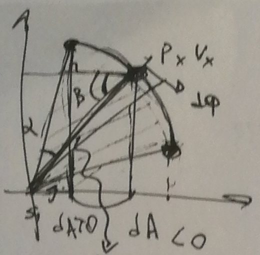
Часть 1

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

Шифр: **21203186**

ID профиля: **133189**

Вариант 5



Работа

1) I нач. термодин.

$$Q = A + dU$$

$$\beta \angle 90 - 30 - \alpha = 60^\circ - \alpha.$$

2) Уравн. сост.

$$pV = \nu RT$$

3) Уравнение процесса

$$p^2 + V^2 = \text{const}.$$

$$p_x V_x = \nu R T_x$$

$$S = S_\Delta + S$$

$$\frac{T_x}{T_1} = 1$$

$$\frac{1}{8}\pi R^2 - \frac{R \cdot \cos 60^\circ \cdot R \cdot \sin 60^\circ}{2}$$

$$-\frac{R^2}{2}\cos 15^\circ \cdot \sin 15^\circ \quad A = \int^{V_2} p\,dV$$

$$\cancel{p = \sqrt{\text{const} - V^2}} \quad \cancel{(\text{const} - V^2)^{1/2}}$$

$$\frac{-\cancel{2}V}{\cancel{2}\sqrt{\text{const} - V^2}} = -\frac{V}{\sqrt{\text{const} - V^2}} = 0$$

$$\frac{dp}{p_x} + \frac{dV}{V_x} = \frac{dT}{T_x}$$

$$-\frac{3}{2}\nu R\,dT = \cancel{3}p_x\,dV \quad f(x)^{3/2}$$

$$\frac{dU}{dT} = -\frac{\frac{3}{2}\nu R}{p_x} = \frac{V_x}{\cancel{T_x}}$$

$$p \cdot dV = dT$$

$$dp \cdot V = dp$$

$$A' = R^2 \cdot \left(\frac{1}{8}\pi - \frac{\sqrt{3}}{8} - \frac{1}{8}\right) = \frac{R^2}{8}\left(\pi - \sqrt{3} - 1\right) \approx 0{,}41\,\frac{R^2}{8}$$ работа расширения

$$A_1 - A_{ag.} = A' + dU = A' + \frac{3}{2}\nu R\left(T_2 - \sqrt{3}T_2\right) = \frac{3}{2}\nu R T_2 \cdot (1 - \sqrt{3}) + A'$$

$$\nu R T_2 = p_2 V_2 = R_2 \cos 15 \cdot \sin 15 = \frac{R^2}{4} \qquad \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{3}{8}R^2\left(1 - \sqrt{3}\right) + \frac{R^2}{8}\left(\pi - \sqrt{3} - 1\right) = \frac{R^2}{8}\left(3 - 3\sqrt{3} + \pi - \sqrt{3} - 1\right) = \frac{R^2}{8}\left(2 - 4\sqrt{3} + \pi\right).$$

$$Q = dU + dA$$

$$\frac{3}{2}\nu R\,dT = \frac{3}{2}\left(p_x V_x - p_1 V_1\right) =$$

$$= \frac{3}{2}\left(\frac{R^2}{2}\sin(2x) - \frac{R^2}{2}\cdot\sin(120^\circ)\right) =$$

$$\frac{15^\circ}{180}$$

$$= \cancel{\pi} R^2 \cdot \frac{\left(x - \frac{\pi}{12}\right)}{2\cancel{\pi}} - \frac{R^2}{8}\sin(2x) + \frac{R^2}{8}\cdot\sin(30^\circ)$$

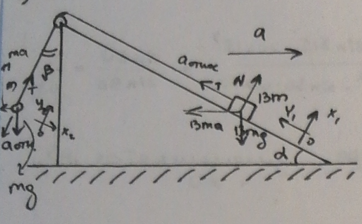
$$\frac{3}{4}\sin(2x) - \frac{3}{4}\frac{\sqrt{3}}{8} = \frac{x}{2} - \frac{\pi}{24} - \frac{\sin(2x)}{8} + 3\cdot\frac{1}{16}$$

21203186 (U133189 M1263469)

Чистовик.

№1

1)



Дано: $\cos\alpha = 12/13$
$\cos\beta = 4/5$

Найти: 1) a – ?
2) $a_{относ}$ – ?
3) t – ?

Решение:

1) Рассмотрим шарик в системе отсчёта, связанной с неподвижным блоком, тогда ∥ земле действует сила ma, ⊥ земле $-mg$. Поскольку абсолютное ускорение шарика сонаправлено направлению нитки => проекции сил ma и mg на ось OX_2 (см. рисунок) $= 0$ =>

$$\Rightarrow mg\cdot\sin\beta - ma\cdot\cos\beta = 0 \Rightarrow \frac{a}{g} = tg\beta = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \frac{3}{4}g.$$

2) Относительное ускорение бруска сонаправлено направлению нитки (в системе отсчёта, из пункта 1) => В проекции на OY_1: $T + 13ma\cdot\cos\alpha - 13mg\cdot\sin\alpha = 13m a_{относ}$.

В то же время из кинематической связи: OX_2: $-mg\cdot\cos\beta - ma\cdot\sin\beta + T = -m a_{относ}$ =>

$$\Rightarrow \begin{cases} T + 13ma\cdot\cos\alpha - 13mg\cdot\sin\alpha = 13m\, a_{отн.} \\ T - mg\cdot\cos\beta - ma\cdot\sin\beta = -m a_{отн} \end{cases} \ominus \Rightarrow 13m(a\cdot\cos\alpha - g\cdot\sin\alpha) + m(g\cos\beta + a\sin\beta) = 14 m a_{от}$$

$$\Rightarrow \cancel{13}\cdot\frac{3}{4}g\cdot\frac{\overset{3}{\cancel{12}}}{\cancel{13}} - \frac{\cancel{13}g\cdot 5}{\cancel{13}} + \frac{g\cdot 4}{5} + \frac{3}{4}g\cdot\frac{3}{5} = 14a_{отн.}$$

$$\left(9 - 5 + \frac{4}{5} + \frac{9}{20}\right)g = 14a_{отн} \Rightarrow a_{отн} = 0{,}3g$$

3) После того, как груз отклонился на β, время до земли t таково:
Пусть проекция ускорения на ~~горизонтал~~ вертикальную ось $a_y = a\cdot\cos\beta = \frac{0{,}3\cdot 4}{5} =$
Начальная скорость $= 0$, т.к. шар находился вблизи блока =>

$$\Rightarrow H = 0 + 0 + \frac{a_y t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \sqrt{\frac{2H}{0{,}24g}} = \sqrt{\frac{H}{0{,}12g}}$$

Ответ: $a_{бруска} = \frac{3}{4}g$

$a_{относ} = 0{,}3g$

$t = \sqrt{\frac{H}{0{,}12g}}.$

Чистовик.

№2

1) Пусть в точке 1 значения $p_1; V_1; T_1$

В точке 2 : $p_2; V_2; T_2$, тогда $\frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \frac{R^2 \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}{R^2 \cdot \sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}}$,

где R-радиус дуги.

$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}$

2) Теплоёмкость равна 0, если $\frac{dQ}{dT} = 0$. Поскольку Температура уменьшается $\Rightarrow$ и $\neq 0$

$\Rightarrow dU + dA = dQ = 0$

Пусть в точке $p_x; V_x; T_x$ $dQ = 0$, тогда $dU = -dA$. Так же $\frac{dp}{p_x} + \frac{dV}{V_x} = \frac{dT}{T_x} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Считая $\frac{dp}{p_x} \ll \frac{dU}{V_x}; \frac{dT}{T_x}$ получаем: $\frac{dV}{V_x} = \frac{dT}{T_x}$; $\frac{3}{2}\nu R\, dT = -p_x dV \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{dV}{dT} = -\frac{3}{2}\frac{\nu R}{p_x} = \frac{V_x}{T_x} \Rightarrow -\frac{3}{2}\nu R T_x = p_x V_x \Rightarrow 1 = -\frac{3}{2}$ - противоречие $\Rightarrow C \neq 0$

3) 1. Найдём работу в процессе 1-2 (как площадь под графиком):

$A_{12} = \frac{\pi R^2}{8} - \frac{R^2}{2}\sin 60 \cdot \cos 60 + \frac{R^2}{2} \cdot \sin 15 \cdot \cos 15 = \frac{R^2}{8}(\pi - \sqrt{3} + 1)$

2) Работа цикла = площадь между дугами и равна $A_{цикла} = A_{12} - A_{21}$

Поскольку в процессе 2 1 $Q = const \Rightarrow$ $A_{21} = -dU = -\frac{3}{2}\nu R(T_1 - T_2) =$

$= -\frac{3}{2}\nu R T_2 \cdot (\sqrt{3} - 1) = -\frac{3}{2}(\sqrt{3} - 1) \frac{R^2}{2} \cdot \sin 15 \cdot \cos 15 = -\frac{3}{8} R^2 (\sqrt{3} - 1) \Rightarrow$

$\Rightarrow A_{цикла} = \frac{R^2}{8}(\pi - \sqrt{3} + 1) + \frac{R^2}{8}(3\sqrt{3} - 3) = \frac{R^2}{8}(\pi + 2\sqrt{3} - 2) \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{A_{цикла}}{A_{12}} = \frac{\pi + 2\sqrt{3} - 2}{\pi - \sqrt{3} + 1}$

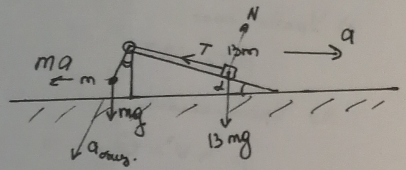
Ответ: 1) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}$

2) Такой точки нет.

3) $\frac{\pi + 2\sqrt{3} - 2}{\pi - \sqrt{3} + 1}$

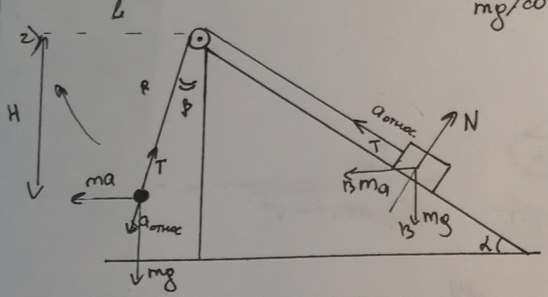
1) $\cos\alpha = 12/13$

$\cancel{ctg}\, tg\beta = \frac{a}{g} \Rightarrow \frac{a}{g} = \frac{3}{4}$? $\Rightarrow a_{m} = \frac{3}{4}g$???



$T - 13mg\cdot\sin\alpha = 13m\, a_{\cancel{относ}}$

$mg/\cos\beta +$



$\bar{N} + \cancel{mg}\ 13m\bar{g} + 13m\bar{a} + \bar{T} = 13m\, a_{относ.}$

$$\begin{cases} -13mg\cdot\sin\alpha + T + 13ma\cdot\cos\alpha = 13m\, a_{относ.} \\ mg\cdot\cos\beta + m\overset{a}{\cancel{g}}\sin\beta - T = m a_{относ.} \end{cases}$$

$14 m a_{относ} = \cancel{m(13a\cos\alpha}$

№2

① Пусть R – радиус, тогда $\frac{P_1V_1}{P_2V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{R\cos 30^\circ\cdot R\cdot\sin 30^\circ}{R^2\cdot\cos 15\cdot\sin 15} = \frac{\sin 60}{\sin 30} = \frac{\sqrt{3}\cdot \cancel{2}}{\cancel{2}\cdot 1} = \sqrt{3}$.

② Теплоёмкость $C = 0 \Rightarrow \frac{dQ}{dt} = 0 \Rightarrow \cancel{dQ}'(t) = 0$ температура

Процесс: $\frac{p^2}{p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = const$

$\cancel{dQ(t) = pdV + \frac{3}{2}\nu R T = \frac{5}{2} pdV}$

$\cancel{p = \sqrt{const - V^2}}$

Теплоёмкость так же равна 0, если $dA = dU$

$pdV = \frac{3}{2}\nu R\, dT$

$p^2 = const - V^2$ $\qquad \frac{C - C_p}{C - C_V} = n$

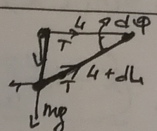
$96 + 9 =$
$= 105$

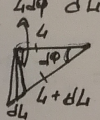
$13\cancel{m}(a\cos\alpha - g\sin\alpha) + \cancel{m}(g\cos\beta + a\sin\beta) = \cancel{13}\ 14\cancel{m}\, a_{относ}$

$\frac{\overset{21\ 3}{\cancel{105}}}{\underset{5}{\cancel{20}}\cdot\underset{2}{\cancel{14}}}$ $\qquad \frac{80 + 16 + 9}{20}$

$\frac{\cancel{13}a\cdot 12}{\cancel{13}} - \frac{\cancel{13}g\cdot 5}{\cancel{13}} + \frac{g\cdot 4}{5} + \frac{a\cdot 3}{5} = 12\frac{3}{5}a - 4\frac{1}{5}g$? $\Rightarrow$ $\qquad \frac{63}{5}\cdot\frac{3}{4} = \frac{189}{20}g$

$\frac{189}{20} - \frac{84}{20} = \frac{\overset{21}{\cancel{105}}}{\underset{4}{\cancel{20}}}g = \cancel{5,25}g\ \frac{21}{4}$





$dL = \frac{a_{от}\cdot dt^2}{2}$

$\frac{L}{d\varphi} = H$

до падения:

После падения: пролетит H–L с ускорением $\frac{a_{\cancel{от}\,относ}}{\cos\beta}\cdot\cos\beta$ и начальной скоростью:

Время найдём.

$\cancel{mg}\,\cancel{H}L = \frac{\cancel{m}V^2}{2} \Rightarrow V_H = \sqrt{2gL}$

$(H-L) = \cancel{H-L}\ \cancel{t} + (2gL_{з})t + \frac{at^2}{2}$

Часть 2

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

Шифр: **21203186**

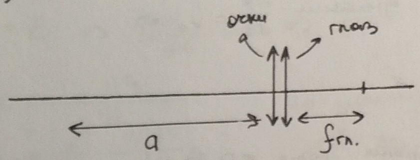
ID профиля: **133189**

Вариант 5

Чистовик

№5

1)



Запишем формулу тонкой линзы для 25 см:

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = -\frac{1}{F_{o_1}} = -D_{o_1}$$

т.к. линза рассеивающая.

Для Вх. глаза используем ту же формулу:

$$-\frac{1}{b} + \frac{1}{f_{гл}} = D_г \Rightarrow D_г + D_{o_1} = \frac{1}{f_{гл}} - \frac{1}{a}. \quad (1)$$

Для вторых очков $a \approx \infty \Rightarrow \frac{1}{a} \ll 1 \Rightarrow D_г + D_{o_2} = \frac{1}{f_{гл}}$; По условию $D_{o_2} = 2D_{o_1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow D_{o_2} - D_{o_1} = D_{o_1} = \frac{1}{a} \Rightarrow D_{o_1} = \frac{1}{0{,}25} = 4 \Rightarrow D_{o_2} = 8$$

Пусть человек рассматривает текст с расстояния x, тогда:

$$\cancel{-\frac{1}{x} + \frac{1}{f_{гл}} =} \quad \frac{1}{x} + \frac{1}{f_{гл}} = \frac{1}{F_{глаза}} = D_г = \frac{1}{f_{гл}} - \frac{2}{a} \text{ (из формулы 1, где } a = 25) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = -\frac{2}{a} \Rightarrow |x| = \left|\frac{a}{2}\right| = 12{,}5 \text{ см.}$$

2) Воспользуемся выводами предыдущего пункта: $D_г + D_o = \frac{1}{f_{гл}} - \frac{1}{a_1}$, где $a_1 = 50$ см;

$$\cancel{D_г = \frac{1}{-0{,}125} = -8} \quad ; \quad \frac{1}{f_{гл}} = D_г + \frac{2}{a} \text{ (из пункта 1)} \Rightarrow D_o = \frac{2}{a} - \frac{1}{a_1} = \frac{2}{0{,}25} - \frac{1}{0{,}5} = 6$$

Ответ: 1) $x = 12{,}5$ см ; $|D_{o_2}| = 8$

2) $|D_{исх}| = 6$

21203186 (U133189 M1263470)

Чистовик.

№2

1) Пусть проводник вошёл в область на Δx, тогда сила Ампера $F_A = B \cdot I \cdot d$;

$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{d\Phi}{dt \cdot R} = \frac{B \cdot dS}{dt \cdot R} = \frac{B \cdot d}{R} \cdot \frac{dx}{dt}$; В начальный момент времени $\frac{dx}{dt} = V_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow I = \frac{Bd}{R} V_0 \Rightarrow F_A = \frac{B^2 d^2 V_0}{R} \Rightarrow a_н = \frac{B^2 d^2 V_0}{R \cdot m}$

2) Заметим, что на боковые стороны сумма сил со стороны поле $= 0$ (т.к. они уровнов.) $\Rightarrow$ На движение влияет только сила, действующая на сторону d.

Так же заметим, что $F_A \sim V_{вхождение} \Rightarrow$ ~~$a \sim V_{вхожд}$~~ $F_A = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V \Rightarrow$

$\Rightarrow A_{силы\ Ам} = \int_0^H F_A \cdot dx = \frac{B^2 d^2}{R} \int_0^H \frac{dx^2}{dt} = \frac{B^2 d^2}{3R} \Big|_0^H H^2 - 0 = \frac{B^2 d^2}{3R} \cdot \frac{d^2}{9}$

ЗСЭ:

$\Rightarrow \frac{m V_0^2}{2} = \frac{m V_1^2}{2} - \frac{B^2 d^4}{27 R} \Rightarrow V_1 = \sqrt{V_0^2 + \frac{B^2 d^4 \cdot 2}{27 m R}}$

3) Работа силы в момент, когда сторона d вне поле равна $0 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Работа начнёт совершаться (во второй раз), когда вторая сторона d войдёт в поле (поскольку $d < b$). В силу симметрии $A_1 = A_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{V_2^2 m}{2} = \frac{m V_1^2}{2} - \frac{B^2 d^4}{27 R} \Rightarrow V_2 = \sqrt{V_0^2 + \frac{B^2 d^4 \cdot 2}{27 m R} + \frac{B^2 d^4 \cdot 2}{27 R M}} =$

Ответ: $a_н = \frac{B^2 d^2 V_0}{Rm}$

$V_1 = \sqrt{V_0^2 + \frac{B^2 d^4 \cdot 2}{27 m R}}$

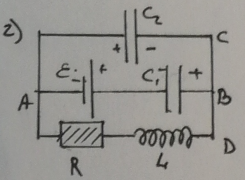
$V_2 = \sqrt{V_0^2 + \frac{4 B^2 d^4}{27 m R}}$

Чистовик.

N1

1) В момент времени $t=0$ ток через L не течёт => напряжение на катушке $= \mathcal{E}$ => $L\frac{dI}{dt} = \mathcal{E}$ => $\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{L}$

2)



По закону сохранения энергии и заряда:

$A_{бат} = \mathcal{E}(Q_1 + Q_2) = W_L + W_{C_1} + W_{C_2} + Q_т.$

Поскольку ток на конденсаторе спадает экспоненциально =>

=> В момент, когда ток в цепи будет 0 $W_L = 0$ (т.к. $\frac{dI}{dt} \approx 0$) =>

=> $\mathcal{E}(Q_1 + Q_2) = \frac{Q_1^2}{2C} + \frac{Q_2^2}{4C} + Q_т$. В установившемся режиме в контуре ABC: ~~$\mathcal{E}$ $Q_1 C_1$~~, => напряжения на конденсаторах равны $\mathcal{E}$ => $Q_1 = C\mathcal{E}$; $Q_2 = 2C\mathcal{E}$ =>

=> $C\mathcal{E}^2 \cdot 3 = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + C\mathcal{E}^2 + Q_т$ => $Q_т = 1\frac{1}{2}C\mathcal{E}^2$

Ответ: 1) $\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{E}}{L}$

2) $Q_т = \frac{3}{2}C\mathcal{E}^2$

Лист 1

1) $\underline{I_1 R - \mathcal{E}_i = \mathcal{E} + \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{2C}}$ | протек dq;

$dq + dq_1 + dq_2$ – всего $= I_0 \cdot dt \Rightarrow$

$\Rightarrow$ работа батареи $I_0\, dt^2$

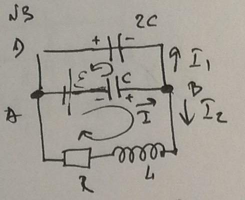
$$I_0 dt^2 = \Delta W_{C_1} + \Delta W_{C_2} + \Delta W_L + Q$$

$$\Delta W_{C_1} \to \frac{Q_1 \Delta q_1}{C}, \quad \Delta W_{C_2} \to \frac{Q_2 \Delta q_2}{2C}, \quad \Delta W_L = L I \Delta I, \quad Q = R\,dq$$

$$\underbrace{\frac{Q_1 \Delta q_1}{C} + \frac{Q_2 \Delta q_2}{2C}}_{} = \frac{Q_1}{C}(\Delta q_1 + \Delta q_2) + \mathcal{E} \Delta q_2$$

Черновик

№3



Напряжение на ~~$C\frac{q}{U}$~~

~~$U = \mathcal{E} = L\frac{dI}{dt} = \mathcal{E}t$~~ $\Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{L} = \frac{dI}{dt}$

2) $A_{бат} = dW_{K_1} + dW_{K_2} + dW_L + dQ$

$\mathcal{E}\cdot Q$

ток L начальн^2 / 2.

$\frac{q_1}{C} + \mathcal{E} = \frac{q_2}{C}$

пусть протёк dq.

В t: $\begin{cases} \mathcal{E} - \mathcal{E}_i = I_2 R + CQ_1 \\ \mathcal{E} = CQ_1 + 2CQ_2 \end{cases}$

$2CQ_2 = \underset{0}{\mathcal{E}_i} + I_2 R$

$2CQ_2 = I_2 R$

контур: ~~$\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = IR$~~

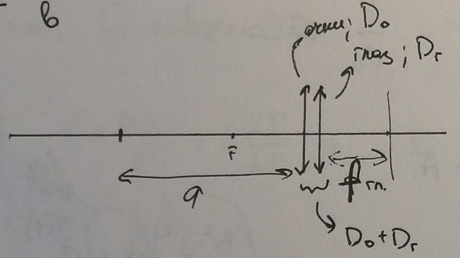
$\mathcal{E}_i = U = \frac{\mathcal{E} - IR}{}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow I - \frac{\mathcal{E}}{R}$

$U_{AB} = I_2 R + U_L$, $U_L = L\frac{dI}{dt}$

$= \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\pm\frac{1}{a} \pm \frac{1}{b} = 1$



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

изображение

~~изображение~~ объект

$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = -\frac{1}{F_{o_1}}$.

$-\frac{1}{b} + \frac{1}{f_{гл}} = \frac{1}{F_{глаза}}$

~~$\frac{1}{x} + \frac{1}{f_{глаза}} = \frac{1}{F_{глаза}}$~~

$\frac{1}{F_{o_1}} + \frac{1}{F_{глаза}} = \frac{1}{f_{гл}} - \cancel{\frac{1}{b}} + \cancel{\frac{1}{b}} - \frac{1}{a} \Rightarrow$

~~$\Rightarrow \frac{1}{F_{o_1}} + \frac{1}{F_{глаза}} = \frac{1}{f_{гл}} - \frac{1}{a}$~~

~~$F_{o_1} = a$~~

$\frac{1}{F_{o_1}} + \cancel{\frac{1}{F_{глаз}}} = \frac{2}{F_{o_1}} + \cancel{\frac{1}{F_{глаза}}} - \frac{1}{a}$

$\frac{1}{a} = \frac{1}{F_{o_1}} \Rightarrow a = F_{o_1} \Rightarrow$

$F_{o_2} = \frac{2}{a}$;

$\frac{1}{F_{o_2}} + \frac{1}{F_{глаза}} = \frac{1}{f_{гл}} - \approx 0$

$\frac{1}{F_{o_2}} = \frac{2}{F_{o_1}}$

$\Rightarrow$

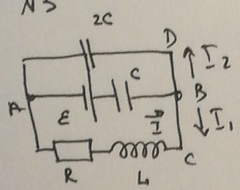
$\frac{2}{1/4} - \frac{1}{1/2} =$

$= 8 - 2 = 6$

$\frac{1}{x} + \frac{1}{f_{гл}} = \frac{1}{F_{глаза}} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{F_{глаза}} - \frac{1}{f_{гл}} = \frac{1}{F_{o_1}} + \frac{1}{a} = \frac{2}{a} = \frac{2}{25\cdot 10^{-3}}$

$\frac{2}{0,25} = 8.$ $\Rightarrow x = \frac{1}{8}$ м. ≈ 12 см

N3



$$1)\ A_{бат} = \mathcal{E}(Q_1+Q_2) = W_{C_1} + W_{C_2} + W_L + Q \Rightarrow = \frac{Q_1^2}{2C} + \frac{Q_2^2}{4C} + \frac{LI^2}{2} + Q$$

$$\Rightarrow \frac{LI^2}{2} = 0$$

$$\mathcal{E}Q_1 + \mathcal{E}Q_2 = \frac{Q_1^2}{2C} + \frac{Q_2^2}{4C} + Q_T.$$

$$\frac{Q_2}{2C} = -\mathcal{E}_i + I_1 R$$

$$\parallel$$

$$L\frac{dq}{dt^2}$$

$$\cancel{\mathcal{E} + \frac{Q_1}{C} = \frac{Q_2}{2C} \Rightarrow \frac{Q_2^2}{4C^2} = C\mathcal{E}^2 + \mathcal{E}Q_1 + \frac{Q_1^2}{C^2}}$$

$$Q_1 = C\mathcal{E}$$

$$Q_2 = 2C\mathcal{E}$$

$$\mathcal{E}^2 C + \mathcal{E}^2 2C = \frac{2\mathcal{E}^2 C}{2} + \frac{C\mathcal{E}^2}{2} + Q_T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}^2 C\left(3 - 2 - \frac{1}{2}\right) = \frac{\mathcal{E}^2 C}{2} = Q_T.$$

через C_1 течёт I_0. найти: ток в катушке.

$$ABC:\ \mathcal{E} = \frac{Q_1}{C} + L\frac{dI}{dt} + I_1 R.$$

Пусть протёк dq

$$ABD:\ \mathcal{E} = \frac{Q_1}{C} + \frac{Q_2}{2C}$$

Протек dq ; тогда (через ...)

$$\cancel{\frac{Q_2}{2C} = L\frac{dI}{dt} + I_x R}$$

$\frac{dq}{dt} \rightarrow$ ток искомый.

$$\frac{dq}{dt^2} \qquad \frac{LI^2}{2} - \text{энергия.}$$

$$\Delta W_L = \frac{L(I+\Delta I)^2}{2} - \frac{LI^2}{2} = \frac{L}{2}\left(\cancel{I^2} + \Delta I^2 + 2I\Delta I - \cancel{I^2}\right)$$

$$\Delta I^2 \to 0$$

$$LI\Delta I$$

$$LI\frac{dq}{dt} + dqR + \Delta W_{C_1} + \Delta W_{C_2} = dA_{бат}.$$

$$\cancel{\frac{dQ^2}{2C}} \qquad \frac{Q_1^2}{2C}$$

$$\Delta W_{C} = \frac{(Q_1+\Delta q_1)^2}{2C} + \frac{(Q_2+\Delta q_2)^2}{4C} =$$

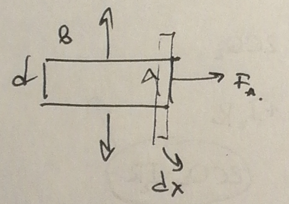
$$= \frac{Q_1\Delta q_1}{C} + \frac{Q_2\Delta q_2}{2C}$$

$$LI_{иск}\frac{dq}{dt} + dqR + \Delta q_1 \cdot U_{C_1} + \frac{U_{C_2}}{2}\cdot\Delta q_2 = \mathcal{E}(dq + dq_1 + dq_2)$$

$$LI_{иск}\frac{dq}{dt} + dqR + \Delta q_1 \cdot U_{C_1} + \frac{U_{C_2}}{2}\cdot\Delta q_2 = \mathcal{E}\, I_0\, dt$$

$\mathcal{E}\cdot$ кул $= \mathcal{E}\cdot I\cdot t.$

Сила А:



$dx \cdot d = dS$ $\qquad F_A = B \cdot I \cdot d$

$d\Phi = \frac{B \cdot dS}{dS} =$ $\qquad \frac{d\Phi}{dt} = \mathcal{E}.$ $\qquad \frac{1}{3}x^2$

dx

$\frac{\mathcal{E}}{R} = I \Rightarrow \frac{d\Phi}{dt \cdot R} = \frac{B dS}{dS \cdot dt \cdot R}$

$\frac{кг \cdot м}{с^2} = Вб \cdot А \cdot м$ $\qquad \Rightarrow F_A = B \cdot I \cdot d = \frac{B \cdot B \cdot dS}{dS \cdot dt \cdot R} \cdot d = \frac{B^2 \cdot d^2 \cdot V_0}{R \cdot m}$

$\frac{кг \cdot м}{А \cdot с^2} = Вб \cdot м$ $\qquad \frac{А}{Ом} = \frac{d\Phi}{с} = \frac{Вб \cdot м^2}{с}$

$\frac{a}{V} = const \Rightarrow \frac{м \cdot R}{с^2 \cdot м} = \frac{1}{с}$

$Вб = \frac{А \cdot с}{Ом \cdot м^2}$ $\qquad F \cdot L$

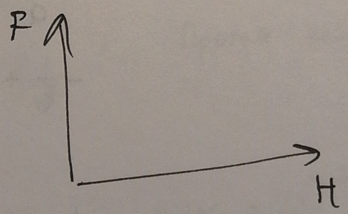
$\frac{кг}{А \cdot с^2} = \frac{А \cdot с}{Ом \cdot м^2} = \frac{кг \cdot Ом \cdot м^2}{с^2} = A^2 \cdot c$

V^2 $\qquad$ Дж. $\qquad \frac{P}{m} = const$

Дж

$V(F)$; $\quad F =$ $\qquad \frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} + A.$

$A = \int F \cdot H$



$\frac{B^2 \cdot d^2}{R} \cdot \frac{dx}{dt} = F(t)$ $\qquad V(t)$

$F(V) = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V \Rightarrow$

$\Rightarrow V_1$ $\qquad \Rightarrow$ Движение равноускорено

$x(t) = V_0 t + \frac{at^2}{2} = H \Rightarrow$ $\qquad \Rightarrow a = \frac{B^2 d^2}{R} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_{1,2} = \frac{-V_0 \pm \sqrt{V_0^2 + 2Ha}}{a}$ $\qquad V(t) = V_0 + at$

$V_0 + -V_0 + \sqrt{V_0^2 - 2a + 4H} = V =$

$= \sqrt{V_0^2 + \frac{2 \cdot B^2 d^3}{3 \cdot R}}$