0 028231 920003

02-82-31-92
(1.9)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наменование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Шаранова Даниила Евгеньевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«13» февраля 2026 года

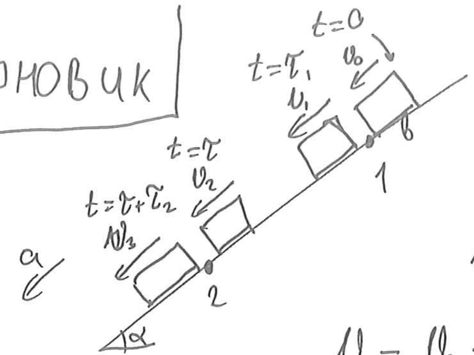
Подпись участника

Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Выполнять задания на титульном листе запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Черновик



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

$b = v_0\tau_1 + \frac{g\sin\alpha\,\tau_1^2}{2}$

$v_0 = \frac{2b - g\tau_1^2\sin\alpha}{2\tau_1}$

$v_2 = v_0 + g\sin\alpha\,\tau = \frac{2b - g\tau_1^2\sin\alpha + g\sin\alpha\cdot 2\tau\tau_1}{2\tau_1}$

$b = v_2\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\,\tau_2^2}{2} = v_0\tau_2 + g\sin\alpha\,\tau\tau_2 + \frac{g\sin\alpha\,\tau_2^2}{2}$

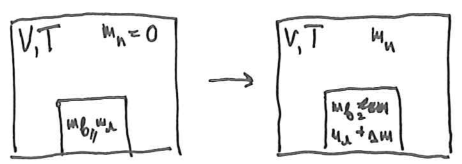
$\tau = \frac{b - v_0\tau_2 - \frac{g\sin\alpha\,\tau_2^2}{2}}{g\sin\alpha\,\tau_2} = \frac{2b\tau_1 - (2b - g\tau_1^2\sin\alpha)\tau_2 - g\sin\alpha\,\tau_2^2\cdot\tau_1}{2g\sin\alpha\,\tau_1\tau_2} =$

$= \frac{2b(\tau_1-\tau_2) + g\sin\alpha\,\tau_1\tau_2(\tau_1-\tau_2)}{\dots} = \frac{2b + g\tau_1\tau_2\sin\alpha}{2g\sin\alpha\,\tau_1\tau_2}(\tau_1-\tau_2)$

$\frac{0{,}2+10}{20} = \frac{10{,}2}{20} = \frac{51}{100} = 0{,}51$

$\frac{2\cdot 2\cdot 10^{-2}}{10^{-1}} = 4\cdot 10^{-1}$

$273 = 3\cdot 91$



$p_{нас}V = \frac{m_n}{\mu}RT$

$m_n = \frac{\mu p_{нас}V}{RT}$

$\Delta m\,\lambda_k = m_n r_n$

$\Delta m = \frac{m_n r_n}{\lambda_k}$

$m_B + m_л = m_n + m_{B_2} + m_л + \Delta m$

~~$m_B - m_{B_2} = \Delta m_n + \Delta m$~~

$\Delta m_B = m_n + \Delta m$

$\Delta m = \frac{18\cdot10^{-3}\cdot 611\cdot 30}{8{,}3\cdot 273}\cdot\frac{3{,}3\cdot10^6}{3{,}3\cdot10^5} = \frac{18\cdot 611}{8{,}3\cdot 91}\cdot 10^{-1}\cdot\frac{3{,}3}{3{,}3}$

$\Delta m = \frac{25295{,}4}{2492{,}49} \approx 1{,}01$ м

$611\cdot18 = 4888 + 611 = 10998$; $10998 + 10998 = 21996$; $21996\cdot 3{,}3$: $32994 + 21996 = 25295{,}4$

$91\cdot 8{,}3 = 273 + 728 = 755{,}3$; $755{,}3\cdot 3{,}3 = 22659 + 22659 = 2492{,}49$

$252954 : 249249 = 1{,}01\ldots$; $252954 - 249249 = 3705$; $370500 - 249249 = 121251$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

02-82-31-92 (1.9)

П	1	2	3	4	5	Σ
3	10	20	20+5	20+5	20	100

Олейник А.И.

Чистовик

№1.5.1 $\quad \tau - ?$

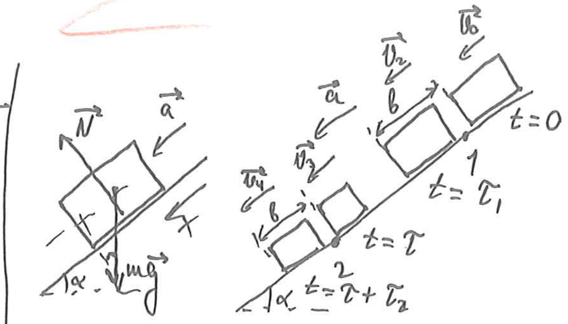
$b = 0{,}1$ м

$\tau_1 = 2$ с

$\tau_2 = 1$ с

$g = 10\ \frac{м}{с^2}$

$\alpha = 30°$



По 2-му з. Н. на Ox: $mg\sin\alpha = ma$

$a = g\sin\alpha = const$

Из уравнений кинематики для равноуск. прям. движения (на Ox):

$(0\to\tau_1)$: $b = v_0\tau_1 + \frac{a\tau_1^2}{2} \Rightarrow v_0 = \frac{2b - a\tau_1^2}{2\tau_1}$

$(0\to\tau)$: $v_3 = v_0 + a\tau \Rightarrow \tau = \frac{v_3 - v_0}{a}$

$(\tau\to(\tau+\tau_2))$: $b = v_3\tau_2 + \frac{a\tau_2^2}{2} \Rightarrow v_3 = \frac{2b - a\tau_2^2}{2\tau_2}$

Имеем: $\tau = \frac{(2b - a\tau_2^2)\tau_1 - (2b - a\tau_1^2)\tau_2}{2a\tau_1\tau_2} = \frac{2b(\tau_1-\tau_2) + a\tau_1\tau_2(\tau_1-\tau_2)}{2a\tau_1\tau_2}$

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

$\tau = (2с - 1с)\left(\frac{2\cdot 0{,}1м + 10\frac{м}{с^2}\cdot\frac{1}{2}\cdot 2с\cdot 1с}{2\cdot 10\frac{м}{с^2}\cdot\frac{1}{2}\cdot 2с\cdot 1с}\right) = 0{,}51$ с $\quad$ Ответ: 0,51 с

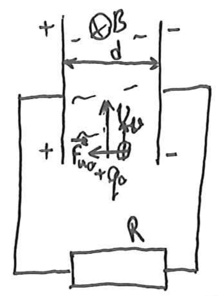
№3.3.1 $\quad d - ?$

$R = 0{,}4$ Ом

$v = 0{,}1\ \frac{м}{с}$

$B = 1$ Тл

$P_m = 10^{-3}$ Вт



На носители заряда в пров. жидкости действует сила Лоренца, направленная влево. Её величина: $F_{Л} = q_0 vB$. Сила Лоренца действует как сторонняя сила, создающая ЭДС м/у пластинами

$A_{ст.с.} = A_Л = F_Л\cdot d = q_0 vBd$; $\mathcal{E} = \frac{A_{ст.с}}{q_0} = vBd$

По з-ну Ома: $\mathcal{I} = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$, где r – внут. сопротивление пластин и проводов

$P_R = \mathcal{I}^2R = \mathcal{E}^2\frac{R}{(R+r)^2}$

P_R – макс. при $\frac{dP_R}{dR} = 0$

Чистовик

$$\frac{dP_R}{dR} = \varepsilon^2\left(\frac{R}{(R+r)^2}\right)'_R = \varepsilon^2\frac{(R+r)^2-2(R+r)R}{(R+r)^4} = \varepsilon^2\frac{(R+r-2R)}{(R+r)^3} = \varepsilon^2\frac{r-R}{(R+r)^3}$$

$\frac{dP_R}{dR}=0$ при $r-R=0$, т.е. $R=r$

$$P_m = \varepsilon^2\frac{R}{(R+R)^2} = \frac{\varepsilon^2}{4R} \Rightarrow \varepsilon = 2\sqrt{P_m R}$$

$$d = \frac{\varepsilon}{vB} = \frac{2\sqrt{P_m R}}{vB};\quad d = \frac{2\sqrt{10^{-3}\,Вт\cdot 0{,}4\,Ом}}{0{,}1\frac{м}{с}\cdot 1\,Тл} = 0{,}4\,м = 40\,см$$

Ответ: 40 см

+ 2 05

№ 2.3.1 Δm – ?

$V = 30\,м^3$

$T = 273\,K$

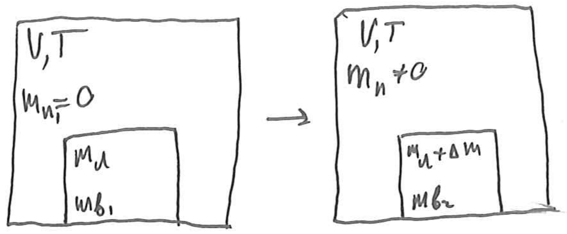
$p_{нас} = 611\,Па$

$\lambda_к = 3{,}3\cdot10^5\,\frac{Дж}{кг}$

$r_п = 2{,}3\cdot10^6\,\frac{Дж}{кг}$

$\mu = 18\cdot10^{-3}\,\frac{кг}{моль}$

$R = 8{,}3\,\frac{Дж}{моль\cdot K}$



Допустим, изначально в сосуде находилось достаточное кол-во воды, чтобы в состоянии равновесия в сосуде находились и вода, и лёд. В таком случае, пар насыщен, $p_п = p_{нас}$

Из ур-ния Менд.-Клап.: $p_{нас}V = \frac{m_п}{\mu}RT \Rightarrow m_п = \frac{\mu p_{нас}V}{RT}$ +

Из ЗСЭ: $|Q_{крист.}| = |Q_{исп.}|$ ($T=const$, т.к. все составляющие системы вначале имеют одинаковую температуру)

$$\lambda_к\Delta m = r_п m_п \quad +$$

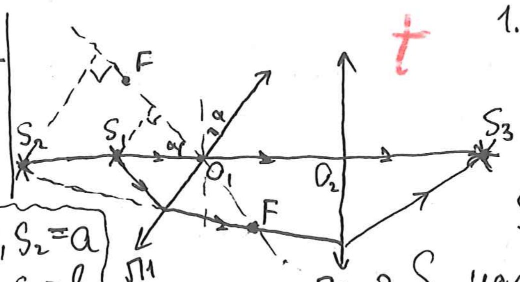
$$\Delta m = \frac{r_п}{\lambda_к}m_п = \frac{\mu p_{нас}V r_п}{RT\cdot\lambda_к};\quad \Delta m = \frac{18\cdot10^{-3}\frac{кг}{моль}\cdot611\,Па\cdot30\,м^3\cdot2{,}3\cdot10^6\frac{Дж}{кг}}{8{,}3\frac{Дж}{моль\cdot K}\cdot273\,K\cdot3{,}3\cdot10^5\frac{Дж}{кг}} \approx 1{,}01\,кг$$

Ответ: $\Delta m \approx 1{,}01\,кг$

№ 4.10.1 X – ?

$F = 7{,}5\,см$

$\alpha = 30°$



+

1. S_1 находится на расстоянии $F\cos\alpha < F$ от Л1 $\Rightarrow$ даёт мнимое изображение S_2 на расстоянии $a\cos\alpha$ +

2. S_2 находится на расстоянии больше, чем F, от Л2 $\Rightarrow$ даёт действ. изображение S_3 на расстоянии b

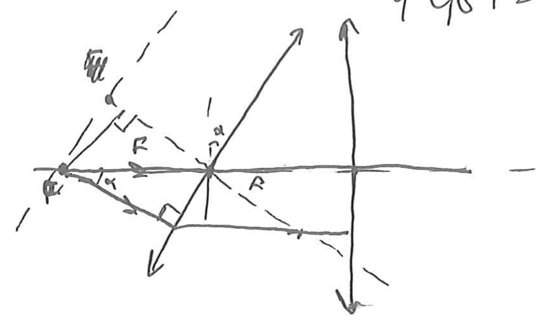
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Черновик

$1{,}76\cdot1{,}76 = 3{,}0976$

$1{,}74\cdot1{,}74 = 3{,}0276$

$4-0{,}87=3{,}13$

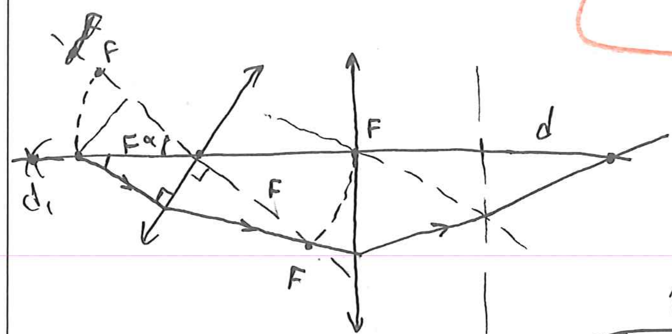


$0{,}86\cdot0{,}86 = 0{,}7396$

$0{,}85\cdot0{,}85 = 0{,}7225$

$0{,}88\cdot0{,}88 = 0{,}7744$

$0{,}87\cdot0{,}87 = 0{,}7569$



$$\frac{1}{F\cos\alpha} - \frac{1}{d_1\cos\alpha} = \frac{1}{F}$$

$$d_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{F\cos\alpha}-\frac{1}{F}\right)\cos\alpha} = \frac{F}{1-\cos\alpha}$$

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

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

$$a = \frac{F(2-\cos\alpha)}{1} \Rightarrow X = F+d+a = F\left(1+\frac{1}{1-\cos\alpha}+2-\cos\alpha\right) =$$

$$= \frac{F(2-\cos\alpha)^2}{1-\cos\alpha} = 7{,}5\frac{\left(2-\frac{\sqrt3}{2}\right)^2}{1-\frac{\sqrt3}{2}} = 7{,}5\frac{(4-\sqrt3)^2}{2-2\sqrt3} = 7{,}5\frac{19-8\sqrt3}{2-2\sqrt3}$$

$7{,}5\cdot3{,}13 = 23{,}475$

$$\frac{32}{100}\sqrt{\frac{10^{12-9}}{9\cdot9^2\cdot3}} = \frac{32}{100}\sqrt{\frac{10^2\cdot10^2}{2\cdot27}} = \frac{32}{\sqrt{54}} = \frac{32}{3\sqrt6}$$

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

Черновик

$$\cancel{\Delta W = \frac{q^2}{2}\Delta\left(\frac{1}{C}\right)}$$

$$\cancel{C_1 = \frac{\varepsilon_0 S}{x} + \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d-x} = \varepsilon_0 l^2 \frac{d-x+\varepsilon x}{x(d-x)} = \varepsilon_0 l^2 \frac{d+x(\varepsilon-1)}{x(d-x)}}$$

$$\cancel{C_2 = \frac{\varepsilon_0 S}{}}$$

$$\cancel{\Delta W = \frac{q^2}{2}\left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0}\right) \qquad C_0 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 l^2}{d}}$$

$$\cancel{C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 l(l-x)}{d} + \frac{\varepsilon_0 l x}{d} = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l + x - \varepsilon x)}$$

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

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

$x \uparrow \to C \downarrow$ ✓

$$W + K = const$$

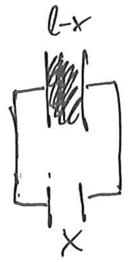
$$C = \frac{\varepsilon_0 l}{d}(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))$$

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

$$W = \frac{q^2}{2C} = \frac{q^2 d}{2\varepsilon_0 l(\varepsilon l + x - \varepsilon x)};$$

$$W'_x = \frac{q^2 d}{2\varepsilon_0 l}\frac{-(1-\varepsilon)}{(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))^2} = \frac{q^2 d}{2\varepsilon_0 l}\frac{\varepsilon - 1}{(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))^2} = \frac{q^2 d}{2\varepsilon_0 l}\cdot\frac{\varepsilon - 1}{(\varepsilon l)^2\left(1 + \frac{x(1-\varepsilon)}{\varepsilon l}\right)^2}$$

$$W'_x \approx \frac{q^2 d(\varepsilon - 1)}{2\varepsilon_0 l \varepsilon^2 l^2}\left(1 + \frac{2x(\varepsilon-1)}{\varepsilon l}\right)$$



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

$$\frac{\varepsilon l}{2(\varepsilon - 1)} = \frac{4l}{2\cdot 3} = \frac{2l}{3} = \frac{40}{3}\text{ см}$$

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

$$= \frac{q^2 d\, x(1-\varepsilon)}{2\varepsilon_0 l\cdot\varepsilon l(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))} \qquad F \approx \frac{q^2 d(1-\varepsilon)}{2\varepsilon_0 l(\varepsilon l)^2}$$

$$x = \frac{F\left(\frac{T}{4}\right)^2}{2m} \Rightarrow x = \frac{FT^2}{32m} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{32xm}{F}}$$

02-82-31-92 (1.9)

Чистовик

3. По ф-ле тонкой линзы

для $S_1 \to S_2$: $\frac{1}{F\cos\alpha} - \frac{1}{a\cos\alpha} = \frac{1}{F} \Rightarrow a = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{\cos\alpha}{F}} = \frac{F}{1-\cos\alpha}$

для $S_2 \to S_1$: $\frac{1}{F+a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$

$$b = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{F+a}} = \frac{(F+a)F}{a} = \frac{\left(F + \frac{F}{1-\cos\alpha}\right)F}{\frac{F}{1-\cos\alpha}} = F(1-\cos\alpha+1) = F(2-\cos\alpha)$$

4. $X = S_1O_1 + O_1O_2 + O_2S_3 = 2F + b = F(4-\cos\alpha)$ +

$X = 7{,}5\text{ см}\left(4 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \approx 23{,}5\text{ см}$ Ответ: $x \approx 23{,}5$ см +

20

№5.2.1 $T-?$

$U_0 = 100$ В

$l = 0{,}2$ м

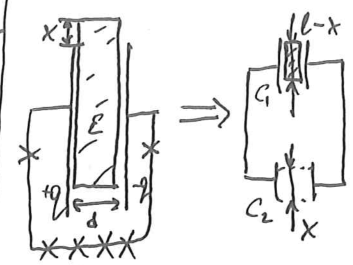
$d = 10^{-3}$ м

$x_0 = 10^{-4}$ м

$m = 0{,}01$ кг

$\varepsilon = 4$

$\varepsilon_0 = 9\cdot 10^{-12}\ \frac{Ф}{м}$



По ЗСЗ: $q = const$

Нач. зарядка: $q = C_0 U_0$, где

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

Далее рассматриваем произв. момент времени, $x > 0$.

По ЗСЭ: $W(t) + K(t) = const \Rightarrow \dot{W} + \dot{K} = 0$

$W(t) = \frac{q^2}{2C(t)}$, где $C(t) = C_1 + C_2$

$C_1 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 l(l-x)}{d}$; $C_2 = \frac{\varepsilon_0 l x}{d}$; $C = \frac{\varepsilon_0 l(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))}{d}$ +

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

$$\dot{W} = \frac{q^2 d}{2\varepsilon_0 l}(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))^{-2}\cdot(-(1-\varepsilon))\cdot\dot{x} = \dot{x}\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l}(\varepsilon l + x(1-\varepsilon))^{-2}$$

Согласно приближению $(1+y)^\alpha \approx (1+\alpha y)$ для $y \ll 1$: (*)

$$\dot{W} = \dot{x}\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l(\varepsilon l)^2}\left(1 + \frac{x(1-\varepsilon)}{\varepsilon l}\right)^{-2} \approx \dot{x}\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l\varepsilon^2 l^2}\left(1 + \frac{2x(\varepsilon-1)}{\varepsilon l}\right)$$

$$K = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\dot{x}^2}{2} \Rightarrow \dot{K} = m\dot{x}\ddot{x}$$

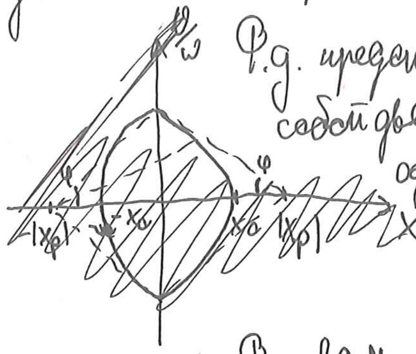
Из ЗСЭ: $m\dot{x}\ddot{x} + \dot{x}\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l\varepsilon^2 l^2}\left(1 + \frac{2x(\varepsilon-1)}{\varepsilon l}\right) = 0$

$$\ddot{x} + x\frac{q^2 d(\varepsilon-1)^2}{m\varepsilon_0 l\varepsilon^3 l^3} = -\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l\cdot\varepsilon^2 l^2 m} \quad - \text{УГК}$$

Из решения дифр. УГК: $\omega^2 = \frac{q^2 d(\varepsilon-1)^2}{m\varepsilon_0 l \cdot \varepsilon^3 l^3}$

Положение равновесия при $x_p = -\frac{\varepsilon l}{2(\varepsilon-1)} < 0$.

~~Посеть пластины~~ $x_p < 0 \Rightarrow$ пластина не достигает равновесия, а достигает $x=0$ и начинает симметричное движение в обратную сторону.

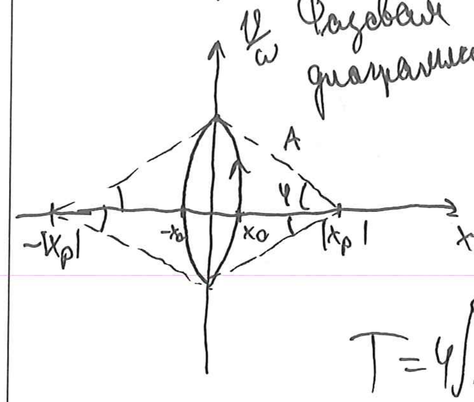


Ф.д. представляет собой две дуги окружности одного радиуса $(A = x_0 + |x_p|)$

$\cos\varphi = \frac{|x_p|}{A}$

$\varphi = \arccos\left(\frac{|x_p|}{A}\right) = \omega t_\varphi$

Из симметрии $T = 4 t_\varphi$



Фазовая диаграмма

$$T = \frac{4}{\omega}\arccos\left(\frac{|x_p|}{|x_p| + x_0}\right)$$

$$T = 4\sqrt{\frac{m\varepsilon_0 l \cdot \varepsilon^3 l^3}{q^2 d(\varepsilon-1)^2}}\arccos\left(\frac{\frac{\varepsilon l}{2(\varepsilon-1)}}{\frac{\varepsilon l}{2(\varepsilon-1)} + x_0}\right)$$

$$T = 4\sqrt{\frac{m\varepsilon_0 l^4 \varepsilon^3 d}{u_0^2 \varepsilon_0^2 l^4 (\varepsilon-1)^2}}\arccos\left(\frac{\varepsilon l}{\varepsilon l + 2x_0(\varepsilon-1)}\right)$$

$$T = \frac{4}{u_0(\varepsilon-1)}\sqrt{\frac{m\varepsilon^3 d}{\varepsilon_0}}\arccos\left(\frac{\varepsilon l}{\varepsilon l + 2x_0(\varepsilon-1)}\right)$$ – нецелесообразные расчёты.

~~$T = \frac{4\varepsilon}{u_0} \sqrt{\frac{m\varepsilon d}{\varepsilon_0}} \arccos\left(\frac{\varepsilon l}{\varepsilon l + 2x_0(\varepsilon-1)}\right)$~~ Поэтому:

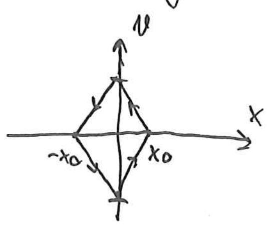
$(1+y)^{-2} \approx (1+y)^{-1^2} \approx 1$

(*) Если использовать менее точное приближение

$\dot{W} = \dot{x}\,\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l \varepsilon^2 l^2}$

Из ЗСЭ: $m\dot{x}\ddot{x} + \dot{x}\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l \varepsilon^2 l^2} = 0$

$\ddot{x} = -\frac{q^2 d(\varepsilon-1)}{2\varepsilon_0 l \varepsilon^2 l^2 m} = const$ для $x > 0$



Из симметрии $T = 4 t_{x_0}$; где t_{x_0} – время движения от x_0 до $x=0$

$-x_0 = \frac{\ddot{x} \cdot t_{x_0}^2}{2} \Rightarrow t_{x_0} = \sqrt{\frac{2x_0}{-\ddot{x}}} = \sqrt{\frac{4\varepsilon_0 l \varepsilon^2 l^2 m x_0}{q^2 d(\varepsilon-1)}} = \sqrt{\frac{l^2 4\varepsilon_0 l^3 \varepsilon^2 m d x_0}{u_0^2 \varepsilon_0^2 l^4 (\varepsilon-1)}} = 2\frac{\varepsilon}{u_0}\sqrt{\frac{m d x_0}{\varepsilon_0 l(\varepsilon-1)}}$

$T = 8\frac{\varepsilon}{u_0}\sqrt{\frac{m d x_0}{\varepsilon_0 l(\varepsilon-1)}}$; $T = \frac{8 \cdot 4}{100\,В}\sqrt{\frac{0{,}01\,м \cdot 10^{-3}\,м \cdot 10^{-4}\,м}{9 \cdot 10^{-12}\frac{Ф}{м} \cdot 9{,}2\,м \cdot 3}} = \frac{32}{3\sqrt{6}}\,с \approx 3{,}8\,с$

Ответ: $\sim 3{,}8\,с$ задача решена полностью.

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

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

02-82-31-92
(1.9)

Чистовик | ~~№2.3.1~~ ~~В случае,~~ если $(m_{в_1}+m_л) \le m_н = \frac{\mu p_{нас} V}{RT}$, то

вся вода и лёд перейдёт в пар и масса льда ~~уменьшится~~ до нуля

Если $(m_{в_1}+m_л) > \frac{\mu p_{нас} V}{RT}$, ~~то~~ но $m_{в_1} < \frac{\mu p_{нас} V}{RT}$, то масса

льда ~~уменьшится~~ ~~до~~ на $\mu p_{нас}$

~~вся вода и лёд перейдут в пар, и~~

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

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

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