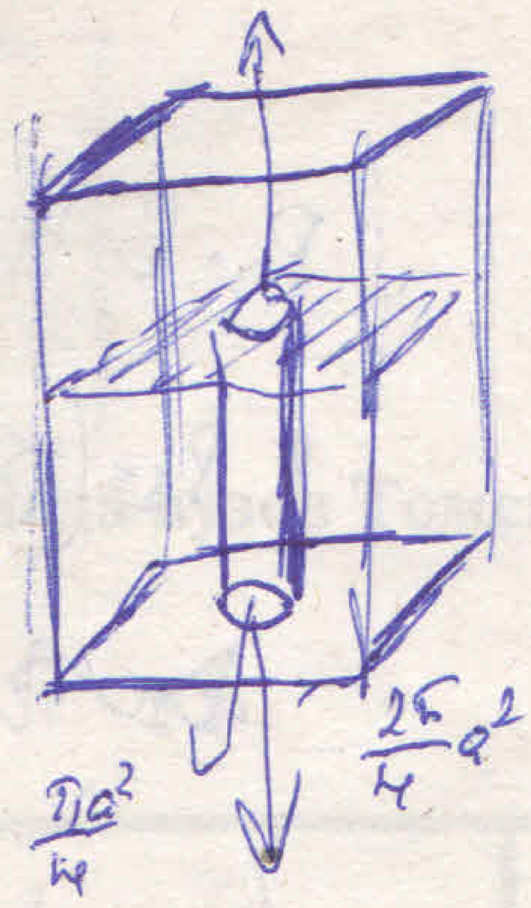
$$D = p_0^2 + 4\rho g p_0 H + 4\rho^2 g^2 H^2 - 4\rho\cdot g\cdot p_0\cdot H = p_0^2 + 4\rho^2\cdot g^2\cdot H^2$$

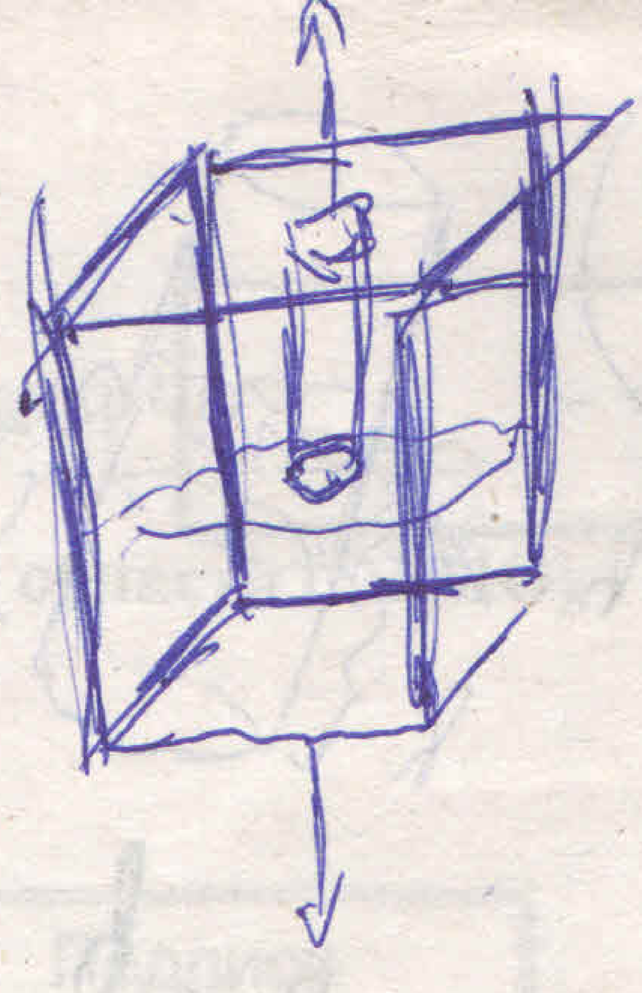
$$x_{1,2} = \frac{\left(p_0 + \rho\cdot g\cdot 2H \pm \sqrt{p_0^2 + 4\rho^2 g^2 H^2}\right)S}{2\rho\cdot g}$$

$$x = \frac{S\left(p_0 + 2\rho\cdot g\cdot H \pm \sqrt{\ldots}\right)}{2\rho\cdot g}$$

$\boxed{T_{10}-9}$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_м}$$





$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_м}$$

$$R_2 = R_{p2} + R_м \qquad \frac{R_1}{R_2} = ?$$

$$R_1 = \frac{R_{p1} \cdot R_м}{R_{p1} + R_м}$$

$$R_{p1} = \rho_p \cdot \frac{l}{S_{p1}} = \rho_p \frac{l}{\frac{a^2}{4}(25-\pi)} = \frac{4\rho_p \cdot l}{(25-\pi)\cdot a^2} \quad 2$$

$$\cancel{V = \frac{25}{4}a^2 \cdot l_0 = l_1 \cdot \frac{25}{4}a^2}$$

$$R_м = \rho_м \cdot \frac{l}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4\rho_м \cdot l}{\pi a^2}$$

$$V = \frac{a^2}{4}(25-\pi)\cdot l_0 = l_1 \cdot \frac{25}{4}a^2$$

$$R_{p2} = \rho_p \cdot \frac{l}{S_{p2}} = \frac{\rho_p \cdot (25-\pi)\cdot l}{\frac{25a^2}{4}\cdot 25} = \frac{4\rho_p \cdot l \cdot (25-\pi)}{625 a^2}$$

$$l_1 = \frac{\frac{a^2}{4}\cdot(25-\pi)\cdot l_0}{\frac{25}{4}\cdot a^2}$$

$$l_1 = \frac{(25-\pi)\cdot l}{25} \quad 2$$

$$R_2 = \frac{4\rho_p \cdot l \cdot (25-\pi)}{625a^2} + \frac{4\rho_м \cdot l}{\pi a^2} = \frac{4l}{a^2}\left(\frac{\rho_p(25-\pi)}{625} + \frac{\rho_м}{\pi}\right)$$

$$\cancel{R_1 = \frac{4\rho_p \cdot l}{(25-\pi)\cdot a^2}}$$

10

$$R_1 = \frac{1}{\frac{(25-\pi)a^2}{4\rho_p \cdot l} + \frac{\pi a^2}{4\rho_м \cdot l}}$$

$$R_1 = \frac{4\rho_p \cdot \rho_м \cdot l}{a^2\left(\rho_м(25-\pi) + \rho_p \cdot \pi\right)}$$

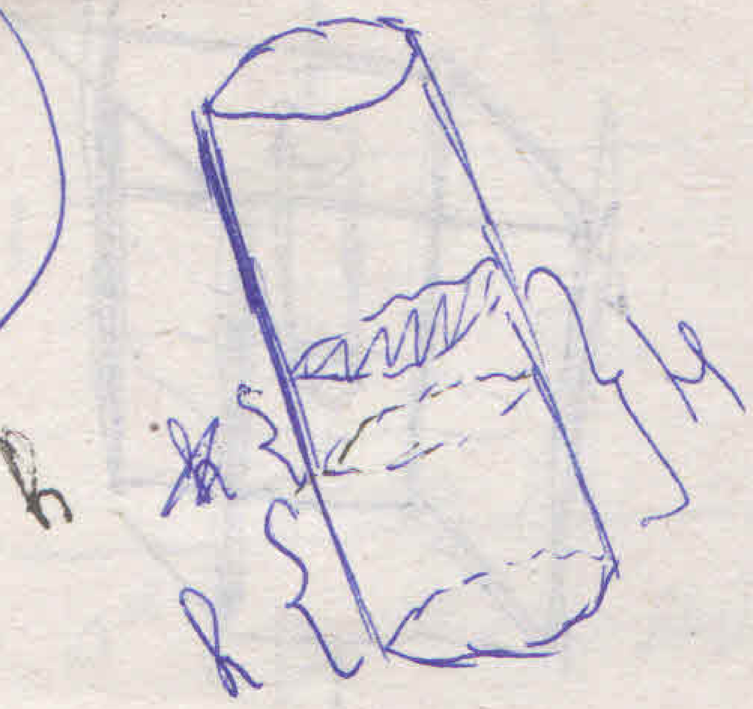
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4\rho_p \cdot \rho_м \cdot l \cdot a^2}{a^2\left(\rho_м(25-\pi) + \rho_p \cdot \pi\right)\cdot 4l \cdot \left(\frac{\rho_p(25-\pi)}{625} + \frac{\rho_м}{\pi}\right)}$$

$$= \frac{\rho_p \cdot \rho_м}{\left(\rho_м(25-\pi) + \rho_p \cdot \pi\right)\left(\frac{\rho_p(25-\pi)}{625} + \frac{\rho_м}{\pi}\right)} = \frac{\rho_p \cdot \rho_м}{\frac{\rho_м \cdot \rho_p \cdot (25-\pi)^2}{625} + \frac{\rho_м^2}{\pi} + \frac{\rho_p^2 (25-\pi)\cdot\pi}{625} + \rho_p \cdot \rho_м} =$$

$$\left(\frac{\rho_p(25-\pi)}{625} + \frac{\rho_м}{\pi}\right)$$

$$= \frac{\rho_p \cdot \rho_м}{}$$

№2



$H-h$; $H-h$

$$h_1 = \frac{P_0 + 2H\cdot \rho_{ж}\cdot g \pm \sqrt{P_0^2 + 4H^2\cdot \rho_{ж}^2 \cdot g^2}}{2\rho_{ж}\cdot g}$$

$P_0 \cdot S \cdot H = const$

$P_1 = (P_0 + (H-h)\cdot \rho \cdot g)$

$(P_0 + (H-h)\cdot \rho_{ж} \cdot g)\cdot \cancel{S} \cdot h = P_0 \cdot \cancel{S} \cdot H$

$P_0 \cdot h + 2H \cdot h \cdot \rho_{ж} \cdot g - h^2 \cdot \rho_{ж} \cdot g = P_0 \cdot H$

$\cancel{h^2 \cdot \rho_{ж} \cdot g - H\cdot h \cdot \rho_{ж} \cdot g + P_0(H-h) = 0}$

$\cancel{D = H^2 \cdot \rho_{ж}^2 \cdot g^2 + 4\cdot P_0(H-h)\cdot \rho_{ж} \cdot g =}$

$\cancel{= H^2 \cdot \rho_{ж}^2 \cdot g^2 + 4\cdot P_0 \cdot \rho_{ж} \cdot g \cdot H -}$

$h^2 \cdot \rho_{ж} \cdot g - h(P_0 + H \rho_{ж} \cdot g) + P_0 \cdot H = 0$

$D = P_0^2 + 2 P_0 \cdot H \cdot \rho_{ж} \cdot g + H^2 \cdot \rho_{ж}^2 \cdot g^2 - 4 \cdot \rho_{ж} \cdot g \cdot P_0 \cdot H =$

$= P_0^2 - 2 P_0 \cdot H \cdot \rho_{ж} \cdot g + H^2 \cdot \rho_{ж}^2 \cdot g^2 = (P_0 - H \cdot \rho_{ж} \cdot g)^2$

$$h_1 = \frac{P_0 + H \cdot \rho_{ж} \cdot g + P_0 - H \cdot \rho_{ж} \cdot g}{2 \rho_{ж} \cdot g} = \frac{P_0}{\rho_{ж} \cdot g}$$

$$h_2 = \frac{P_0 + H \cdot \rho_{ж} \cdot g - P_0 + H \cdot \rho_{ж} \cdot g}{2 \rho_{ж} \cdot g} = H \quad \text{-н.к.}$$

$$V = S \cdot h = \frac{P_0 \cdot S}{\rho_{ж} \cdot g}$$

№1.

$(P_0 + \rho \cdot g \cdot (H-h)) \cdot \cancel{S} \cdot (H-h) = P_0 \cdot \cancel{S} \cdot H$

$\cancel{P_0 \cdot H} - P_0 \cdot h + \rho \cdot g (H^2 - h^2) = \cancel{P_0 \cdot H}$

$\rho g H^2 - P_0 h - \rho g h^2 = 0$

$h^2 \rho g + h \cdot P_0 - \rho g H^2 = 0$

$D = P_0^2 + 4 \cdot \rho^2 g^2 H^2$

$$h_1 = \frac{P_0 \pm \sqrt{P_0^2 + 4\cdot \rho^2 \cdot g^2 \cdot H^2}}{2\rho g}$$