



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения г. Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

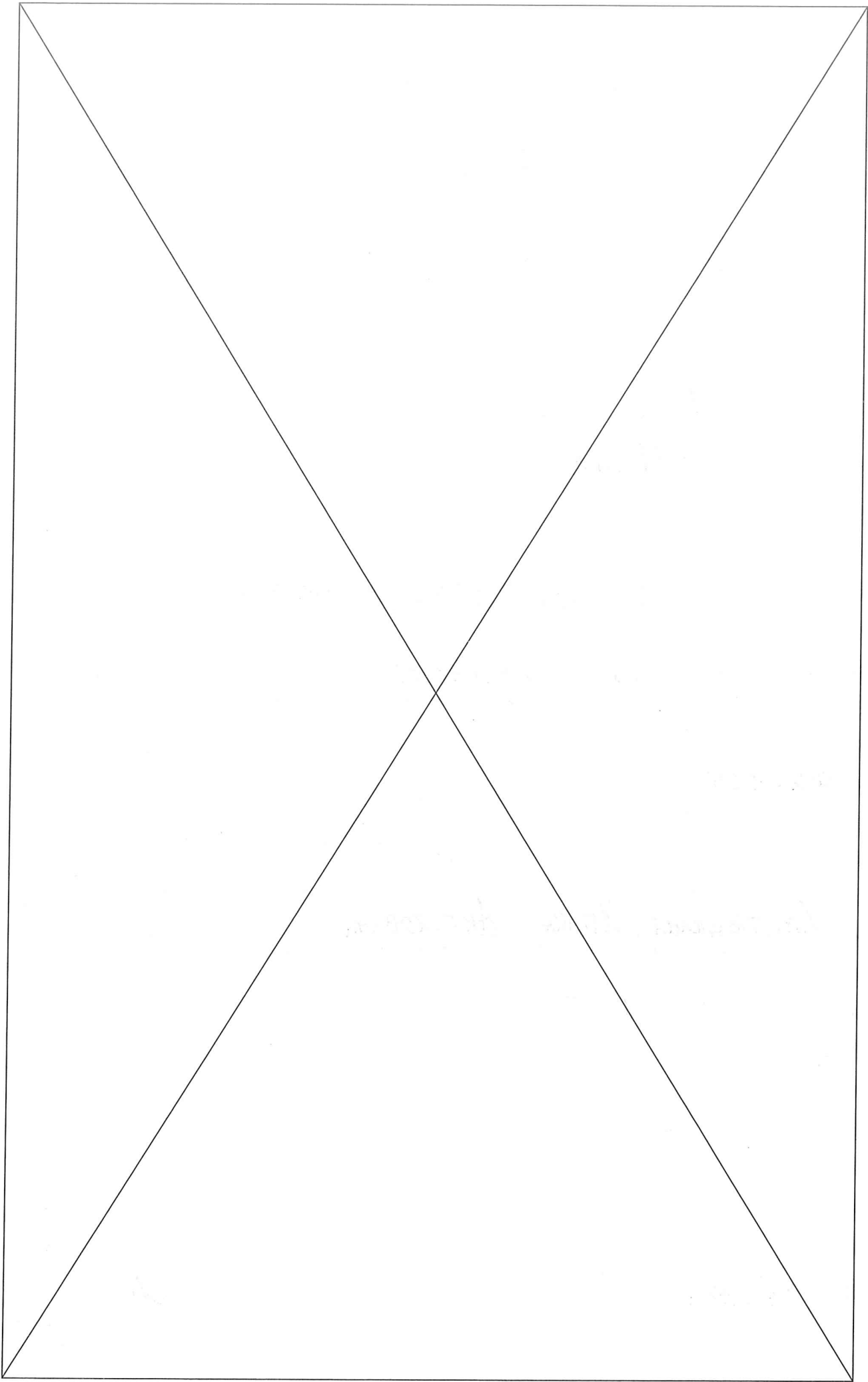
по Физике  
профиль олимпиады

Лактюшкина Ивана Антоновича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

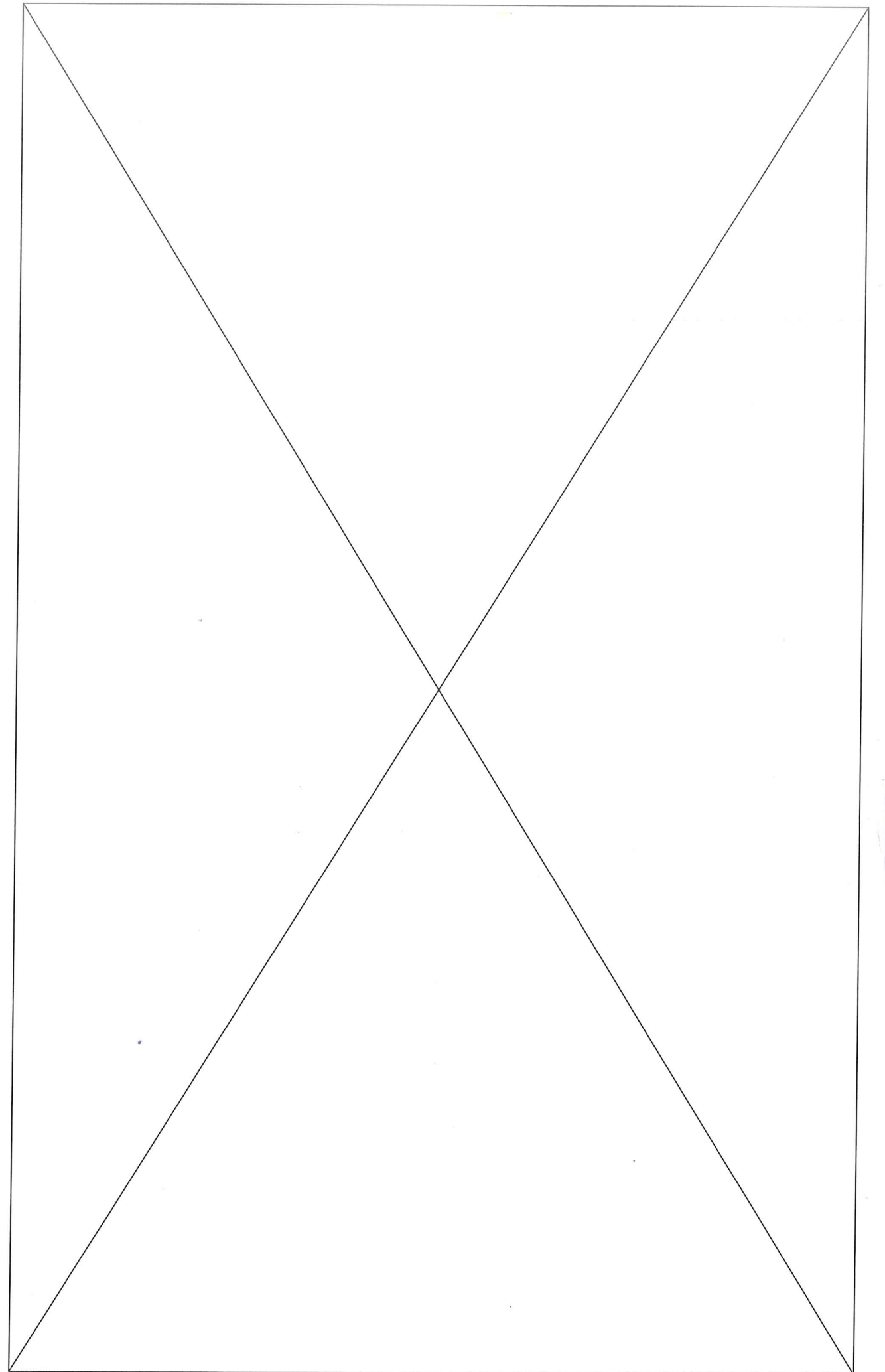
Вышел 15:53 - 15:57  
+ 1 мес

Дата  
«13» ФЕВРАЛЯ 2026 года

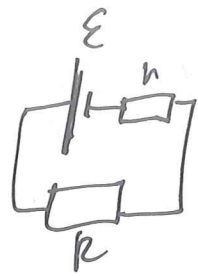
Подпись участника  
Иван



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Черновик

$$I = \frac{\epsilon}{R+r}; P = \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2}$$

$$\epsilon - Ir$$

$$\epsilon - \frac{\epsilon R}{R+r}$$

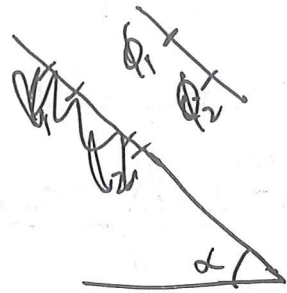
$$P(R) = \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2}; P'(R) = \frac{\epsilon^2 (R+r)^2 - 2\epsilon^2 R(R+r)}{(R+r)^4} = 0$$

$$R+r - 2R = 0$$

$$r = R$$

$$\frac{16 - 5\sqrt{3}}{6 - 2\sqrt{3}} = \frac{(16 - 5\sqrt{3})(6 + 2\sqrt{3})}{36 - 12} = 0,002$$

$$\frac{0,04}{0,1} = \frac{4}{10}$$



$$\frac{0,1}{10} + 1 - 0,5 = 0,01 + 0,5 = 0,51$$

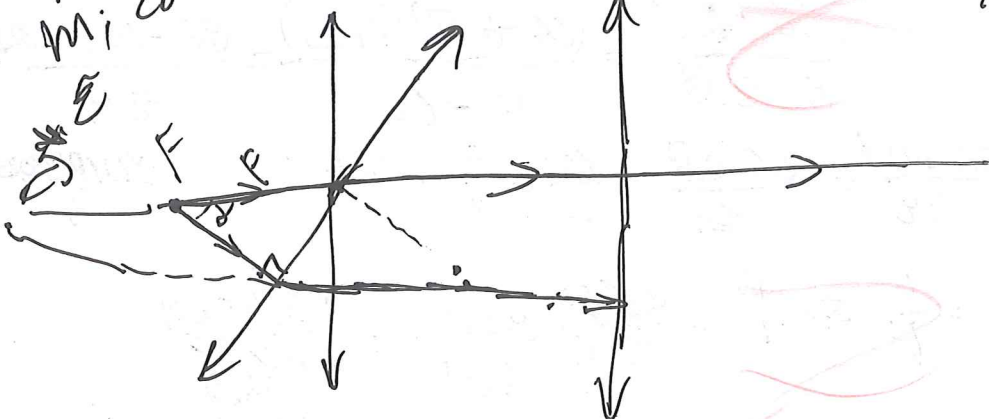
$$\frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2}$$

$$\frac{23}{173,5}$$

$$\frac{1735}{2}$$

$$\begin{array}{r} 1735 \overline{) 80} \\ 160 \phantom{00} \\ \hline 135 \phantom{00} \\ 80 \phantom{00} \\ \hline 550 \\ 480 \\ \hline 700 \end{array}$$

Uoid  
bik  
mi  
ε₀



12-58-05-51  
(1.10)

d-?

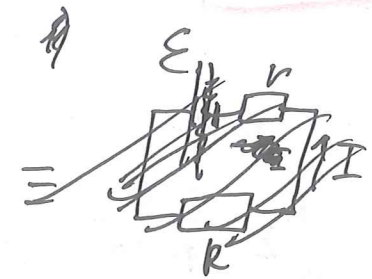
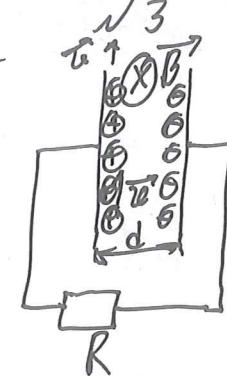
$$R = 0,4 \text{ Ом}$$

$$P_m = 1 \text{ мВт} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Вт}$$

$$B = 1 \text{ Тл}$$

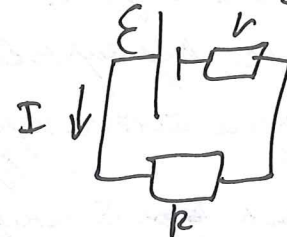
$$v = 10 \frac{\text{см}}{\text{с}} = 10 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Чистовик



1) Дл. микрометра проводящая, но в ней есть свобод. заряды, и на них действует сила Лоренца на позит. заряд движ. сила Лоренца  $\vec{v} \times \vec{B}$  напр. по пр. рулевой руке влево.  $\vec{E}$   $\vec{v} \times \vec{B}$   
 $F_L = q \cdot vB$ ; позит. заряды содержатся у левой обкладки, отриц. у правой  $\Rightarrow$  они создают эл. поле напр.  $\vec{E}$ , напр. от  $\oplus$  к  $\ominus \Rightarrow$  выровн. Тогда сила Лоренца  $\Rightarrow qvB = qE$ ;  $E = \frac{U}{d} \Rightarrow U = vBd$  - ЭДС индуцируемая движ. проводника

2) Тогда сила эквивалентна источнику с ЭДС  $\epsilon = vBd$  с внутр. сопр.  $r$  (вкл. у микрометра есть сопр.) замкнутую на резистор R.



Возн. сила для каждой цепи:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r}$$

$P = I^2 R$  - мощность, воз. на резисторе. Подставим:  
 $P = \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2}$  По условию  $P$ -max  $\Rightarrow$  ~~каждый~~  $v$ , при котором  $P$  max. Для этого рассмотрим  $P$  как ф-цию  $v \Rightarrow P(v) = \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2}$

$$P'(v) = \frac{\epsilon^2 R (R+r)^{-2}}{1} = \frac{\epsilon^2 R \cdot (-2)}{(R+r)^3}$$

на сл. Сигнализе  $\rightarrow$

(всемогущий чертёж)

1	2	3	4	5	Σ
10	20	20+5	16+5	8	84

Найдём соотношение  $R$  и  $r$ , при котором  $P$  - макс.  
 ~~$P(R) = \frac{\epsilon^2 (R+r)^2}{(R+r)^4} - \frac{\epsilon^2 R(R+r)}{(R+r)^4} = 0 \Rightarrow R+r = 2R$~~   
 $P'(R) = \frac{\epsilon^2 (R+r)^2 - \epsilon^2 R(R+r)}{(R+r)^4} = 0 \Rightarrow R+r = 2R$

Поэтому при  $R=r$  достигн. максимум мощности

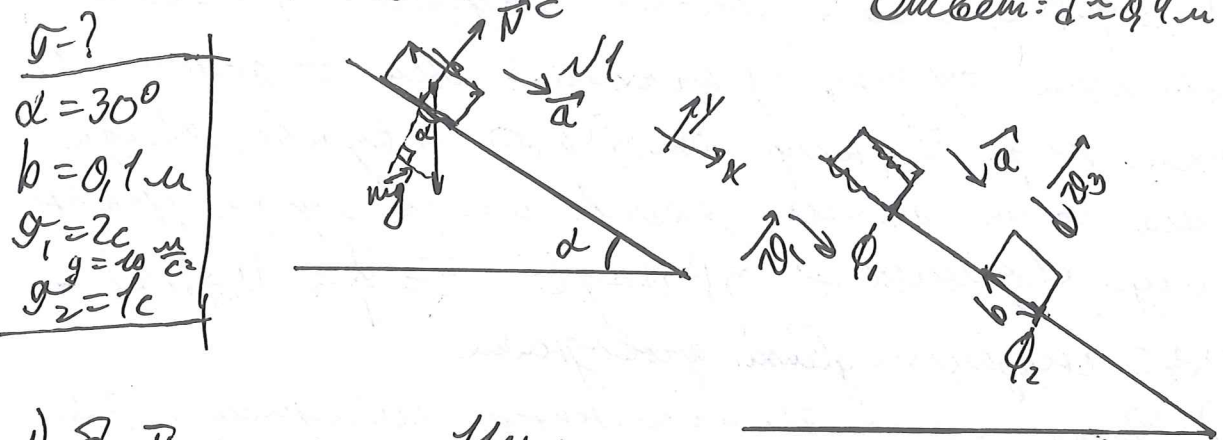
$$P_m = \frac{\epsilon^2 R}{(R+R)^2} = \frac{\epsilon^2 R}{4R^2} = \frac{\epsilon^2}{4R}$$

Тогда  $P_m = \frac{\epsilon^2 R}{(R+R)^2} = \frac{\epsilon^2 R}{4R^2} = \frac{\epsilon^2}{4R}$

3) Подставим  $\epsilon = B \omega d \Rightarrow \frac{B^2 \omega^2 d^2}{4R} = P_m$ ;  $d = \frac{2\sqrt{P_m R}}{B \omega}$

$$d = \frac{2 \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \text{ Ом}}}{1 \text{ Вл} \cdot 10 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{с}}} \approx 0,4 \text{ м}$$

Ответ:  $d \approx 0,4 \text{ м}$



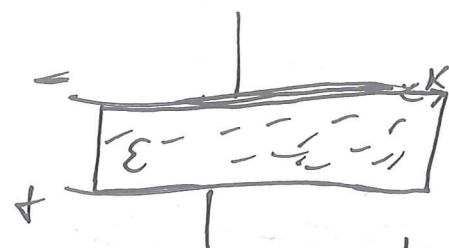
1) По II-ому закону Ньютона

на ОК:  $m g \sin \alpha = m a \Rightarrow a = g \sin \alpha$  - ускорение груза.  
 Пусть  $v_1$  - см-ть груза при начале перекрывания  $\phi_1$  (первый фронтальный элемент),  $v_2$  - см-ть при оконч. перекр.  $\phi_1$ ,  $v_3$  - см-ть при нач. перекр.  $\phi_2$ ,  $v_4$  - см-ть при оконч. перекр.  $\phi_2$  (второй фронтальный элемент).

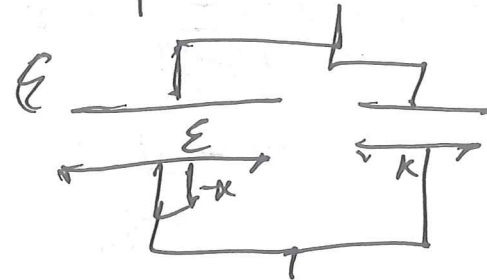
2) Тогда тк. элементы равнобедр.:  $b = v_1 g_1 + \frac{a g_1^2}{2}$  - перекрывание  $\phi_1$ ;  
 $b = v_3 g_2 + \frac{a g_2^2}{2}$  - перекрывание  $\phi_2$   
 $v_1 = b - \frac{a g_1^2}{2} = \frac{b}{g_1} - \frac{a g_1}{2}$ ;  $v_3 = b - \frac{a g_2^2}{2} = \frac{b}{g_2} - \frac{a g_2}{2}$

3)  $v_3 = v_1 + a g \Rightarrow g = \frac{v_3 - v_1}{a}$  - время между кол.

Черновик  
 $C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 l^2}{d}$ ;  $q = C_0 U_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 U_0}{d} = \text{const.}$



$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 l^2}{d}$$



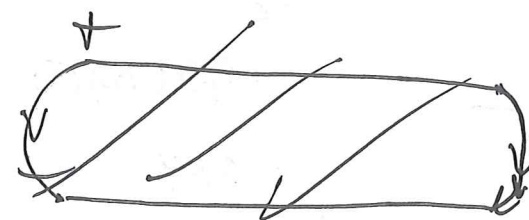
$$C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 (l-x) a b}{d}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 x a b}{d}$$

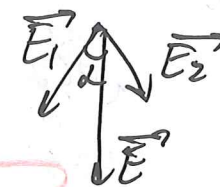
~~$C_1 + C_2 = C(x) = C_1 + C_2 = \frac{\epsilon_0 x b + \epsilon \epsilon_0 (l-x) b}{d}$~~

$$= \frac{\epsilon \epsilon_0 l^2 - \epsilon_0 \epsilon l x + \epsilon_0 x l}{d} = \frac{\epsilon \epsilon_0 l^2 - \epsilon_0 l x (\epsilon - 1)}{d}$$

~~$\frac{q^2}{2C} = \frac{m v^2}{2}$~~



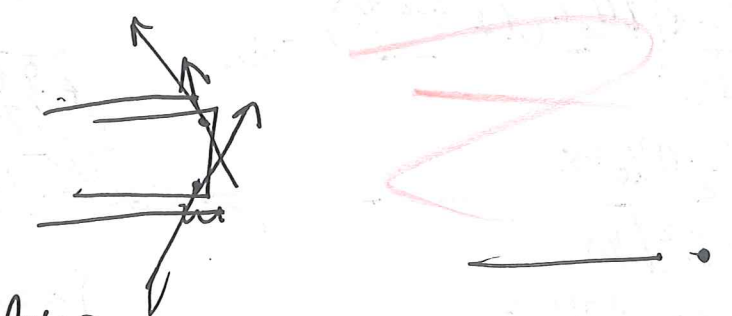
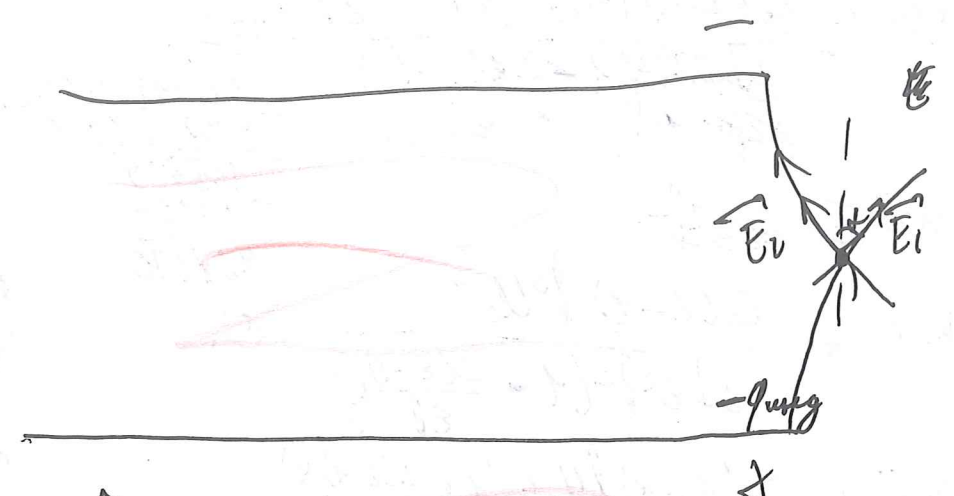
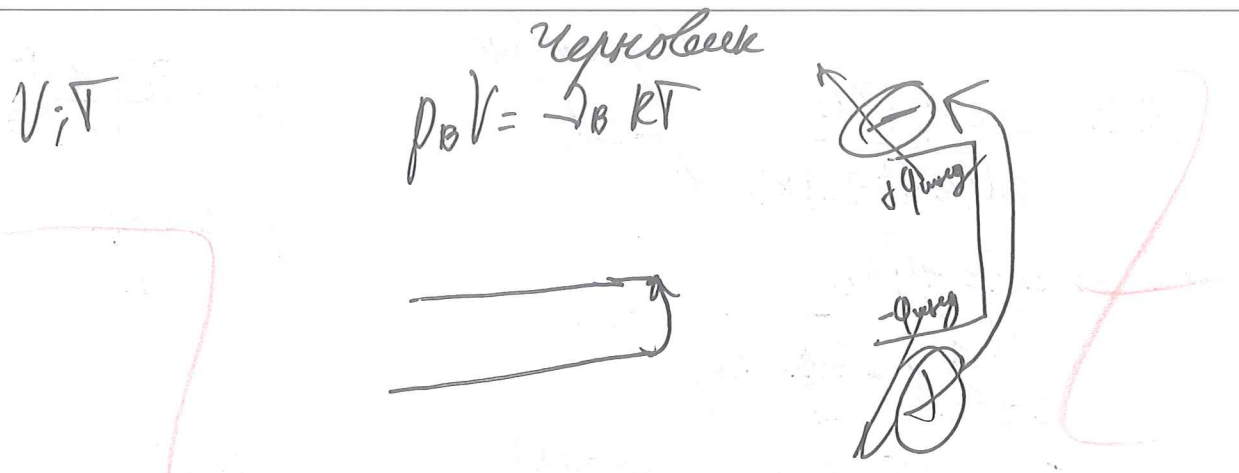
$$E_1 = E_2 = \frac{q}{2 \epsilon \epsilon_0 l^2}$$



$$E = 2 E_1 \cos \alpha = \frac{q}{\epsilon \epsilon_0 l^2} \cos \alpha$$

$$\frac{16 - 5\sqrt{3}}{6 - 2\sqrt{3}} = \frac{(16 - 5\sqrt{3})(6 + 2\sqrt{3})}{36 - 12} = \frac{96 - 30\sqrt{3} + 30\sqrt{3} - 15}{24} = \frac{81}{24} = \frac{27}{8}$$

$$\frac{1}{d_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{F} \Rightarrow b_2 = \frac{d_2 F}{d_2 - F} = \frac{F^2 (2 - \cos \alpha)}{F - F \cos \alpha}$$



$$\frac{m \dot{v}^2}{2} + \frac{\epsilon_0 b^3 \omega_0^2}{2d(\epsilon b - \kappa(\epsilon - 1))} = \text{const}$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 b^3 \omega_0^2}{2d} (\epsilon b - \kappa(\epsilon - 1))^{-1} x = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 b^3 \omega_0^2}{2d} \frac{1}{\epsilon b - \kappa(\epsilon - 1)} x = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0(\epsilon - 1) b^3 \omega_0^2}{2d(\epsilon^2 b^2 - 2\epsilon b \kappa(\epsilon - 1) + \kappa^2(\epsilon - 1)^2)} x = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0(\epsilon - 1) b^3 \omega_0^2}{2d \epsilon b (\epsilon b - 2\kappa(\epsilon - 1))} x = 0$$

12-58-05-51  
(1.10)

Чистовик

перекрестия  $\phi_1$  и нач. перекр.  $\phi_2$ .

Подставим:  $\sigma = \frac{b}{g_2} - \frac{a g_2}{2} - \frac{b}{g_1} + \frac{a g_1}{2} = \frac{b g_1 - b g_2}{a g_1 g_2} + \frac{g_1}{2} - \frac{g_2}{2}$

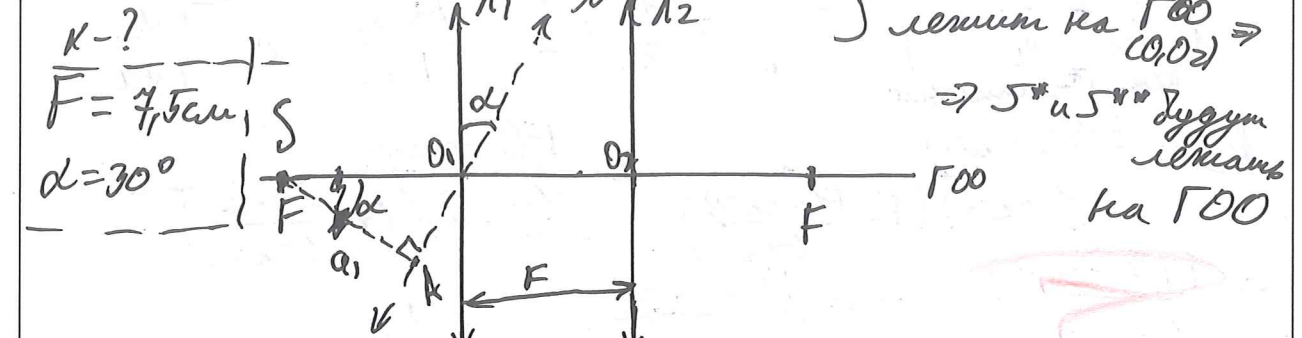
4) Подставим  $n(1)$  в  $n(3)$ :

$$\sigma = \frac{b g_1 (g_1 - g_2)}{g_1 a g_1 g_2} + \frac{g_1}{2} - \frac{g_2}{2}$$

$\sigma = 0,1 \text{ м} (2c - 1c) + \frac{2c}{2} - \frac{1c}{2} \approx 0,5 \text{ с.}$

$10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \sin 30^\circ \cdot 2c \cdot 1c + \frac{2c}{2} - \frac{1c}{2} \approx 0,5 \text{ с.}$

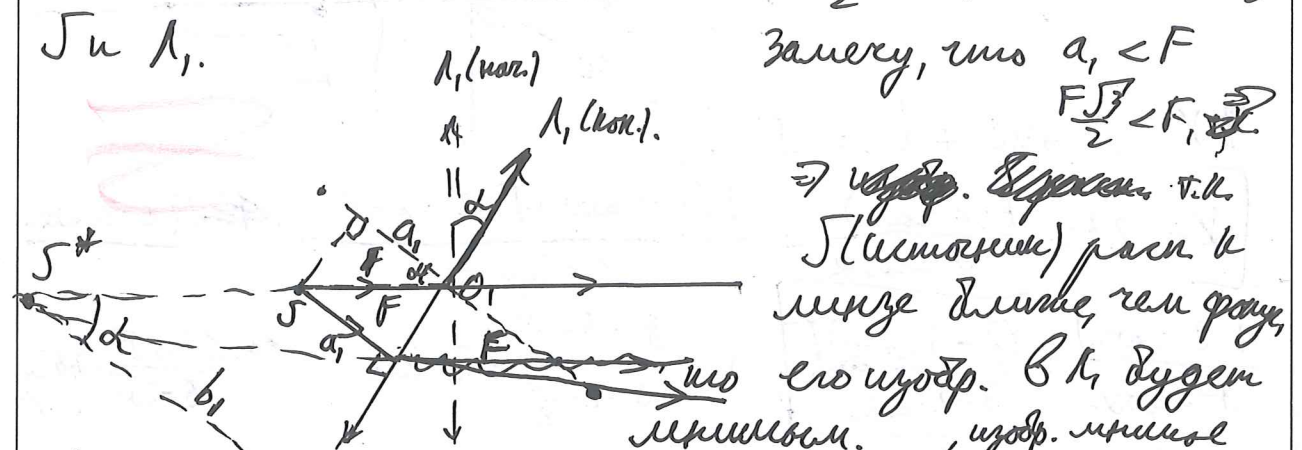
Ответ:  $\sigma \approx 0,5 \text{ с.}$



1)  $\angle O_1 F A = \alpha$  как угол с выт.  $\perp$ -ными сторонами.

$\angle O_1 = F$  (по угл.).

$\angle A = \angle O_1 \cos \alpha = F \cos \alpha = F \cos 30^\circ = \frac{F \sqrt{3}}{2} = a_1$  - проекция между  $\Gamma$  и  $\Lambda_1$ .



Заметим, что  $a_1 < F$

$\frac{F \sqrt{3}}{2} < F$

$\Rightarrow$  удар. Вспомог. т.к.  $\Gamma$  (многократ) раск. в мнже длине, чем фронт, но его удар. В  $\Lambda_1$  будет мнжым. удар. мнжым.

Формула тонкой линзы для  $\Lambda_1$ :  $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{b_1} = \frac{1}{F}$

$\frac{1}{a_1} - \frac{1}{F} = \frac{1}{b_1} \Rightarrow \frac{1}{b_1} = \frac{F - a_1}{a_1 F} \Rightarrow b_1 = \frac{a_1 F}{F - a_1} = \frac{F^2 \sqrt{3}}{2(F - \frac{F \sqrt{3}}{2})} = \frac{F \sqrt{3}}{2(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})}$

$= \frac{F \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}; b_1 = \frac{F^2 \cos \alpha}{F - F \cos \alpha} = \frac{F \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$

2) Вспомог.  $\Gamma^*$  - мнжыме удар. В  $\Lambda_1$

$\cos \alpha = \frac{b_1}{\Gamma^* O_1} \Rightarrow \Gamma^* O_1 = \frac{b_1}{\cos \alpha} = \frac{F \cos \alpha}{\cos \alpha (1 - \cos \alpha)} = \frac{F}{1 - \cos \alpha}$



Числовик

Дифференцирую ЗСЗ:  $2 \cdot \frac{m}{2} \cdot \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2}{2d} (\epsilon \nu - \kappa(\epsilon - 1))^{-1} \dot{x}^2 = 0$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 \cdot \dot{x} (\epsilon - 1)}{2d (\epsilon \nu - \kappa(\epsilon - 1))^2} = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1)}{2d (\epsilon^2 \nu^2 - 2\epsilon \nu (\epsilon - 1) \kappa + \kappa^2 (\epsilon - 1))} = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1)}{2\epsilon^2 \nu^2 d (1 - \frac{2(\epsilon - 1)\kappa}{\epsilon \nu})} = 0$$

$$m \ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1) (1 + \frac{2(\epsilon - 1)\kappa}{\epsilon \nu})}{2\epsilon^2 \nu^2 d} = 0 \approx 1 + \frac{2(\epsilon - 1)\kappa}{\epsilon \nu} x$$

$$\ddot{x} + \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1) \cdot \frac{2(\epsilon - 1)\kappa}{\epsilon \nu} x}{2\epsilon^2 \nu^2 d m} = C' (C' = - \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1)}{2\epsilon^2 \nu^2 d m}) = \omega^2 x$$

$$\ddot{x} + \left[ \frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1)^2}{\epsilon^3 m d} \right] x = C' \quad (\text{ки на что кеновл.})$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \nu^3 \nu_0^2 (\epsilon - 1)^2}{\epsilon^3 m d}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{\epsilon}{\nu_0 (\epsilon - 1)} \sqrt{\frac{\epsilon m d}{\epsilon_0}}$$

$$T \approx 2.3 \cdot 14 \cdot \frac{4}{100 \cdot 8 (4 - 1)} \sqrt{4 \cdot \frac{10^{-22} \text{ м} \cdot 10^{-3} \text{ м}}{9 \cdot 10^{-22} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}}} \approx 1.7 \text{ нс}$$

Ответ:  $T \approx 1.7 \text{ нс}$

На какое расст.  $x$  для  
ни выйдут,  $T$  будет  
одинаков?

Задача 2 дальше  $\rightarrow$

приобретает эти члены,  
а затем остаток раскладываем  
 $\Rightarrow$  двойная неточность  
странная послед.  
приближений

$\kappa \ll \nu$ ,  $\kappa$  - мало,  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow (1 - \frac{2(\epsilon - 1)\kappa}{\epsilon \nu})^{-1} \approx$

$(1 + \kappa)^2 \approx 1 + 2\kappa$ ,  $\kappa \ll 1$   
(ки на что кеновл.)  
ур-е гарм. колеб.

не  
зависит  
от  $x$ ?

Числовик

$\Delta M = ?$   
 $V = 30 \text{ м}^3$ ,  $\varphi = 0$   
 $T = 273 \text{ К} (= 0^\circ \text{C})$   
 $p_{\text{нас}}(T) = 611 \text{ Па}$   
 $\lambda_{\text{к}} = 2.3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$   
 $\nu_{\text{к}} = 2.3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$   
 $\mu = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$   
 $R = 8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

1) При внесении сосуда с водой испарится (испарение ускорит при любой температуре) вода прекратит испаряться, когда пар в помещении станет насыщенным  $\Rightarrow$  его давление  $p_{\text{нас}}(T) = 611 \text{ Па}$ .  
2) Тогда по ур-ю Менделеева - Клапейрона для вод. пара:

$$p_{\text{нас}}(T) V = \frac{m_{\text{исп}}}{\mu} RT \Rightarrow m_{\text{исп}} = \frac{p_{\text{нас}}(T) V \mu}{RT}$$

3) кол-во теплоты, необход. для исп.  $m_{\text{исп}}$  воды:

$$Q_{\text{исп}} = m_{\text{исп}} \nu_{\text{к}}$$

4) кол-во теплоты, вод. при кристаллизации льда:  $Q_{\text{крист}} = \lambda_{\text{к}} \Delta M$

5) По ур-ю теплового баланса:  $\lambda_{\text{к}} \Delta M = m_{\text{исп}} \nu_{\text{к}}$

$$\Delta M = \frac{p_{\text{нас}}(T) V \mu \nu_{\text{к}}}{RT \lambda_{\text{к}}}$$

$$\Delta M = \frac{611 \text{ Па} \cdot 30 \text{ м}^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot 2.3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{8.3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 273 \text{ К} \cdot 2.3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} \approx 1 \text{ кг}$$

Ответ:  $\Delta M \approx 1 \text{ кг}$

⊗: Т.к. вода испаряется, то часть воды должна кристаллизовываться, т.к. тогда компенсируется потеря энергии на испарение  $\Rightarrow$  вода перестанет превращаться в лёд, когда наступит динамическое равновесие (только испарение, столько и конденсирование), т.к. в этом моменте потери энергии на испарение прекратятся.  $\Rightarrow$  в упр. соот.:  $p_{\text{вод. пара}} = p_{\text{нас}}(T)$ .

$$\begin{array}{r} 25120 \overline{) 30000} \\ \underline{0,0} \end{array}$$

Черновик 0,083

$$\begin{array}{r} 251200 \overline{) 30000} \\ \underline{240000} \quad 8,3 \\ \underline{11200} \\ \underline{9000} \\ \underline{2200} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,083 \\ \times 2 \\ \hline 0,166 \end{array}$$

$$0,166 \overline{) 3}$$

$$166 \overline{) 3000} \\ \underline{0,0553}$$

$$\begin{array}{r} 16600 \overline{) 3000} \\ \underline{15000} \quad 5,53 \\ \underline{16000} \\ \underline{15000} \\ \underline{1000} \\ \underline{100} \end{array}$$

$$\sqrt{10} \approx 3,1$$

$$0,0553$$

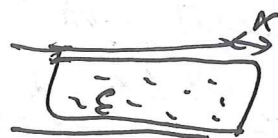
$$\begin{array}{r} 1 \overline{) 553} \\ \underline{553} \\ \hline 1659 \\ \underline{1241} \\ \hline 418 \end{array}$$

$$141. \quad 55,3 \cdot 3,1$$



mk

$$\frac{q}{2\epsilon\epsilon_0 S}$$



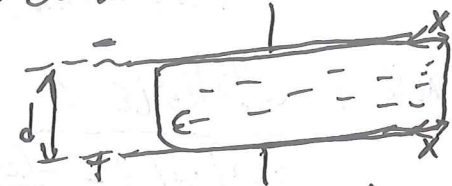
$$\frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{F}; \quad \frac{1}{a_2} = \frac{b_2 F - F}{b_2 F}$$

12-58-05-51  
(1.10)

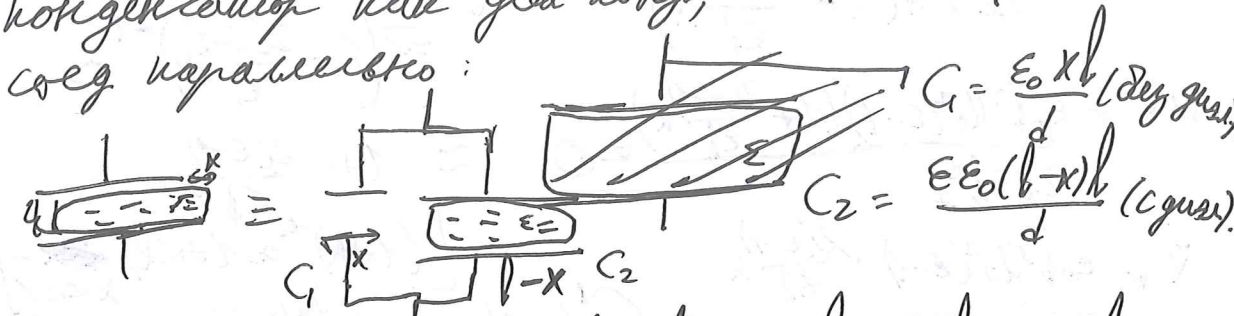
Числовик

U<sub>0</sub> = 100 В  
 l = 20 см = 0,2 м  
 ε<sub>0</sub> = 9 · 10<sup>-12</sup> Ф/м  
 ε = 4  
 m = 10<sup>-2</sup> = 0,01 м  
 r = 0,1 мм = 10<sup>-4</sup> м  
 d = 1 мм = 10<sup>-3</sup> м

1) C<sub>0</sub> = ε<sub>0</sub> S / d = ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> / d - параллельная ёмкость конд.  
 q = C<sub>0</sub> U<sub>0</sub> = ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> U<sub>0</sub> / d - заряд конденс. + (впоследствии не меняется, т.к. конденсатор отключен от источника).  
 2) После замык.



Как рассмотрим конденсатор как два конд. соединенных параллельно:



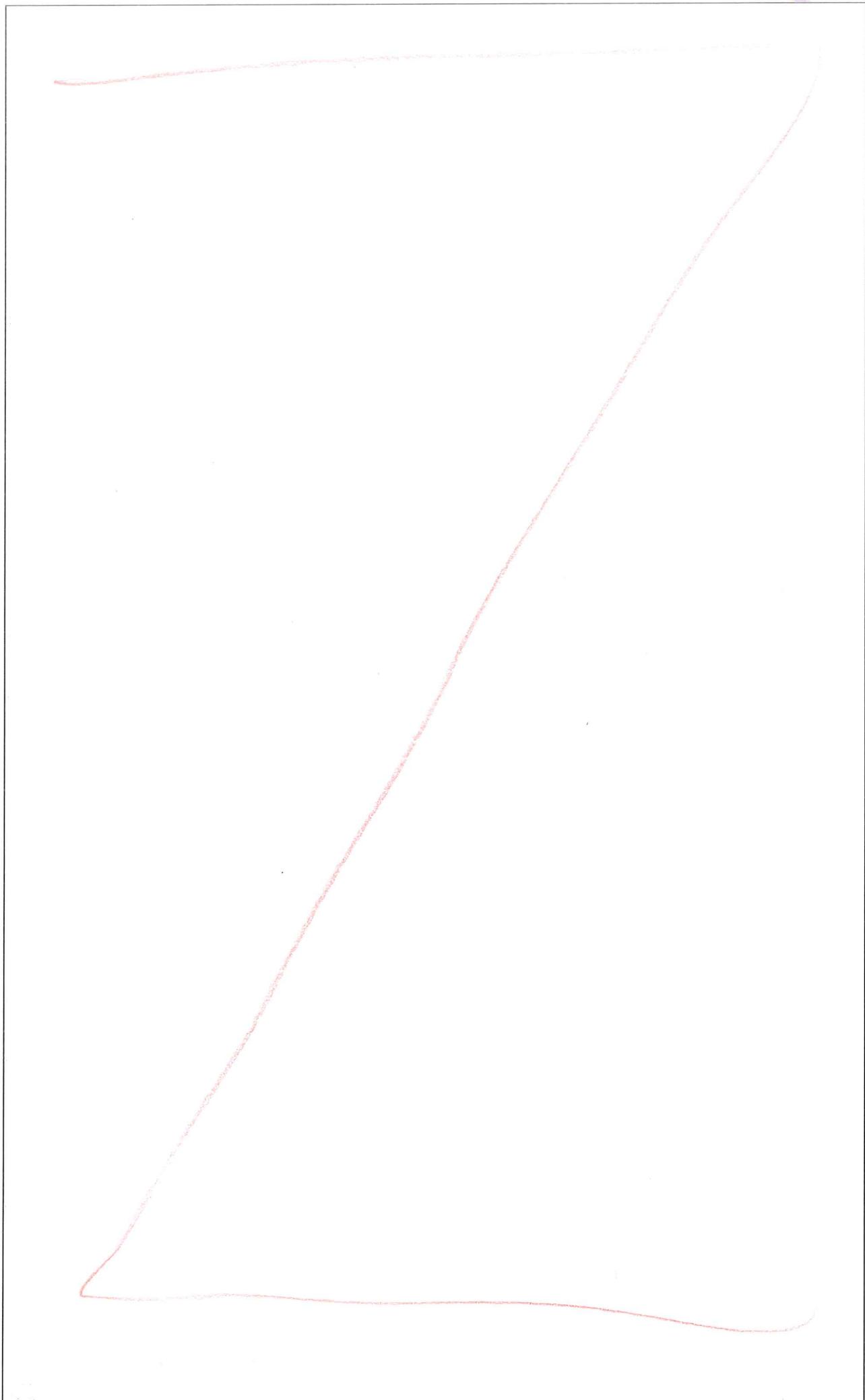
$$C(x) = C_1 + C_2 = \frac{\epsilon_0 x l}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 (l-x) l}{d} = \frac{\epsilon_0 x l + \epsilon \epsilon_0 l^2 - \epsilon \epsilon_0 l x}{d} = \frac{\epsilon \epsilon_0 l^2 + \epsilon_0 x l (\epsilon - 1)}{d}$$

3) Энергия в начале (до замык.): W<sub>0</sub> = q<sup>2</sup> / (2C<sub>0</sub>) = ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> U<sub>0</sub><sup>2</sup> / (2ε d)

4) ЗСЭ: W + K = const ⇒ U<sub>0</sub> = W(x) +  $\frac{m v^2}{2}$  + K как энергия машины

- W<sub>0</sub> = ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> U<sub>0</sub><sup>2</sup> / (2ε d)
- W(x) = q<sup>2</sup> / (2C(x)) = ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> U<sub>0</sub><sup>2</sup> · d / (2d<sup>2</sup> (ε ε<sub>0</sub> l<sup>2</sup> - ε<sub>0</sub> x l (ε - 1))) = ε<sub>0</sub> l<sup>3</sup> U<sub>0</sub><sup>2</sup> / (2d (ε l - x (ε - 1)))
- K = m v<sup>2</sup> / 2 = m ω<sup>2</sup> / 2

$$\frac{\epsilon_0 l^2 U_0^2}{2\epsilon d} = \frac{m v^2}{2} + \frac{\epsilon_0 l^3 U_0^2}{2d(\epsilon l - x(\epsilon - 1))}$$



12-58-05-51  
(1.10)

Черновик.

$$\frac{611 \cdot 30 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot 2,3 \cdot 10^8}{8,3 \cdot 273 \cdot 3,3 \cdot 10^5} =$$

$$= \frac{611 \cdot 3 \cdot 18 \cdot 23}{10 \cdot 8,3 \cdot 273 \cdot 3,3} = \frac{23 \cdot 18 \cdot 3 \cdot 611}{83 \cdot 33 \cdot 273}$$

$$2 \cdot 10 \cdot \sqrt{0,0004} \approx 0,92 \quad \frac{\epsilon^2 R}{(R+U)^2}$$

$$P' = \epsilon^2 R \left( - \frac{2}{(R+U)^3} \right) = 0. \quad \frac{2\epsilon^2 R}{(R+U)^3}$$

$$3,14 \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{2}{100} \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3}}{9 \cdot 10^{-12}}}$$

$$\phi = \frac{K\lambda}{B} =$$

$$\frac{1}{B} \sqrt{\frac{K\lambda \cdot \mu}{\phi}} = \frac{1}{B} \cdot \mu \sqrt{\frac{K\lambda}{\phi}} = \underline{A \cdot C}$$

$$E =$$

