Часть 1

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

Шифр: **21201061**

ID профиля: **268382**

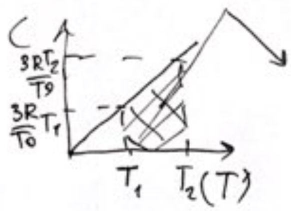
Вариант 3

Чистовик

11-03

№2

$C(T) = 3R\frac{T}{T_0}$



$\int_{T_1}^{T_2} C(T)dT = \frac{\left(\frac{3R}{T_0}T_2 + \frac{3R}{T_0}T_1\right)\cdot(T_2-T_1)}{2}$

$dQ = C\nu dT$

$Q = \int_{T_1}^{T_2} \nu C(T)dT \quad |\Rightarrow -Q = -\int_{T_0}^{\frac{3}{5}T_0} \nu\frac{3R}{T_0}T\,dT = \frac{3R}{2T_0}\nu\left(T_0^2 - \left(\frac{3}{5}T_0\right)^2\right) = \frac{3R\nu T_0\cdot 16}{2\cdot 25} = \boxed{\frac{24}{25}\nu RT_0}$

$Q = \Delta U + A$ (1 начало термодинамики)

$U = C_v\cdot\nu T$

C_v - молярная теплоемкость при постоянном объеме, для гелия $C_v = \frac{3}{2}R$

$\Delta U = C_v\cdot\nu(T - T_0)$

$Q = \frac{3R}{2T_0}(T^2 - T_0^2)\nu$

$\Downarrow$

$\frac{3RT^2\nu}{2T_0} - \frac{3R}{2}T_0\nu + C_v\nu T_0 - C_v\cdot\nu T - A = 0$ (квадратное уравнение)

$(C_v\cdot\nu)^2 - 4\cdot\frac{3}{2}\frac{R}{T_0}\nu\left(-\frac{3R}{2}T_0\nu + C_v\cdot\nu T_0 - A\right) \geq 0$ (дискриминант кв. ур.)

$3\cdot 2\frac{R}{T_0}A \geq \nu 6RC_v - C_v^2\nu - 9R^2\nu$

$A \geq -\frac{T_0}{6R}\left(\frac{3}{2}\right)^2\nu R^2$

$A \geq -\frac{9}{4\cdot 6}RT_0\nu \quad |\Rightarrow$ минимальная работа $A = -\frac{3}{8}RT_0\nu$

$T(A_{min}) = \frac{C_v\cdot\nu T_0}{2\,\frac{3}{2}R\nu} = \frac{\frac{3}{2}RT_0}{2\cdot\frac{3}{2}R} = \frac{T_0}{2}$

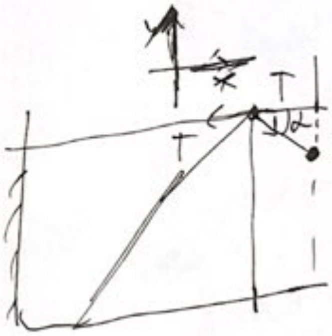
Ответ: 1) $-Q = \frac{24}{25}\nu RT_0$ 2) $T = \frac{T_0}{2}$
3) $A = -\frac{3}{8}RT_0\nu$

$a_x = \frac{mg}{\sin\alpha}$ a_x -

Чистовик

11-03

№1



~~x – длина гор~~ на горизонтальную ось
x – проекция ~~свободного~~ участка нити с шариком
y – проекция на вертикальную

из условия угол между нитью и осью постоянен ⇒

$\Rightarrow tg\alpha = const$

$tg\alpha = \frac{y}{x}$ $\quad x\,tg\alpha = y$

$\Downarrow$

$$\frac{dx}{dt} tg\alpha = \frac{dy}{dt} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} tg\alpha = \frac{d^2y}{dt^2}$$

длина нити: $l + S = const$ (т.к. нить нерастяжима)

l – длина участка нити с шариком
S – длина горизонтального участка нити

$$\frac{d^2l}{dt^2} + \frac{d^2S}{dt^2} = 0$$

$\frac{d^2S}{dt^2}$ – ускорение клина ; $\frac{d^2S}{dt^2} = -\frac{d^2l}{dt^2}$

$$a_к = \frac{d^2l}{dt^2} = \sqrt{\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\frac{1}{\cos\alpha}$$

~~$l x = x + S$~~ $\Rightarrow$ ~~$d l$~~ ; т.к. $l x = X_ш - S$ — горизонтальное расстояние шарика от стены

$\frac{d^2X}{dt^2} = a_x - a_к$;

a_x – горизонтальная составляющая ускорения шарика

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -a_x + \frac{d^2x}{dt^2}\frac{1}{\cos\alpha}$$

$$a_y = \frac{d^2y}{dt^2}$$

a_y – вертикальная составляющая ускорения шарика

№1 Чистовик

продолжение

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{a_x}{\frac{1}{\cos\alpha}-1}$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = a_y$$

$$\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)\frac{a_y}{a_x} = \frac{d^2y}{dt^2} : \frac{d^2\cancel{x}}{dt^2}$$

$$tg\beta = \frac{a_y}{a_x} = \frac{tg\alpha}{\frac{1}{\cos\alpha}-1} = \frac{\cos\alpha\,\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{1-\cos\alpha} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}} = \frac{3}{2}$$

для шарика: $\sum\vec{F} = m\vec{a}$

$$\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$T\cos\alpha = ma_x$$

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

$$T = \frac{ma_x}{\cos\alpha} = \frac{mg - ma_y}{\sin\alpha}$$

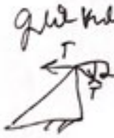
$$tg\alpha\, a_x = g - a_x tg\beta \qquad a_x = \frac{g}{tg\alpha + tg\beta} =$$

$$= \frac{g}{tg\alpha\left(1 + \frac{1}{\frac{1}{\cos\alpha}-1}\right)}$$

т.к. $a_к = \frac{d^2x}{dt^2}\cos\alpha = \frac{a_x}{\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)\cos\alpha} = \frac{g}{tg\alpha\cos\alpha\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)\left(1+\frac{1}{\frac{1}{\cos\alpha}-1}\right)} =$

$$= \frac{g}{\sin\alpha\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1+1\right)} = \frac{g\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{g\cdot 5}{12} = \frac{5}{12}g$$

для клина



$$Ma_к = T(1-\cos\alpha)$$

$$Ma_к = \frac{ma_x}{\cos\alpha}(1-\cos\alpha) \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{\cos\alpha\, a_к}{a_x(1-\cos\alpha)} = \frac{\cancel{\cos\alpha}\ 1}{\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)(1-\cos\alpha)} =$$

$$= \frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)^2} = \frac{5\cdot 13^2}{13\cdot 8^2} = \frac{65}{64}$$

3/4

№1 Чистовик
(продолжение)

т.к. $v_y(0)=0 \Rightarrow H(t)=H-\frac{a_y t^2}{2}$

$$\Downarrow$$

$$t=\sqrt{\frac{2H}{a_y}}$$

$$a_y=a_x\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\frac{1}{\cos\alpha}-1}=\frac{g\operatorname{tg}}{\operatorname{tg}\alpha\left(1+\frac{1}{\frac{1}{\cos\alpha}-1}\right)\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)}=\frac{g\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1+1\right)}=$$

$$=\frac{g\cos\alpha\cancel{\operatorname{tg}}}{\cancel{\operatorname{tg}\alpha}}=g\sin\alpha$$

$$t=\sqrt{\frac{2H\cancel{\operatorname{tg}\alpha}}{g\cancel{\sin\alpha}}}=\cancel{\sqrt{\frac{2H\cdot12\cdot13}{g\cdot5}}}=\frac{2}{5}\sqrt{\frac{78H}{g}}\sqrt{\frac{2H\cdot13}{g\cdot12}}=\sqrt{\frac{13H}{6g}}$$

Ответ: 1) $\operatorname{tg}\alpha=\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}=\frac{3}{2}$

2) $a_x=\frac{g}{\operatorname{tg}\alpha}=\frac{5}{12}g$

3) $\frac{m}{M}=\frac{\cos\alpha}{(1-\cos\alpha)^2}=\frac{65}{64}$

4) $t=\sqrt{\frac{2H\cancel{\sin\alpha}}{g\cancel{\cos\alpha}\sin\alpha}}=\sqrt{\frac{13H}{6g}}$

~~Чистовик~~ Черновик

№1

4) для шарика: т.к. $v_{0y}(0)=0 \Rightarrow H(t)=H-\frac{a_y t^2}{2}$

$H(t)=0$

$\Downarrow$

$t=\sqrt{\frac{2H}{a_y}}$

$a_y=\frac{g}{tg\alpha\left(-1+\frac{1}{\cancel{tg}\alpha}\right)} \frac{tg\alpha}{\left(-1+\frac{1}{\cos\alpha}\right)}=\frac{g}{\left(-1+\frac{1}{\cos\alpha}\right)^2}$

$t=\left(-1+\frac{1}{\cos\alpha}\right)\sqrt{\frac{2H}{g}}$

$\frac{5}{13}\cdot\frac{5}{12}$

$\sqrt{\frac{78}{30}\cdot 2}$

$\frac{12}{5}\left(1+\frac{5}{12-5}\right)=\frac{12\cdot\cancel{8}}{8\cdot 5}=\frac{3\cdot 13}{2\cdot 5}$

$\frac{\cancel{10}^{2}}{39}\times\frac{(13-5)}{8}$ $\frac{\cancel{10}^{5}}{39\cdot 5}\cdot\frac{3}{\cancel{2}}=\frac{30}{78}=\frac{5}{13}$

13

$\frac{\cancel{13}a_x}{5}\cdot\frac{12}{\cancel{13}}=g-\frac{3}{2}a_x$

$\frac{5}{12}$ $\frac{1}{\cos\alpha}$

$\frac{12}{5\left(\frac{13}{5}-1\right)}=\frac{12}{5}+\frac{3}{2}$

$\frac{2x}{39_{13}}\cdot 8=\frac{5}{\cancel{12}_4}$

$1-\frac{12}{1}$ $\frac{24+15}{10}=\frac{39}{10}$

$\frac{\cancel{10}^{5}\cdot 13\cdot 8}{39\cdot 8\cdot 8}$ $\frac{13}{5}-1=\frac{8}{5}$ $\frac{10}{39}\cdot\frac{3}{2}$ $\frac{12\cdot 12\ 5}{\cancel{8}\ \cancel{8}}$ $\frac{12}{8}$ $\frac{10}{39}$

$3\cdot\frac{{}^{4}10}{39}$ $\frac{5\cdot 12}{8\cdot 5}\cdot\frac{10}{39}$ $\frac{10}{39}\cdot$ 4 $\frac{3}{2}$ $\frac{R}{2\cdot\frac{3}{2}R}$ T_0

$C(T) = \frac{3RT}{T_0}$

$dQ = C\,dT\nu$

$-Q = \int C(T)\,dT\nu = -\int_{T_1}^{T_2} \frac{3RT}{T_0}\,dT\nu = -\frac{3R}{2T_0}(T_2^2 - T_1^2)\nu = \frac{3R}{2T_0}\left(T_0^2 - \left(\frac{3}{5}\right)^2 T_0\right)\nu =$

$= \frac{3R\,T_0^2(5^2-3^2)}{2T_0\;5^2} = \frac{3RT_0\cdot 16}{2\cdot 25} = \frac{3\cdot 8RT_0\nu}{25} = \frac{24}{25}\nu RT_0$

$A = \min$ $\qquad 6\cdot C_V R\nu \qquad 6-\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 9$

$Q(T) = \frac{3R(T_{1\nu}^2 - T_0^2)}{2T_0} \qquad \frac{3\cdot 8}{4\cdot 2\cdot 8} = \frac{3}{8}$

$dQ = \Delta U + A \qquad \frac{6R}{T_0}\nu\cdot\frac{3}{2}RT_0 = 9R$

$U = C_V\nu T \qquad \frac{3}{2}\cdot 6$

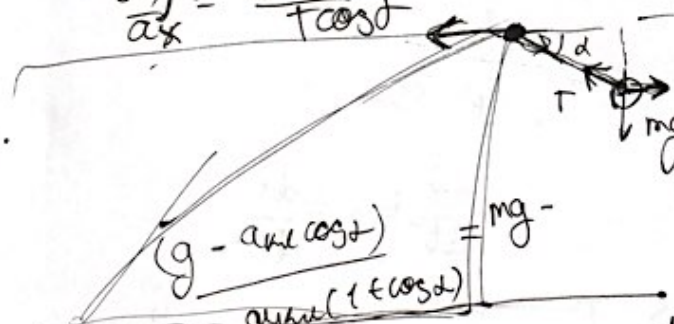
$\frac{3}{2} - \frac{3}{2}$

$C_V{}^2 + 9R\nu \qquad l = l_0 - x$

$\frac{a_y}{a_x} = \frac{mg - T\sin\alpha}{T\cos\alpha} \qquad \frac{d^2x}{dt^2} = a_{клина}$

$a_{клина}$

$h(t)$.



$M\frac{g}{2\operatorname{tg}\alpha} = \frac{gm}{2\sin\alpha}(1-\cos\alpha)$

$\frac{a_y}{a_x} = \operatorname{tg}\beta \qquad a_{xш} = a_{x клина} \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{y}{x} \qquad \frac{M}{m} = \frac{1-\cos\alpha}{\cos\alpha}$

$\frac{a_x}{a_y} = 1 \qquad \operatorname{tg}\beta = \frac{a_y}{a_x} \qquad \alpha = const$

$\frac{dy}{dt\,x} - \frac{y\frac{dx}{dt}}{x^2} = 0 \qquad \frac{d^2y}{dt^2} = \operatorname{tg}\alpha\frac{d^2x}{dt^2}$

$a_x = \frac{d^2l_x}{dt^2} + a_{xкл} \qquad a_x = a_{кл}(1+\cos\alpha) \qquad \frac{dy}{dt} = \frac{y}{x}\frac{dx}{dt}$

$m\,a_{клина} = (T - T\cos\alpha) \qquad \sqrt{\left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)^2} = \frac{d^2l}{dt^2}$

$a_y = \frac{d^2l}{dt^2} + g \qquad a_y = a_{кл}\cos\alpha + g \qquad \frac{d^2y}{dt^2} = \operatorname{tg}\alpha\frac{d^2x}{dt^2}$

$\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\beta \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{g - \frac{T}{m}\sin\alpha}{\frac{T}{m}\cos\alpha} \qquad \frac{d^2x}{dt^2}\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{d^2l}{dt^2} = a_{кл}$

$\sin\alpha = \frac{g - \frac{T}{m}\sin\alpha}{\frac{T}{m}} \qquad 2\frac{T}{m}\sin\alpha = g \qquad a_x = \frac{T}{m}\cos\alpha = \frac{g\cos\alpha}{2\sin\alpha} = \frac{g}{2\operatorname{tg}\alpha}$

Часть 2

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

Шифр: **21201061**

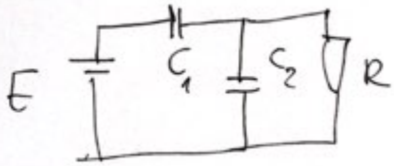
ID профиля: **268382**

Вариант 3

Чистовик

17-03

№3



$\Sigma U = E$

$U_{C1}+U_{C2}=E$

$U_{C2}=IR$

$U_{Ci}=\frac{q_i}{C_i}$

сразу после замыкания ключа

$q_1=0$; $q_2=0$

$Q+\Delta W = A_{ст}$ (ЗСЭ)

$A = E\Delta q_E = E q_1$

$W_i = \frac{U_i^2 C_i}{2}$; $W_1(0)=0$

$W_2(0)$

$I_R R + \frac{q_1}{C_1}=E$

$I_R = \frac{dq_1}{dt}\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right) \Rightarrow q_1+\frac{dq_1}{dt}R(C_2+C_1)=EC_1$

$\Downarrow$

$\frac{dq_1}{q_1-EC_1} = -\frac{dt}{R(C_2+C_1)}$

$\Downarrow$

$q_1(t)=EC_1\left(1-e^{-\frac{t}{R(C_2+C_1)}}\right)$

$q_{1\infty}=EC_1$

через большое время после замыкания ключа:

для $I=\frac{dq}{dt} \Rightarrow I_{C1}=0$, $I_{C2}=0$ ~~$I_{C1}=I_{C2}+I_R$~~ ; $q_2=0$

$q_1=EC_1 \Rightarrow$

$\Rightarrow Q = E^2C_1-\frac{E^2C_1}{2}=\frac{E^2C_1}{2}$ (2)

$I_{C1}=I_R+I_{C2}$

т.к. $\frac{q_1}{C_1}+\frac{q_2}{C_2}=E \Rightarrow \frac{dq_1}{dtC_1}+\frac{dq_2}{dt}\cdot\frac{1}{C_2}=0$

$-\frac{I_{C1}C_2}{C_1}=I_{C2}$

$I_{C1}=I_R+\left(-\frac{I_{C1}C_2}{C_1}\right)$

$I_R=I_{C1}\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right)$; $I_{C1}(0)=\frac{EC_1}{R(C_2+C_1)} \Rightarrow I_R(0)=\frac{E}{R}$

$V_R = I_R\cdot R = I_0R\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right) = I_0R\left(1+\frac{1}{4}\right)=\frac{5}{4}I_0R$ (2)

Ответ: 1) $I_R(0)=\frac{E}{R}$

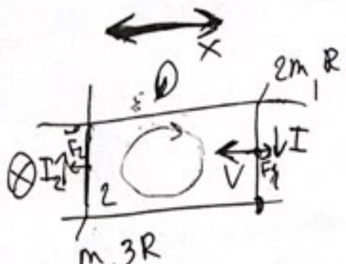
2) $Q=\frac{E^2C_1}{2}$

3) $\frac{5}{4}$ $U_R = I_0R\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right) = \frac{5}{4}I_0R$ 1/4

через подключител

Чистовик

11-03 №4



$\mathcal{E} = -\frac{d\varphi}{dt} = -B\frac{dx}{dt}L$

$\varphi = BS$

$S = xL$

x - расстояние между перемычками

$\frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$

$\mathcal{E} = IR_0$

$d\vec{F}_1 = I d\vec{l} \times \vec{B}$

$|F_1| = \frac{\mathcal{E}}{R_1+R_2} LB \qquad F_{1x} = IBL$

$F_{2x} = -IBL$

$m_i \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_i \Rightarrow m_1\frac{dv_1}{dt} = IBL$

$m_2 \frac{dv_2}{dt} = -IBL$

$a = \frac{dv}{dt} \; | \Rightarrow a_1(0) = \frac{\frac{BLV\cdot BL}{R_1+R_2}}{m_1} = \frac{B^2L^2V_0}{4R\cdot 2m} = \frac{B^2L^2V_0}{8Rm} \; (1)$

$m_1\frac{dv_1}{dt} = -m_2\frac{dv_2}{dt} \; | \Rightarrow m_1 dv_1 = -m_2 dv_2$

через ~~...~~ продолжительный промежуток времени

$\frac{dv_i}{dt} = 0 \; | \Rightarrow v_1 = v_2$

$\int m_1 dv_1 = -\int m_2 dv_2$

$m_1 \Delta v_1 = -m_2 \Delta v_2 \qquad \Delta v_2 = v$

$m_1(v - v_0) = -m_2 v$

$(m_1+m_2)v = m_1 v_0 \; | \Rightarrow v = \frac{m_1 V_0}{m_1+m_2} = \frac{2}{3}V_0 \; (2)$

$m_2\frac{dv_2}{dt} = \frac{B^2\frac{dx}{dt}L^2}{R_1+R_2} \; | \Rightarrow m_2 \Delta v_2 = \frac{B^2L^2}{R_1+R_2}\Delta x \qquad S = S_0 + \frac{m_1 m_2 V_0 (R_1+R_2)}{(m_1+m_2) B^2L^2} =$

$\Delta x = \Delta S = S_1 - S_0$

$= S_0 + \frac{8}{3}\frac{Rm}{B^2L^2} \; (3)$

~~Ответ: 1) $a_1(0) = \frac{B^2L^2V_0}{8Rm}$ 2) $v = \frac{m_1 V_0}{m_1+m}$~~

2/4

чистовик

№4

Ответ: 1) $a_1(0) = \dfrac{B^2L^2V_0}{(R_1+R_2)m} = \dfrac{B^2L^2V_0}{8Rm}$

2) $V = \dfrac{m_1 V_0}{m_1+m_2} = \dfrac{2}{3}V_0$

3) $S = S_0 + \dfrac{m_1 m_2 V_0 (R_1+R_2)}{(m_1+m_2)B^2L} = S_0 + \dfrac{8 V_0 R m}{3 B^2 L^2}$

Чистовик

№5

1) $\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$

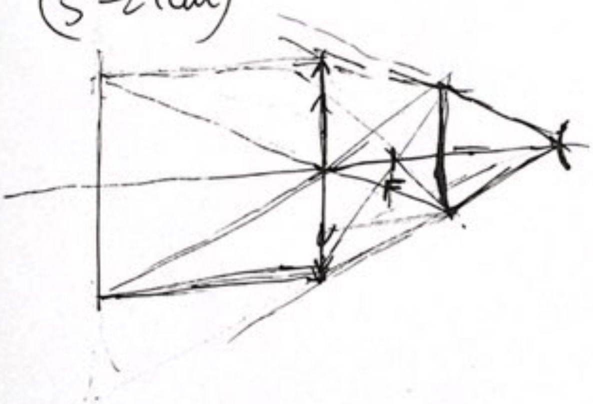
$d = 72$ см

$f=\frac{Fd}{d-F}$ (расстояние от линзы до изображения картины)

расстояние между экраном и ~~глаз~~ линзой

$x = S + f = \frac{Fd}{d-F} + S = 48$ см

($S = 24$ см)



$\frac{D}{x}=\frac{h_1}{S}$. $h_1=\frac{Hf}{d}=\frac{HF}{d-F}$

$D=\left(\frac{Fd}{d-F}+S\right)\frac{HF}{(d-F)S}=6$ см

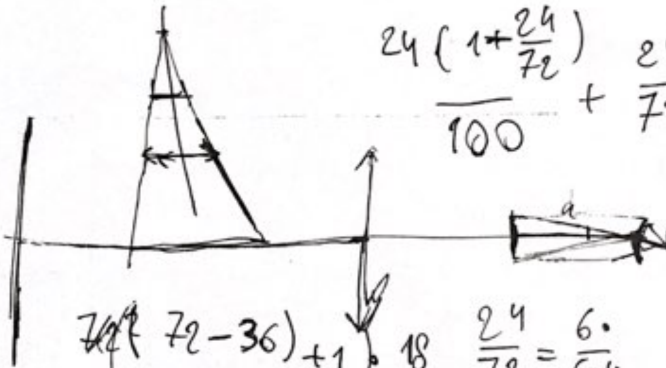
Ответ: 1) $x = 48$ см

2) $D = 6$ см

3) $l = 48$ см (от линзы, со стороны изображения)

4/4

$\frac{24\cdot 9\cdot 3}{4{,}5-3} = \frac{24\cdot 3}{1{,}5} =$



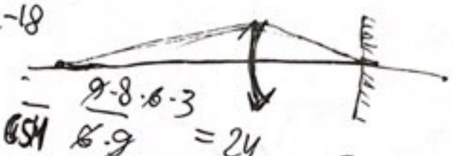
$\frac{24\left(1+\frac{24}{72}\right)}{100} + \frac{24}{72}$ $\frac{2}{3}\cdot\frac{24}{100}+\frac{1}{3}$

$\frac{24}{72} = \frac{6\cdot 4}{6\cdot 12} = \frac{1}{3}$

$\left(\frac{72(72-36)}{72}+1\right)\cdot\frac{18}{72-18}$ $\frac{24}{72}=\frac{6\cdot}{6\cdot 1\cdot}$

$\frac{2}{3}\cdot\frac{24}{24+72} = \frac{16}{100} = 0{,}16$ 96

$\frac{1}{24}+\frac{1}{18}$ $\frac{3}{2}\cdot\frac{18}{54} = \frac{72\cdot 18}{2\cdot 72-18} = \frac{9\cdot 8\cdot 6\cdot 3}{6\cdot 9} = 24$



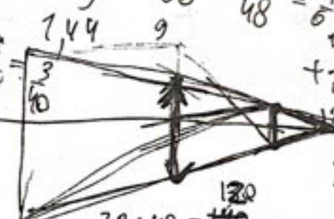
96

$\frac{1}{18}-\frac{1}{24} = \frac{1}{6}\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right) =$ $9\cdot 8\cdot 6\cdot 3\,\frac{1}{2} = 9\cdot 3 = 27$

$\times\ 0{,}16 \cdot 1{,}9 = 1{,}44$ $\frac{2\cdot 8}{96}=\frac{8}{48}$ $\frac{3}{120}\cdot 9 = \frac{9}{40}$ $=\frac{1}{6}+\frac{1}{3} = 2+$

$\frac{72\cdot 18}{48} = \frac{9\cdot 8}{8\cdot 6}$

$\frac{9}{120} = \frac{3}{40}$



$48 + 72 = 120$

$\frac{1}{6\cdot 12}$ $m_1\left(\frac{m_1}{m_1+m_2}-1\right)V_0 = \frac{(S_0-S)B^2L^2}{R_1+m_2)}$

$5+\frac{9}{120} = \frac{3}{40}$ $\frac{3}{48}$

$d-f = \frac{d(d-2F)}{d-F}$ $S_0 + \frac{m_1 m_2 (R_1+R_2)}{m_1+m_2\ B^2L^2}$

$\frac{72+48}{2} = 140$ $\frac{1}{3}\cdot 48$

$\frac{3\cdot 6\cdot 3}{2\cdot 9\cdot 6}$ $6\cdot 8 =$

$\frac{72\cdot 18}{48} = \frac{72\cdot 3}{8} = \frac{6\cdot 6\cdot 2\cdot 8}{8} = 3\cdot 3\cdot 8$

$\frac{dq_1}{dt\,C_1}+\frac{dq_2}{dt\,C_2}=0$ 40 $\frac{3}{2}\cdot\frac{18}{54} = -\frac{72}{18}$ $72=9\cdot 8$ $18=9\cdot$

$48+24=72$ $72=$ 54 $\frac{9\cdot 8\cdot 9\cdot 2}{9\cdot 6}=$

$d+f = \frac{d(d-F+F}{d-F}$ $E = \frac{q_1}{C}+\frac{q_2}{C}$ $\frac{72(72-36)}{72}+48\left(1-\frac{48}{72}\right)\cdot 9$ $= \frac{3\cdot 6\cdot 8}{6} = \frac{1}{3}$

$\frac{24}{48} = \frac{48+24}{72}$ $\frac{3}{24}$ $\frac{4{,}5}{72} = -T$ $\frac{24}{3}=\frac{48}{D}$ $\frac{}{48+72}$ $2\,\frac{1}{3}$ $24\cdot\frac{24}{72}\cdot 4$

$\frac{72(72-36)}{72^2}+1$ $q_2 = \left(E-\frac{q_1}{C_1}\right)C_2$ $D=3\cdot$

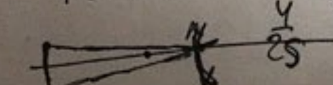
$I = \frac{dq_1}{dt}\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right)$ $\frac{72^2\cdot 18}{54\cdot 72(72-36)}$ $\frac{q_1 - EC_1}{-EC_1} = e^{-\frac{t}{C_2+C_1}}$ $\frac{\frac{1}{2}-\frac{24}{72}}{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}$

$\frac{36}{72}+1 = \frac{3}{2}\cdot$

$\frac{72\cdot 18}{48}\cdot\frac{3}{2} =$ $\left(1+\frac{C_2}{C_1}\right)\dot{q}_1 R + \frac{q_1}{C_1} = E$ $q_1 = EC_1\left(1-e^{-\frac{t}{C_2+C_1}}\right)$

$72-18$ $= 36+18 = 48$ $\dot{q}_1(C_2+C_1)R = -q_1+EC$ $\frac{24}{72}=\frac{6\cdot 4}{8\cdot 9} = 0{,}16$ $\frac{2}{3}\cdot\frac{8}{}$

$= \frac{6\cdot 3\cdot 3}{6\cdot 8\cdot 2}$ $\frac{dq_1}{q_1-EC_1} = -\frac{dt}{RC_2+C_1}$



$\frac{4}{25}$ $\frac{8}{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}} = 8\cdot 6 = 48$

$\frac{2\cdot 72\cdot 18}{54} = 2\cdot 12\cdot 18$ x $\frac{2\cdot 4}{6\cdot 3} = \frac{1}{3}$ $\frac{13+25}{72}$ $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$