Вохдр: 16⁵³ – 16⁵⁶

0 558199 190007

55-81-99-19
(2.6)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Голубовича Димитрия Милановича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

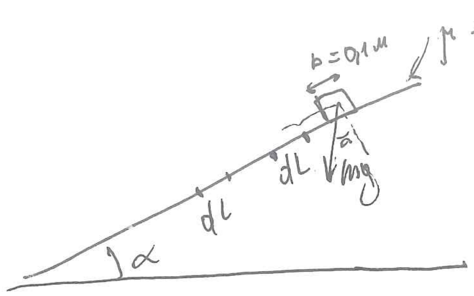
Дата

«13» февраля 2026 года

Подпись участника

Д.Голубович

Черновик



$\cancel{m}g\sin\alpha = \cancel{m}a$

$g\sin\alpha = a$

при перекр. 1 эл-та $v = v_1$

$dL + b \approx b$

$dL + b = v_1\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1^2}{2}$

$dL + b = v_2\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\tau_2^2}{2}$

$v_2 = v_1 + g\sin\alpha\tau_2$

$v_1\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1^2}{2} = v_1\tau_2 + \cancel{g} \cancel{\frac{3g\sin\alpha\tau_2^2}{2}} \frac{g\sin\alpha\tau_2^2}{2}$

$v_1\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1^2}{2} = v_2\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\tau_2^2}{2}$

$\tau_1\left(v_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1}{2}\right) = \tau_2\left(v_2 + \frac{g\sin\alpha\tau_2}{2}\right)$

$\frac{g\sin\alpha}{2}\left(\tau_1^2 - \tau_2^2\right) = v_2\tau_2 - v_1\tau_1$

$\sin\alpha = \frac{2(v_2\tau_2 - v_1\tau_1)}{g(\tau_1^2 - \tau_2^2)}$

$b = v_1\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1^2}{2}$ $\quad v_2 = \frac{b}{\tau_2} - \frac{g\sin\alpha\tau_2}{2}$

$b = v_2\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\tau_2^2}{2}$ $\quad v_1 = \frac{b}{\tau_1} - \frac{g\sin\alpha\tau}{2}$ $\Rightarrow$

$v_2 = v_1 + g\sin\alpha\tau$

$\Rightarrow \frac{b}{\tau_2} - \frac{g\sin\alpha\tau_2}{2} = \frac{b}{\tau_1} - \frac{g\sin\alpha\tau_1}{2} + g\sin\alpha\tau$

$\frac{b}{\tau_2} - \frac{b}{\tau_1} = g\sin\alpha\left(\frac{\tau_2}{2} - \frac{\tau_1}{2} + \tau\right) \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{b}{g}\cdot\left(\frac{1}{\tau_2} - \frac{1}{\tau_1}\right)\cdot\frac{1}{\left(\frac{\tau_2}{2} - \frac{\tau_1}{2} + \tau\right)}$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{2b\cdot(\tau_1 - \tau_2)}{g\tau_1\tau_2(\tau_2 - \tau_1 + 2\tau)} \Rightarrow \alpha = \arcsin\ldots =$

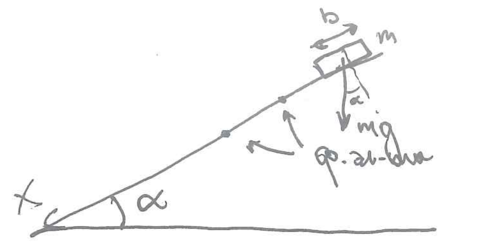
$\frac{\cancel{2}\cdot\cancel{0,1}\cdot\cancel{1}}{10\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{1}\cdot\cancel{0,02}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30°$

55-81-99-19 (2.6)

1	2	3	4	5	Σ
10	20	19+5	12+5	1M	85
Парфёнов	Жуков	Татарин	Калинович	Коляковцев	Воскресенская Апехина

Чистовик.

№1.5.2.



по оси OX: $mg\sin\alpha = ma \Rightarrow$

$\Rightarrow a = g\sin\alpha$

т.к. фотоэлементы малы, то их размерами можно пренебречь по сравнению с размерами бруска.

пусть в начале перекрытия 1-го ф. эл-та скорость бруска v_1, а в начале перекрытия 2-го — v_2 $\Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} b = v_1\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\tau_1^2}{2} \\ b = v_2\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\tau_2^2}{2} \\ v_2 = v_1 + g\sin\alpha\tau \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = \frac{b}{\tau_1} - \frac{g\sin\alpha\tau_1}{2} \\ v_2 = \frac{b}{\tau_2} - \frac{g\sin\alpha\tau_2}{2} \\ v_2 = v_1 + g\sin\alpha\tau \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{b}{\tau_2} - \frac{b}{\tau_1} = \frac{g\sin\alpha\tau_2}{2} - \frac{g\sin\alpha\tau_1}{2} + g\sin\alpha\tau \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{2b}{g}\cdot\left(\frac{1}{\tau_2} - \frac{1}{\tau_1}\right)\left(\frac{1}{\tau_2 - \tau_1 + 2\tau}\right) \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{\sin\alpha = \frac{2b(\tau_1 - \tau_2)}{g\tau_2\tau_1(\tau_2 - \tau_1 + 2\tau)}} \Rightarrow \cancel{\sin\alpha = \frac{1}{2}} \Rightarrow \alpha = \Rightarrow$

10

$\Rightarrow \alpha = \arcsin\frac{2b(\tau_1 - \tau_2)}{g\tau_2\tau_1(\tau_2 - \tau_1 + 2\tau)} \Rightarrow \alpha = 30°$

Ответ: $\alpha = 30°$

№2.3.2.

$Q_1 = \Delta m\lambda_к$ — кол-во тепл, полученное от кристаллизации воды

$Q_2 = m_п r_п$ — кол-во тепл, затр. на парообразование

$Q_1 = Q_2$, т.к. тепло не подводится $\Rightarrow m_п = \frac{\Delta m\lambda_к}{r_п}$

$p_{нас}V = \frac{m_п}{\mu}RT \Rightarrow V = \frac{m_п RT}{\mu p_{нас}}$ $\Rightarrow$

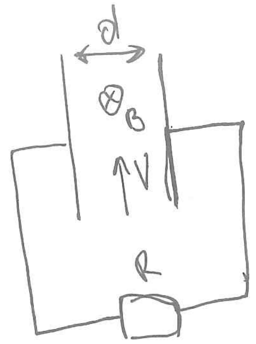
$\Rightarrow \boxed{V = \frac{\Delta m\lambda_к RT}{\mu r_п p_{нас}}} \Rightarrow V \approx 30\ м^3$

Ответ: ~~30 м³~~ $V = 30\ м^3$

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

Чистовик.

№3.3.2



на заряд частицы жидкости q действует сила Лоренца $F = qVB$, тогда ~~можно представить напряжение~~ этой силе противостоит кулоновская равная ей по модулю (жидк. не смещ.) $\Rightarrow$

$\Rightarrow E = \frac{F}{q} = VB$ – напр. эл. поля между пл-ми +

$\Rightarrow U = Ed = VBd$ +, можно представить это как источник с ЭДС VBd и вн. сопр r (сопр. жидк) $\Rightarrow I = \frac{VBd}{R+r}$ – ток в контуре, тогда $P = I^2R = \frac{V^2B^2d^2R}{(R+r)^2}$ +, т.к. по усл. P-наиб $\Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{R}{(R+r)^2}$ – наиб $\Rightarrow R = r$ + $\Rightarrow P_m = \frac{V^2B^2d^2}{4R} \Rightarrow \boxed{B = \frac{2\sqrt{RP_m}}{Vd}}$ + $\Rightarrow$

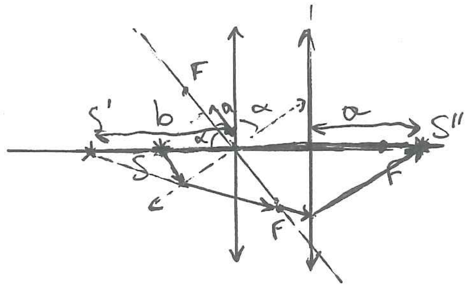
почему?

$\Rightarrow B = 1$ Тл

Ответ: ~~1 Тл~~ $B = 1$ Тл +

Z 19

№4.10.2



при повороте 1-ой линзы расстояние от S до её пл-ти станет равным $F \cdot \cos\alpha \Rightarrow$ по ф-ле тонкой линзы

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

$\Rightarrow b = F\cdot\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha - 1} < 0 \Rightarrow S'$ мнимое

S' лежит на оси, проходящей через опт. центры ~~линз~~ линз, т.к. они не изменили своё пол. и один из лучей S проходит через Оц 1-ой линзы $\Rightarrow$ ф-ла тонкой линзы: $\frac{1}{F-b} + \frac{1}{a} = \frac{1}{F}$

$\Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{F-b} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{F(1-\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha-1})} = \frac{1}{F} - \frac{1-\cos\alpha}{F} = \frac{\cos\alpha}{F} \Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{F}{\cos\alpha} \Rightarrow x = 2F + a = 2F + \frac{F}{\cos\alpha} \Rightarrow \frac{F(2\cos\alpha+1)}{\cos\alpha} = x \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{F = \frac{x\cdot\cos\alpha}{2\cos\alpha+1}} \Rightarrow$ ~~F = ...~~ $\Rightarrow F = \frac{23{,}5\cdot\sqrt{3}}{2\sqrt{3}+2} \approx 7{,}5$ см

Ответ: $F = 7{,}5$ см

Ошибка в вычислениях

Черновик

$Q_1 = \Delta m \lambda_k$ – конден. пара $V_c << V \Rightarrow$ т.к. $\Delta U = 0 \Rightarrow Q = A \Rightarrow$

$\Rightarrow$ ~~Q~~ ~~$\Delta m \cdot \lambda_k = \rho_{нас} \cdot V \Rightarrow V = \Delta m \cdot \lambda_k$~~

Z

$m_п$ – масса пара $Q_2 = m_п r_п$

$\rho_{нас} V = \frac{m_п}{\mu} RT$

$Q_1 = Q_2$; т.к. тепл. равн $\Rightarrow \frac{\Delta m \lambda_k}{r_п} = m_п$

$Q_1 = Q_2 + A = m_п r_п + \rho_{нас} V = m_п (r_п + \frac{RT}{\mu})$

$\Rightarrow \frac{\Delta m \lambda_k}{\mu r_п} RT = \rho_{нас} V \Rightarrow V = \frac{\Delta m \lambda_k RT}{\mu r_п \rho_{нас}}$

$m_п = \frac{\Delta m \lambda_k}{(r_п + \frac{RT}{\mu})}$ $\frac{1\cdot 330\cdot 10^3 \cdot 8{,}3 \cdot 273}{18\cdot 10^{-3}\cdot 2{,}3\cdot 10^6 \cdot 611} =$

$= \frac{330\cdot 83\cdot 273}{23\cdot 611\cdot 18}$

$r_п$ уже включает работу расшир. $\rho_{нас} V = \frac{\Delta m \lambda_k RT}{\mu(r_п + \frac{RT}{\mu})\rho_{нас}} = 1\cdot 330\cdot$

$\frac{1\cdot 330\cdot 10^3\cdot 8{,}3\cdot 273}{18\cdot 10^{-3}\cdot 611\cdot(2{,}3\cdot 10^6 + \frac{8{,}3\cdot 273}{18\cdot 10^{-3}})} = \frac{330\cdot 83\cdot 273}{18\cdot 611\cdot 24}$

Z

$\frac{55\cdot 91\cdot 83}{23\cdot 611} \approx 30$ м³ $\frac{83\cdot 273}{18}\cdot 10^2$

83 × 4 = 332

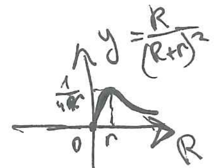
Z

$F = q\cdot V\cdot B$

$U = \frac{F\cdot d}{q} = VBd \Rightarrow I = \frac{U}{R+r}$

2300000, 2428400 ≈ 2,4·10⁶

r-сопр. жидк (вн. ист)



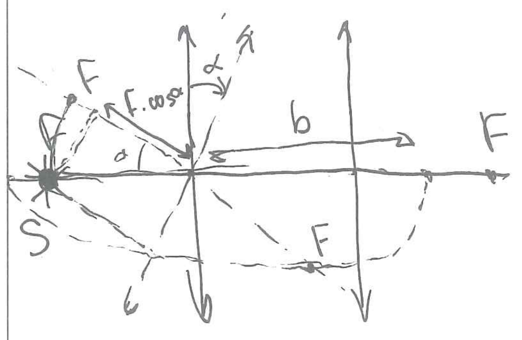
$P = I^2R = \frac{V^2B^2d^2\cdot R}{(R+r)^2}$ – наиб $\Rightarrow R = r \Rightarrow \frac{V^2B^2d^2}{4R} = P_m$

$\frac{10r}{(11r)^2} < \frac{1}{4r}$

$B = \frac{2\sqrt{RP_m}}{Vd} = \frac{2\sqrt{0{,}4\cdot 10^{-3}}}{0{,}1\cdot 0{,}4} = \frac{2\cdot 2\cdot 10^{-2}}{0{,}1\cdot 0{,}4} = 1$ Тл

Z

Черновик



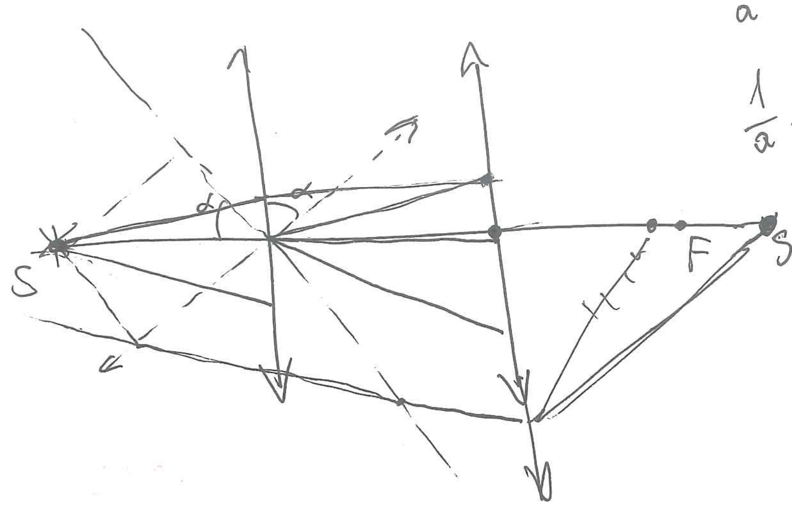
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F\cdot\cos\alpha} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{\cos\alpha - 1}{F\cdot\cos\alpha} \Rightarrow$$ изобр. мнимое

$$\frac{1}{F-b} + \frac{1}{a} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{F-b}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{F\left(1 + \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha - 1}\right)} = \frac{1}{F} - \frac{1-\cos\alpha}{F} =$$



$$\frac{-1}{\cos\alpha - 1} = \frac{1}{1-\cos\alpha}$$

$$= \frac{\cos\alpha}{F} \Rightarrow \frac{F}{\cos\alpha} = a$$

$$x = 2F + \frac{F}{\cos\alpha}$$

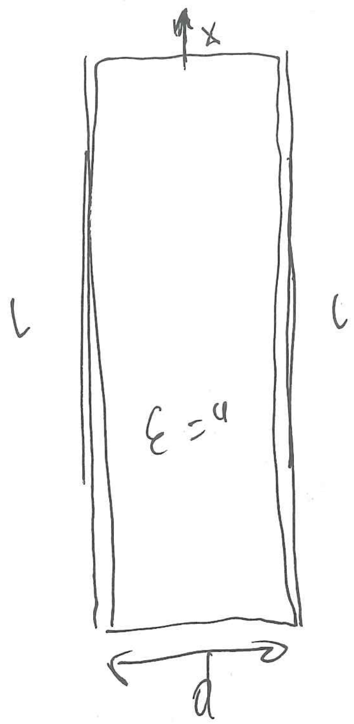
$$x = \frac{2\cos\alpha + 1}{\cos\alpha} F \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{x\cos\alpha}{2\cos\alpha + 1} \Rightarrow F = x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2(\sqrt{3}+1)}$$

$$\sqrt{3} \approx 1{,}7$$

$$F \approx \frac{47}{6} \approx \frac{1{,}7}{2{,}7} = \frac{1{,}7}{5{,}4}\cdot\frac{47}{2} \approx 45$$

17 | 54



$$C_0 = \frac{\varepsilon_0 S}{d} = \frac{\varepsilon_0 l^2}{d} \Rightarrow q = \frac{\varepsilon_0 l^2}{d} U_0$$

$$C_1 = \varepsilon C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon l^2}{d} \Rightarrow W_1 = \frac{q^2}{C} = \frac{\varepsilon_0^2 l^4 U_0^2}{d^2 \cdot \frac{\varepsilon_0 \varepsilon l^2}{d}} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^2}{\varepsilon d}$$

W

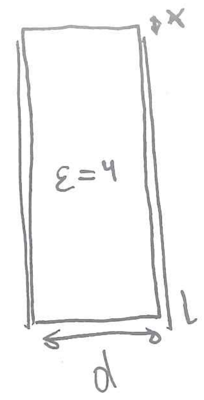
с вытащ. на x пл-ой $C_2 = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon (l-x) l}{d} + \frac{\varepsilon_0 x l}{d} = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)$

$$W_2 = \frac{q^2}{C_2} = \frac{\varepsilon_0^2 l^4 U_0^2}{d^2 \cdot \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{d(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)}$$

55-81-99-19 (2.6)

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Чистовик. №5.2.2 14



т.к. $C_0 = \frac{\varepsilon_0 l^2}{d}$, $\Rightarrow q = \frac{\varepsilon_0 U_0 l^2}{d} \Rightarrow$

$\Rightarrow W_1 = \frac{q^2}{2C_1}$ – энергия конд-ра в момент, когда оттянули на x

$W_2 = \frac{q^2}{2C_2}$ – энергия конд-ра, когда вся пластинка в нём $\Rightarrow$

$$C_1 = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)$$

$$C_2 = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon l^2}{d}$$

~~при малых x: $\frac{1}{1+x} \approx 1 \Rightarrow 1 \approx 1 + x$~~

~~$\Rightarrow W_1 = \frac{\varepsilon_0 U^2 l^3}{2d}$~~

$$\Rightarrow W_1 = \frac{\varepsilon_0^2 U_0^2 l^4}{2d^2 \cdot \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{2d(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)}$$

$$W_2 = \frac{\varepsilon_0^2 U_0^2 l^4}{2d^2 \cdot \frac{\varepsilon_0 \varepsilon l^2}{d}} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{2d\varepsilon l}$$

ЗСЭ: $W_1 - W_2 = \frac{m v^2}{2}$, т.к. нет трения и пл-ка гор-на ($\Delta W_п = 0$)

$x(t) = A\cdot\cos(\omega t + \varphi_0)$

$x(0) = x$, т.к. $v(0) = 0$

$A = x$, т.к. W_1 – полная энергия системы, а если пл-ка выйдет из конд. на $x_i > x$, то энергия конд. станет больше энергии системы, что невозм.

$\Rightarrow x(t) = x\cdot\cos(\omega t) \Rightarrow v(t) = -x\cdot\omega\cdot\sin(\omega t)$

т.к. W_2 – наим. возм. энергия конд. $\Rightarrow v = -x\omega \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{m x^2 \omega^2}{2} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{2d}\left(\frac{1}{\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x} - \frac{1}{\varepsilon l}\right) \Rightarrow$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Rightarrow m = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3 \cdot T^2}{x^2 \cdot 4\pi^2 \cdot d} \cdot \frac{(\varepsilon - 1)x}{\varepsilon l(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)} \approx \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3 T^2 (\varepsilon - 1)}{4\pi^2 \cdot d \cdot x \cdot \varepsilon^2 l^2} \Rightarrow$$

(т.к. $x \ll d \ll l$, то $\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x \approx \varepsilon l$)

$$\Rightarrow \boxed{m = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 \cdot T^2 \cdot l(\varepsilon - 1)}{4\pi^2 \cdot d \cdot x \cdot \varepsilon^2}} \Rightarrow \cancel{m \approx 10\text{ г}} \quad m \approx 0{,}01\text{ кг} = 10\text{ г}$$

Ответ: ~~m = 10 г~~ m = 10 г

Черновик

$$W_2 = W_1 + \frac{mv^2}{2}$$

$$\frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{d(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^2}{\varepsilon d} + \frac{mv^2}{2}$$

$$A = x \Rightarrow \cos\varphi_0 = 0 \Rightarrow v = \dot{x} = -A\cdot\omega\cdot\sin\omega t$$

$$v = -A\omega \text{ - наиб} \Rightarrow v = -A\cdot\frac{2\pi}{T}$$

$$\frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{d}\left(\frac{1}{\varepsilon l - (\varepsilon-1)x} - \frac{1}{\varepsilon l}\right) = \frac{mx^2 4\pi^2}{2T^2}$$

$$\frac{\cancel{2}T^2}{x^{\cancel{2}}4\pi^2}\cdot\frac{(\varepsilon-1)\cancel{x}}{\varepsilon l(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)}\cdot\frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{d} = m$$

$$\frac{2\cdot 4{,}35^2\cdot 3\cdot \cancel{10^{-4}}\cdot 9\cdot 10^{-12}\cdot \cancel{100^2}\cdot 0{,}2^{2}}{(\cancel{10^{-4}})^2\cdot 4\cdot\pi^2\cdot 4\cdot 0{,}2\cdot(4\cdot 0{,}2 - 3\cdot 10^{-4})\cdot \cancel{10^{-3}}} = m$$

$$= \frac{\cancel{8}\cdot 4{,}35^2\cdot 3\cdot 9\cdot \cancel{10^{-1}}\,(0{,}2)^2}{4\cdot 4\cdot\pi^2(\cancel{1{,}}8 - 3\cdot 10^{-3})} = \frac{2\cdot 4{,}35^2\cdot 27\cdot 8}{8\cdot 8\pi^2(8 - 0{,}003)} \approx \frac{4{,}35^2\cdot 27}{64\pi^2}$$

$$\cancel{\frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^3}{d(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)} = \frac{\varepsilon_0 U_0^2 l^2}{\varepsilon d}}\ \frac{\varepsilon l}{\varepsilon l - (\varepsilon-1)x} = \frac{1}{1 - \frac{(\varepsilon-1)x}{\varepsilon l}} \approx 1$$

$$\frac{qd}{\varepsilon_0 S} = U \qquad C = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$$

$$\frac{8}{8 - 0{,}003} \approx 8$$

$16\cdot 8$

$$\frac{3\cdot 10^{-4}}{0{,}8} = \frac{3}{8}\cdot 10^{-3}$$

$$\frac{27\cdot 4{,}35^2}{64\cdot 3{,}14^2}$$

$$\frac{\varepsilon_0\cdot U_0^2 T^2\cdot l(\varepsilon-1)}{4\pi^2\cdot d\cdot x\cdot\varepsilon^2}$$

$$\frac{435}{314} \approx \frac{\cancel{16}}{\cancel{9}}\ \frac{\cancel{27}^{\,3}}{\cancel{64}_{\,4}} \approx \frac{3}{4} \text{ ил } \frac{3\sqrt{3}}{8} \approx \frac{5{,}1}{8} \approx \frac{5}{8}\cdot 4{,}35 \approx$$

$$\frac{9\cdot 10^{-12-1}\cdot \cancel{10^{4}}\cdot 4{,}35^2\cdot 0{,}2\cdot 3}{4\cdot(3{,}14)^2\cdot \cancel{10^{-3}}\cdot \cancel{10^{-4}}\cdot 4^2} = \frac{27}{64}\cdot\left(\frac{4{,}35}{3{,}14}\right)^2\cdot 0{,}02 \quad \frac{21{,}75}{8}$$

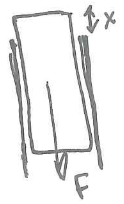
$0{,}5$ $\quad \overset{\shortparallel}{2}$

Черновик.

$l = 20$ см; ~~$d = 1$ мм~~; $U = 100$ В; $d = 1$ мм; $x = 0{,}1$ мм; $x << d << l$;

$\varepsilon = 4$; $\varepsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; $T = 4{,}35$ с $\quad \frac{1}{1+x} \approx 1, x << 1$

~~$\frac{3}{2}$ рад/с~~ $\quad \omega = \frac{2\pi}{T}$



$F\,dx \overset{=Fvdt}{=} \Delta W + \frac{mv^2}{2}$ $\quad C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon^2 U}{d}$

$W_1 = \frac{q^2}{2C_1}$

$W_2 = \frac{q^2}{2C_2}$

$C_1 = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)$

$C_2 = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l - (\varepsilon - 1)(x - dx))$ $\Rightarrow$

$m - ?$

$\Rightarrow \Delta W = q^2 \frac{d}{2\varepsilon_0 l}\left(\frac{1}{\varepsilon l - (\varepsilon-1)(x-dx)} - \frac{1}{\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x}\right)$

$\cancel{\frac{mv^2}{2}} + \frac{(\varepsilon-1)\cancel{dx}}{(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)(\varepsilon l - (\varepsilon-1)(x-dx))} \cdot \frac{d}{2\varepsilon_0 l} q^2 = F\cancel{dx}$

$\frac{\varepsilon - 1}{(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)^2} \frac{d}{2\varepsilon_0 l} q^2 = F \Rightarrow F = \frac{(\varepsilon-1)d \cdot q^2}{2\varepsilon_0 \cancel{\varepsilon} l^{\cancel{3}}(\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)^2}$

$F \approx \frac{(\varepsilon-1) d q^2}{2\varepsilon_0 \varepsilon^2 l^3}$

$F = m\ddot{x} \Rightarrow \ddot{x} + \omega^2 x = 0$

$-\frac{F}{m} + \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot x = 0$

$\frac{F}{m} \cdot \cancel{t} = \frac{mv}{...}$ $\quad \frac{F^2 dt^2}{4m} + \Delta W = F dx$

$\frac{m}{F} = \cancel{\frac{T^2 x}{4\pi}} \quad \frac{T^2}{4\pi^2 x}$

$m = F \cdot \frac{T^2}{4\pi^2 x} \Rightarrow$

$\Rightarrow m = \frac{(\varepsilon - 1) d q^2 T^2}{8\pi^2 x \varepsilon_0 l \cdot (\varepsilon l - (\varepsilon-1)x)^2} = \frac{(\varepsilon - 1) T^2 \varepsilon_0 l^3 U_0^2}{2 d \cdot x \cdot 4\pi^2 (\varepsilon l - (\varepsilon - 1)x)^2} =$

$q^2 = \frac{\varepsilon_0^2 l^4 U_0^2}{d^2}$

$= \frac{(\varepsilon - 1) T^2 \cdot \varepsilon_0 l U_0^2}{x \cdot 4\pi^2 \cdot d \cdot \varepsilon^2} = \frac{9 \cdot 3 \cdot \cancel{10^{-12}} \cdot \cancel{100^2} \cdot 4{,}35^2 \cdot 0{,}2}{4^2 \cdot \cancel{10^{-3}} \cdot \cancel{10^{-4}} \cdot 4 \cdot \pi^2} =$

$= \frac{27 \cdot 4{,}35^2}{64\pi^2} \cdot 0{,}02 \quad \frac{27}{64}\left(\frac{4{,}35}{\pi}\right)^2 \approx \frac{3}{4}$?

$\frac{3}{4} \cdot 64 = \frac{3 \cdot 16}{27} = \frac{16}{9}$

$1{,}4^2 \approx$

$1{,}96 \cdot 0{,}4 \approx \frac{64}{27} \Rightarrow \left(\frac{4{,}35}{3{,}14}\right)^2 \vee \frac{32}{27} = \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \vee \frac{435}{314}$

$\frac{32 \,|\, 27}{-27 \,|\, 1}$, 5

$\frac{270 \,|\, 64}{-256 \,|\, 0{,}42}$, 140

$435 \,|\, 314$; -314; 1210; -942; 2680; $1{,}38 \approx 1{,}4 \cdot 0{,}4 \approx$

$1{,}4 \times 1{,}4 = 56 + 14 = 196$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

55-81-99-19 (2.6)

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!