Часть 1

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

Шифр: **21202871**

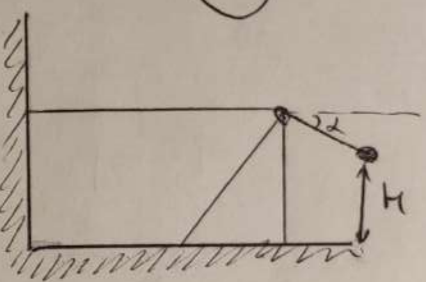
ID профиля: **841180**

Вариант 4

Чистовик   Физика, 11 класс

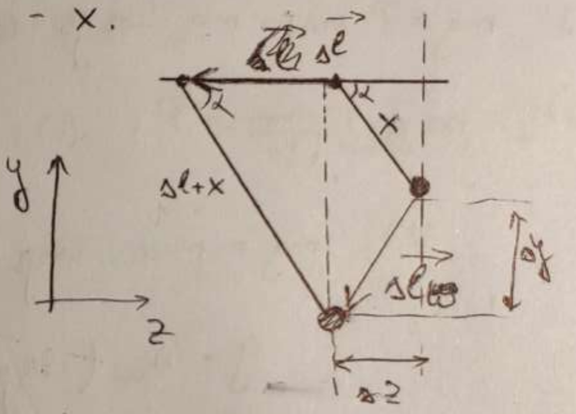
№1   1

Заметим, что т.к. по условию угол наклона нити к горизонтали не изменяется, то нить должна быть натянута.



Тогда пусть клин переместился на Δl, а изначальн. длина нити, на которой висел шарик - x.

Найдём на сколько переместился шарик по оси Oy:



$$(\Delta l + x)\cdot \sin\alpha = x\cdot\sin\alpha + \Delta y$$

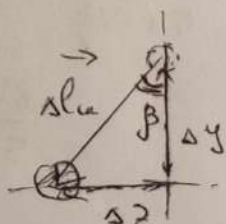
$$\Delta l\cdot\sin\alpha = \Delta y$$

по оси Oz: $$\Delta l + x\cdot\cos\alpha = (\Delta l + x)\cos\alpha + \Delta z$$

$$\Delta l = \Delta l\cos\alpha + \Delta z$$

$$\Delta z = \Delta l(1-\cos\alpha)$$

Запишем ур-е движения шарика:



$\vec{\Delta l_ш} = \dfrac{\vec{a_ш}\,\Delta\tau^2}{2}$ (т.к. угол накл. нити пост., то сила натяжения не изменялась, а сила тяжести пост. => ускор. шарика $\vec{a_ш}$ не изменялось по модулю и направлению)

Т.к. $\vec{\Delta l_ш} = \dfrac{\vec{a_ш}\cdot\Delta\tau^2}{2}$, то $\vec{\Delta l_ш}$ сонаправлен с $\vec{a_ш}$, значит угол наклона к вертикали $\vec{\Delta l_ш}$ совпадает с углом наклона $\vec{a_ш}$.

Тогда $$\operatorname{tg}\beta = \frac{\Delta z}{\Delta y} = \frac{\Delta l(1-\cos\alpha)}{\Delta l\cdot\sin\alpha} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{1-\frac{8}{17}}{\frac{15}{17}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

Т.е. ускорение направлено под углом $\operatorname{arctg}\left(\frac{3}{5}\right)$ к вертикали

Чистовик

Физика, 11 кл.

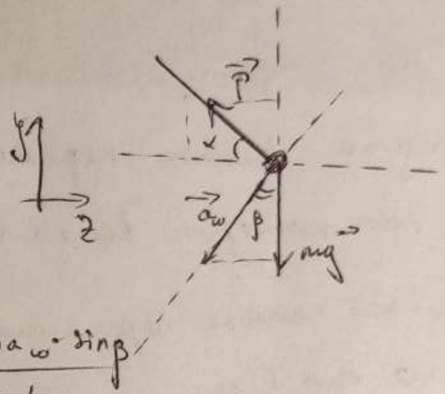
$\sin^2\beta + \cos^2\beta = 1$; $\quad tg^2\beta + 1 = \frac{1}{\cos^2\beta} \Rightarrow \cos^2\beta = \frac{1}{1+tg^2\beta} = \frac{1}{1+\frac{9}{25}} =$

$= \frac{1}{\frac{34}{25}} = \frac{25}{34} \Rightarrow \cos\beta = \frac{5}{\sqrt{34}}$

(2)

$tg\beta = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} \Rightarrow \sin\beta = tg\beta\cdot\cos\beta = \frac{3}{5}\cdot\frac{5}{\sqrt{34}} = \frac{3}{\sqrt{34}}$

II з.н. $\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a_\omega}$



Oz: $ma_\omega\cdot\sin\beta = T\cdot\cos\alpha$ (1)

Oy: $mg - T\cdot\sin\alpha = ma_\omega\cdot\cos\beta$ (2)

(1): $\cancel{ma_\omega\frac{3}{\sqrt{34}} = T}$ $\quad$ (1): $T = \frac{ma_\omega\cdot\sin\beta}{\cos\alpha}$

(2): $mg = ma_\omega\cdot\cos\beta + \frac{ma_\omega\cdot\sin\beta}{\cos\alpha}\cdot\sin\alpha$

$$g = a_\omega(\cos\beta + \sin\beta\cdot tg\alpha)$$

$$\Rightarrow a_\omega = \frac{g}{\cos\beta + \sin\beta\cdot tg\alpha} = \frac{g}{\frac{5}{\sqrt{34}} + \frac{3}{\sqrt{34}}\cdot\frac{15}{8}} =$$

$$= \frac{\sqrt{34}\,g}{5+\frac{45}{8}} = \frac{8\sqrt{34}\,g}{40+45} = \frac{8\sqrt{34}}{85}g = \frac{8\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{17}}{5\cdot17}g =$$

$$= \frac{8\sqrt{2}}{5\sqrt{17}}g$$

Т.к. сила натят. не менялись, то перемещ. клина (блока, но он находится на клине) $\cancel{a_{бл}}$ $\Delta l = \frac{a_{бл}\cdot\Delta t^2}{2}$ (т.к. блок может двигаться только по горизонтали)

$\Rightarrow$ $a_{бл}$ за одинак. промежуток времени Δt

$$\frac{\Delta l}{\Delta l_\omega} = \frac{\frac{a_{бл}\Delta t^2}{2}}{\frac{a_\omega\Delta t^2}{2}} = \frac{a_{бл}}{a_\omega} \Rightarrow a_{бл} = a_\omega\cdot\frac{\Delta l}{\Delta l_\omega} =$$

Чистовик Физика, 11 кл.

3

$$= a_\omega \cdot \frac{\Delta l}{\sqrt{\Delta y^2 + \Delta z^2}} = a_\omega \cdot \frac{\Delta l}{\sqrt{(\Delta l \cdot \sin\alpha)^2 + (\Delta l(1-\cos\alpha))^2}} =$$

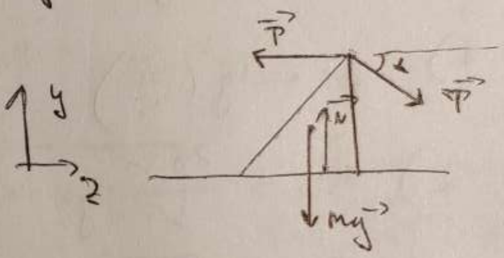
$$= a_\omega \cdot \frac{1}{\sqrt{\sin^2\alpha + (1-\cos\alpha)^2}} = \frac{a_\omega}{\sqrt{\left(\frac{15}{17}\right)^2 + \left(1 - \frac{8}{17}\right)^2}} = \frac{a_\omega}{\sqrt{\frac{225}{289} + \frac{81}{289}}} =$$

$$= \frac{17 a_\omega}{\sqrt{144}} = \frac{17 a_\omega}{12} = \frac{17}{12} \cdot \frac{8\sqrt{2}}{5\sqrt{17}} g = \frac{\sqrt{17} \cdot 2\sqrt{2}}{5 \cdot 3} g =$$

$$= \frac{2\sqrt{34}}{5 \cdot 3} g = \frac{2\sqrt{34}}{15} g$$

II з.Н. на оси Oz:

Oz: $T - T\cos\alpha = M a_{б}$



$T(1-\cos\alpha) = M a_{б}$

$$\frac{m \cdot a_\omega}{\cos\alpha} \cdot \sin\beta \,(1-\cos\alpha) = M \cdot \frac{2\sqrt{34}}{15} g$$

$$m \cdot \frac{8\sqrt{2}}{5\sqrt{17}} g \cdot \frac{\frac{3}{\sqrt{34}} \cdot \left(1 - \frac{8}{17}\right)}{\frac{8}{17}} = M \cdot \frac{2\sqrt{34}}{15} g$$

$$\frac{m}{M} \cdot \frac{8\sqrt{2} \cdot 3 \cdot \frac{9}{17}}{5 \cdot \sqrt{17} \cdot \sqrt{34} \cdot \frac{8}{17}} = \frac{2\sqrt{34}}{15}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{27\sqrt{2}}{5\sqrt{17} \cdot \sqrt{34}} = \frac{2\sqrt{34}}{15}; \quad \frac{m}{M} \cdot \frac{27\sqrt{2}}{5\sqrt{2} \cdot 17} = \frac{2\sqrt{34}}{15}$$

$$\frac{m}{M} \cdot \frac{27}{17} = \frac{2\sqrt{34}}{3}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{2\sqrt{34}}{3} \cdot \frac{17}{27} = 2\,\frac{34\sqrt{34}}{81}$$

Черновик Физика, 11 кл.

ускор. шара по ~~горизонтали~~ вертикали $a_{ш_y} = a_ш \cdot \cos\beta = \frac{8\sqrt{2}}{5\sqrt{17}} g \cdot \frac{5}{\sqrt{34}} =$

$= \frac{8\sqrt{2} g}{\sqrt{2} \cdot 17} = \frac{8g}{17}$ 4

~~По горизонтали~~ до удар.

~~По~~ вертикали до удара об стол шар проходит расст. H

т.е. $H = a_{ш_y} \cdot \frac{\tau^2}{2} \Rightarrow \tau^2 = \frac{2H}{\frac{8g}{17}} = \frac{34 \cdot H}{8 \cdot g} = \frac{17}{4}\frac{H}{g}$

$\Rightarrow \tau = \sqrt{\frac{17}{4} \cdot \frac{H}{g}}$

Ответ: 1) $\beta = \operatorname{arctg}\left(\frac{3}{5}\right)$

2) $a_{ш} = \frac{2\sqrt{34}}{15} g$

3) $\frac{m}{M} = \frac{34\sqrt{34}}{81}$

4) $\tau = \sqrt{\frac{17}{4} \cdot \frac{H}{g}}$

Чистовик Физика, 11 кл.

№2 5

$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$; Заметим, что $\delta Q = C(T) \cdot \nu \cdot dT \Rightarrow$

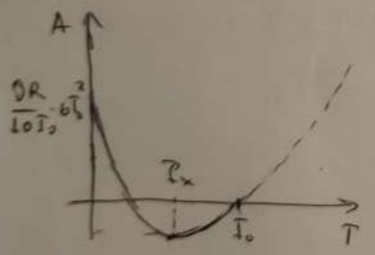
$$\Rightarrow Q_1 = \int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} C(T)\,\nu \cdot dT = \frac{9}{5}\frac{\nu R}{T_0} \int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} T\,dT =$$

$$= \frac{9}{5}\frac{\nu R}{T_0} \cdot \frac{T^2}{2} \Big|_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} = \frac{9\nu R}{10 T_0}\left(\frac{9}{16}T_0^2 - T_0^2\right) = \frac{9\nu R}{10 T_0} \cdot \frac{-7T_0^2}{16} = -\frac{63 \nu R T_0}{160}$$

I начало ТД.: $A + \Delta U = Q \Rightarrow A = Q - \Delta U = \int_{T_0}^{T} C(T)\,\nu\,dT - \Delta U =$

$$= \frac{9}{5}\frac{\nu R}{T_0}\int_{T_0}^{T} T\,dT - \frac{3}{2}\nu R (T - T_0) = \frac{9\nu R}{10 T_0}(T^2 - T_0^2) - \frac{3}{2}\nu R T + \frac{3}{2}\nu R T_0 =$$

$$= \frac{\nu R}{10 T_0}\left(9T^2 - 15 T_0 T + 15 T_0^2 - 9 T_0^2\right) = \frac{\nu R}{10 T_0}\left(9T^2 - 15 T_0 T + 6 T_0^2\right)$$



Заметим, что нам подходят все значения T, принадл. $[0; T_0]$.

~~Тогда~~ Мин. значение A будет в вершине, кот. принадлежит подходящему интервалу

$$T_x = \frac{15 T_0}{2 \cdot 9} = \frac{15}{18} T_0 = \frac{5}{6} T_0$$

Значение этой работы $A\left(\frac{5}{6}T_0\right) = \frac{\nu R}{10 T_0}\left(9\left(\frac{5}{6}T_0\right)^2 - 15 T_0 \cdot \frac{5}{6} T_0 + 6 T_0^2\right) = \frac{\nu R}{10 T_0}\left(9 \cdot \frac{25}{9 \cdot 4} T_0^2 - 5 \cdot \frac{5}{2} T_0^2 + 6 T_0^2\right) = \frac{\nu R}{10 T_0}\left(\frac{25}{4} T_0^2 - \frac{25}{2} T_0^2 + 6 T_0^2\right) = \frac{\nu R T_0}{10}\left(6 - \frac{25}{4}\right) = \frac{\nu R T_0}{10} \cdot \frac{24 - 25}{4} = -\frac{\nu R T_0}{10 \cdot 4} = -\frac{\nu R T_0}{40}$

Ответ: 1) $|Q_1| = \frac{63}{160} \nu R T_0$

6

2) до температуры $\frac{5}{6} T_0$

3) $A_{min} = -\frac{\nu R T_0}{40}$

$$\frac{\frac{x}{\cos\alpha}}{\frac{x+\Delta l}{\cos\alpha}} = \frac{CA+AB}{\Delta l + CA} \; ; \; \frac{x}{x+\Delta l} = \frac{CA+AB}{\Delta l + CA}$$

$$\cancel{x\Delta l + CA \cdot x = CA\cdot x + AB\cdot x + \Delta l \cdot CA + \Delta l \cdot AB}$$

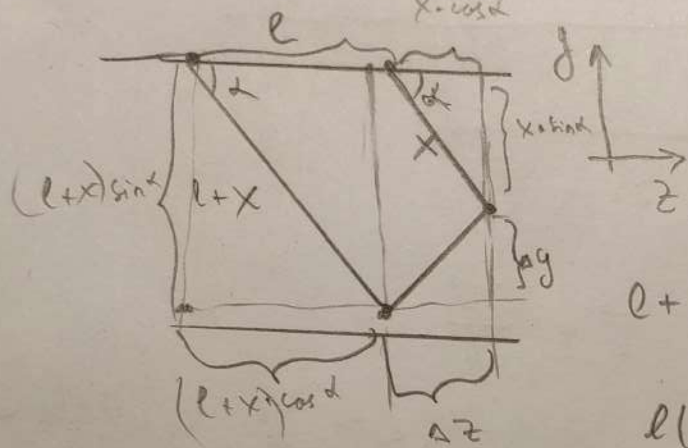
$\cos\alpha = \frac{8}{17}$

$\sin\alpha = \frac{15}{17}$

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{15}{8}$

$$AB(\Delta l + x) = x\Delta l - \Delta l \cdot CA$$

$$AB = \frac{\cancel{x\Delta l} = \Delta l(x - CA)}{\Delta l + x}$$



$$\cancel{\Delta z = x\cdot\cos\alpha}$$

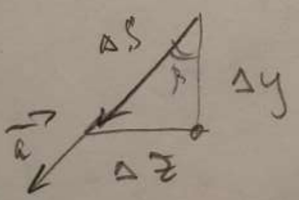
$$\cancel{\Delta z =}$$

$$l + x\cdot\cos\alpha = l\cos\alpha + x\cos\alpha + \Delta z$$

$$l(1-\cos\alpha) = \Delta z$$

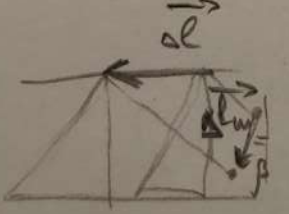
$$l\sin\alpha + x\cdot\sin\alpha = x\cdot\sin\alpha + \Delta y$$

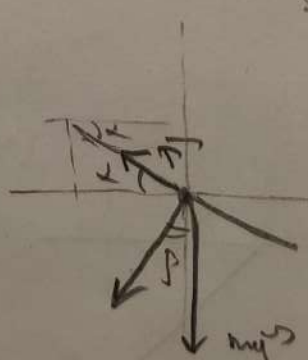
$$\Delta y = l\cdot\sin\alpha$$



$$\Delta\vec{S} \sim \vec{a} \Rightarrow \operatorname{tg}\beta = \frac{\Delta z}{\Delta y} = \frac{l(1-\cos\alpha)}{l\cdot\sin\alpha} =$$

$$= \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{1-\frac{8}{17}}{\frac{15}{17}} = \frac{\frac{9}{17}}{\frac{15}{17}} = \frac{3}{5}$$





$Oy:$ $\cancel{T\cdot\sin\alpha = mg}$

$mg - T\cdot\sin\alpha = ma_y$

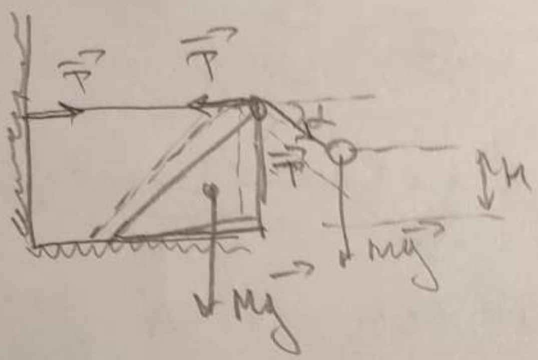
$Oz:$ $mg\; T\cdot\cos\alpha = ma_z$

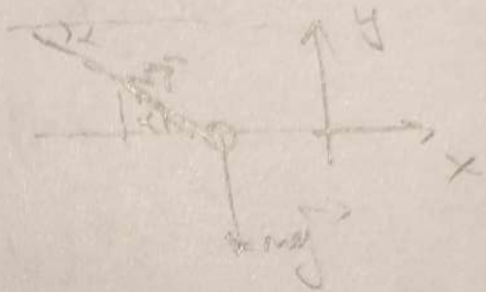
$mg - T\cdot\sin\alpha = m.$

$\cancel{\Delta\Delta}$ $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$\operatorname{tg}^2\alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2\alpha}$; $\frac{9}{25} + 1 = \frac{1}{\cos^2\alpha}$

$\frac{34}{25} \ldots \Rightarrow \cos\alpha = \sqrt{\frac{25}{34}} = \frac{5}{\sqrt{34}}.$





$$a_x = T\cdot\cos\alpha\ ;\ a_y = T\cdot\sin\alpha - mg$$

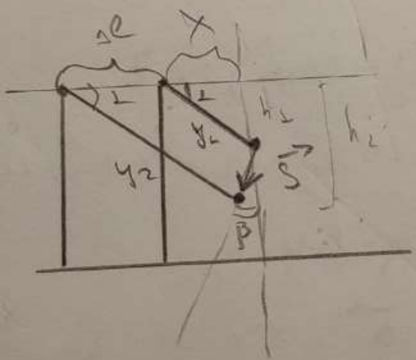
$$\cos\alpha = \frac{8}{17}$$

$$a = \sqrt{T^2\cos^2\alpha + T^2\sin^2\alpha + m^2g^2 - 2Tmg\sin\alpha} =$$

$$\sin\alpha = \sqrt{1-\frac{64}{289}} = \sqrt{\frac{225}{289}} = \frac{15}{17}$$

$$= \sqrt{T^2 + m^2g^2 - 2Tmg\cdot\frac{15}{17}}$$

$$\vec{S} = \frac{\vec{a}\,t^2}{2}$$



$\cancel{h_1}$ $tg\,\alpha = \frac{h_1}{x}$; $h_1 = x\cdot tg\,\alpha$

$$tg\,\alpha = \frac{h_2}{x+\Delta l}$$

$$\Rightarrow h_2 = (x+\Delta l)\,tg\,\alpha$$

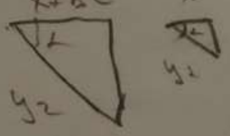
$$\Delta h = x\,tg\,\alpha + \Delta l\cdot tg\,\alpha - x\cdot tg\,\alpha = \Delta l\cdot tg\,\alpha =$$

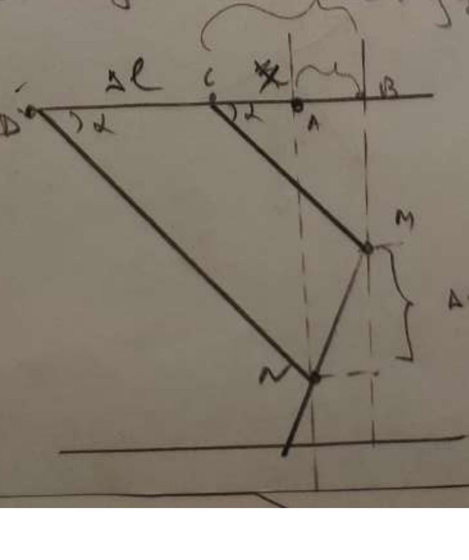
$$= \Delta l\cdot\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$y_1\cancel{\sin\alpha} = x$ $\cancel{y}$

$x = y_1\cdot\cos\alpha$ $\Rightarrow y_1 = \frac{x}{\cos\alpha}$

$x + \Delta l = y_2\cdot\cos\alpha$ $\Rightarrow y_2 = \frac{x}{\cos\alpha} + \frac{\Delta l}{\cos\alpha}$





$$\frac{CM}{DN} = \frac{CB}{D\cancel{A}}$$

Часть 2

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

Шифр: **21202871**

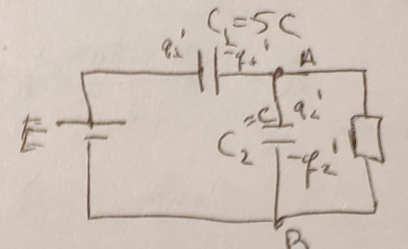
ID профиля: **841180**

Вариант 4

Чистовик Физика, 11 кл.

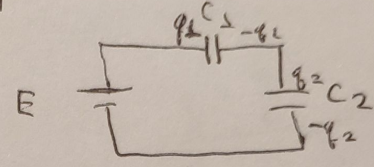
№3

1



после замык.

Заметим, что т.к. по условию конд. изнач. не заряжены, а ключ не замкнут, то заряд на 1-ом конденсаторе равен заряду на 2-ом конденсаторе



до замык.

$$q_1 = C_1U_1 = q_2 = C_2U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{C_1U_1}{C_2}$$

$$E = U_1+U_2 = U_1 + \frac{C_1U_1}{C_2} = \frac{C_2+C_1}{C_2}U_1$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{C_2 E}{C_1+C_2} = \frac{CE}{6C} = \frac{E}{6}$$

Т.к. напряжение на конденсаторе не может изменяться сразу в момент сразу после включения, то $U_{q_2} = U_R \Rightarrow I_R = \frac{U_{q_2}}{R} =$

$$= \frac{\frac{C_1U_1}{C_2}}{R} = \frac{\frac{5}{6}E}{R} = \frac{5E}{6R}$$

$$\Rightarrow q_1 = q_2 = C_1\cdot U_1 = 5C\cdot\frac{E}{6} = \frac{5EC}{6}$$

Через продолжит. момент ток через конденсатор C_1 должен перестать течь, т.к. иначе это не будет установившееся состояние. Тогда ток через резистор будет 0; $\varphi_A-\varphi_B = I_R\cdot R = U_2' \Rightarrow U_2' = 0$

$\Rightarrow$ заряд на 2-ом конденсаторе будет 0. $\Rightarrow U_1 = E \Rightarrow q_1' = 5CE$

q_1' – заряд на 1-ом конд. через продолж. время

$$W_1 + A = W_2 + Q; \quad \frac{q_1^2}{2C_1} + \frac{q_2^2}{2C_2} + E\cdot q_{\text{перетекший}} = 0 + \frac{(q_1')^2}{2C_1} + Q$$

$$\frac12\left(\frac{\left(\frac{5EC}{6}\right)^2}{5C} + \frac{\left(\frac{5EC}{6}\right)^2}{C}\right) + E\cdot\left(5EC - \frac56 EC\right) = \frac{(5EC)^2}{2\cdot 5C} + Q$$

$$\frac{25E^2C}{2\cdot 36}\left(\frac15+1\right) + \frac{25E^2C}{6} = \frac{25E^2C}{10} + Q$$

2

$$\frac{5E^2C}{12} + \frac{25E^2C}{6} = \frac{5E^2C}{2} + Q$$

$$Q = \frac{5+50-30}{12}E^2C = \frac{25}{12}E^2C$$

Ответ: 1) $I_R = \frac{5E}{6}$

2) $Q = \frac{25}{12}E^2C$

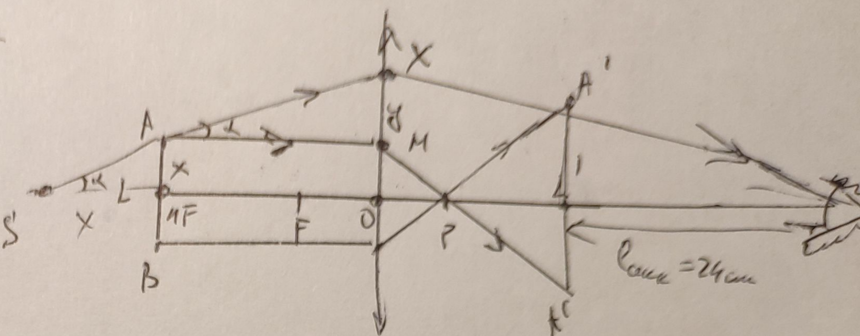
~~Физика~~ Физика, 11 кл.

Чистовик (3)

№5.

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$; $\frac{1}{F} = \frac{1}{4F} + \frac{1}{f}$

$\Rightarrow f = \frac{4}{3}F$



Чтобы глаз увидел расст. от линзы до глаза $l_{гл} = \frac{4}{3}F + \cancel{24}$ $+ l_{окк} = \frac{7}{3}F = \frac{7}{3} \cdot 24 см = 56 см$ (т.к. $l_{окк}$ по усл. $= 24 см$)

Из подобия чтобы глаз увидел изображение

$\triangle S\cancel{X}O \sim \triangle AXM$; $\triangle A'OL \sim \triangle A'OL'$ $\Rightarrow$ $\frac{4F}{4F+x} = \frac{y+\frac{h}{2}}{y} \Rightarrow \cancel{D_m = ...}$

$\Gamma = \left(\frac{4F}{\frac{4}{3}F}\right)^{-1} = 3^{-1} = \frac{1}{3} \Rightarrow D_m =$ [illegible]

3) ~~Э~~ экран должен быть в фокусе, чтобы лучи не прошли.

Ответ: 1) $x = 56$ см

2) ~~$D_m = 9$ см~~ $D = 9$ см

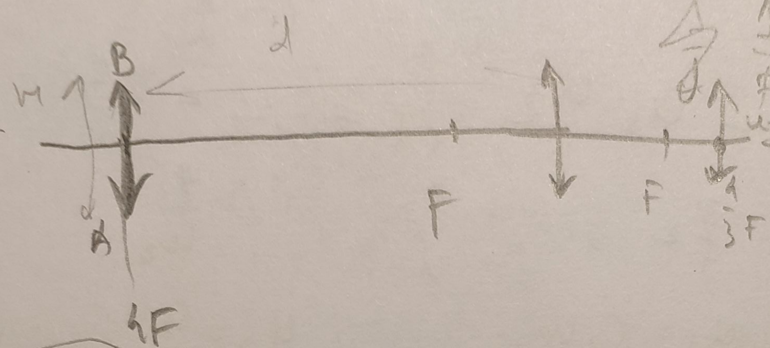
3) на расст. F от линзы

$\vec{F} = [\vec{\upsilon} \times \vec{B}] \cdot q$

$|\vec{F}| = B\upsilon \cdot \sin\alpha \cdot q$

$F = 24 cm$ $h = 9 cm$

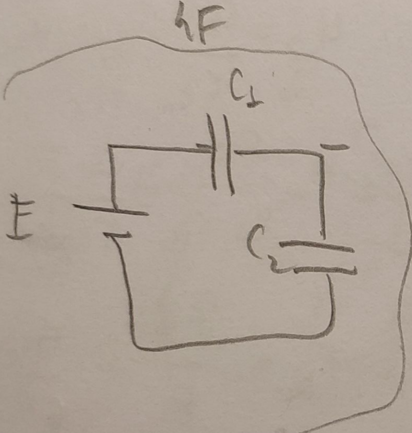
$d = 96 cm$

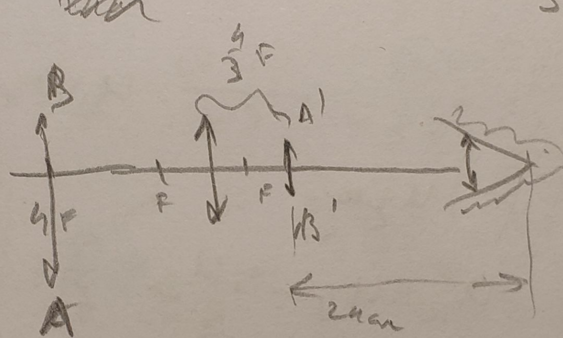


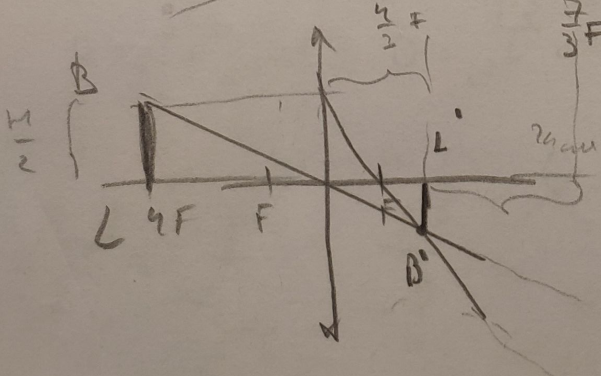
$\frac{4}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $\quad \frac{4}{4F} = \frac{1}{4F} + \frac{1}{f}$

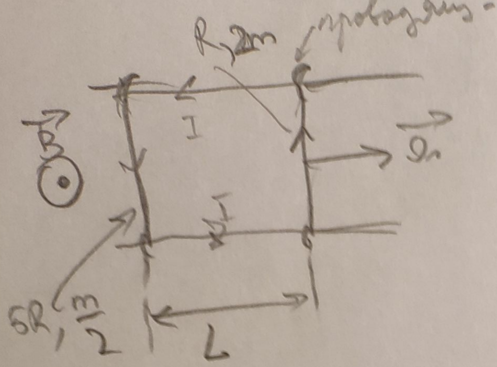
$\frac{1}{f} = \frac{3}{4F}$

$f = \frac{4}{3}F$





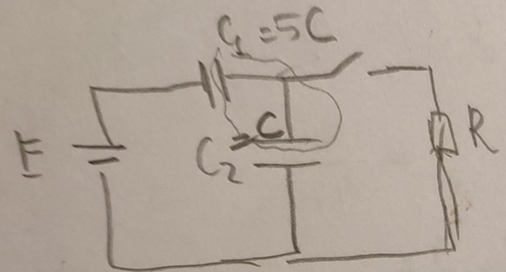




$\mathcal{E} = -L\frac{dI}{dt}$; $d\Phi$

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = IR + I\cdot 5R = 6IR$

$F_A = B\cdot l\cdot I\cdot \sin\alpha$



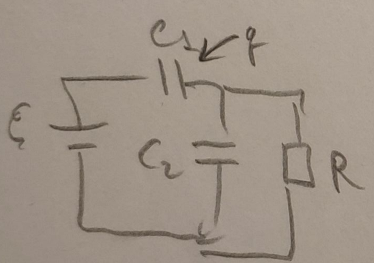
$\mathcal{E} = U_1 + U_2$ $\quad q_1 = C_1\cdot\frac{\mathcal{E}}{6} = \frac{5C\mathcal{E}}{6}$ $\quad C = \frac{q}{U}$

$q_1 = q_2$; $C_1 = \frac{q_1}{U_1}$; $C_2 = \frac{q_2}{U_2}$

$C_1U_1 = C_2U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{C_1U_1}{C_2} = 5U_1$

$\mathcal{E} = U_1 + \frac{C_1U_1}{C_2} = \frac{C_2+C_1}{C_2}U_1 \Rightarrow U_1 = \frac{\mathcal{E}C_2}{C_1+C_2} = \frac{C\cdot\mathcal{E}}{5C+C} = \frac{\mathcal{E}}{6}$

$6U_1 = \mathcal{E}$; $U_1 = \frac{\mathcal{E}}{6}$;



$U_R = U_2 = 5U_1 = \frac{5}{6}\mathcal{E} \Rightarrow I_R = \frac{\frac{5}{6}\mathcal{E}}{R} = \frac{5\mathcal{E}}{6R}$

Уст. реж. $\Rightarrow I_{C_1} = 0 \Rightarrow I_{C_2} = I_R = 0$

$U_{C_2} = IR = 0$

$\Rightarrow \mathcal{E} = U_{C_1} = \frac{q}{C_1} = \frac{q}{5C} \Rightarrow q = 5C\mathcal{E}$

$q_1 = q_2 = \frac{5C\mathcal{E}}{6}$; $q_1' = 5C\mathcal{E}$; $q_2' = 0$

$\frac{C_1U_1^2}{2} = \frac{C_1\cdot\left(\frac{q_1}{C_1}\right)^2}{2} = \frac{q_1^2}{2C_1}$

$\frac{C_1U_1^2}{2} + \frac{C_2U_2^2}{2} = Q$

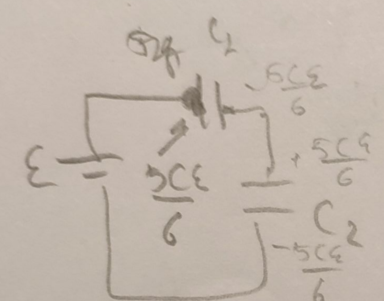
$= 0 + \frac{C_1U_1^2}{2} + Q + A$

$\frac{q_1^2}{2\cdot 5C} + \frac{q_2^2}{2C} = 0 + \frac{(q_1')^2}{10C} + Q + A$

$$\left(\frac{5C\mathcal{E}}{6}\right)^2\left(\frac{1}{10C}+\frac{1}{2C}\right) = \frac{1}{10C}\cdot(5C\mathcal{E})^2 + Q + A$$

$$\frac{25C^2\mathcal{E}^2}{36}\cdot\frac{6}{10C} = \frac{25C\mathcal{E}^2}{10C} + Q + A$$

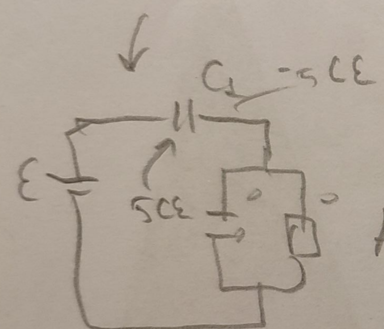
$$\frac{5C^2\mathcal{E}^2}{6\cdot 2C} = \frac{5C^2\mathcal{E}^2}{2C} + Q + A$$



$$\frac{5C\mathcal{E}^2}{12} = \frac{5C\mathcal{E}^2}{2} + Q + A$$

$$5C\mathcal{E}^2\left(\frac{1}{12}-\frac{1}{2}\right) = Q + A$$

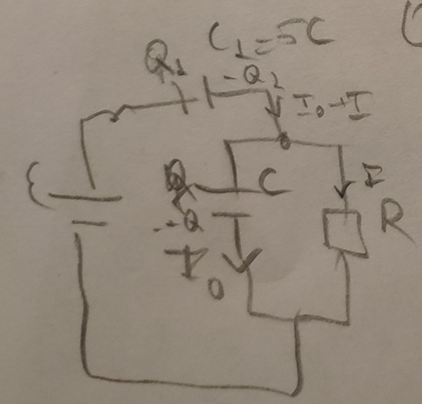
$$5C\mathcal{E}^2\,\frac{1-6}{12} = 5C\mathcal{E}^2\,\frac{-5}{12} = -\frac{25C\mathcal{E}^2}{12} = Q + A$$



$$Q = -A - 25\frac{C\mathcal{E}^2}{12}$$

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

$$= 5C\mathcal{E}^2\cdot\frac{5}{6} = \frac{25}{6}C\mathcal{E}^2$$



$$Q = \frac{25}{6}C\mathcal{E}^2 - \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2 = \frac{25}{12}C\mathcal{E}^2$$

$C = \frac{Q}{U} \Rightarrow U = \frac{Q}{C}$

$$0 = Q - Q_1 - Q_{yw}$$

$$0 = \frac{dQ}{dt} - \frac{dQ_1}{dt} - \frac{dQ_{yw}}{dt}$$

$$\frac{Q}{C} = IR \Rightarrow Q = CIR$$

$$I_0 = \frac{dQ}{dt} = \frac{d(CIR)}{dt} = CR\frac{dI}{dt}$$

$$I_0 + I = \frac{dQ_1}{dt} \qquad \mathcal{E} = \frac{Q_1}{5C} + IR = \frac{Q_1}{5C} + \frac{Q}{C}$$

$$\frac{dQ}{dt} + I = \frac{dQ_1}{dt}, \quad \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{CR} = \frac{dQ_1}{dt}, \quad \frac{dQ}{dt} + \frac{dQ_2}{dt} = \frac{dQ_1}{dt}$$

$$P_{c_1} = (I_0 + I)\,U_{c_1} = (I_0 + I)(\mathcal{E} - IR) = I_0\mathcal{E} - I_0 IR + I\mathcal{E} - I^2R$$

$$P_{c_2} = IR \cdot I_0 = II_0R$$

$$P_R = IR \cdot I = I^2R$$

$$P_{\mathcal{E}} = I_0\mathcal{E} - \cancel{I_0 IR} + I\mathcal{E} - \cancel{I^2R} + \cancel{II_0R} + \cancel{I^2R} =$$

$$= I_0\mathcal{E} + I\mathcal{E}$$

$$\delta Q = \mathcal{E}(I_0 + I)\,d\tau$$