



Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности

Вариант - 2

Шифр 10-11-72

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	20	8	12	5				45

N2.

$$T_x = 0^\circ\text{C}$$

$$T_H = 100^\circ\text{C}$$

$$r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$m_H = 1000 \text{ г}$$

$m_x = ?$

Т.к. у нас идеальная (карико), то справедливо

$$\eta = \frac{T_H - T_x}{T_H} = \frac{A}{Q}$$

где $A = m_x r$, а $Q = \lambda m_x$, т.е. масса обратная

$$\eta = \frac{373\text{K} - 273\text{K}}{373\text{K}} = \frac{100}{373} = \frac{A}{Q}$$

$$Q = \frac{373}{100} A$$

$$\lambda m_x = \frac{373}{100} m_x r$$

$$m_x = \frac{373 \cdot r \cdot m_H}{100 \cdot \lambda}$$

$$m_x = \frac{373 \cdot 2,26 \cdot 10^6 \cdot 1}{100 \cdot 3,35 \cdot 10^5} = 25,16 \text{ кг}$$

Ответ: $m_x = 25,16 \text{ кг}$

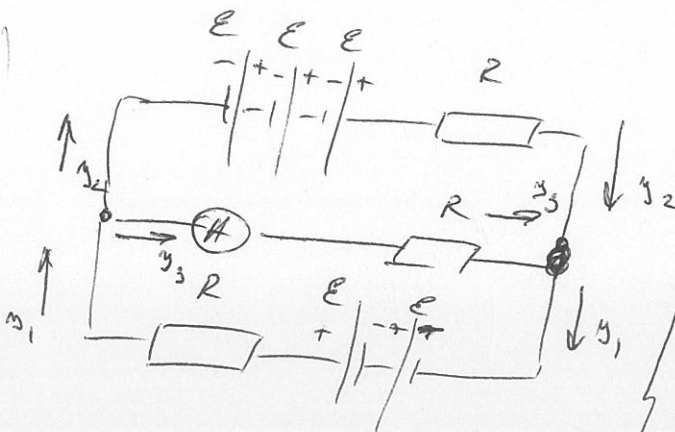
N3. Дано:

$$E = 3\text{В}$$

$$R = 50 \text{ Ом}$$

реш.

амперметр?



используем уравнения Кирхгофа, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2E}{R} = I_1 + I_3, & (1) \\ \frac{3E}{R} = I_2 - I_3, & (2) \\ \frac{5E}{R} = I_1 + I_2, & (3) \\ I_1 = I_2 + I_3 & (4) \end{cases}$$

$$(2) + (4): 2I_2 = \frac{3E}{R} + I_1$$

$$\begin{cases} 2I_2 - I_1 = \frac{3E}{R} \\ I_2 - I_1 = -I_3 & (4) \end{cases}$$

$$3I_2 = \frac{3E}{R} + I_3$$

$$\begin{cases} 3I_2 + I_3 = \frac{3E}{R} \\ I_2 - I_3 = \frac{3E}{R} & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2E = I_1 R + I_3 R, + \\ 3E = I_2 R - I_3 R, + \\ 5E = I_1 R + I_2 R, + \\ I_1 = I_2 + I_3 + \end{cases}$$

где I_3 - ток, протекающий через амперметр.

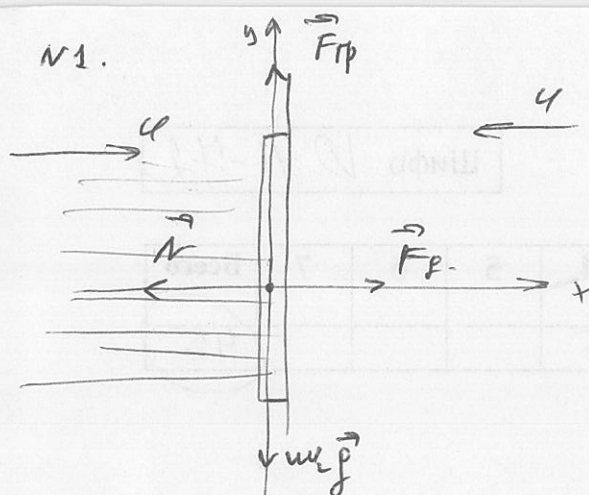
$$4I_2 = \frac{6E}{R} \Rightarrow I_2 = \frac{6E}{4R}$$

$$(2): I_3 = I_2 - \frac{3E}{R}$$

$$I_3 = \frac{6E}{4R} - \frac{12E}{4R} = -\frac{6E}{4R}$$

$$I_3 = \frac{6-12}{4 \cdot 50} = \frac{-6}{200} = -0,03 \text{ А}$$

(обратное направление)



т.к. резец неподвижен то $\Sigma F = 0$.

$$\vec{F}_{гр} + \vec{F}_g + \vec{N} + m_{г} \vec{g} = 0$$

$$\begin{cases} m_{г} g = F_{гр} \\ N = F_g \end{cases}$$

$$u_{г} = \frac{F_{гр}}{g} = \frac{KN}{g} = \frac{KF_g}{g}, \text{ где}$$

F_g - сила сопротивления воздуха на резец у же скорости движения u вперед.

т.к. $F_g = \rho_0 \cdot S$, а $\rho_0 = \rho_0 \cdot (l+u)^2$, тогда

$$F_g = \rho_0 \cdot S \cdot (l+u)^2 \quad u_{г, \max} = \frac{K \cdot \rho_0 \cdot S \cdot (l+u)^2}{g}$$

$$\text{Ответ: } u_{г, \max} = \frac{K \cdot \rho_0 \cdot S \cdot (l+u)^2}{g}$$

нч.

если $\varphi_{\max} = 5 \text{ мВ}$, тогда

$$\varphi_{\text{ин}} = \frac{K \varphi_{\text{ин}}}{r} \Leftrightarrow \varphi_{\text{ин}} = \frac{\varphi_{\text{ист}}}{K}$$



здесь, а это на сфере со резцом.

$$\varphi_{\max} = \frac{5000 \cdot 0,1}{9 \cdot 10^9}$$

$$u = 0,12.$$

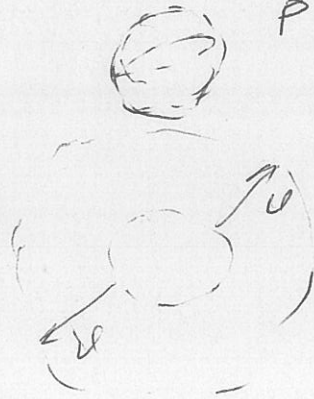
$$R_1 = 0,14.$$

$$U_{max} = 5000 \text{ В.}$$

$$q = \frac{kq}{R} \quad q_{max} = V$$

$$8 \cdot 10^9$$

$$p = 0.$$



$$\epsilon p = 0.$$



$$\sum u_{i0} = u_{ср.}$$

$$4\pi R^2 = S_{ср.}$$

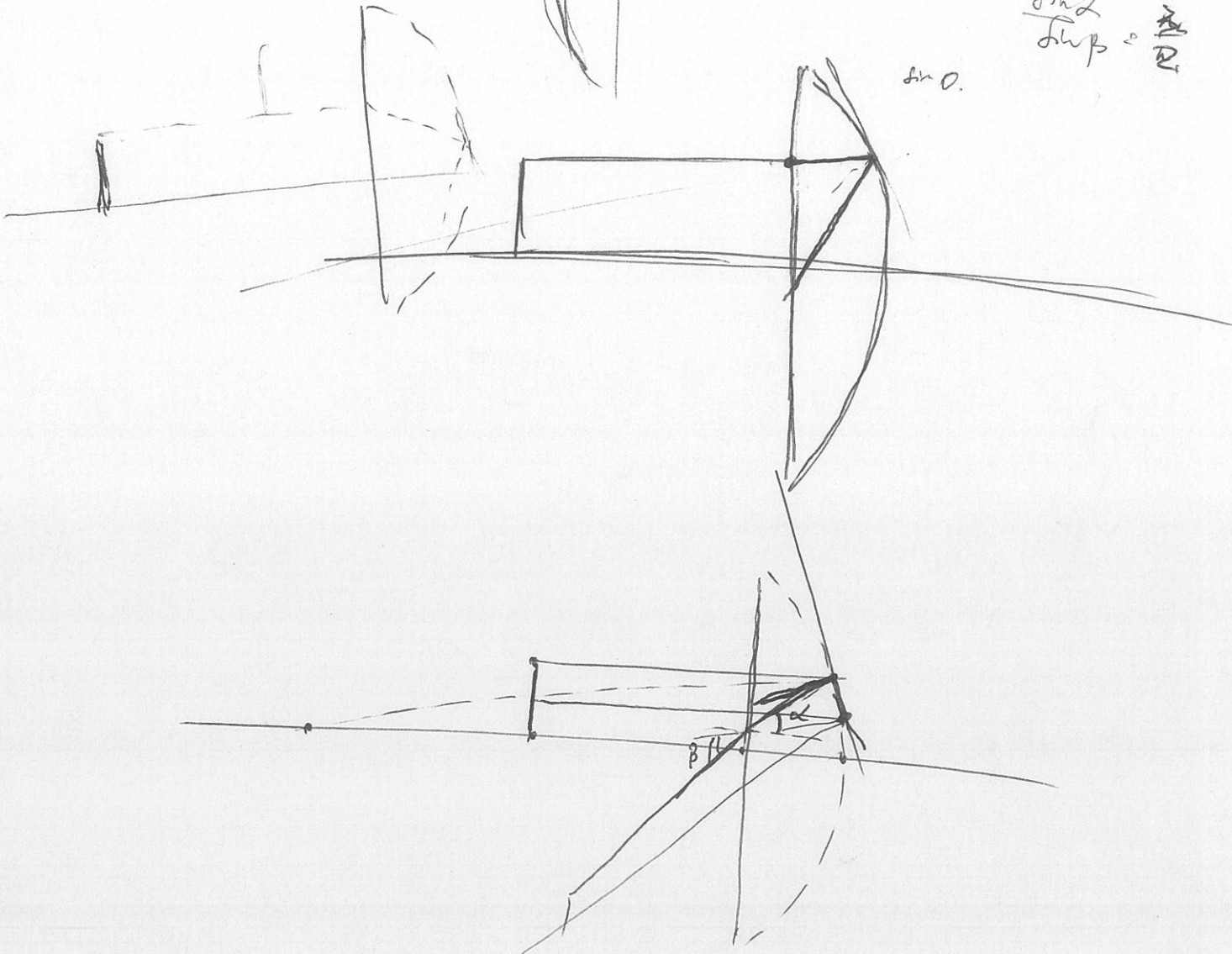
$\frac{u}{S_{ср.}}$ — средняя масса

$\frac{q_{ср.}}{S_{ср.}}$ — средняя плотность



$$\frac{d^2 u}{d\rho^2} = \frac{u}{R^2}$$

sin 0.





2018

$$p = \frac{Kp}{K} - q$$

$$p = 0$$

$$p = 0$$

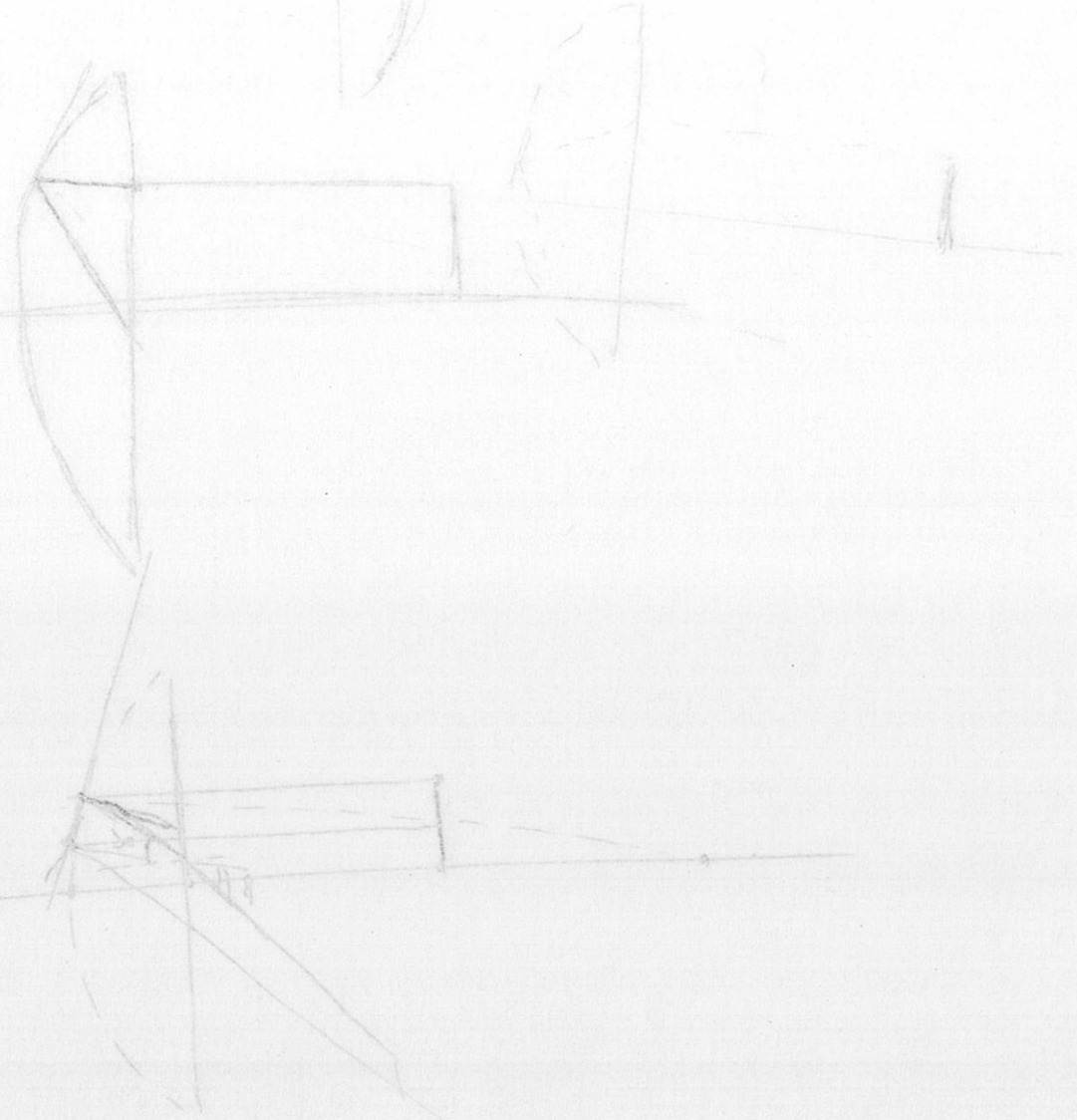
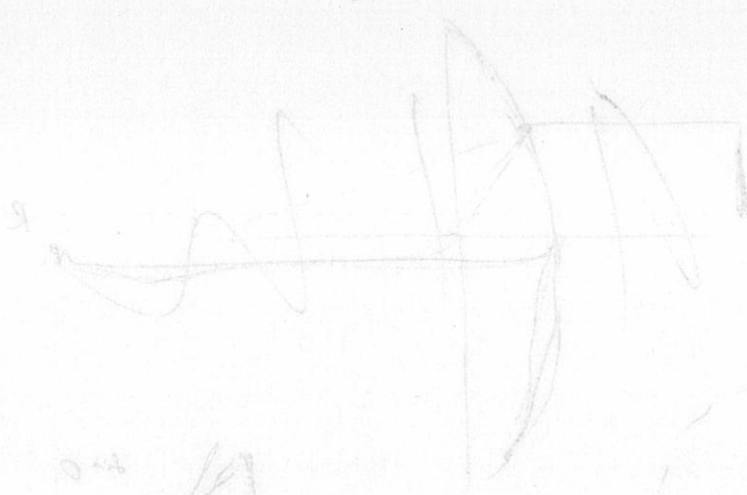
W = 0.12
 R = 0.14
 Kmax = 2000



$$W_{max} = 2000$$

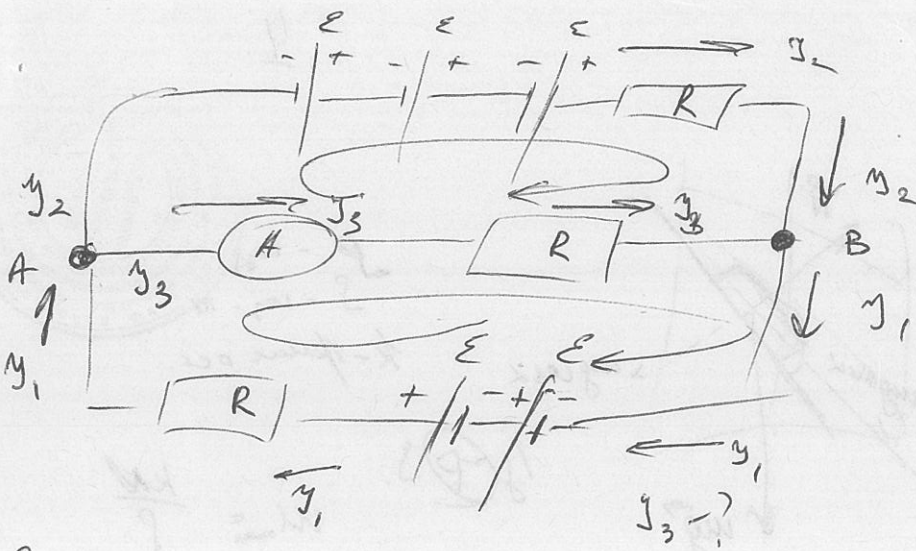
$$W_{min} = 2000$$

W	2000
R	0.14
K	2000



W = 0.12
 R = 0.14
 K = 2000

NS



1:

$$\begin{cases} 2E = i_1 R + i_3 R \\ 3E = i_2 R - i_3 R \\ 5E = i_1 R + i_2 R \end{cases}$$

$$i_1 = i_2 + i_3$$

$$i = \frac{U}{R} \quad U_{AB}$$

$$A-B: (\varphi_A - \varphi_B) + 3E = i_2 R$$

$$(\varphi_B - \varphi_A) + 2E = i_1 R$$

$$3. \frac{i_1 R + i_3 R}{2} = i_2 R - i_3 R$$

$$1,5 i_1 R + 1,5 i_3 R + i_3 R = i_2 R$$

$$5E = i_1 R + 1,5 i_3 R$$

$$5E = i_1 R + 1,5 i_1 R + 2,5 i_3 R \quad \checkmark$$

~~$$5E = i_1 R$$~~

$$i_2 R = 3E + i_3 R$$

$$\frac{2E}{R} = i_1 + i_3$$

$$\frac{3E}{R} = i_2 - i_3$$

$$\frac{5E}{R} = i_1 + i_2$$

$$i_1 = i_2 + i_3$$

$$i_2 = i_2 - \frac{3E}{R} - \frac{3E}{R} = -\frac{6E}{4R}$$

$$i_3 = \frac{6E}{4R} - \frac{3E}{R}$$

$$i_3 = \frac{3E}{4R}$$

$$2i_2 = \frac{3E}{R} + i_1$$

$$2i_2 - i_1 = \frac{3E}{R}$$

$$i_2 - i_1 = -i_3$$

$$3i_2 = \frac{3E}{R} - i_3$$

$$\begin{cases} 3i_2 + i_3 = \frac{3E}{R} \\ i_2 + i_3 = \frac{3E}{R} \end{cases}$$

$$4i_2 = \frac{6E}{R}$$

$$i_2 = \frac{6E}{4R}$$

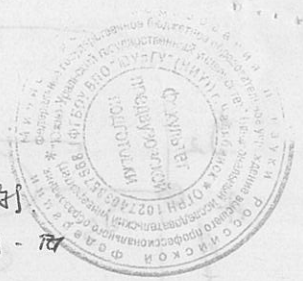
$$i_3 = \frac{3E}{R} - 3i_2 = \frac{3E}{R} - \frac{18E}{4R} = -\frac{6E}{4R}$$

$$i_3 = \frac{3E}{R} - \frac{18E}{4R} = -\frac{6E}{4R}$$

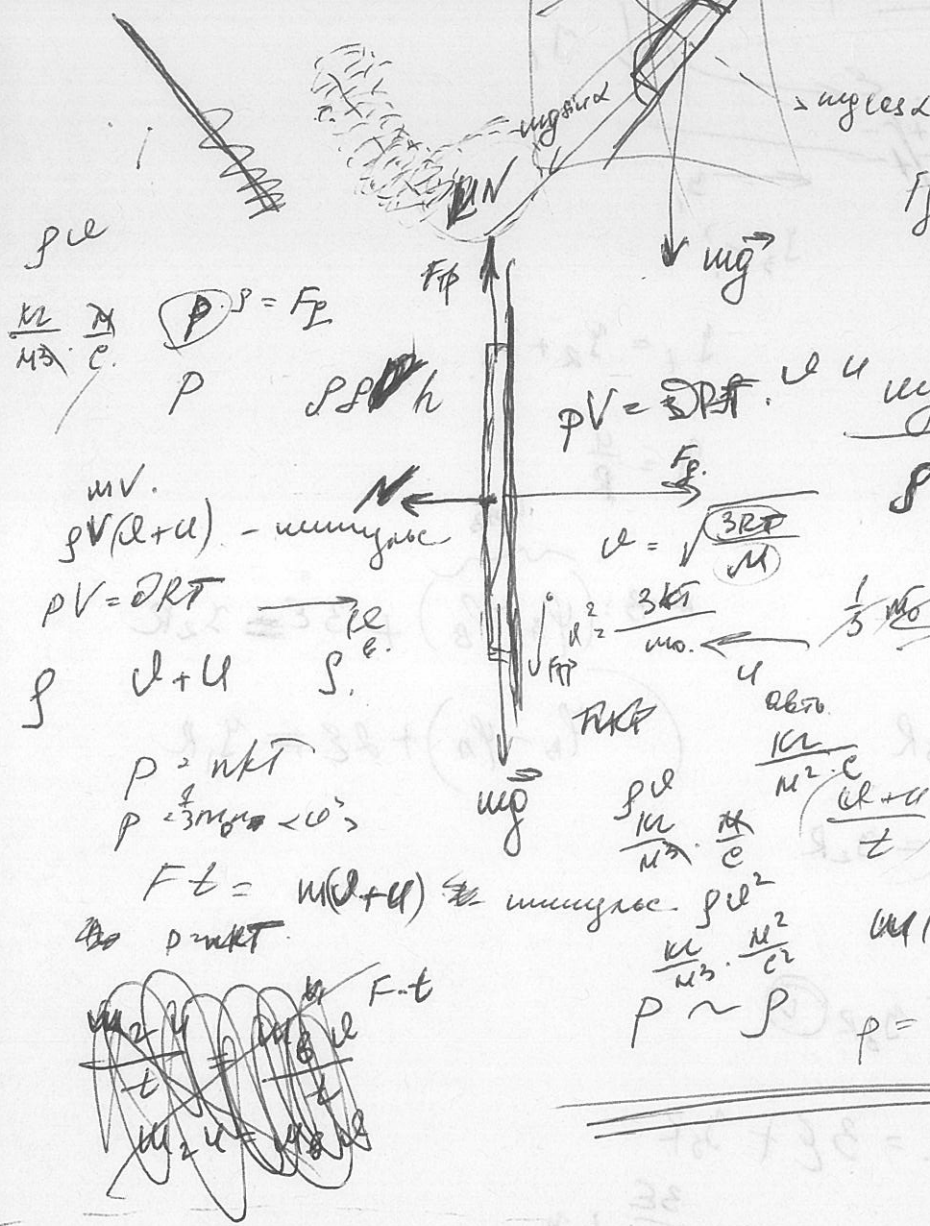
$$2 \frac{(4-18)E}{4R} = -\frac{6E}{4R}$$

(N1)

$R_1 = 0.5m$ $R_2 = \infty$



P - loss
 S - loss - T
 k - spring const.



$f_g \cdot P \cdot S$

$u_{max} = \frac{kN}{P}$

$PV = 3RT \cdot u \quad u \cdot mg = kx$

$u = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

$d^2 = \frac{3kT}{m \omega^2}$

$P \cdot V \cdot u$

mv

$u = P \cdot V$

$P \cdot V \cdot u = F \cdot t$

$M = \frac{k \cdot M}{c^2}$

$\frac{F}{S} = P$

$P \cdot S = F$

mv

$P = nkT$
 $P = 3mg < \omega^2 >$

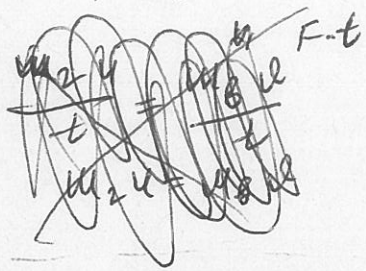
$F \cdot t = M(u+u)$

$\frac{P \cdot V}{M} \cdot \frac{M}{c^2} \cdot \frac{M}{c^2} \cdot \frac{(u+u)}{t}$

$M(u+u)$

$k \cdot \frac{M}{c^2}$

$P \sim P \quad p = \frac{M}{M}$



N2

$T_x = 100K \quad 273K$

$T_H = 373K$

year Kopuo \Rightarrow

$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{A}{Q}$

$\frac{373 - 273}{373} = \frac{100}{373} = \frac{A}{Q}$

$A = 1m$

$m = 1m$

$n = 2.26 \cdot 10^6 \frac{Dm}{m}$

$R = 3.35 \cdot 10^5 \frac{Dm}{m}$

$A = 2.26 \cdot 10^6 \frac{Dm}{m}$

$Q = \frac{373}{100} \cdot 2.26 \cdot 10^6 \frac{Dm}{m}$

$R_{m} = \frac{373}{100} \cdot 2.26 \cdot 10^6 \frac{Dm}{m}$

$u_x = \frac{373 \cdot 2.26 \cdot 10^6}{100 \cdot 3.35 \cdot 10^5}$