



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант №1

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

Царева Владислава Алексеевна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Воздел РОН. ИСБ

Дата  
«13» февраля 2026 года

Подпись участника

[Signature]

Черновик

$$\frac{V_{\text{полн}} + V_{\text{полн}}}{2} = \frac{v}{\tau_1} = \frac{0,12}{1} = 0,12 \text{ м/с}$$

$$V_{\text{ср}} = 2V_{\text{полн}} \Rightarrow aT = V_{\text{полн}}$$

$$611 \cdot 3 \cdot 23 \cdot 18 \cdot 10$$

$$8,3 \cdot 33 \cdot 273$$

$$\begin{array}{r} 611 \\ \times 3 \\ \hline 1833 \\ + 1222 \\ \hline 14053 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14053 \\ \times 23 \\ \hline 112424 \\ + 14053 \\ \hline 252954 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 252954 \\ \times 3 \\ \hline 758862 \end{array}$$

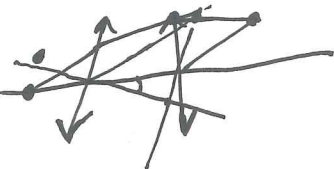
7 58 8626

$$\begin{array}{r} 83 \\ \times 37 \\ \hline 581 \\ + 248 \\ \hline 3081 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 273 \\ \times 83 \\ \hline 819 \\ + 2184 \\ \hline 22659 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22659 \\ \times 22659 \\ \hline 1122951 \\ + 45318 \\ \hline 5130009 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 759 \overline{) 748} \\ \underline{748} \\ 100 \\ \underline{748} \\ 352 \end{array}$$



$$\frac{1275}{2} = 6,25 + 0,125 = 6,375$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ + 119 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 18 \\ \hline 144 \\ + 144 \\ \hline 324 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,5 \\ \times 1,7 \\ \hline 525 \\ + 75 \\ \hline 12,75 \end{array}$$

$$v = \frac{V_{\text{полн}} + V_{\text{полн}}}{2} \cdot \frac{V_{\text{полн}} - V_{\text{полн}}}{a} = \frac{V_{\text{полн}}^2 - V_{\text{полн}}^2}{2a}$$



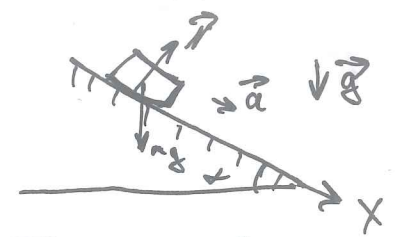
$$v = \frac{V_{\text{полн}} + V_{\text{полн}}}{2} \cdot \frac{V_{\text{полн}} - V_{\text{полн}}}{a} = \frac{V_{\text{полн}}^2 - V_{\text{полн}}^2}{2a}$$

Чистовик стр.1  
№1.5.1

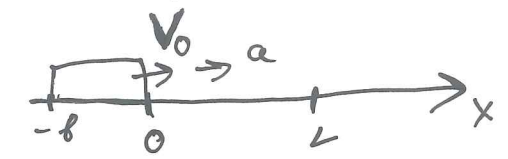
88-23-38-91  
(1.5)

Дано:  
 $\alpha = 30^\circ$ ;  
 $b = 0,1 \text{ м}$ ;  
 $\tau_1 = 2 \text{ с}$ ;  
 $\tau_2 = 1 \text{ с}$ ;  
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $\tau = ?$

Семена:



Брусок движется равноускоренно вниз, вдоль наклонной т.т.с. постоянным уск  $a$ , но  $\Pi$  з. в проекции на  $Oy$ , вдоль накл. т.т.и:  
 $ma = mg \sin \alpha \Rightarrow a = g \sin \alpha$   
Тогда пусть  $x=0$  - координата первого элемента,  $L$  - второго, в нач. момент времени  $t=0$ ,  $v_0$  - с бруска:



Ур-е движения передней крайки бруска и зеркала:

$$x_{\text{перед}} = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$x_{\text{зеркал}} = v_0 t + \frac{at^2}{2} - b$$

$\Rightarrow$  при  $v_0 \tau_1 + \frac{a\tau_1^2}{2} - b = 0$  (в момент  $\tau_1$  задняя крайка перескает зер. первый отом элемент)

$$L = v_0 \tau + \frac{a\tau^2}{2}$$

$$L = v_0(\tau_1 + \tau_2) + \frac{a(\tau_1 + \tau_2)^2}{2}$$

$$v_0 = \frac{b - \frac{a\tau_1^2}{2}}{\tau_1} = \frac{0,1 \text{ м} - \frac{10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1}{2}}{2} =$$

$= -\frac{99}{2} \text{ м/с} \Rightarrow$  брусок движ. назад, удовлетворяет  $v_0 \geq 0 \text{ м/с}$  - неверно  $\Rightarrow$  все скорости вверх.

1	2	3	4	5
10	20	20+5	20+5	19

Маршрут Мухомов Конюшня Козово Маршрут

А.В.

Чистовая версия

Рассмотрим  $\Delta V_1$  и  $\Delta V_2$  - изменение скорости бруска за время перекрытия фотопластины

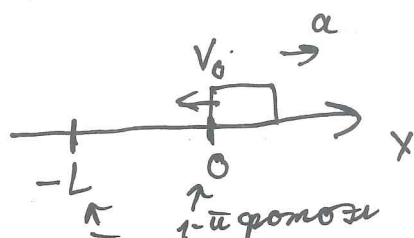
$$\Delta V_1 = g \tau_1 \sin \alpha = 10 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \text{ м/с} = 10 \text{ м/с}$$

$$\Delta V_2 = g \tau_2 \sin \alpha = 5 \text{ м/с}$$

$\Rightarrow$  Если бы при пересечении второго фотопластины брусок не тормозил,  $|V_{\text{сред}}| \geq 2,5 \text{ м/с} \Rightarrow \Delta x \geq 2,5 \text{ м} > b \Rightarrow$

$\Rightarrow$  При пересечении обоих фотопластины брусок изменял направление скорости:

Тогда брусок после остановки перекроет фотопластины еще раз на какое-то время  $\Rightarrow$  Во момент



Путь:  $2 \cdot b$

Путь  $2b$  пройден макс. возможное время перекрывания фотопластины (остановившись, когда по краям все еще будет перекрываться фотопластины):

$$b = V_0 \tau_x + \frac{a \tau_x^2}{2}, \text{ где } 2\tau_x - \text{общее время перекрытия}$$

$$\begin{cases} V_0 \cdot \tau_x = b \\ V_0 = a \tau_x \end{cases}$$

$$\frac{a \tau_x^2}{2} = b \Rightarrow \tau_x = \sqrt{\frac{2b}{a}}$$

$$2\tau_x = 2 \sqrt{\frac{2 \cdot 0,14}{5 \text{ м/с}^2}} = \frac{0,4}{5} = 0,08 \text{ с}$$

$$= 2 \sqrt{\frac{0,2}{5}} = 2 \sqrt{\frac{2}{50}} = 2 \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ с}$$

П.Р. Брусок движется равноускоренно  $\Rightarrow$   $\Rightarrow$  Время, затрачиваемое на прохождение пути  $b$  всегда равно:  $\tau = \frac{2b}{V_{\text{нач}} + V_{\text{кон}}}$

или стр 11

Черновик:

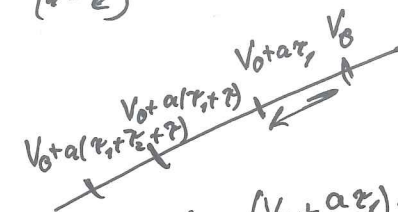
$$F_x = W(x) - W(0)$$

$$F = \frac{q^2 d}{2 \epsilon \epsilon_0} \left( \frac{1}{\epsilon \ell (l-x)} - \frac{1}{\epsilon \ell} \right) = \frac{q^2 d}{2 \epsilon \epsilon_0} \cdot \frac{\ell (l-x) - \ell (l-x)}{\epsilon \ell (l-x) \ell} = \frac{q^2 d}{2 \epsilon \epsilon_0} \cdot \frac{-\ell}{\epsilon \ell^2 (l-x)} \approx \frac{q^2 d}{2 \epsilon \ell^2}$$

$$\frac{1}{x(1-\epsilon) + \epsilon \ell} = \frac{1}{(1-\epsilon)}$$

$$1,8 - 3 = 5 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} -70 \quad 15,8 \\ 52 \quad 17,8 \\ \hline -160 \end{array}$$



$$\begin{aligned} h &= (V_0 + \frac{a \tau_1}{2}) \tau_1 \\ h &= (V_0 + a \tau_1 + \frac{a \tau_2}{2}) \tau_2 \end{aligned} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_0 \tau_1 + \frac{a \tau_1^2}{2} = V_0 \tau_2 + a \tau_1 \tau_2 + \frac{a \tau_2^2}{2} + a \tau_1 \tau_2$$

$$a \tau_1 \tau_2 = V_0 \tau_1 + \frac{a \tau_1^2}{2} - V_0 \tau_2 - a \tau_1 \tau_2 - \frac{a \tau_2^2}{2}$$

$$\tau = \frac{V_0 \tau_1 + \frac{a \tau_1^2}{2} - V_0 \tau_2 - a \tau_1 \tau_2 - \frac{a \tau_2^2}{2}}{a \tau_2}$$

Числовик стр 10

$$\ominus \frac{q^2 d}{2 \epsilon \epsilon_0 \chi} \cdot \frac{-\chi(1-\epsilon)}{\epsilon l(\chi + \epsilon(1-\chi))} = \frac{q^2 d(\epsilon-1)}{2 \epsilon \epsilon_0 \epsilon^2 l^2}$$

т.к.  $\chi$  мал

$$= \frac{q^2 d(\epsilon-1)}{2 \epsilon \epsilon_0 \epsilon^2 l^2} \cdot \frac{1}{\frac{\chi(1-\epsilon) + 1}{\epsilon l}} \approx \frac{q^2 d(\epsilon-1)}{2 \epsilon \epsilon_0 \epsilon^2 l^2}$$

$$= \frac{\epsilon_0^2 l^4 \epsilon_0^2 d(\epsilon-1)}{d^2 \cdot 2 \epsilon \epsilon_0 \epsilon^2 l^2} = \frac{\epsilon_0^2 l \epsilon_0 (\epsilon-1)}{2 d \epsilon^2} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  По II з.д:

$$m a = F; a = \frac{F}{m} = \frac{\epsilon_0^2 l \epsilon_0 (\epsilon-1)}{2 d \epsilon^2} \text{ равнодейст}$$

действие, при переходе через  $\psi=0$  меняет знак, тогда от нас по условию  $\psi=0$ , четверть периода;

$$d \cdot \left(\frac{T}{4}\right)^2 = \chi \text{ (т.к. мал ск- мал)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{T^2}{16} = \frac{2\chi}{a}; T = 4 \sqrt{\frac{2\chi}{a}}$$

$$\tau = \sqrt{\frac{2\chi}{a}}$$

(1/4 T)

$$= 4 \cdot \sqrt{\frac{2\chi m \cdot 2 d \epsilon^2}{\epsilon_0^2 l \epsilon_0 (\epsilon-1)}} = \frac{8 \epsilon}{\epsilon_0} \sqrt{\frac{m \chi d}{l \epsilon_0 (\epsilon-1)}}$$

$$= \frac{8 \cdot 8}{100} \sqrt{\frac{10^{-2} \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-3}}{0,2 \cdot 9 \cdot 10^{12} \cdot 3}} = \frac{8}{25} \sqrt{\frac{10^{-9}}{5,4 \cdot 10^{12}}} =$$

$$= \frac{8}{25} \sqrt{\frac{10^3}{5,4}} = \frac{8}{25} \sqrt{\frac{1000}{5,4}} \cdot 10 = \frac{16}{5} \sqrt{\frac{10}{5,4}} \approx \frac{16}{5} \sqrt{1,81} \approx$$

$$\approx \frac{16}{5} \sqrt{1,81} \approx 3,2 \cdot \sqrt{1,81} \text{ с}$$

Ответ:  $T \approx 3,2 \cdot \sqrt{1,81} \text{ с}$ .

$$T \approx 4,35 \text{ с}$$

Числовик стр 3

№ 2.3.1

Дано:

$$V = 30 \text{ м}^3;$$

$$T = 273 \text{ К};$$

$$\rho_{\text{рос}} = 611 \text{ Па};$$

$$\lambda_k = 3,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Дж}}{\text{м}}$$

$$\tau_n = 2,3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$R = 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Ом-?

Решение:

Установив

Ручево

т.к. нет равновесия  $\Rightarrow$  пар не успевает,

то пар испаряется и т.д.

$$\rho_{\text{рос}} V = \nu_{\text{пара}} R T \Rightarrow \nu_{\text{пара}} = \frac{\rho_{\text{рос}} V}{R T}$$

тогда на то, чтобы испариться этот пар нужно тепла:

$$Q = m_{\text{пара}} \tau_n = \frac{\nu_{\text{пара}} \cdot \tau_n \cdot \mu}{\rho_{\text{рос}}}$$

Потому, т.к.  $T = 0^\circ \text{C}$ , это тепло пар потратит на таяние льда, которая кристаллизовалась:

$$Q = \Delta m \lambda_k \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta m \lambda_k = \frac{\rho_{\text{рос}} V \tau_n \cdot \mu}{R T \rho_{\text{рос}}}$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{\rho_{\text{рос}} V \tau_n \cdot \mu}{R T \lambda_k}$$

$$= \frac{611 \cdot 30 \cdot 2,3 \cdot 10^{-6} \cdot 18}{8,3 \cdot 273 \cdot 3,3 \cdot 10^{-5}} =$$

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

$$= \frac{611 \cdot 3 \cdot 23 \cdot 180}{8,3 \cdot 3,3 \cdot 273} = \frac{7588620}{747747} =$$

$$= \frac{758862}{747747} \text{ кг} \approx \frac{759}{748} \text{ кг} \approx \underline{\underline{1,01 \text{ кг}}}$$

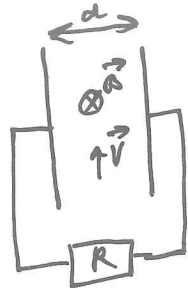
Ответ: 1,01 кг

88-23-38-91  
(1.5)

Числовой шаг 4  
N 3.3.1

Дано:  
 $R = 0,4 \text{ Ом};$   
 $v = 0,1 \text{ м/с};$   
 $B = 1 \text{ Тл};$   
 $P_m = 1 \text{ мВт};$   
 $d = ?$

Решение:



Облагодая  
 Тисетс на релудеморе попряженне  
 $u \Rightarrow$  напряженность электрического  
 поля между пластинами  $E = \frac{u}{d}$ ,  
 тогда, на заряженную частицу  $q$ ,  
 в установившемся состоянии дейст-  
 вуют 2 компенсирующие друг друга  
 силы:

$$Eq = Bvq \Rightarrow \frac{u}{d} = Bv; d = \frac{u}{Bv}$$

Теперь найдем такое напряжение  
 $u$ , при котором мощность на резу-  
 -ляторе будет максимальна:

Тисетс-сопротивление остальной  
 части цепи (без  $R$ )  $\Rightarrow$   ~~$r = 0$~~   
 $\Rightarrow I = \frac{u}{R+r}; P_R = I^2 R = \frac{u^2 R}{(R+r)^2} \Rightarrow$

$\Rightarrow P_R$  макс при  $\frac{R}{(R+r)^2} - \text{макс} \Rightarrow$

$\Rightarrow$  при  $R = r \Rightarrow$

$$\Rightarrow P_m = \frac{u^2 R}{4R^2} = \frac{u^2}{4R} \Rightarrow u = \sqrt{4R P_m}$$

$$\Rightarrow d = \frac{u}{Bv} = \frac{\sqrt{4R P_m}}{Bv} = \frac{\sqrt{4 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}}{1 \cdot 0,1} \text{ м} =$$

$$\frac{\sqrt{16 \cdot 10^{-4}}}{1} = 10 \sqrt{16 \cdot 10^{-4}} \text{ м} = 40 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 0,4 \text{ м}$$

Ответ:  $d = 0,4 \text{ м}$

Ответ:  $0,4 \text{ м}$ .

Числовой шаг 3

$$\textcircled{B} \frac{(\epsilon-1)(\epsilon^2 l^2 + 2q(\epsilon-1)\epsilon l)}{\epsilon^4 l^4} \Rightarrow F = kq^2 + b - \text{теги колебана,}$$

$$F = \frac{(\epsilon-1)(\epsilon^2 l^2 + 2q(\epsilon-1)\epsilon l) q^2 d}{\epsilon^4 l^4 2\epsilon\epsilon_0} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  Тисетс-теги миса:

$$m\ddot{y} = -F$$

$$m\ddot{y} + \frac{(\epsilon-1)q^2 d \cdot 2(\epsilon-1)\epsilon l}{\epsilon^4 l^4 2\epsilon\epsilon_0} y = \text{const} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{тисетс-теги } \omega T = 2\pi; T = \frac{2\pi}{\omega};$$

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{(\epsilon-1)q^2 d \cdot 2(\epsilon-1)\epsilon l}{m\epsilon^4 l^4 2\epsilon\epsilon_0}}} =$$

$$\frac{2\pi}{\sqrt{3}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{(\epsilon-1)u_0^2 l^4 \epsilon_0 d (\epsilon-1)}{m\epsilon^3 l^4 \epsilon_0 d^2}}}$$

$$\frac{2\pi}{\sqrt{3} \cdot 100} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{3 \cdot 5}{0,01 \cdot 4^3 \cdot 10^{-3}}}}$$

$\Rightarrow$  тисетс-теги  $y \ll l$ :

$F \approx \text{const}$  при малых  $y \Rightarrow$  тисетс-теги

$$F = \frac{(\epsilon-1)q^2 l^2}{\epsilon^4 l^4} = \frac{(\epsilon-1)q^2}{\epsilon^2 l^2}$$

$$F \cdot x = W(x) - W(0)$$

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

$$= \frac{q^2 d}{2\epsilon\epsilon_0 x} \left( \frac{1}{x + \epsilon(l-x)} - \frac{1}{\epsilon l} \right) = \frac{q^2 d}{2\epsilon\epsilon_0 x} \cdot \frac{\epsilon l - x - \epsilon(l-x)}{(x + \epsilon(l-x))\epsilon l} \textcircled{B}$$

ли числовой шаг 10

Числовой стр 8

Три этапа энергии конденсатора:

$$W = \frac{q^2 U}{2}$$

$$U = Ed = \frac{q_1 d}{\epsilon(l-y)\epsilon_0} = \frac{(l-y)\epsilon q d}{l(l-y)\epsilon_0(y+\epsilon(l-y))} =$$

$$= \frac{q d}{\epsilon_0(y+\epsilon(l-y))} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow W = \frac{q^2 d}{2\epsilon_0(y+\epsilon(l-y))} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F dy = W(y+dy) - W(y)$$

$$F dy = \frac{q^2 d}{2\epsilon_0(y+dy+\epsilon(l-y-dy))} - \frac{q^2 d}{2\epsilon_0(y+\epsilon(l-y))}$$

$$F = \frac{q^2 d}{2\epsilon_0} \left( \frac{1}{dy(y+dy+\epsilon(l-y-dy))} - \frac{1}{(y+\epsilon(l-y))dy} \right)$$

$$= \frac{y+\epsilon(l-y) - (y+dy+\epsilon(l-y-dy))}{(y+\epsilon(l-y))(y+dy+\epsilon(l-y-dy))} =$$

$$= \frac{\epsilon dy - dy}{(y+\epsilon(l-y))(y+dy+\epsilon(l-y-dy))} =$$

$$= \frac{\epsilon - 1}{(y+\epsilon(l-y))(y+dy+\epsilon(l-y-dy))}$$

т.к.  $dy \ll y; dy \ll l$ :

$$F = \frac{\epsilon - 1}{(y+\epsilon(l-y))^2} = \frac{\epsilon - 1}{y^2 - \epsilon^2(l-y)^2}$$

$$= \frac{\epsilon - 1}{(y+\epsilon(l-y))^2} = \frac{\epsilon - 1}{(y(1-\epsilon) + \epsilon l)^2} = \frac{(\epsilon - 1)(y(1-\epsilon) - \epsilon l)^2}{(y^2(1-\epsilon)^2 - \epsilon^2 l^2)^2}$$

т.к.  $y \ll l; y^2 \ll y l; y^2(1-\epsilon)^2 \rightarrow 0$ :

$$F = \frac{(\epsilon - 1)(y(1-\epsilon) - \epsilon l)^2}{\epsilon^4 l^4} = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon^4 l^4} (y^2(1-\epsilon)^2 - 2y(1-\epsilon)\epsilon l + \epsilon^2 l^2) =$$

$$= \frac{(\epsilon - 1)(\epsilon^2 l^2 - 2y(1-\epsilon)\epsilon l)}{\epsilon^4 l^4} \ominus$$

can copy

Числовой стр 5

14.10.1

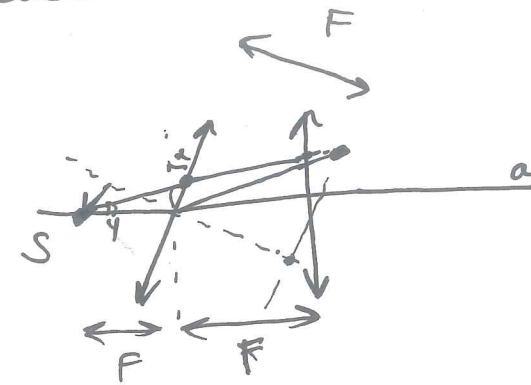
Дано:

$$F = 7,5 \text{ мН}$$

$$\alpha = 38^\circ$$

x - ?

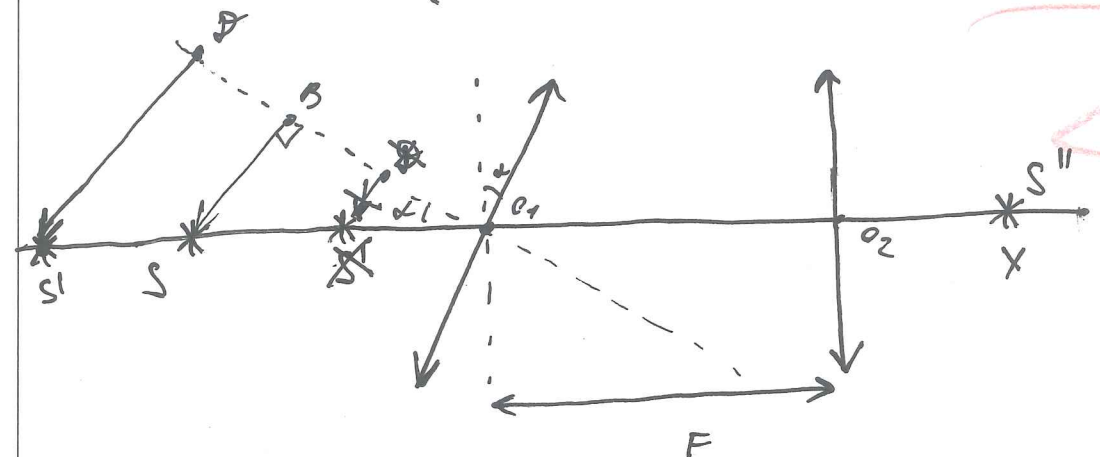
Решение:



т.к. F идет от источника, идущий через центр первой линзы пройдёт через центр второй линзы (т.к. их центры и источник макс. на одной прямой)  $\Rightarrow$  ~~и тогда он не преломится~~  $\Rightarrow$  изображение будет лежать на этой прямой.

Построим ход луча от центра источника до центра второй линзы, зададим координаты точки F на оси a

Построим изображение этого источника, полученное от первой линзы:



$O_1 B = F \cos \alpha$ ;  $S B = F \sin \alpha$ , но  $\varphi$ -ле помной линзы:

$$\frac{1}{F \cos \alpha} + \frac{1}{F} = \frac{1}{F} \Rightarrow F \cos \alpha = \frac{F d}{F - F \cos \alpha} = \frac{1}{1 - \cos \alpha} =$$

$$= \frac{F^2 \cos \alpha}{F \cos \alpha - F} = \frac{F \cos \alpha}{\cos \alpha - 1} < 0 - \text{изобр. мнимое, т.к. } S_2 \text{ левее}$$

на a ~~и~~  $O_1$  на a  $\Rightarrow S'$  на a, найдем  $S' O_1$ :

$$\text{т.к. } \triangle S B O_1 \sim \triangle S' O_1 O_2 \Rightarrow \frac{S' O_1}{S O_1} = \frac{O_1 O_2}{B O_1} = \frac{F \cos \alpha}{F(1 - \cos \alpha)} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = 1$$

$$S'O_1 = \frac{F \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$S'O_1 = (1 - \cos \alpha) \cdot F \cos \alpha$$

$$\frac{S'O_1}{S'O_1} = \frac{BO_1}{|BO_1|} \Rightarrow S'O_1 = \frac{S'O_1 \cdot |BO_1|}{BO_1} = F$$

$$= \frac{F \cdot F \cos \alpha}{(1 - \cos \alpha) F \cos \alpha} = \frac{F}{1 - \cos \alpha} \Rightarrow \text{лучи, проходящие}$$

первую линзу пройдут так, что они пересекутся в фокусе  
 они пройдут из точки  $S' \Rightarrow S'$  - источник для  
 второй линзы,  $q$ -ла точкой линзы для второй  
 линзы:

$$\frac{1}{F + |S'O_1|} + \frac{1}{XO_2} = \frac{1}{F}$$

$$XO_2 = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{F + |S'O_1|}} = \frac{F(F + |S'O_1|)}{|S'O_1|} = \frac{F(F + 100)}{100}$$

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

$\Rightarrow$  Расстояние между  $S$  и  $S''$ :

$$X = XO_2 + 2Fq = F(4 - \cos \alpha) = 7,5 \text{ м} \left(4 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) =$$

$$= 30 \text{ м} - \frac{7,5 \cdot \sqrt{3}}{2} \text{ м} \ominus$$

п.е.  $\sqrt{3} \approx 1,7$ :

$$\ominus 30 \text{ м} - \frac{7,5 \cdot 1,7}{2} \text{ м} = (30 - 6,375) \text{ м} = \underline{\underline{23,625 \text{ м}}}$$

Ответ: 23,625 м

Дано:

$$l = 0,2 \text{ м};$$

$$U_0 = 100 \text{ В};$$

$$d = 1 \text{ мм};$$

$$x = 0,1 \text{ мм};$$

$$n = 10^2;$$

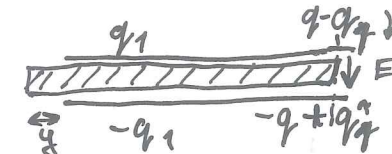
$$\epsilon = 4;$$

$$\epsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$$T = ?$$

Решение:

Вблизи в области между обкладками  
 диэлектрик уменьшает напряженность  
 электрического поля внутри, уменьшая  
 его энергию  $\Rightarrow$  система, стремится к  
 минимизации энергии на плен диэлектрика  
 в конденсаторе. Так смотрим состояние,  
 когда диэлектрик выдвинут из конденсатора  
 на какое расстояние  $y \ll d$ :



Пусть диэлектрик выдвинут на  
 небольшое расстояние  $y$ , с силой  $F$ ,  
 совершив работу  $Fdy$ , тогда  $T$  по  
 ЗСЭ для системы:

$d = 0$  м.е. заряд на  $q_1$  с  $W$  энергией  
 конденсатора, зная, что  $q = \text{const}$  и  
 для начального потенциала:

$$U_0 = E_0 d$$

$$E_0 = \frac{q}{S \epsilon_0} \Rightarrow U = \frac{q \cdot d}{S \epsilon_0}; \quad q = \frac{U S \epsilon_0}{d} = \frac{U \cdot l^2 \epsilon_0}{d}$$

Потому что части конденсатора с диэлектриком и равномерно распределены заряды

$$q_1: \quad E_1 = \frac{q_1}{S \epsilon_0 \epsilon}; \quad E_2 = \frac{q - q_1}{(S - S_1) \epsilon_0}$$

$$E_1 d = E_2 d \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{(l - y) \epsilon_0 \epsilon} = \frac{q - q_1}{y \epsilon_0}$$

$$q_1 = lq - yq = lq_1 + yq_1$$

$$q_1 = \frac{q(l - y)}{l}$$

$$q_1 y = l \epsilon q - l \epsilon q_1 - y \epsilon q + y \epsilon q_1$$

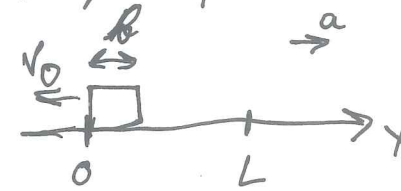
$$q_1 = \frac{(l \epsilon - y \epsilon) q}{y + l \epsilon - y \epsilon} = \frac{(l - y) \epsilon q}{y + l \epsilon - y \epsilon} \quad \text{или } \epsilon$$

38-23 (15)

Числовик стр 11

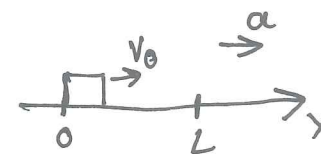
11.5.1. Продолжение:

П.с. начальная скорость по направлению вправо по отношению к стороне, от которой:



~~$v_0 = \frac{a\tau_1}{2} \Rightarrow$~~

В момент  $\tau_1$ :



$$(\tau - \tau_1) \cdot v_0 + \frac{a(\tau - \tau_1)^2}{2} - b = L$$

В момент  $\tau_2$ :



~~$(v_0 + a(\tau - \tau_1)) \cdot \tau_2 + \frac{a\tau_2^2}{2} = b$~~

$$(v_0 + a(\tau - \tau_1)) \cdot \tau_2 + \frac{a\tau_2^2}{2} = b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left( \frac{a\tau_1}{2} + a(\tau - \tau_1) \right) \cdot \tau_2 + \frac{a\tau_2^2}{2} = b$$

$$\frac{a\tau_1\tau_2}{2} + a\tau - a\tau_1\tau_2 + \frac{a\tau_2^2}{2} = b$$

$$a\tau\tau_2 = b - \frac{a\tau_2^2}{2} + a\tau_1\tau_2 - \frac{a\tau_1\tau_2}{2}$$

$$\tau = \frac{b - \frac{a\tau_2^2}{2} + a\tau_1\tau_2 - \frac{a\tau_1\tau_2}{2}}{a\tau_2} =$$

$$= \frac{0,1 - \frac{5 \cdot 1}{2} + 5 \cdot 2 \cdot 1 - \frac{5 \cdot 1 \cdot 2}{2}}{5 \cdot 1} = \frac{0,1 - 2,5 + 10 - 10}{5} =$$

$$= -\frac{2,4}{5} = -\frac{4,8}{10} = -0,48 \Rightarrow |\tau| = \underline{\underline{0,48\text{c}}}$$

Ответ: 0,48с.

