Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

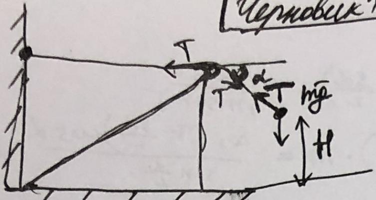
Шифр: **21201851**

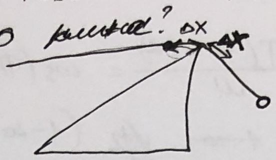
ID профиля: **376978**

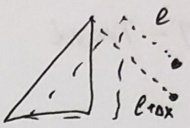
Вариант 4

Черновик 1 $T - T\cos\alpha$ $+\Delta x$. Δx. Ф11.

со клином? Δx

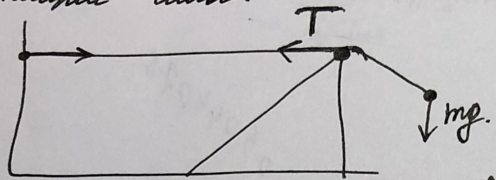


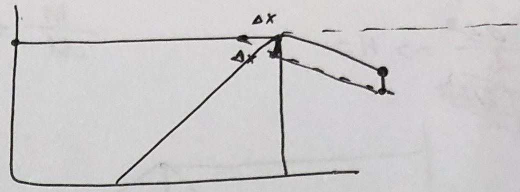


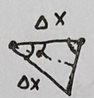


Δx — ?

Внешние силы?

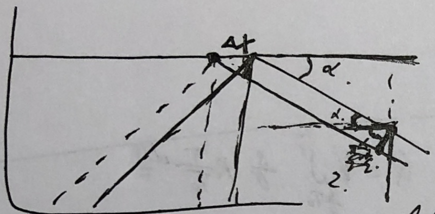






$\beta = \frac{\pi - \alpha}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$. К верт-ли $\gamma = \frac{\pi}{2} - \beta = \frac{\alpha}{2}$

$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}} = \sqrt{\frac{1 - \frac{8}{17}}{2}} = \sqrt{\frac{9}{2\cdot 17}} = \frac{3}{\sqrt{34}} = \frac{3\sqrt{34}}{3}$

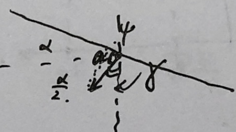


$a_{кл}$ – ?

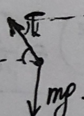
$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}} = \frac{5}{\sqrt{34}}$.

$\frac{9}{34} + \frac{25}{34} = \frac{34}{34} = 1$ всё ок.

Постоянно ли уск-е? вообще раз угол сохр-ся.



Найдем T.



$ma\sin\gamma = T\cos\alpha$.

$ma\cos\gamma = mg - T\sin\alpha$.

~~ma – ?~~

~~ma~~ ~~$a_1 = a_2$~~

$T = \frac{ma\sin\gamma}{\cos\alpha}$ Уск-е клина: $T - T\cos\alpha =$

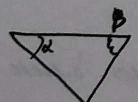
$= ma\sin\gamma$

по уск-е на шар в проекции на нить. $a_к = a \cdot \cos\psi$.

чего? ~~$\psi = \frac{\pi}{2} + \alpha - \gamma$~~ $\frac{\pi}{2} - \alpha + \psi + \gamma = \pi$ $\psi = \frac{\pi}{2} - \gamma + \alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \alpha = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}$.

$\frac{\pi}{2} - \alpha + \gamma + \psi = \frac{\pi}{2}$.

$\psi = \frac{\pi}{2} + \alpha - \gamma = \boxed{\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}}$ ← почему > 90°?



$\beta = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$.

$\gamma = \frac{\alpha}{2}$.

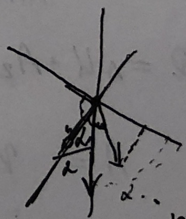
$\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \alpha = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}$ это как?

~~$\frac{\pi}{2} - \alpha + \alpha + \gamma + \psi \Rightarrow \psi = \frac{\pi}{2}$~~

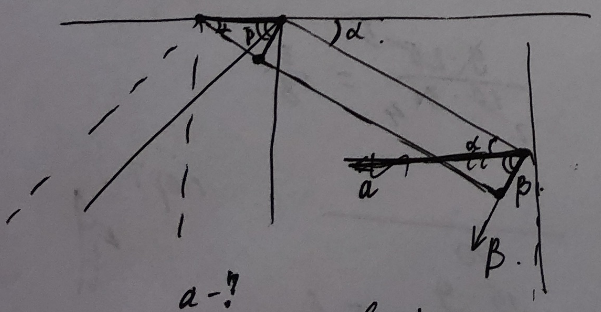
$\frac{3\alpha}{2}$ ~~$\frac{\pi}{2} - \alpha + \frac{\pi}{2}$~~

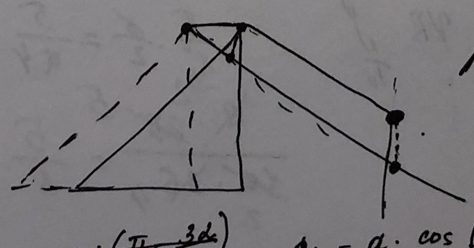
$\psi + \gamma + \frac{\pi}{2} - \alpha = \pi$ $\psi = \frac{\pi}{2} + \alpha - \frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}$ чего?

$\alpha + \beta = \frac{3\alpha}{2}$.



$\sin\alpha = \sqrt{\frac{17^2 - 8^2}{17}} = \frac{\sqrt{(17-8)(17+8)}}{17} = \frac{15}{17}$.





~~$\cos(\pi - \frac{3\alpha}{2})$~~ $a_к = a \cdot \cos(\pi - \frac{3\alpha}{2})$

a – ?

в проекции на ось нити: $T_z = 0$.

Скорость нити = ск-ти шара со клина $mg\cos\alpha = ma_к$ $\Rightarrow a_к = g\cos\alpha$

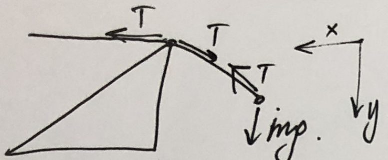
~~a_2~~. $a = \frac{T\cos\alpha}{m\sin\gamma}$ С какой ск-ю удлиняется нить?

$a_к = g\cos\alpha$. на на нить = $= a_к$.

$\Rightarrow$ ск-ть нити =

Задача 1 4) Пусть масса клина M, сила натяж. нити T.

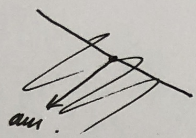
II ЗН (клин): $Ma_к = T - T\cos\alpha$ (1) *

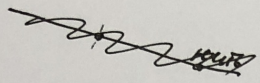


II ЗН (шар, проекция на ~~нить~~ горизонталь - Ox):

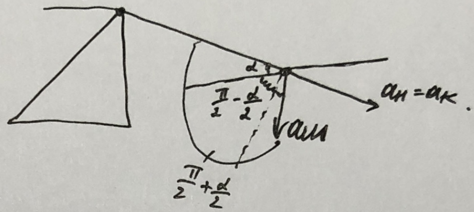
$T\cos\alpha = ma \cdot \frac{\sin}{\cancel{\cos}}\frac{\alpha}{2}$ => $a = \frac{T\cos\alpha}{m\sin\frac{\alpha}{2}}$ (2)

↑ т.к. под углом $\frac{\alpha}{2}$ к верт-ли.





5) $a_к = a \cdot \cos\left(\pi - \frac{3\alpha}{2}\right)$.



~~M => $T = \frac{ma \cdot \sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\alpha}$~~

~~Тогда (1): $Ma_к = \frac{(1-\cos\alpha)\cdot m\sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\alpha}$.~~

(1) => $a_к = \frac{T(1-\cos\alpha)}{M}$ (2): $a_к = \frac{\cos\left(\pi - \frac{3\alpha}{2}\right)\cdot T\cdot\cos\alpha}{m\cdot\sin\frac{\alpha}{2}}$

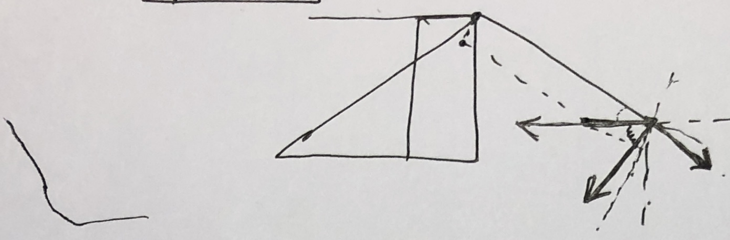
$$\frac{m}{M} = \frac{\cos\left(\pi - \frac{3\alpha}{2}\right)\cdot\cos\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}\,(1-\cos\alpha)} = \frac{-\cos\frac{3\alpha}{2}\cos\alpha}{2\sin^3\frac{\alpha}{2}}$$

~~5) $H = \frac{at^2}{2} = \frac{t^2}{2}$~~

Ответ: 1) $\sin\gamma = \frac{3\sqrt{34}}{34}$; 2) $\frac{8}{15}g$ 3) $\frac{-\cos\frac{3\alpha}{2}\cos\alpha}{2\sin^3\frac{\alpha}{2}}$.

Черновик 3

проекция уск-я на нить.



$a_{отн} = \cancel{a} \; a_H$.

$a_H + a_K = a_{ш}$.

$\gamma = \frac{\alpha}{2}$.

$a_K = a \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)$.

$a - ?$ $T - ?$

$Ma_K = T - T\cos\alpha = m a \cos ... = T\cos$ в проекции на нить.

a_K $\frac{T - T\cos\alpha}{M} = \frac{T\cos\alpha}{m}$ ~~ск-ть нити~~

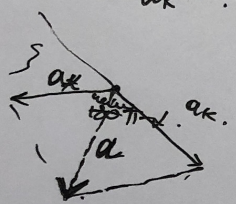
$a_H = a_K$. $a_ш =$

$\left(\frac{\Delta l}{\Delta t}\right)'$ $\alpha + \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} = \frac{\alpha}{2} + \pi$. $a_K + \cancel{a_{ш}} \; a_H$.

$a_H = a_K$

$\cancel{a_K} \cdot$ $\cancel{a_K} +$ $a_K - a_K\cos\alpha = a \cdot \sin\frac{\alpha}{2}$.

$a_K \cdot \sin\alpha = a \cdot \cos\frac{\alpha}{2}$



$a_K - a_K\cos\alpha = a_K \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\frac{\alpha}{2}} \cdot \sin\alpha$.

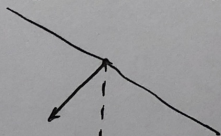
$a = a_K \cdot \cancel{tg} \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\frac{\alpha}{2}}$ черт.

$1 - \cos\alpha = 2\sin^2\frac{\alpha}{2} =$

$a_K = T - T\cos\alpha$

$\cancel{a_ш}$ $a \cdot \cos\frac{\alpha}{2} = mg$.

$a \cdot \cos\varphi = T$.



$a_K = a \cdot \cos\varphi \cdot (1 - \frac{\alpha}{\cos\alpha})$. $\cancel{a_K = \frac{\cos\frac{\alpha}{2}}{}}$ $a = \frac{\sin\alpha \, a_K}{\cos\frac{\alpha}{2}}$.

$a = \frac{a_K}{\cos\varphi(1 - \cos\alpha)} = \frac{\sin\alpha \, a_K}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

$\cancel{ma}$ $\cancel{Ma_K}$ $\cancel{T}$ $\frac{T}{\cos\varphi} = \frac{mg}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

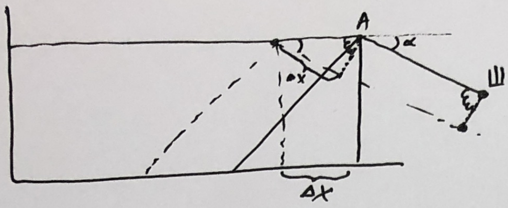
$\cancel{ma_K} = m a_K \cdot \cos\xi = mg\cos\alpha$.

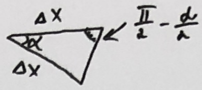
$a_K = \cdot$

Чистовик   вариант 11-04   Физика 11кл.

задача 1

1) Пусть клин сместился на Δx влево, тогда кусок нити между углом клина и шаром удлинился на Δx.





Тогда конец нити с шаром сместился под углом $\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\alpha}{2}\right)$ к гориз-ли, а значит туда же было направлено уск-е.

К вертикали угол $\frac{\pi}{2}-\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\alpha}{2}\right)=\frac{\alpha}{2}=\gamma$.

$$\sin\gamma=\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}=\sqrt{\frac{17-8}{17\cdot 2}}=\frac{3}{\sqrt{34}}=\boxed{\frac{3\sqrt{34}}{34}=\sin\gamma}$$

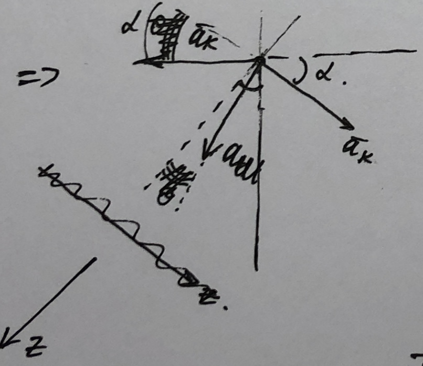
2) СО клина: относит-е уск-е шара ($a_{ш\,отн}$)

$\bar{a}_{ш\,отн}=\bar{a}_н$, где $a_н$ − ускорение, с кот. увеличивалось ск-ть удлинение нити.

$\Rightarrow \bar{a}_ш=\bar{a}_н+\bar{a}_к$. $|\bar{a}_к|=|\bar{a}_н|$, так как нить удлиняется при движении клина влево.

↑ в ИСО земли.

$\Rightarrow$



~~3) Рассмотрим Oz, сонаправленную нити.~~ ~~$a_{шz}=+a_к-a_к\cdot\cos\alpha$.~~

~~II закон Ньютона (Oz): для шара.~~

3) Рассмотрим Oz, ⊥-ную нити.

$$a_{шz}=a_к\cdot\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)$$

II закон Ньютона: $m a_{шz}=mg\cos\alpha$ (для шара, пусть его масса $=m$) $\cancel{=mg\cdot\cos\alpha}$

$\Downarrow$

$a_{шz}=g\cos\alpha$

$\Downarrow$

$$\boxed{a_к=\frac{g\cos\alpha}{\sin\alpha}}=g\cdot\frac{8\cdot 17}{17\cdot 15}=\boxed{\frac{8}{15}g}$$

(т.к. проекция силы нат-е нити на $Oz=0$).

$$\sin\alpha=\frac{\sqrt{17^2-8^2}}{17}=\frac{\sqrt{25\cdot 9}}{17}=\frac{15}{17}.$$

Продолжение на листе 3.

Черновик 2

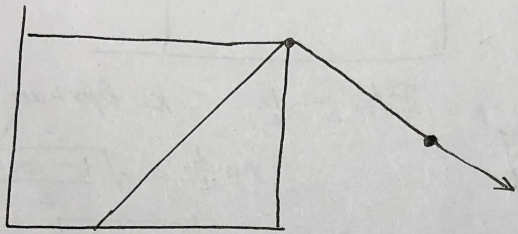
3) $Ma_x = T - T\cos\alpha$

$$\frac{T(1-\cos\alpha)}{M} = \cos\left(\pi - \frac{3\alpha}{2}\right)\cdot\frac{T\cos\alpha}{m\sin\gamma}$$

$$\cancel{1-\cos}\ \cancel{\frac{M}{m}}\ (1-\cos\alpha)\cdot m = \frac{\cos\left(\pi-\frac{3\alpha}{2}\right)\cos\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}}\cdot M.$$

4) $H = \frac{at^2}{2} \Rightarrow H =$ $\quad \cancel{t = \sqrt{\frac{2H}{a}}}$

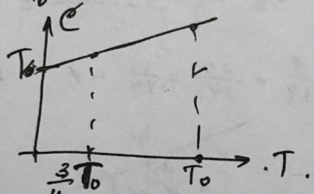
$$\frac{m}{M} = \frac{\cos(\ \ )\cos\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}\,(1-\cos\alpha)}$$ $\quad 2\sin^2\frac{\alpha}{2}.$



0,05044076.

② $C(T) = \frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}$ от T_0 до T.

$\Delta Q_i = \nu C_i \Delta T_i$



$\frac{9}{5}\frac{R}{T_0}T.$ $\quad Q = \nu\int_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0}\frac{9}{5}R\frac{T}{T_0}dT =$

$$= \nu\left(\frac{9}{5}R\frac{T^2}{2T_0}\right)\Bigg|_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} =$$

$$= \nu\frac{9}{5}\frac{R}{2T_0}\left(T_0^2 - \frac{9}{16}T_0^2\right) = \boxed{\frac{7}{16}\cdot\frac{9}{10}\frac{RT_0}{1}\nu}$$

$16-9=7$

2) $\Delta Q = \Delta U + \Delta A.$

$\Delta A = \Delta Q - \Delta U = \nu C_i\Delta T_i - \frac{3}{2}\nu R\Delta T_i$ const. $\quad \Delta Q < 0.$

$$\Delta A = \nu R\int_{T_0}^{x}\left(\frac{9}{5}\frac{T}{T_0} - \frac{3}{2}\right)dT = \nu R\left(\frac{9}{10}\frac{T^2}{T_0} - \frac{3}{2}T\right)\Bigg|_{T_0}^{x} =$$

$$= \cancel{T^2\left(\frac{9\nu R}{10T_0}\right)}\ \nu R\underbrace{\left(\frac{9}{10T_0}x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{9}{10}T_0 + \frac{3}{2}T_0\right)}_{} =$$

$$-\frac{9}{10} + \frac{15}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}.$$

$$\underbrace{\frac{9}{10T_0}x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{12}{5}T_0}_{\text{min в т. вершине}}$$

$$x_в = \frac{3\cdot 10\cdot T_0}{2\cdot 9} = \boxed{\frac{5T_0}{3}}$$ чего блин?

$\Delta Q = \Delta U + A_2.$ $\quad A_2 = \Delta Q - \Delta U.$ $\quad \frac{3\cdot 10}{2\cdot 2\cdot 9}T_0 = \frac{5}{6}T_0$

$\cancel{\Delta A}$ $\quad A = \nu R\int_{T_0}^{x}$

$$\frac{5}{6}\cdot\frac{3}{2} = \frac{5}{4}$$ $$\frac{9\cdot 25}{10\cdot 36} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{9\cdot 25}{10\cdot 36} = \frac{5}{8}$$

черт...

40

$$= \frac{9}{5}\frac{T_0}{2} + \frac{3}{2}T_0 = T_0\frac{15-9}{10} = T_0\frac{6}{10} = T_0\frac{3}{5}.$$

Чистовик вариант 11-04 911

$\boxed{\text{задача 2}}$ $C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$.

1) При малом изменении температуры ΔT_i : $\Delta Q_{1_i} = \nu C(T_i) \Delta T_i$.

Тогда суммарная выд-ая теплота: $Q_1 = -\nu \int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} C(T)\, dT =$

$= -\nu \int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0} dT = \frac{9}{T_0 5} R \nu \int_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} T\, dT = \frac{9R}{5T_0} \left(\frac{T_0^2}{2} - \frac{9}{16}\frac{T_0^2}{2} \right) =$

$= \frac{9R}{10T_0} \nu \left(\frac{16-9}{16} T_0^2 \right) = \frac{9 \cdot 7\, R T_0}{10 \cdot 16} \nu = \boxed{\frac{63}{160} \nu R T_0}$

2) I закон термод-ки: $\Delta Q = \Delta A + \Delta U$ => при малом ΔT_i :

$\Delta A_i = \nu C(T_i) \Delta T_i - \frac{3}{2} \nu R \Delta T_i$

Тогда суммарная работа газа при охлаж-и от T_0 до темпер-ры x : $A = \int_{T_0}^{x} \left(\nu \cdot \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0} - \frac{3}{2} \nu R\right) dT =$

$= \nu R \int_{T_0}^{x} \left(\frac{9}{5}\frac{T}{T_0} - \frac{3}{2}\right) dT = \nu R \left(\frac{9}{5}\frac{x^2}{2T_0} - \frac{3}{2}x - \frac{9}{5}\frac{T_0^2}{2T_0} + \frac{3}{2}T_0 \right) =$

$= \nu R \left(\frac{9}{10T_0} x^2 - \frac{3}{2}x + T_0 \left(\frac{15-9}{10} \right) \right) = \nu R \underbrace{\left(\frac{9}{10T_0} x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{3T_0}{5} \right)}_{\text{парабола: min достигается в вершине}}.$

$x_B = \frac{3 \cdot 10 T_0}{2 \cdot 2 \cdot 9} = \boxed{\frac{5}{6} T_0}$.

3) A_x Минимальная работа: $\nu R \left(\frac{9}{10T_0} \cdot \frac{25}{36} T_0^2 - \frac{5}{4} T_0 + \frac{3}{5} T_0 \right) =$

$= \nu R T_0 \left(\frac{5}{8} - \frac{5}{4} + \frac{3}{5} \right) = \nu R T_0 \frac{25 - 50 + 24}{40} = \boxed{-\frac{1}{40} \nu R T_0}$

Ответ: 1) $\frac{63}{160} \nu R T_0$; 2) $\frac{5}{6} T_0$; 3) $-\frac{1}{40} \nu R T_0$.

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21201851**

ID профиля: **376978**

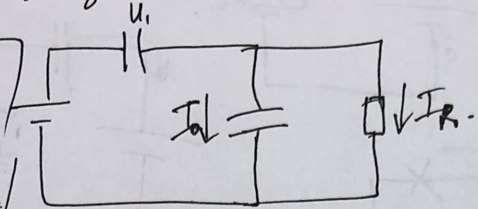
Вариант 4

Черновик 2

$W_1 = \frac{5C}{2}\left(\frac{E}{6}\right)^2 = \frac{5CE^2}{2\cdot 36}$.

$\frac{C}{2}\cdot\frac{25E^2}{\cdot 36}$.

$\mathcal{E} = \frac{1}{5C}\int_0^t (I_2 + I_R)\,dt$.



$A_{И} = E^2 \cdot \frac{25}{6} CE$.

$\frac{25\cdot 12}{2\cdot 6\cdot 6} = \frac{5}{2}CE^2$.

$I_1 = 5CU_1'$

$I_2 = CU_2'$.

$Q = \frac{CE^2}{2\cdot 36}(300 - 180 + 5 + 25) =$

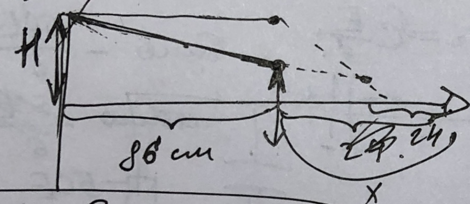
$= \frac{150}{2\cdot 36} CE^2$.

$\frac{25}{12} CE^2$.

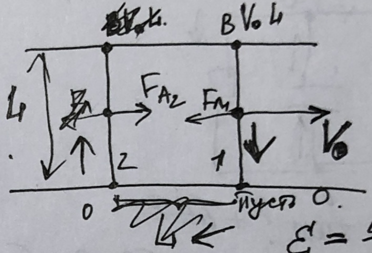
$I_1 = I_R + I_2 \Rightarrow I_R(t) = I_1 - I_2 = C(5U_1' - U_2') = C(5U_1 - U_2)'$.

$U_1(t) + U_2(t) = E$

$U_1(t) = E - U_2(t)$.



$x = 24 + f$.



$\mathcal{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B V_0 \cdot \Delta t\cdot L}{\Delta t} = BV_0L$.

a - ?

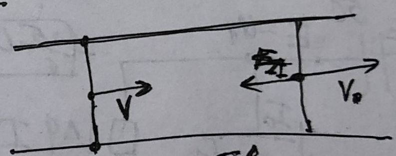
$2ma = F_A = BIL$.

$I = \frac{BV_0L}{R}$.

~~Δx - ?~~ x - ?

x = относ пер-е.

$2ma = \frac{BV_0L}{R}$.



$(V_1 - V_2)(t) = -\frac{5}{10} + \frac{4}{10}$

$= V_0 - \frac{1}{2}kt + \frac{2}{5}kt =$

$= V_0 - \frac{1}{10}kt =$

$= V_0 - \frac{\alpha}{10}\cdot V_1(t)\cdot t$.

$V_1(t) = V_0 - \frac{1}{2}\alpha\cdot V_1(t)\cdot t$.

$V_1(t) = \boxed{\frac{V_0}{1 + \frac{\alpha t}{2}}}$

может по ЗСИ? $F_A = BIL$

$F_A = BIL$; $B\cdot I\cdot L$.

~~$A\ F_A$ - ?~~ A_A - ?

$a_1 = \frac{BL^2\cdot V_1}{Rm}\cdot\frac{1}{2}$.

$I_1 = \frac{BV_1L}{R}$.

$I_2 = \frac{BV_1L}{5R}$.

$\Rightarrow F_A$

$a_2 = k\cdot\frac{2}{5}$.

Когда они равны:

~~$-\frac{k}{2}t = \frac{2}{5}kt$~~

$x =$ $\frac{2}{5}$ масса

$\frac{2}{\alpha}V_0 \int_0^{t_{уст}} \frac{1}{1 + \frac{\alpha t}{2}} =$

$V_1(t) = V_0 - \frac{k}{2}t$.

$V_2(t) = + \frac{2}{5}kt$.

~~$V_0 - \frac{2}{5}kt = V_0$~~

$V_0 - \frac{k}{2}t = \frac{2}{5}kt$.

$kt = \frac{V_0}{\frac{5}{10} + \frac{4}{10}} = \boxed{\frac{10V_0}{9}}$.

$V_0 - \frac{5}{9}V_0 = \frac{4}{9}V_0$

$-1 \quad -2$.

$V_1(t) = \frac{2}{5}\cdot\frac{10V_0}{9} = \frac{4}{9}V_0$

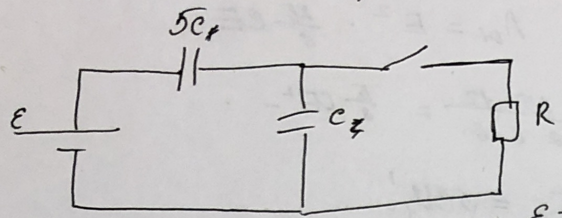
$a_2 = \frac{2}{5}k < \frac{1}{2}k$.

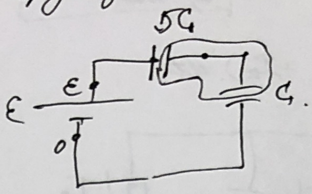
$t_{уст} = \frac{10V_0}{k}$.

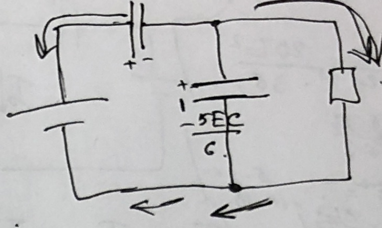
$= \frac{2}{\alpha}\ t_{уст}\ \ldots$

21201851 (U376978 M1267885)

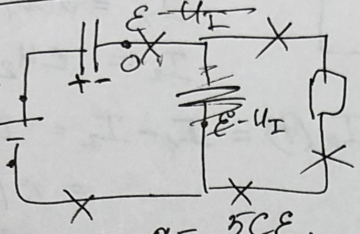
Черновик 1 перед зам-ем:







где ошибка?

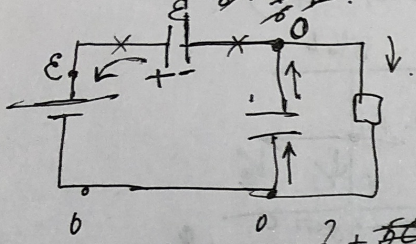


$U_{II}=0$.

$5C=\frac{\cancel{5q}\,E}{6\cdot\frac{?}{6}E}=5C_0$

$q=5C\mathcal{E}$.

было $\frac{5C\mathcal{E}}{6}$. $\frac{5E}{6}\cdot C=$
$=\frac{5EC}{6}$.



было.
$-\frac{5C\mathcal{E}}{6}$ стало 0.
стало.

$q=CU$

$q_1=C\mathcal{E}$ $\quad q_2=5C\frac{E}{6}$.

было $-\frac{5C\mathcal{E}}{6}$

как так? + ~~5CE~~.

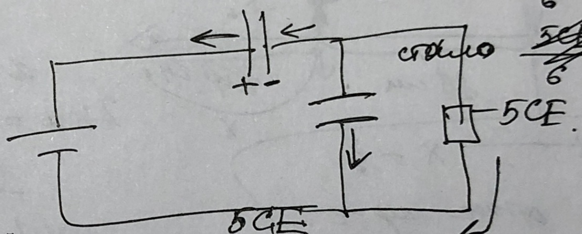
$q=5C\cdot\mathcal{E}$ было

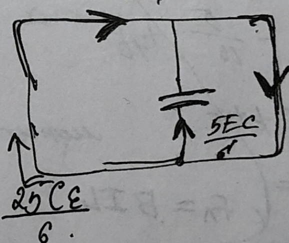
$q_0=5C\cdot\frac{\mathcal{E}}{6}$.

$5C\mathcal{E}\left(1-\frac{1}{6}\right)=$

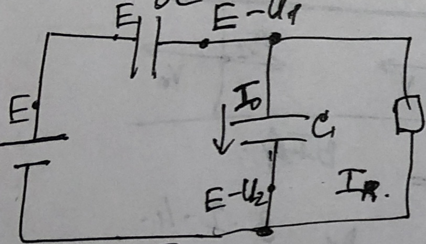
$=\boxed{\frac{25}{6}C\mathcal{E}.}=\Delta q$.

$C_2=I_0$.





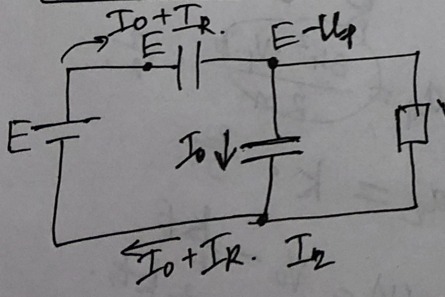
$I=q'=$
$=(CU)'$
$U=\frac{q}{C_1}$. $I_2(t)$



$\downarrow\Delta q$ $\quad I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$.

$\Delta q=\,^{\Delta\theta}I_R\,\Delta t$.

~~$I_R(t_1)=$~~



$\downarrow\Delta q.=U_2=\int_0^t I_R\,dt\cdot\frac{1}{C}$

$U_1=\int_0^t(I_2+I_R)\,dt\cdot\frac{1}{5C_1}$ $\Big\}=\mathcal{E}$. CU' если $I_2(t)$.

$CU'=I_2$.

$\mathcal{E}=\frac{1}{5C}\int_0^t(6I_2+I_R)\,dt$.

$U_1=$ если $I_2=I_0$. $I_R=\frac{U}{R}$.

черт.

~~$E=5C$~~ $\quad 5C=\frac{q}{8E}\Rightarrow$

$q=5EC_1$. $\quad q=CU$.

$\Rightarrow U=\frac{q}{C_1}$.

$\frac{1}{U_1}+\frac{1}{U_2}=\frac{1}{E}$. $U'=\frac{I_2}{C_1}+k$.

в любой момент времени.

было $\frac{5}{6}\cancel{C}$. стало $\mathcal{E}$. $\leftarrow$ ~~$\frac{6}{5}E_1$~~ $\quad\frac{6(5}{E}+\frac{6}{5E}=\frac{1}{E}$

5·6

$5C=\frac{q}{E}$. $\quad\Rightarrow q_2=\frac{6}{5}q_1=\frac{E}{5C}$.

2·6·6 $\quad$ 36−25=
$\quad$ =11.

$C=\frac{q}{U}\Rightarrow U=\frac{q}{C}$.

$U_1=\frac{E}{6C}\cdot5C=\frac{5}{6}C$. $\quad q=\quad 5CE$

$E=\frac{q}{5C}+\frac{q(5}{C}=\frac{6q}{5C}\Rightarrow q=\frac{5CE}{6}$

~~$E=5C\cdot q\Rightarrow q=$~~ E было.

~~$U_1=\frac{6q}{}$~~ $\quad U_1=\frac{E}{6}$ $\quad E_2=\frac{5E}{6}$

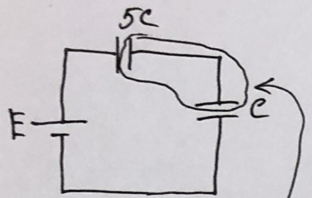
U если от нуля.

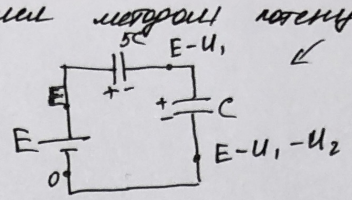
Чистовик вар 11 – 04. Физика 11

задача 3

1) Найдём напряж-е на конд-рах до замыкания ключа.

~~Решение~~ Воспользуемся методом потенциалов.





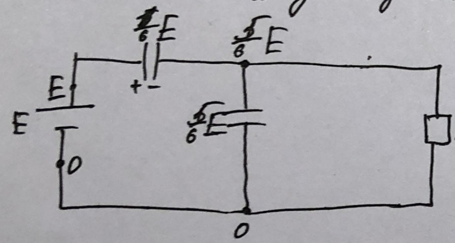
$E - U_1 - U_2 = 0.$

изолированная область => сумма зарядов = 0 => конденсаторы будут заряжены одинаковыми по модулю зарядами. (пусть этот модуль = q).

$E = \frac{q}{5C} + \frac{q}{C} = \frac{6q}{5C} \Rightarrow q = \frac{5CE}{6} \Rightarrow U_1 = \frac{E}{6}$; $U_2 = \frac{5E}{6}.$

$\Leftrightarrow$ $\cancel{E = q\cdot(5C) + q\cdot C \Rightarrow q = \frac{E}{6C} \Rightarrow U_1 = \frac{5}{6}E, \quad U_2 = \frac{1}{6}E}.$

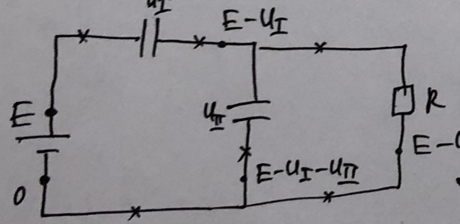
2) Сразу после замык-я ключа U на конд-рах будет тем же, что и до замык-я ключа. (т.к. напр-е на конд-ре скачком не меняется).



Воспользуемся методом потенциалов

$\boxed{I_R} = \frac{\frac{5}{6}E - 0}{R} \boxed{= \frac{5E}{6R}}.$

3) Рассмотрим цепь в установившемся режиме. Тогда ток через конденсаторы не идёт => тока в цепи нет.



Воспользуемся методом потен-в

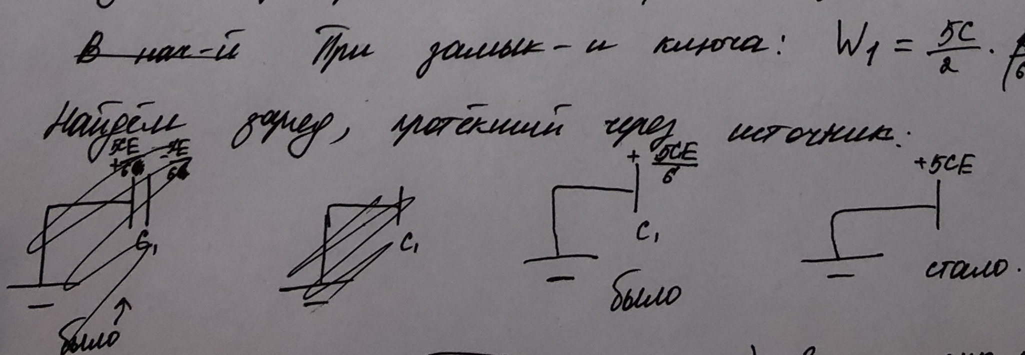
$E - U_I - U_{II} = E - U_I \Rightarrow U_{II} = 0.$

$E - U_I = 0 \Rightarrow U_I = \mathcal{E}.$

Тогда в уст. режиме ~~Е~~ энергия конд-в: $W_2 = \frac{5C\cdot E^2}{2}$

~~В нач-й~~ При замык-и ключа: $W_1 = \frac{5C}{2}\cdot\left(\frac{1}{6}E\right)^2 + \frac{C}{2}\left(\frac{5E}{6}\right)^2.$

4) Найдём заряд, протёкший через источник.



$\Delta q = 5CE\left(1 - \frac{1}{6}\right) = \frac{25}{6}CE.$

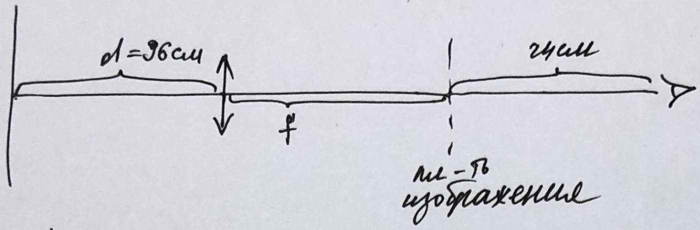
Лист № 1

5) Закон сохр энергии.

$A_{источника} = E\cdot\Delta q = \frac{25}{6}CE^2$ ⊖

Чистовик   вар 11-04.   Ф11

$\boxed{3.5}$ 1)



$x = f + 24.$ Ф-ла тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{24 \cdot 96}{96-24} = 32 \text{ (см)}.$$

$$x = 32 + 24 = \boxed{56 \text{ (см)}}.$$

Ответ: 1) 56 см.

Лист №3

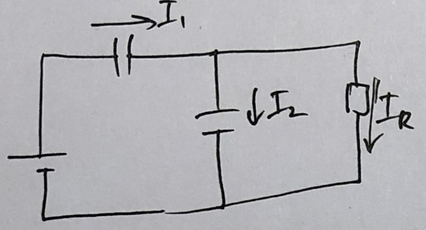
Чистовик вар 11-04 Ф11

$\boxed{д. 3}$ ⊜ $W_2 - W_1 + Q$ $\frac{25}{6}CE^2 = \frac{5}{2}CE^2 - \frac{5CE^2}{2\cdot 36} - \frac{25CE^2}{2\cdot 36} + Q$

$$Q = \frac{CE^2}{2\cdot 36}\left(25\cdot 12 - 5\cdot 36 + 5 + 25\right) = \frac{150\,CE^2}{2\cdot 36} = \boxed{\frac{25}{12}CE^2}$$

6) Пусть ток через C_1: $I_1(t)$; через C_2 — $I_2(t)$, через резистор: $I_R(t)$.

$I_1(t) = (q_1(t))' = (5CU_1(t))'$; $I_2(t) = (q_2(t))' = (CU_2(t))'$.



$\hookrightarrow I_1 = I_2 + I_R$.

$I_R(t) = I_1(t) - I_2(t) =$

$= (5CU_1(t))' - (CU_2(t))' =$

$= C(5(U_1(t))' - (U_2(t))')$. ⊛.

7) В любой момент $U_1(t) + U_2(t) = E$.

$\Rightarrow (U_1(t) + U_2(t))' = 0$.

$\Rightarrow U_1(t)' = -U_2(t)$.

8) ⊛ $I_R(t) = C(-5(U_2(t)) - (U_2(t))') = -6CU_2'(t) = -6I_2(t)$.

~~I_R~~ Итак, $I_R(t) = -6I_2(t)$ в любой момент времени, а значит для п.3 $|I_R| = 6\cdot I_0$.

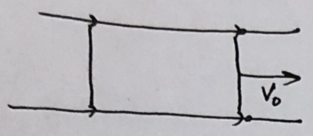
Знак минус показал, что направ-~~ет~~ тока через C_2 на самом деле против-но тому, кот. я предположила выше.

Ответ:

1) $\frac{5}{6}\frac{E}{R}$ 2) $\frac{25}{12}CE^2$ 3) $6I_0$.

Лист №2

$\boxed{з. 4}$ 1)



Чистовик вар 11 - 04 Ф11

В начальный момент времени из-за явл-я магн. индукции на концах 1 перемычки наводится разность потенциалов:

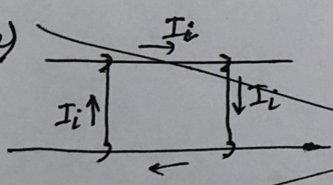
$$\Delta\varphi = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{BV_0 \cdot L \cdot \Delta t}{\Delta t} = BV_0L.$$

Тогда инд-й ток по з. Ома: $I_i = \frac{BV_0L}{R}$.

2) на пер-ку 1 будет действовать сила Ампера:

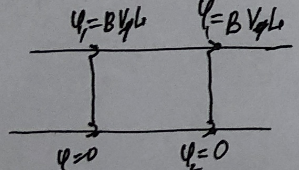
$$F_{A_1} = BI_iL = \frac{BV_0L}{R}\cdot BL = \underbrace{\frac{B^2L^2\cdot V_0}{R} = 2ma_1}_{\text{II закон Ньютона}}.$$

$$\Rightarrow \boxed{a_1 = \frac{B^2L^2V_0}{2mR}}$$

2) 

~~В любой момент времени ток тое ток идёт через перемычку 2, на неё будет действовать сила Ампера.~~

$$\cancel{F_{A_2} = BI_iL = \frac{B^2L^2V_0}{R}}$$

2) 

В любой момент вр-ни на концах перемычки n два наводится $\Delta\varphi = BV_1L$, (как и перемычки n1) где V_1 — ск-ть пер-ки n 1 в данный момент.

Тогда $a_1 = \overbrace{\frac{B^2L^2V_1(t)}{mR}}^{k}\cdot\frac{1}{2}$; a_2 - ?

$$F_{A_2} = \frac{B^2L^2V_1(t)}{5R} = \frac{m}{2}a_2 \Rightarrow a_2 = k\cdot\frac{2}{5}.$$

↳ (т.к. сопрот-е 5R)

3) Тогда $V_1(t) = V_0 - \frac{1}{2}kt$; $V_2(t) = -\frac{2}{5}kt$.

Через продолжит-е время ск-ти перем-к будут равны и инд-й ток остановится. Найдём ск-ть в этот момент времени:

$$V_1(t) = V_2(t) \Leftrightarrow V_0 - \frac{1}{2}kt = -\frac{2}{5}kt.$$

$$-kt = V_0\cdot\frac{1}{\frac{4}{10}-\frac{5}{10}} = -10V_0.$$

$\boxed{\text{Лист № 4}}$

Чистовик вар 11-04 Ф11

$\boxed{з. 4}$ ~~$V_1(t)$~~ $V_1 = V_2 = V_0 - \frac{1}{2} \cdot 10 V_0 = V_0 - 5V_0 = -4V_0$.

ск-ть направлена влево.

4) $k = \frac{B^2 h^2 V_1(t)}{mR}$; пусть $\alpha = \frac{B^2 h^2}{mR}$.

$V_1(t) = V_0 - \frac{1}{2} \alpha \cdot V_1(t) \cdot t \iff \boxed{V_1(t) = \frac{V_0}{1 + \frac{\alpha t}{2}}}$

5) Относ-е ск-ть пр-чек (относ-но друг друга):

$V_{отн}(t) = |V_1(t) - V_2(t)| = |V_0 - \frac{1}{2}\alpha V_1(t) \cdot t + \frac{2}{5} \alpha V_1(t) \cdot t| =$

$= |V_0 - \frac{1}{2}\alpha V_1(t) \cdot t| = \left| V_0 - \frac{\frac{1}{2}\alpha t \cdot V_0}{1 + \frac{\alpha t}{2}} \right| = \frac{V_0 + V_0 \frac{\alpha t}{2} - \frac{V_0 \alpha t}{2}}{1 + \frac{\alpha t}{2}} =$

$= \boxed{\frac{V_0}{1 + \frac{\alpha t}{2}} = V_{отн}(t)}$

~~6) x – увеличение расстояния~~

Ответ: 1) $\frac{B^2 h^2 V_0}{2mR}$; 2) $4V_0$; $4V_0$;.