



98-49-37-96  
(45.1)



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

+ 1 лист  
+ 1 лист  
+ 1 лист

Ожидается

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

Ерёмина Александра Николаевна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

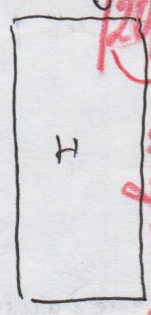
Дата  
«05» 03 2023 года

Подпись участника

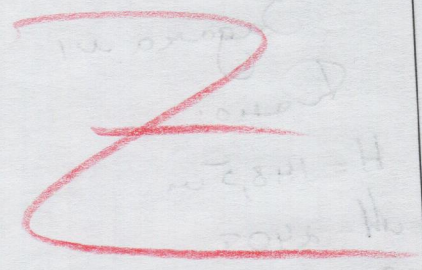
Ерёмин

1/1 | 2/3 | 4/5 | 7/3  
120 | 2020 | 20 | 6 | 180  
H = 148,5 м  
корона ева M = 240 т

98-49-37-96  
(45.1)



$p_2 = \frac{p_1}{3}$   
 $h = 50 \text{ м} = 0,5 \text{ м}$



$h \cdot k = H$   
 $k = \frac{H}{h}$

$M = p_1 \cdot V_1$   
 $V_1 = \frac{M}{p_1}$

$m = p_2 \cdot V_2$   
 $m = \frac{p_1 \cdot V_2}{3}$

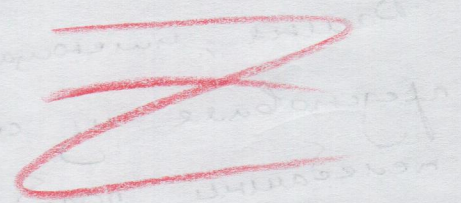
$V_2 \cdot k = V_1$

$m = \frac{p_1 \cdot V_1}{3 \cdot k}$

То есть

$V_2 = \frac{V_1}{k}$

$m = \frac{p_1 \cdot M \cdot h}{3 \cdot p_1 \cdot H}$



$m = \frac{M \cdot h}{3H}$

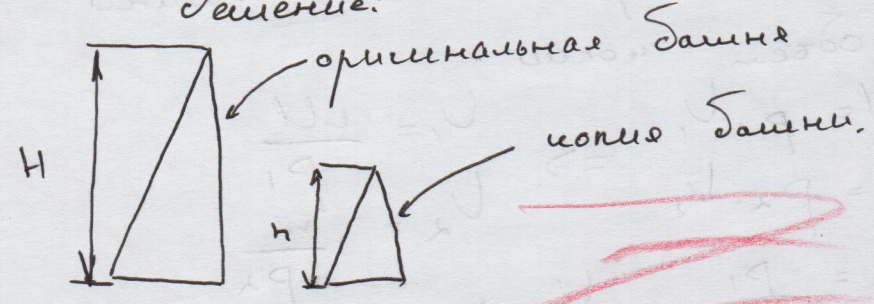
Башня, чья высота

$m = \frac{240\,000\,000 \cdot 0,5}{3 \cdot 148,5}$  является точной копией  
ора: Шуровской башни.  
Их размеры другими словами,  
они подобны.

Дано:

- $H = 148,5 \text{ м}$
- $M = 240 \text{ т}$
- $p_2 = \frac{p_1}{3}$
- $h = 0,5 \text{ м}$

Решение:



Размеры оригинальной башни и её копии подобны с коэффициентом подобия k

$V_1$  - объём оригинальной башни

$V_2$  - объём копии

$h \cdot k = H$   
 $V_2 \cdot k = V_1$

$m = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot H^3} = 240\,000\,000$

Задача 11

Дано:

$$H = 148,5 \text{ м}$$

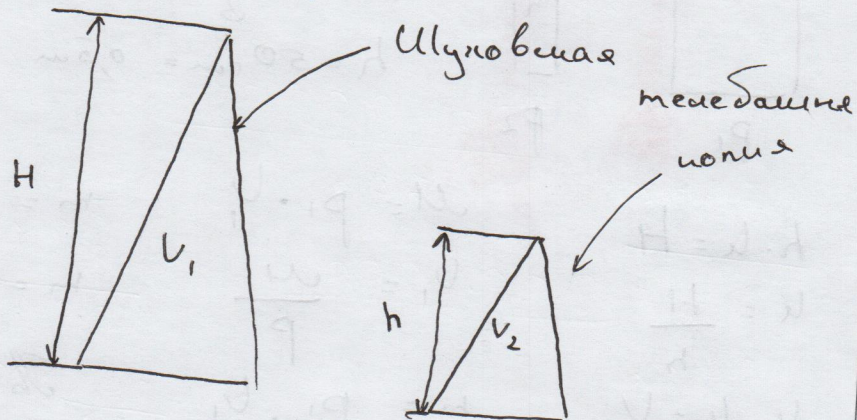
$$M = 240 \text{ т}$$

$$p_2 = \frac{p_1}{3}$$

$$h = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см}$$

$$m = ?$$

Решение:



Башня, имеющая высоту, равную 50 см, представляет из себя точную копию Шуковской телебашни, подобна ей.

Пусть  $k$  - коэффициент подобия.

$$\begin{cases} k \cdot k = H \\ V_2 \cdot k^3 = V_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{H}{h} \\ V_2 \cdot \frac{H^3}{h^3} = V_1 \end{cases} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot h^3}{H^3}$$

$V_1$  - объём оригинальной Башни

$V_2$  - объём копии

$$M = p_1 \cdot V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{M}{p_1}$$

$$m = p_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{m}{p_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1}{3}, \quad V_2 = \frac{3m}{p_1}$$

$$\frac{3m}{p_1} = \frac{M \cdot h^3}{p_1 \cdot H^3} \Rightarrow m = \frac{M \cdot h^3}{3 H^3}$$

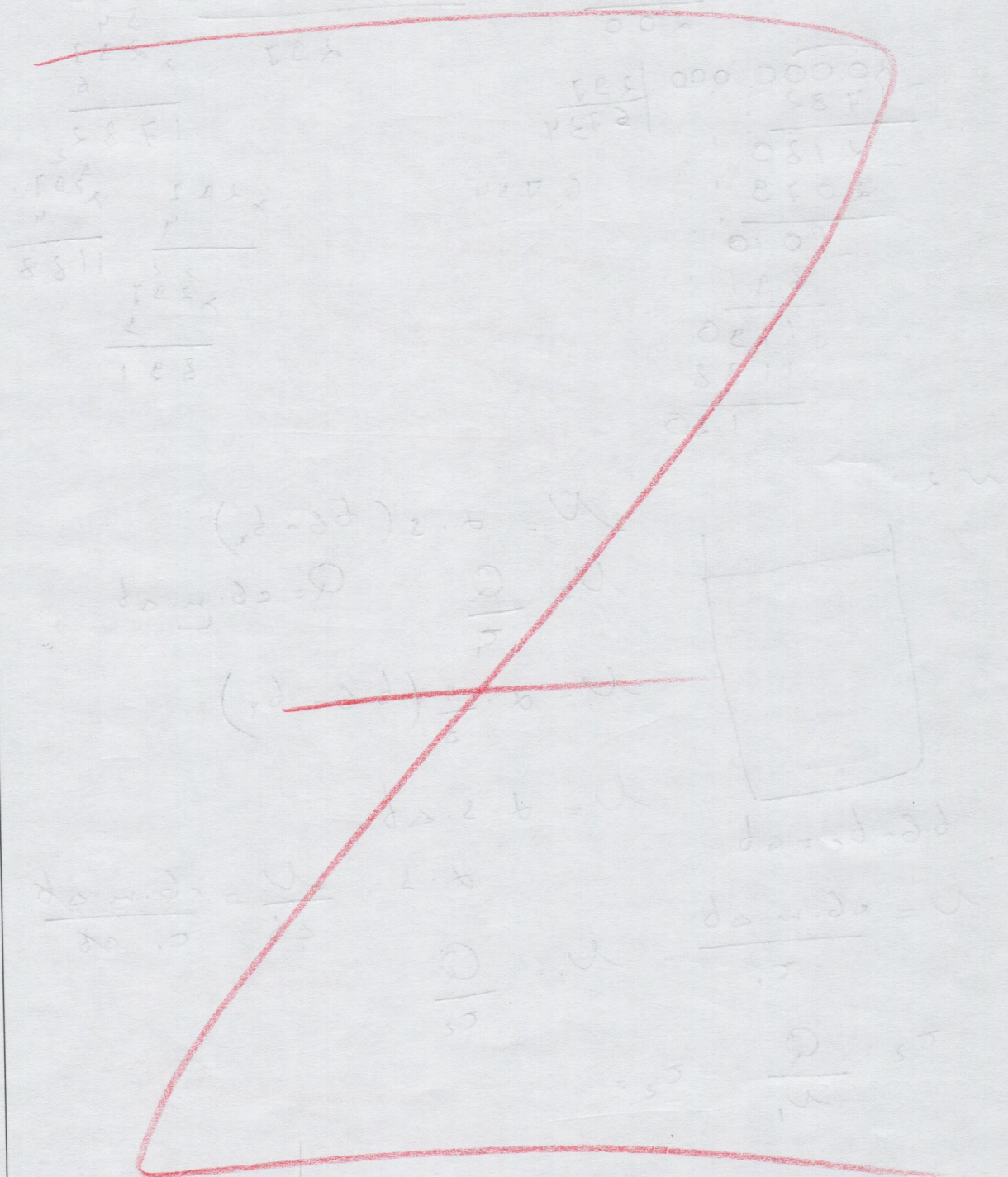
$$m = \frac{M \cdot h^3 \cdot p_1}{p_1 \cdot H^3 \cdot 3} \Rightarrow m = \frac{M \cdot h^3}{H^3 \cdot 3}$$

$$k = \frac{148,5 \text{ м}}{0,5 \text{ м}} = \frac{148,5 \text{ м} \cdot 2}{1} = 297 \quad \text{числовим } 2$$

$$m = \frac{240\,000\,000 \text{ } 2}{2 \cdot 297^3} = \frac{80\,000\,000 \text{ } 2}{297^3}$$

$$297 \approx 300$$

$$m = \frac{80\,000\,000 \text{ } 2}{300 \cdot 300 \cdot 300} = \frac{80 \text{ } 2}{27} \approx 3$$



Черновик № 2

$$m = \frac{\mu \cdot h^3}{H^3 \cdot 3} = \frac{200000}{2400000000} \cdot 8 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 10^4$$

$$\frac{10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 485}{297}$$

$$\begin{array}{r} 1485 \quad | \quad 5 \\ - 10 \\ \hline 48 \\ - 45 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 25 \\ \hline 8 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$\frac{800000 \cdot 25}{297}$$

$$\frac{200000000}{297}$$

$$297$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 297 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2079 \\ \times 297 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1782 \\ \times 297 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 891 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200000000 \\ - 1782 \\ \hline 2180 \end{array} \quad \begin{array}{r} 297 \\ \times 297 \\ \hline 6734 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2180 \\ - 2079 \\ \hline 1010 \end{array}$$

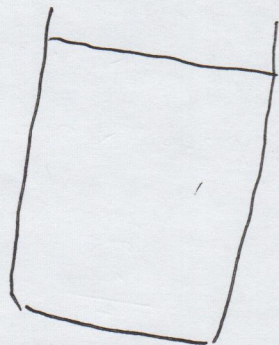
$$\begin{array}{r} 1010 \\ - 891 \\ \hline 1190 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1190 \\ - 1188 \\ \hline 120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \end{array}$$



~ 2



$$b_1 - b_2 = \Delta b$$

$$N = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta b}{\tau_1}$$

$$\tau_2 = \frac{Q}{N_1}$$

$$N = \alpha \cdot s (b_1 - b_2)$$

$$N = \frac{Q}{\tau_1} \quad Q = c \cdot b \cdot m \cdot \Delta b$$

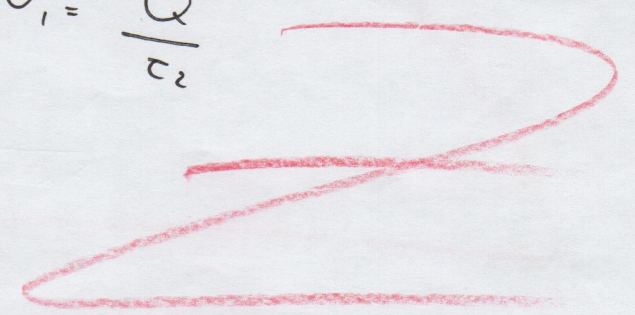
$$N_1 = \alpha \cdot \frac{s}{8} (b_1 - b_2)$$

$$N = \alpha \cdot s \cdot \Delta b$$

$$\alpha \cdot s = \frac{N}{\Delta b} = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta b}{\tau_1 \cdot \Delta b}$$

$$N_1 = \frac{Q}{\tau_2}$$

$$\tau_2 =$$



Чистовик &

Задача № 2.

Дано:

Решение

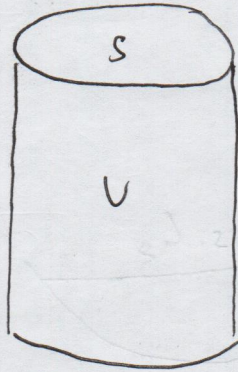
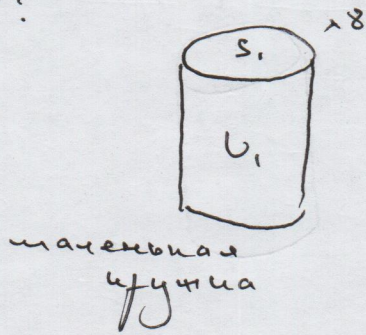
$\tau_1 = 1 \text{ мин}$

$\Delta t = 1^\circ \text{C}$

$\tau_2 = ?$

$N = \alpha \cdot S \cdot \Delta t$  по закону

Ньютона - Рихмана



$V_1$  - объём малой трубки

$S_1$  - площадь сечения малой трубки +

$V$  - объём большой трубки

$S$  - площадь сечения большой трубки

$8V_1 = V$

$V_1 \cdot k^3 = V$  (трубки подобны)

$8 = k^3 \Rightarrow k = 2$  ( $k$  - коэф. подобия)

$S_1 \cdot k^2 = S$        $S_1 \cdot 4 = S$

Закон Ньютона - Рихмана для большой трубки:

$N = \alpha \cdot 4S_1 \cdot \Delta t$  ( $N$  - мощность тепловая

потери)

$N = \frac{Q}{\tau_1}$  ;     $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$  +

ЗНР для малых трубок:

$N_1 = \alpha \cdot 8S_1 \cdot \Delta t$

$N_1 = \frac{Q}{\tau_2}$  (масса воды одинакова)

$\alpha \cdot S_1 = \frac{N}{4 \cdot \Delta t} = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_1 \cdot 4 \cdot \Delta t}$

$N_1 = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_2}$  +

98-49-37-96  
(45.1)

Черновик № 3

$$N = \alpha \cdot s \cdot \Delta t$$

$$\alpha \cdot s = \frac{N}{\Delta t}$$

$$\cancel{N} = \frac{Q}{\tau_1}$$

=>

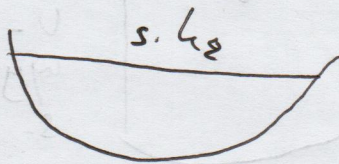
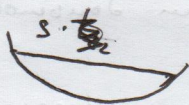
$$\cancel{(N = c \cdot b \cdot m)}$$

$$\cancel{Q = c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t}$$

$$\alpha \cdot s = \frac{Q}{\tau_1 \cdot \Delta t} = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_1 \cdot \Delta t}$$

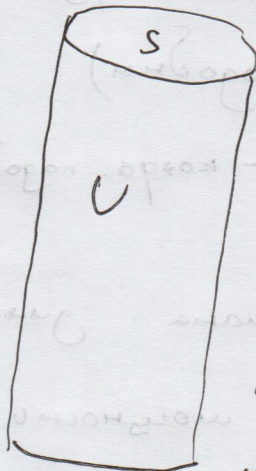
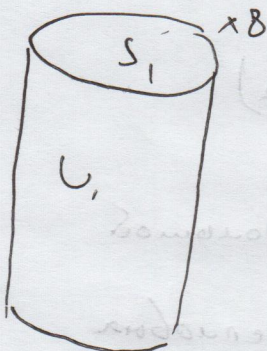
$$\cancel{N_1 = \alpha \cdot \frac{s}{8} \cdot \Delta t}$$

$$N_1 = \frac{Q}{\tau_2}$$



$$\cancel{N = \alpha \cdot s_1 \cdot \Delta t}$$

$$\cancel{N = \alpha \cdot s \cdot h_1 \cdot \Delta t}$$



$$8 h_1 = h_2$$

$$V_1 \cdot h_2 = V_2$$

$$h = 2$$

$$s = s_1 \cdot h^2 = s_1 \cdot 4$$

$$N = \alpha \cdot s_1 \cdot 4 \cdot \Delta t$$

$$N = c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t$$

$$\alpha \cdot s_1 = \frac{N}{4 \Delta t} = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t}{4 \Delta t \cdot \tau_1} = \frac{c \cdot b \cdot m}{4 \tau_1}$$

$$N_2 = \alpha \cdot 8 s_1 \cdot \Delta t$$

$$N_2 = \frac{c \cdot b \cdot m}{4 \tau_1} \cdot 8 \cdot \Delta t$$

$$N_2 = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_2}$$

$$2 \tau_2 = \tau_1$$

$$\tau_2 = \frac{\tau_1}{2}$$

$$\frac{c \cdot b \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_2} = \frac{c \cdot b \cdot m \cdot 2 \cdot \Delta t}{\tau_1}$$

Числовики

$$N_1 = \frac{cb \cdot \cancel{4} \cdot 2 \cdot ab}{\cancel{\tau_1} \cdot 4} = \frac{cb \cdot \cancel{4} \cdot ab}{\tau_2}$$

$$N_1 = \frac{cb \cdot m \cdot 2 \cdot ab}{\tau_1 \cdot 4} = \frac{cb \cdot m \cdot ab}{\tau_2}$$

$$\frac{2}{\tau_1} = \frac{1}{\tau_2} ; \quad 2\tau_2 = \tau_1$$

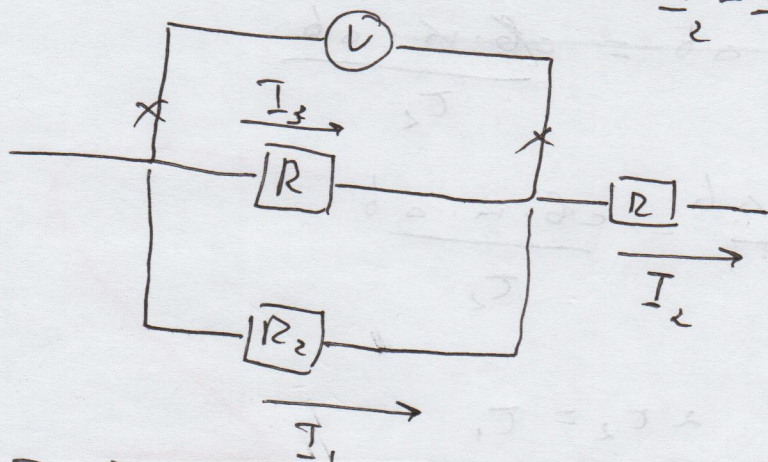
$$\tau_2 = \frac{\tau_1}{2} +$$

$$\tau_2 = \frac{1 \text{ мин}}{2} = \frac{60 \text{ с}}{2} = 30 \text{ с} +$$

Ответ: 30 с +



Черновик 4



$$\frac{I_2}{2} = I_1 \Rightarrow I_1$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 36 \\ \hline 12 \\ + 72 \\ \hline 36 \\ \hline 432 \quad | 25 \end{array}$$

$$I_3 R = U$$

$$I_3 = \frac{U}{R}$$

$$I_2 = \frac{U}{R} + I_1$$

$$I_2 R = U + I_1 R$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 432 \\ \hline 432 \\ \hline 1728 \end{array}$$

$$I_2 R - I_1 R = U$$

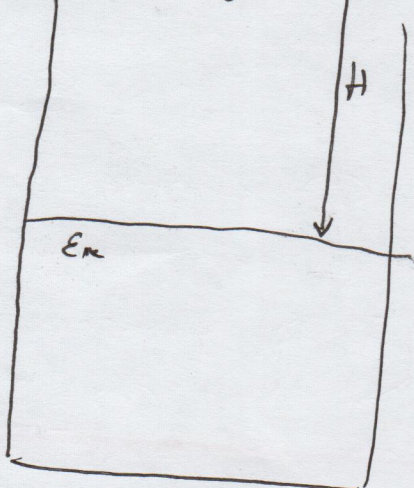
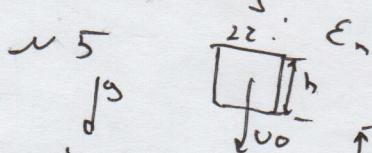
$$R(I_2 - I_1) = U$$

$$U_3 = I_1 \cdot R$$

U =

$$R = \frac{U}{I_2 - I_1}$$

$$P_3 = I_1 \cdot U_3$$



$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}}{2} t^2$$

$$0_y = \dots, t = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

$$H = v_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

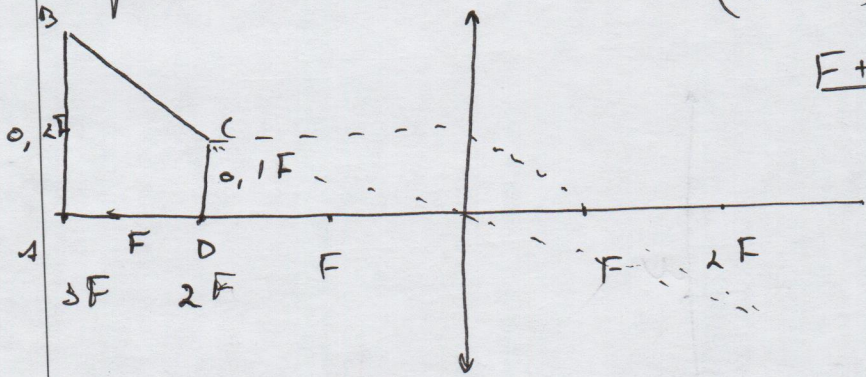
$$I_2 R = U + I_1 R$$

$$(I_2 - I_1) R = U$$

$$R = \frac{U}{I_2 - I_1}$$

$$P_3 = \frac{36}{25} \cdot \frac{12}{1}$$

Условие 5



$$(F+x) \frac{F}{x} = 3F$$

$$\frac{F+x}{x} = 3$$

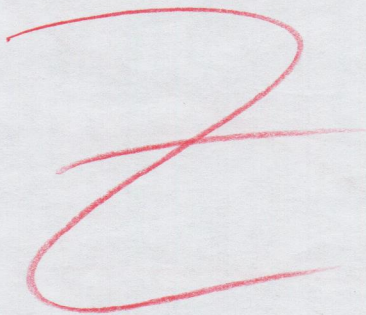
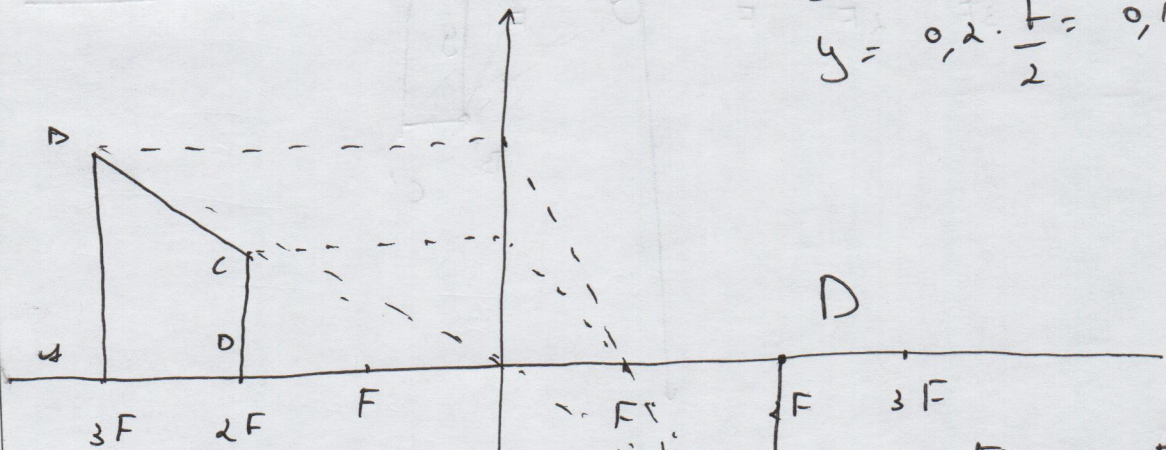
$$F+x = 3x$$

$$F = 2x$$

$$x = \frac{F}{2}$$

$$y = 0,2x$$

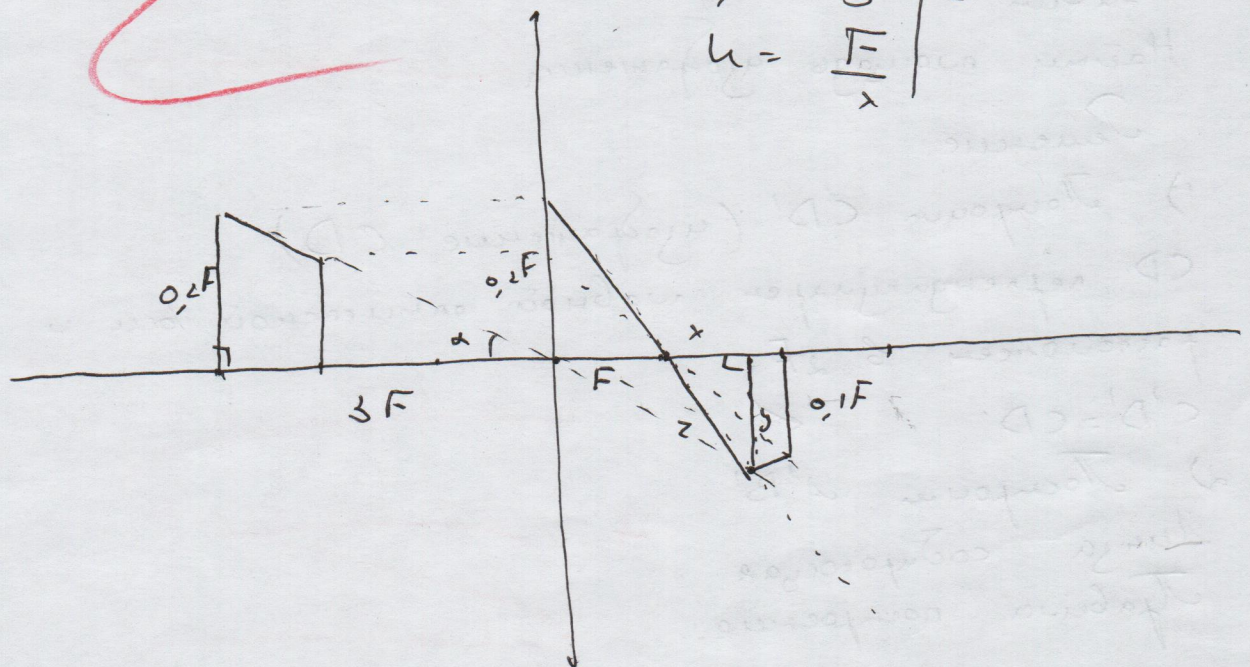
$$y = 0,2 \cdot \frac{F}{2} = 0,1F$$



$$0,2F = y \cdot \frac{F}{x}$$

$$0,2 = \frac{y}{x}$$

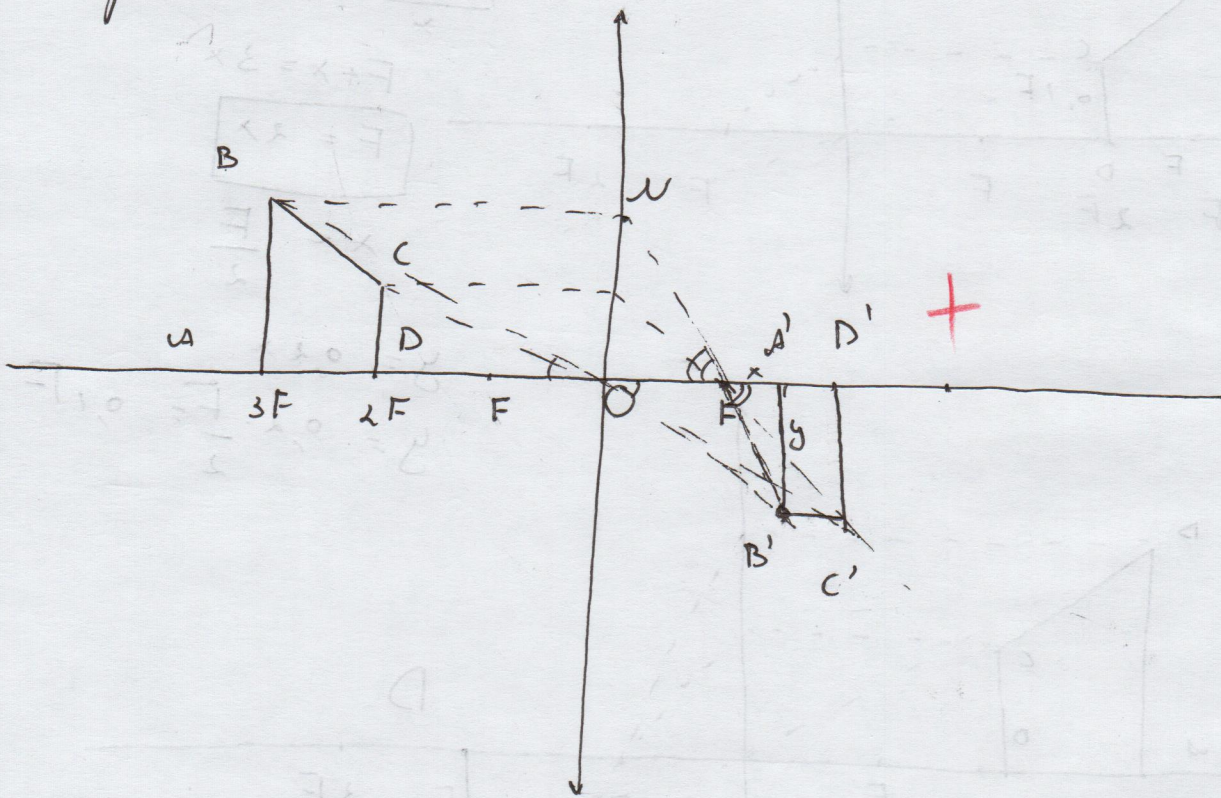
$$\left. \begin{aligned} F &= xh \\ 0,2F &= yh \end{aligned} \right| \begin{aligned} (F+x)h &= 3F \\ h &= \frac{F}{x} \end{aligned}$$



Задача №4

Условие 5

Чертеж



Дано:

$\triangle ABCD$  - трапеция (прямоугольная)

$AB = 0,2F$

$CD = 0,1F$

$AD = F$

$F = 20\text{ см}$

Найти площадь изображения

Решение:

1) Построим  $C'D'$  (изображение  $CD$ )

$CD$  перпендикулярен главной оптической оси и расположен в  $2F$ .

$C'D' = CD$

2) Построим  $A'B'$ .

Линза собирающая.

Правила построения:

1-й луч провести через главный оптический центр (O)

2-й луч направить перпендикулярно линзе, а после преломления с ней в точку, удаленную от O на F (см. рисунок)

Пусть:

$$A'F = x \quad A'B' = y$$

$\angle OFN = \angle A'FB$ , по св. вертикальных углов

$$\overline{NO \perp AD} \Rightarrow$$

$$NO \perp OF \Rightarrow \angle NOF = 90^\circ$$

$$A'B' \perp OA' \Rightarrow \angle OA'B' = 90^\circ$$

$\triangle NOF \sim \triangle B'A'F$ , по 2-м углам

$k$  - коэф. подобия

$NO = AB$  ( $ABNO$  - прямоугольник, по построению)

$$NO = 0,2F$$

$$\begin{cases} x \cdot k = F \\ y \cdot k = 0,2F \end{cases} \Rightarrow k = \frac{F}{x} \Rightarrow \frac{y}{x} = 0,2$$

$\angle AOB = \angle A'OB'$ , по свойству вертикальных углов

$$\angle AOM = 90^\circ$$

$\angle BOM = 90 - \angle AOB$ , по аксиоме смежности углов

$\angle A'OB' + \angle OA'B' + \angle OB'A' = 180^\circ$ , по теор. о сум. углов треугольника

$$\angle OB'A' = 180^\circ - 90^\circ - \angle A'OB' = 90 - \angle AOB \Rightarrow$$

$$\angle BOM = \angle OB'A'$$

$\triangle BMO \sim \triangle OA'B'$ , по 2-м углам

$$y \cdot k_2 = MO = 0,2F$$

$$k_2 = k$$

$$OA' \cdot k = BM \Rightarrow (F+x) \cdot \frac{F}{x} = 3F$$

$$F+x = 3x$$

$$2x = F \Rightarrow x = \frac{F}{2}; \quad y = 0,2 \cdot \frac{F}{2} = 0,1F$$

$A'B' = C'D' = CD = 0,1F \Rightarrow A'B'C'D'$  - прямоугольник

$A'D' = OD' - OA'$ , по высоте  
 отрезков Числовик  $F$   
измерения

$$A'D' = 2F - F - \lambda = F - \lambda = F - \frac{F}{2} = 0,5F$$

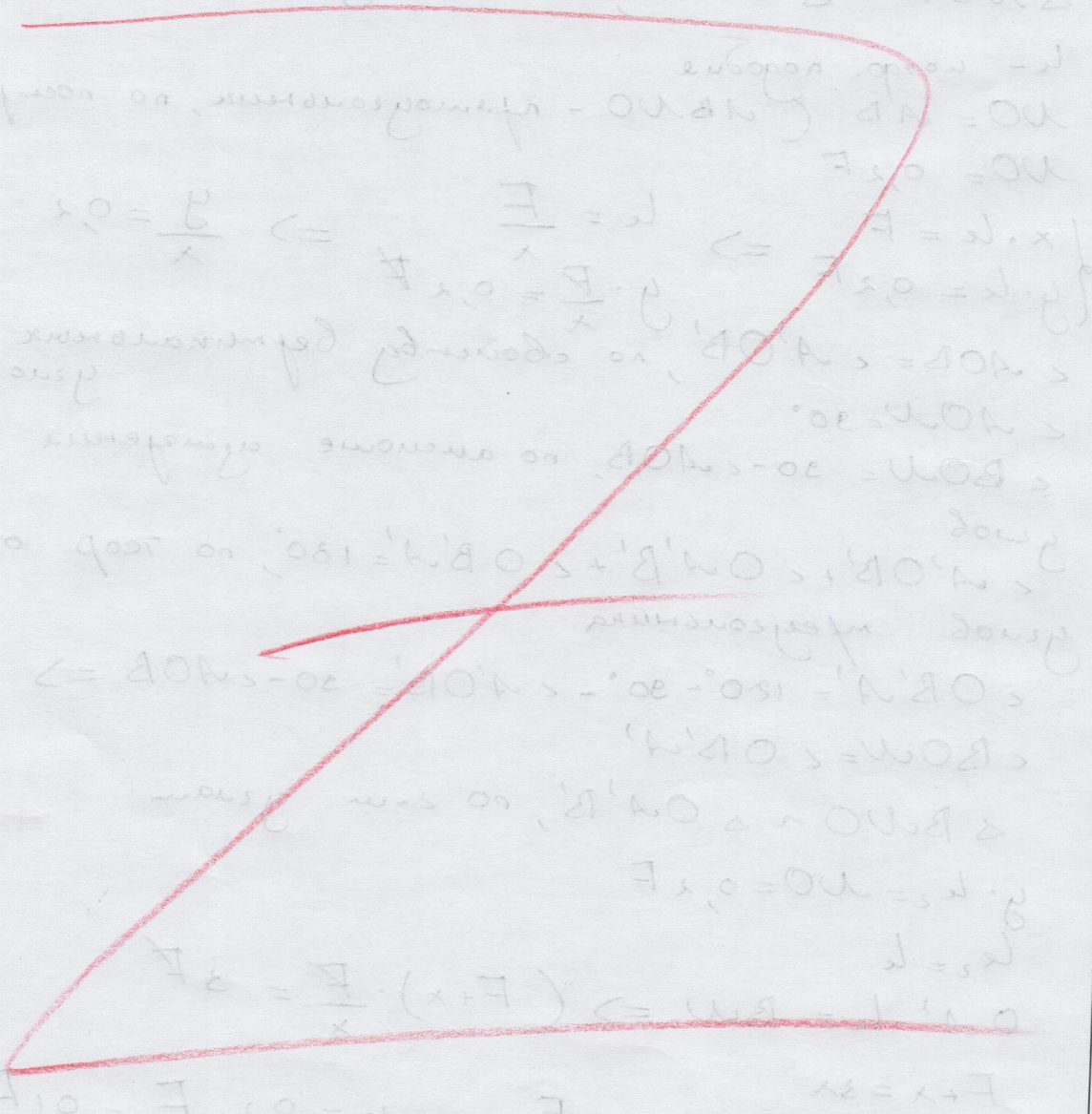
$$S_{\square} = A'B' \cdot A'D'$$

$$S_{A'B'C'D'} = 0,5F \cdot 0,1F = 0,05F^2 = 0,05 \cdot 20 \text{ см} \cdot 20 \text{ см}$$

$$S_{A'B'C'D'} = \frac{20 \cdot 20 \text{ см}^2 \cdot 5}{100} = 4 \cdot 5 \text{ см}^2 = 20 \text{ см}^2 +$$

Ответ:  $20 \text{ см}^2$

$$\frac{F^{\frac{1}{2}}}{2} \cdot \frac{F^{\frac{1}{2}}}{10} = \frac{F^{\frac{1}{2}}}{20} = 20 \text{ см}^2 +$$

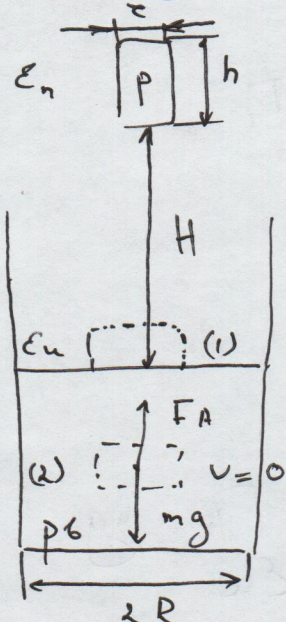


Числовик

98-49-37-96  
(45.1)

Чистовик. В

Задача №5



Дано:

$$\rho = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h = 2 \text{ см}$$

$$r = 5 \text{ см}$$

$$R = 50 \text{ см}$$

$$H = 20 \text{ см}$$

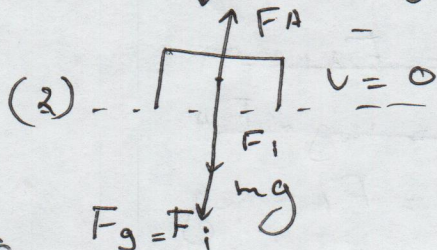
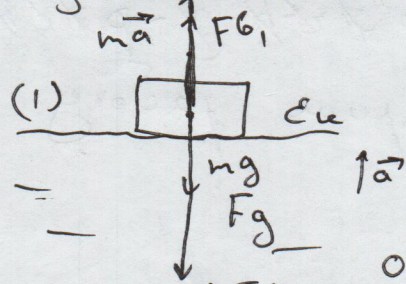
$$\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$Q = ?$$

Решение:

Количество теплоты складывается из работы, совершенной выталкивающей силой (1)-(2) при погружении пробки в шланг (положение (1)) и выталкивающей силы работы совершенной выталкивающей силой, действующей от положения (2) до положения (1).

(2) до положения (1).



~~mg~~

$F_g =$  сила инерции

$$\epsilon_n = m g H$$

$$s = \pi r^2 h$$

$$m = \rho \cdot s \cdot h$$

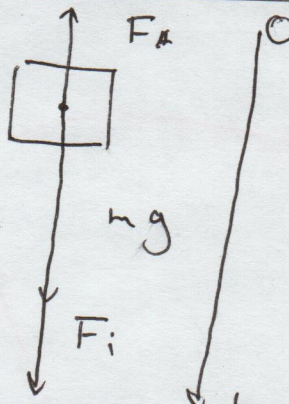
$$m = \rho \pi r^2 h$$

По ССЭ:

$$\epsilon_k = \epsilon_n = \rho \pi r^2 \cdot h \cdot g \cdot H$$

$$F_{b1} = \rho_b \cdot g \cdot \pi r^2 \cdot h = F_A$$

Перейдем в С.О. пробки



$\vec{F}_i = -m\vec{a}$  Чистовинг

$\circ_y: F_i + mg = F_A$

$ma + mg = F_A$

$ma = F_A - mg = F_g = F_i$

гугуб способ

$g^*$  - g эквивалентное  $g^* = \vec{g} - \vec{a}$

$g^* = g + a$

$mg^* = F_A$        $mg + ma = F_A \Rightarrow ma = F_A - mg$

$W_{A_1} = E_k = ma \cdot s ; (F_A - mg) \cdot s = E_k$

s - расстояние между (1) и (2)

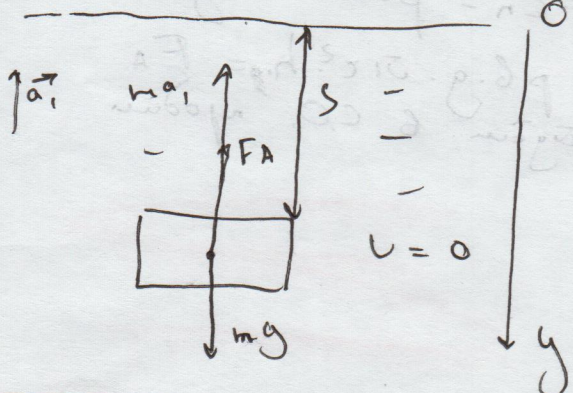
~~$(F_A - mg) \cdot s = E_k ; s = \frac{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g \cdot H}{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g \cdot H - \rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g}$~~

~~$s = \frac{H}{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g}$~~

$s = \frac{E_k}{F_A - mg} ; s = \frac{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g \cdot H}{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g - \rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g}$

$s = \frac{\rho H}{\rho \cdot \lambda \cdot k \cdot g - \rho}$

Рассмотрим работу зоб сил;



$\circ_y:$

~~$mg = F_A + ma_1$~~

~~$ma_1 = mg - F_A$~~

$ma_1 = F_A - mg$

$a_1 = a$

$A_2 = A_1$

Чистовик 80

Мач происходит бы бесконечно: пробка  
то поднималась бы на определённую высоту, то  
опускалась бы в воду, если бы у воды не  
было бы сопротивления.

Но поскольку вода не выливается из  
стакана, вся кинетическая энергия пробки  
превратилась в "теплоту".

$$E_k = Q = \rho \cdot \pi r^2 \cdot h \cdot g H = \frac{400 \text{ кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,14 \cdot \frac{25 \text{ м}^2}{10000} \cdot \frac{2 \text{ м}}{100}$$

$$\cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,2 \text{ м} = 3,14 \cdot 2 \cdot 2 D_{\text{ч}} = \frac{4 \cdot 3,14 D_{\text{ч}}}{100}$$

$$\frac{400 \text{ кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,14 \cdot \frac{5 \text{ м}}{100} \cdot \frac{5 \text{ м}}{100} \cdot \frac{2 \text{ м}}{100} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \frac{2 \text{ м}}{10}$$

$$\frac{4 \cdot 3,14 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 2}{100 \cdot 100} = \frac{4 \cdot 3,14 D_{\text{ч}}}{100} = 0,1256 D_{\text{ч}}$$

$$\begin{array}{r} \times 3,14 \\ 4 \\ \hline 12,56 \end{array}$$

Ответ:  $0,1256 D_{\text{ч}}$

6



Черновик

$$m = M \cdot h^3$$

$$h = \frac{m}{\sqrt[3]{M}}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{x} 1485 \\ \phantom{x} \phantom{0} 12 \\ \hline \phantom{x} 2970 \end{array}$$

$$v_2 = \frac{v_1}{h_2}$$

$$\frac{3m}{\cancel{h_1}} = \frac{m}{\cancel{h_1} \cdot h_2}$$

$$h = \frac{m}{\sqrt[3]{M}}$$

$$h = \frac{M}{h}$$

$$h = \frac{148,5}{0,5}$$

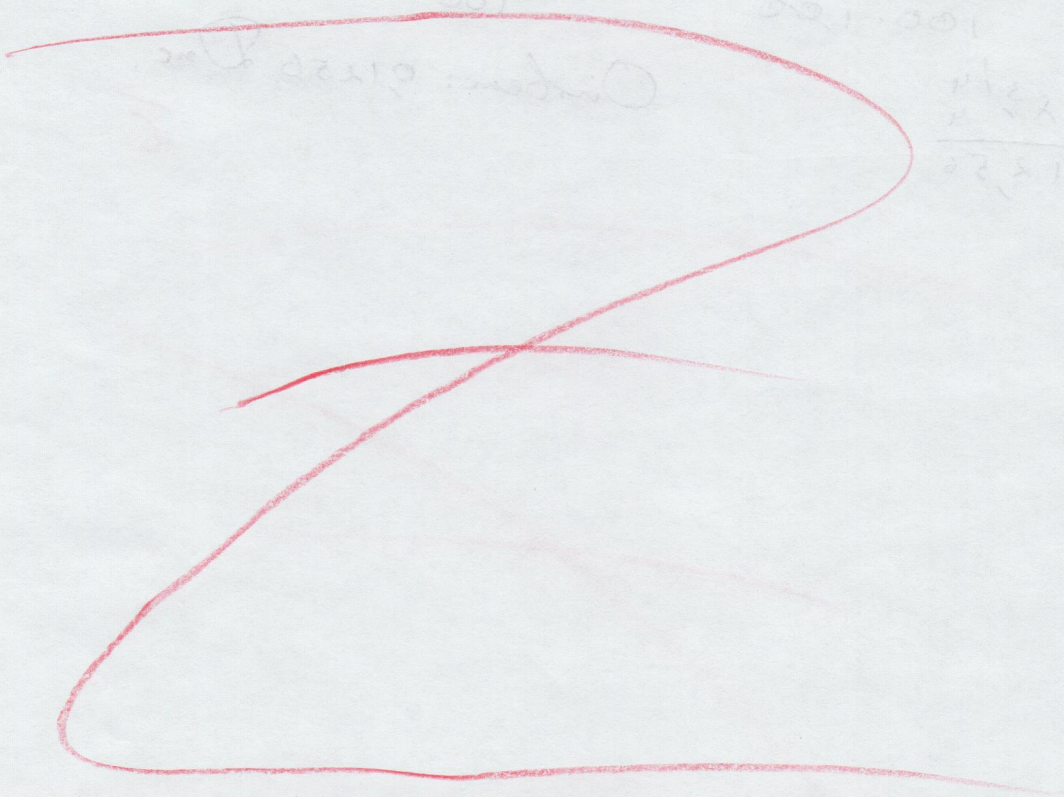
$$h = \frac{148,5 \cdot 2}{1}$$

$$297 \approx 300$$

$$\frac{80000 \cdot 0002}{300 \cdot 300 \cdot 300} = \frac{80}{27}$$

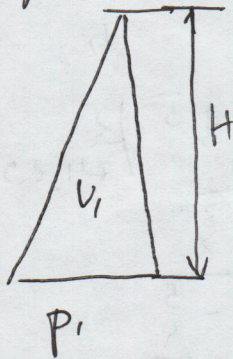
$$\widehat{80} \overline{) 27}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{x} 27 \\ \phantom{x} \phantom{0} 3 \\ \hline \phantom{x} 81 \end{array}$$



98-49-37-96  
(45.1)

Задача 6



$$h \cdot h = H$$

$$h = \frac{H}{h}$$

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

$$\frac{42 \cdot m^3}{42} = 0,6$$

$$V_1 = \frac{M}{P_1}$$

$$V_2 \cdot h^3 = V_1$$

$$h = \frac{P_1 \cdot V_2}{3}$$

$$V_2 = \frac{V_1}{h^3}$$

$$V_2 = \frac{3m}{P_1}$$

$$V_2 = \frac{m}{P_2} = \frac{3m}{P_1}$$

$$h = 0,5m$$

$$\frac{3m}{P_1} = \frac{M}{P_1 \cdot h^3}$$

$$m = \frac{M}{3h^3} = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot h^3}$$

$$3m \cdot h^3 = M$$

$$m = \frac{M}{3 \cdot h^3} = \frac{M}{3 \cdot \frac{h^3}{h^3}} = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot h^3}$$

$$h = \frac{80000000}{2400000000 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10} = \frac{80000000}{297 \cdot 297 \cdot 297}$$

$$h = \frac{80000000}{297^3}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 297 \\ \hline 2376 \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ \times 297 \\ \hline 2075 \end{array} \quad \begin{array}{r} 54 \\ \times 297 \\ \hline 1782 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ \times 297 \\ \hline 2673 \end{array}$$

$$m = \frac{M \cdot h^3}{3h^3}$$

$$\begin{array}{r} 80000000 \\ - 594 \\ \hline 2060 \\ - 1782 \\ \hline 2780 \\ - 2780 \\ \hline 0000 \\ - 1079 \\ \hline 8891 \\ - 1790 \\ \hline 1782 \\ \hline 000 \\ - 594 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 297 \\ \times 26936,269 \\ \hline 2673 \\ - 2062 \\ \hline 1222 \\ \hline 906 \end{array} \quad \begin{array}{r} 297 \\ \times 306 \\ \hline 906 \end{array}$$

$$H = H \cdot k$$

$$M = 240\,000\,000\,000\,2$$

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

$$h = 0,5\text{ м}$$

$$\frac{M_1}{P_1} = \frac{3m \cdot h^3}{P_1}$$

$$M_1 = 3m \cdot h^3$$

$$m = \frac{M_1}{3h^3} = \frac{240\,000\,000\,000}{3}$$

$$74,25 = 74 \frac{1}{4} = \frac{297}{4}$$

$$m = \frac{M_1 \cdot 64}{3 \cdot (297)^3}$$

$$m = \frac{240\,000\,000\,000 \cdot 64}{297^3} = \frac{314 \cdot 4}{100} = 26,936 \cdot 90,6$$

$$\frac{5120\,000\,000\,000}{297^3} = \frac{90,6 \cdot 64}{297}$$

$$64 \cdot 9$$

$$\begin{array}{r} 90,6 \\ \times 64 \\ \hline 3624 \\ 7368 \\ \hline 57984 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57984 \quad | \quad 297 \\ \underline{292} \\ 2828 \\ \underline{2673} \\ 1554 \\ \underline{1485} \end{array}$$

$$400 \cdot \frac{3,14 \cdot 25}{100 \cdot 100} \cdot \frac{2}{100} \cdot 69,0 \cdot H \cdot 0,5\text{ м}$$

$$\frac{100 \cdot 3,14 \cdot 2}{100 \cdot 100} \cdot \frac{25}{100}$$

$$\frac{100 \cdot 3,14 \cdot 2}{100} \cdot \frac{2}{100} \cdot 10 \cdot 0,2$$

$$k = \frac{H}{h}$$

$$\sqrt[3]{\frac{148,5}{14}} = \sqrt[3]{10,607} \approx 2,24$$

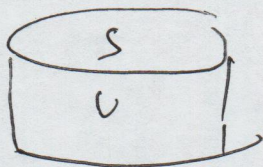
$$\frac{1}{297} \cdot \frac{64}{4} = \frac{1}{297} \cdot 16$$

$$\frac{1}{512} \cdot \frac{64}{8} = \frac{1}{512} \cdot 8$$

$$400 \cdot 3,14 \cdot \frac{25}{100 \cdot 100} \cdot \frac{2}{100} \cdot 2$$

Терновин, 0

98-49-37-96  
(45.1)



$$V = 2V_1$$

$$4S_1 = S$$

$$N = \alpha \cdot 4S_1 \cdot \Delta t$$

$$N = \frac{c \cdot V \cdot m \cdot \Delta t}{\tau_1} = \frac{Q}{\tau_1}$$

$$k = 2$$

$$S_1 \cdot k^2 = S$$

$$k^2 = 4$$

$$N_1 = \alpha \cdot 8S_1 \cdot \Delta t$$

$$N_1 = \frac{Q}{\tau_2}$$

$$\alpha \cdot S_1 = \frac{N}{\Delta t} = \frac{Q}{\tau_1 \cdot \Delta t \cdot 4}$$

$$\left( 8 \frac{Q \cdot \Delta t}{\tau_1 \cdot \Delta t} = \frac{Q}{\tau_2} \right)$$

$$\alpha \cdot S_1 = \frac{N}{4 \Delta t} = \frac{Q}{\tau_1 \cdot 4 \Delta t}$$

$$\frac{8 \cdot Q \cdot \Delta t}{\tau_1 \cdot 4 \cdot \Delta t} = \frac{Q}{\tau_2}$$

$$\frac{2Q}{\tau_1} = \frac{Q}{\tau_2}$$

$$2\tau_2 = \tau_1$$

$$\tau_2 = \frac{\tau_1}{2}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

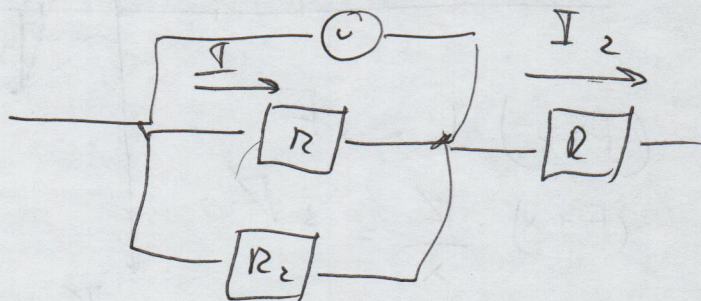
$$\frac{U}{R} + I_1 = I_2 \cdot R$$

$$U + I_1 R = I_2 R$$

$$U = (I_2 - I_1) R$$

$$R = \frac{U}{I_2 - I_1}$$

1  
36  
x 12  
-----  
72  
+ 72  
36  
-----  
1728  
126  
-----  
185

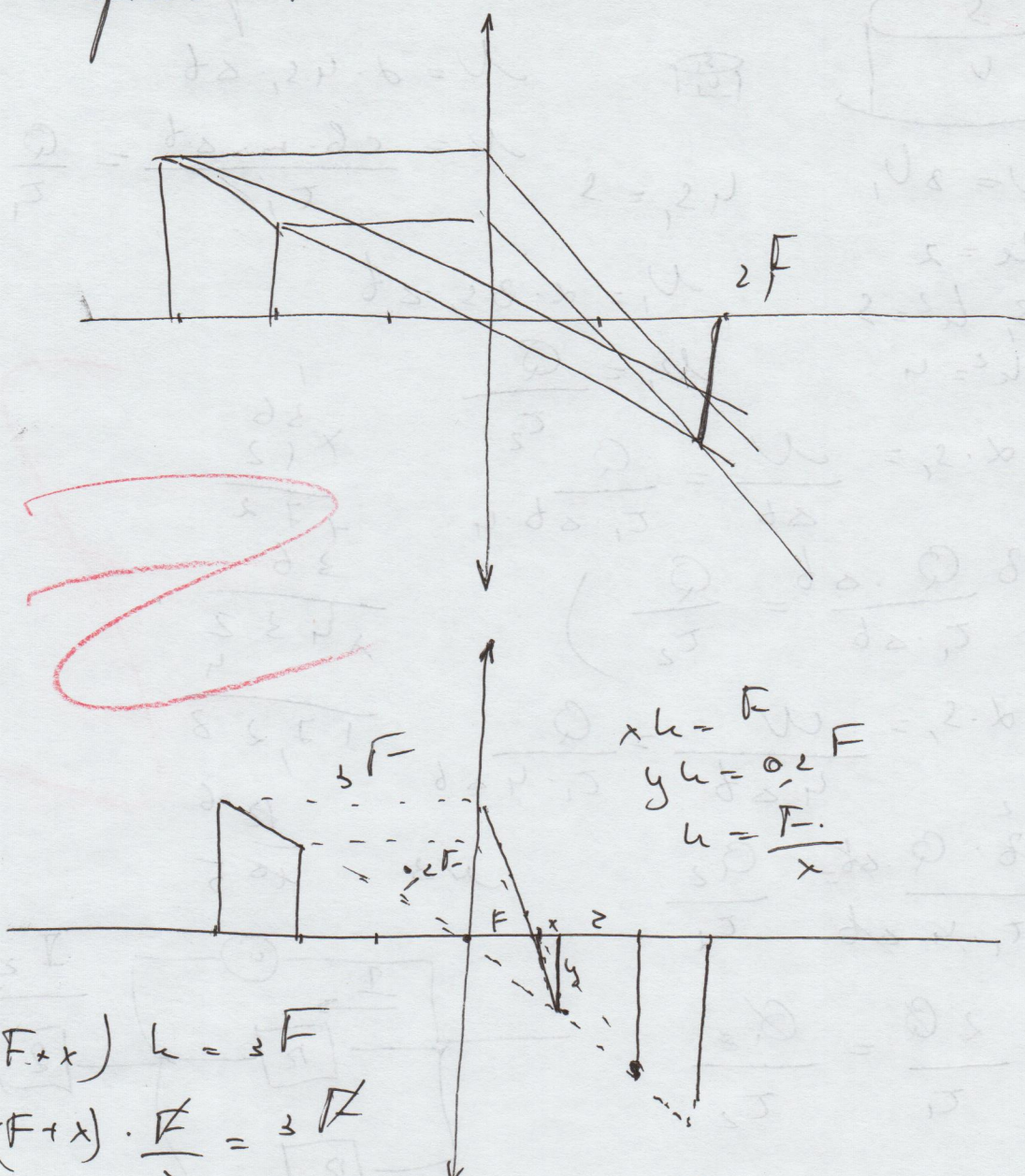


$$I R = U - I_1 R$$

$$P_3 = I_2^2 R$$

$$P_3 = \frac{13.6}{25} \cdot \frac{12}{1}$$

Задача II



$$x \cdot k = F$$

$$y \cdot k = 0,2 F$$

$$k = \frac{F}{x}$$

$$(F+x) \cdot k = 3F$$

$$(F+x) \cdot \frac{F}{x} = 3F$$

$$F+x = 3x$$

$$2x = F$$

$$x = \frac{F}{2}$$

$$y \cdot \frac{F}{x} = 0,2 F$$

$$y = 0,2 x$$

$$y = 0,2 \cdot \frac{F}{2} = 0,1 F$$

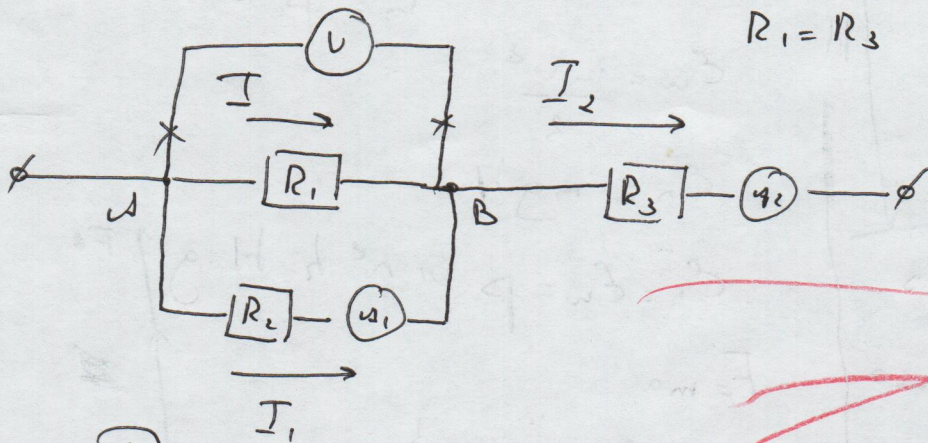
$$z = 2F - F - x = F - x = \frac{F}{2}$$

$$S = \frac{F}{2} \cdot \frac{F}{10} = \frac{F^2}{20} = \frac{20 \cdot 20}{20} \text{ см}^2$$

Чистовик № 11

Задача № 3

Схема:



Дано:

$U = 12 \text{ В}$

$R_1 = R_3$

$I_1 = 0,2 \text{ А}$

$I_2 = 1,2 \text{ А}$

$P_3 = ?$

Решение:

~~Вся мощность, выделяющаяся~~

Вся мощность, выделяющаяся на  $R_3$ , переходит в тепло

$$P_3 = \frac{Q}{t} \quad P_3 = \frac{I_2^2 R_3 \cdot t}{t} = I_2^2 R_3$$

Вольтметр идеальный, значит ток через него не идёт

Пусть в точке А (см. рисунок) потенциал равен 0, а ток, протекающий через  $R_1$  равен  $I$ .

Тогда:

$$\varphi_B - \varphi_A = I R_1 = I_1 R_2 = U$$

$$I = \frac{U}{R_1} \quad \text{по закону Кирхгофа} \quad I_2 = I + I_1 \quad I_2 = \frac{U}{R_1} + I_1 \Rightarrow R_1 = \frac{U}{I_2 - I_1}$$

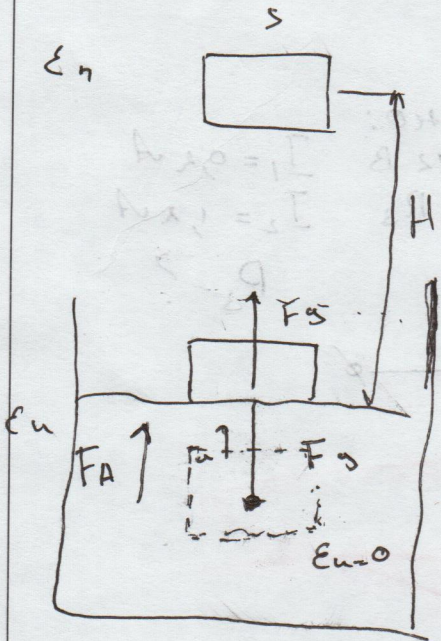
$$R_1 = R_3 \quad P_3 = I_2^2 \cdot \frac{U}{I_2 - I_1} \quad ; \quad P_3 = \frac{36 \text{ А}^2 \cdot 12 \text{ В}}{25 \cdot 1 \text{ А}} = \frac{1728 \text{ Вт}}{100} = 17,28 \text{ Вт}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 36 \\ 12 \\ \hline 72 \\ + 36 \\ \hline 432 \end{array} \quad \begin{array}{r} 432 \\ \times 4 \\ \hline 1728 \end{array}$$

Ответ: 17,28 Вт

У 5

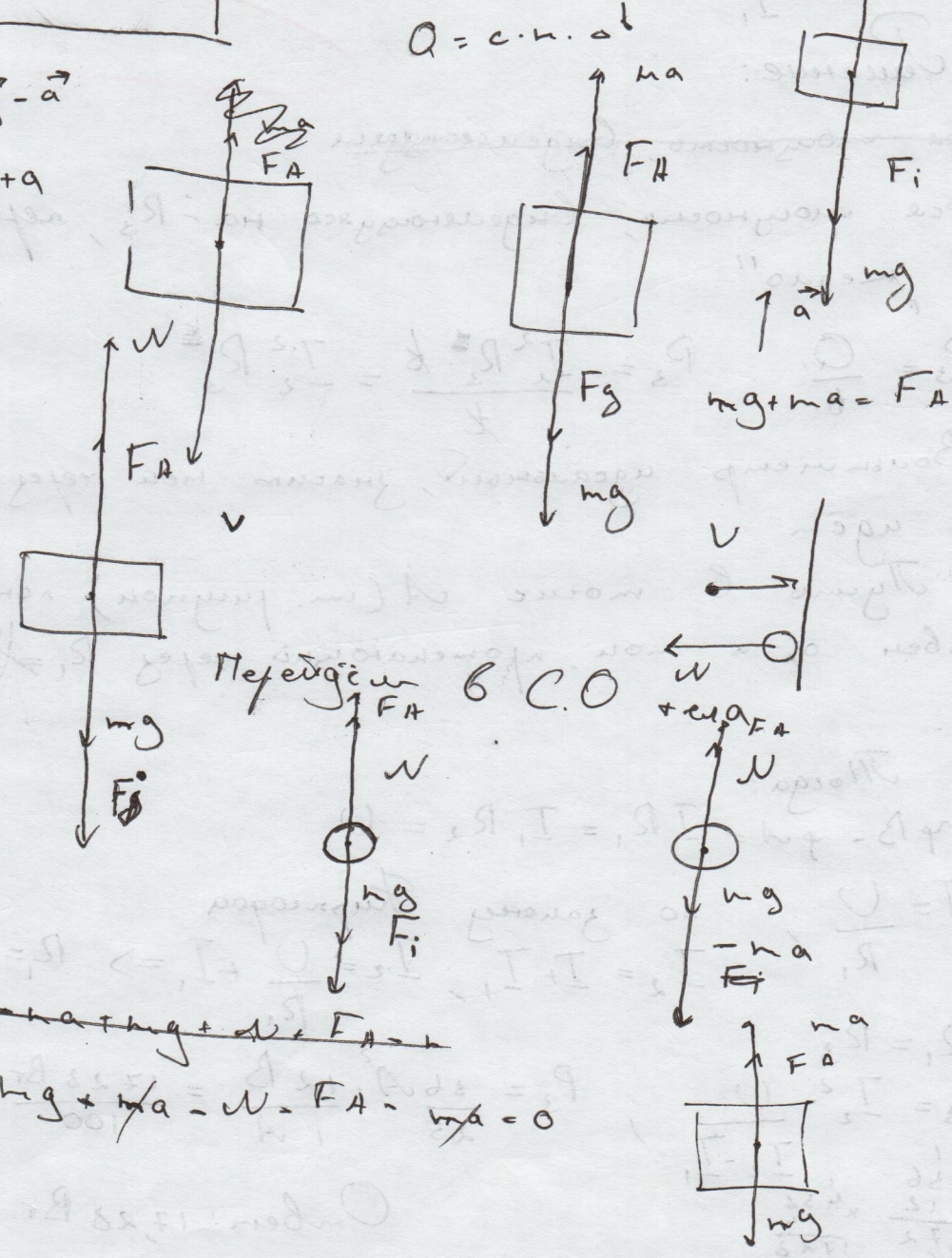
Терновин 8  
 $S = \pi r^2$



$\epsilon_n = \epsilon_u$   
 ~~$\epsilon_u = Q$~~   
 $\epsilon_u = \frac{m v^2}{2}$   
 $\epsilon_n = m g H$   
 $\epsilon_n = \epsilon_u = \rho \cdot \pi r^2 \cdot h \cdot H \cdot g$   
 $F = m a$

$m = \rho \cdot s \cdot h$   
 $u = \rho \cdot \pi r^2 \cdot h$

$g^A = g - a$   
 $g^* = g + a$



Перейдем в С.О.

$mg + ma - N - F_A - ma = 0$