Часть 1

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

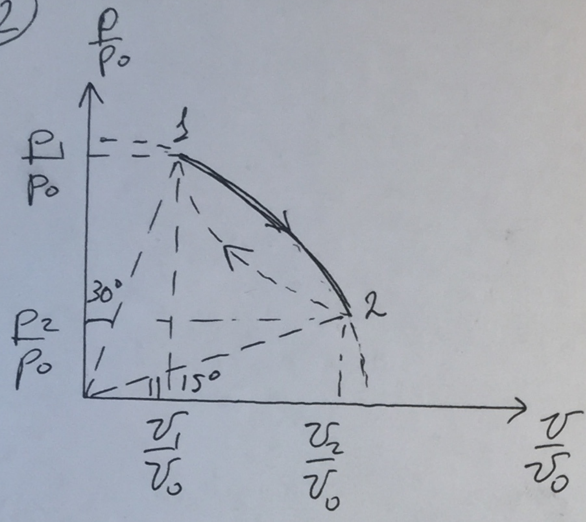
Шифр: **21200726**

ID профиля: **330724**

Вариант 7

Чистовик

№2



1). Пусть в сост. 1 p_1, V_1
в сост. 2 p_2, V_2
тогда из графика

1. $\frac{p_1}{p_0} tg 30° = \frac{V_1}{V_0} \Rightarrow \left[V_1 = \frac{V_0}{p_0} p_1 tg 30° \right]$

2. $\frac{p_2}{p_0} = \frac{V_2}{V_0} tg 15° \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[V_2 = \frac{p_2 \cdot V_0}{p_0 tg 15°} \right]$

2). Выразим радиус двумя способами

$$\left(\frac{p_1}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2$$

$$\left(\frac{p_1}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{\cancel{V_0}}{p_0} \cdot p_1 tg 30° \cdot \frac{1}{\cancel{V_0}}\right)^2 = \left(\frac{p_2}{p_0}\right)^2 + \left(\frac{p_2 \cancel{V_0}}{\cancel{V_0} p_0 tg 15°}\right)^2 \Big| \cdot p_0^2$$

$$p_1^2 + p_1^2 tg^2 30° = p_2^2 + \frac{p_2^2}{tg^2 15°}$$

$$p_1^2 (1 + tg^2 30°) = p_2^2 (1 + ctg^2 15°) \Leftrightarrow \left[\frac{p_1^2}{\cos^2 30°} = \frac{p_2^2}{\sin^2 15°} \right] \quad (1)$$

3). По ур-ию М-К:

$$\begin{cases} \text{сост 1: } p_1 V_1 = \nu R T_1 \Leftrightarrow p_1^2 \cdot \frac{V_0}{p_0} tg 30° = \nu R T_1 \\ \text{сост 2: } p_2 V_2 = \nu R T_2 \Leftrightarrow \frac{p_2^2}{tg 15°} \cdot \frac{V_0}{p_0} = \nu R T_2 \end{cases}$$

$$\left[\frac{p_1^2 tg 30°}{p_2^2} \cdot tg 15° = \frac{T_1}{T_2} \right]; \text{ из } (1) \to \frac{p_1^2}{p_2^2} = \frac{\cos^2 30°}{\sin^2 15°}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos^2 30° tg 30° tg 15°}{\sin^2 15°} = \frac{0{,}75 \cdot 0{,}58 \cdot 0{,}27}{0{,}067} = 1{,}75$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = 1{,}75 - 1 = 0{,}75$$

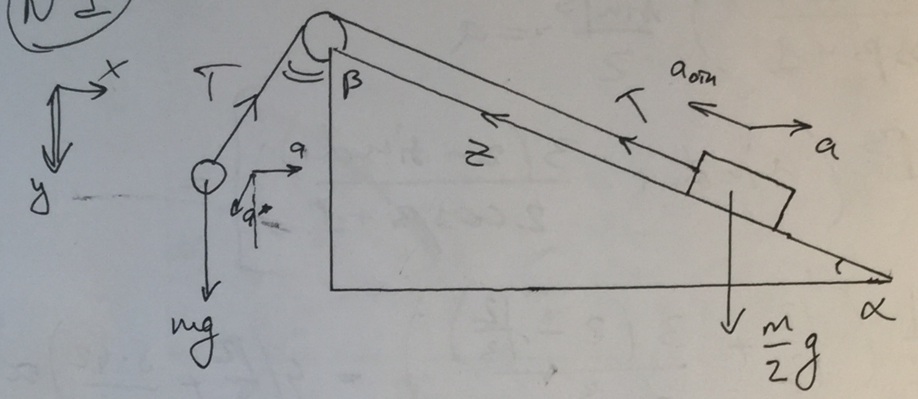
Ответ: 1) 0,75

ЛИСТ 1

21200726 (U330724 M1270052)

Чистовик

№1



1). 2ЗН: z: $T - \frac{m}{2} g \sin\alpha = \frac{m}{2}(a_{отн} - a\cos\alpha)$ (1)

$a^* = a_{отн} - a\cos\alpha$ (2)

Т.к. нить нерастяжима шарик вдоль нити имеет такое же ускорение a^*

2ЗН: y: $-T\cos\beta + mg = m a^* \cos\beta$ $\cancel{|:\cos\beta}$ (3)

$\cancel{\frac{mg}{\cos\beta} - T = ma^*}$

x: $T\sin\beta = m(a - a^*\sin\beta)$ (4)

Из (1) $\rightarrow$ $T = \frac{m}{2}(g\sin\alpha + a^*)$ $\longrightarrow$ (3):

$-\frac{\cancel{m}}{2}(g\sin\alpha + a^*) + \cancel{m}g = \cancel{m} a^*\cos\beta$

$-g\sin\alpha - a^* + 2g = 2a^*\cos\beta \Rightarrow \boxed{a^* = \frac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta + 1}}$

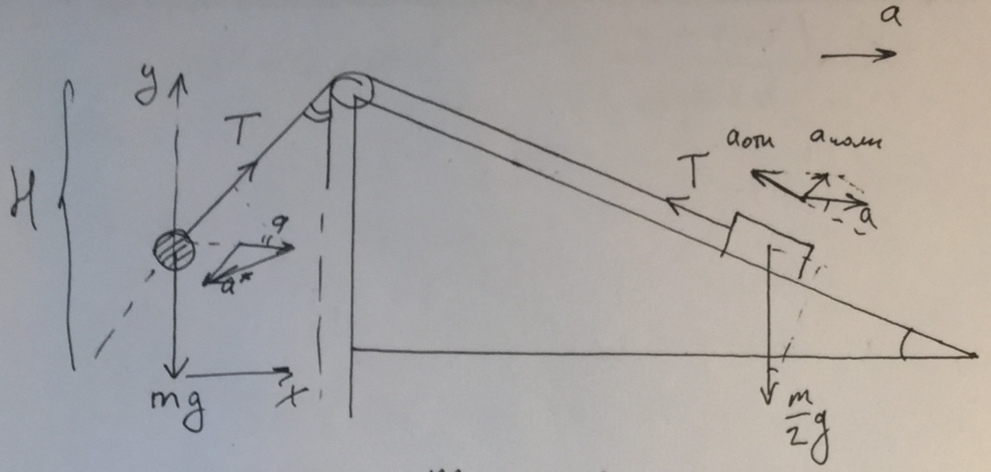
Подставим в (4):

$\frac{\cancel{m}}{2}(g\sin\alpha + a^*)\sin\beta = \cancel{m}(a - a^*\sin\beta)$

$\cancel{\sin\beta\left(g\sin\alpha + \frac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta+1}\right) = 2a -}$

$(g\sin\alpha + a^*)\sin\beta = 2a - 2a^*\sin\beta$

$\boxed{\text{ЛИСТ 2}}$



2ЗН: $T - \frac{m}{2} g\sin\alpha = \frac{m}{2}(a_{отн} - a\cos\alpha)$ (1)

$\cancel{a^* = a_{отн} - a\cos\alpha}$

$\cancel{mg\cos\beta - T = m(a_{отн} - a\cos\alpha)}$ ~~(2)~~

$\cancel{T\sin\beta = ma}$ ~~(3)~~

$\cancel{mg\cos\beta - T = m(a^*}$

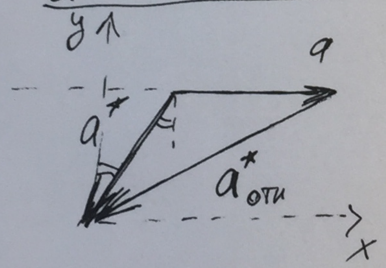
$\cancel{mg\cos\beta - T = m(a_{отн} - a\cos\alpha)}$ (2)

~~условие нерастяжимости нити~~

$\cancel{a_{отн} + a = a^*}$

$\cancel{a^* = a}$

$a^* = a_{отн} - a\cos\alpha$ $\cancel{a^* =}$



y: $-a^*\cos\beta$

x: $a - a^*\sin\beta$

y: $+T\cos\beta - mg = -ma^*\cos\beta$

x: $T\sin\beta = m(a - a^*\sin\beta)$

$$\begin{cases} T - \frac{m}{2} g\sin\alpha = \frac{m}{2}(a_{отн} - a\cos\alpha) \\ -T\cos\beta + mg = m(a_{отн} - a\cos\alpha)\cos\beta \\ T\sin\beta = m\left(a - (a_{отн} - a\cos\alpha)\sin\beta\right) \end{cases}$$

$$T = \frac{m}{2} g \sin\alpha + \frac{m}{2} a^* \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{m}{2} g \sin\alpha - \frac{m}{2} a^* + mg = m a^* \cos\beta \ \Big| \cdot \frac{2}{m}$$

$$-g \sin\alpha - a^* + 2g = 2 a^* \cos\beta$$

$$\begin{cases} a^*(2\cos\beta + 1) = g(2 - \sin\alpha) \Rightarrow a^* = \dfrac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta + 1} \\ \left(\frac{\cancel{m}}{2} g \sin\alpha + \frac{\cancel{m}}{2} a^*\right)\sin\beta = \cancel{m}(a - a^* \sin\beta) \end{cases}$$

$$g \sin\alpha \sin\beta + \underline{a^* \sin\beta} = 2a - \underline{2a^* \sin\beta}$$

$$3a^* \sin\beta = 2a - g \sin\alpha \sin\beta$$

$$\frac{3g(2-\sin\alpha)\sin\beta}{2\cos\beta + 1} = 2a - g\sin\alpha \sin\beta$$

$$a = \frac{1}{2} g \left(\sin\alpha \sin\beta + \frac{3\sin\beta(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta + 1}\right)$$

$$a = \frac{1}{2} g \sin\beta \left(\sin\alpha + \frac{6 - 3\sin\alpha}{2\cos\beta + 1}\right) =$$

$$\cancel{= \frac{g\sin\beta}{2}(2\sin\alpha\cos\beta + 6 - 2\sin\alpha}$$

$$a = \frac{\overset{2}{\cancel{10}}}{\cancel{2}} \cdot \frac{4}{\cancel{5}}\left(\frac{12}{13} + \frac{6 - 3 \cdot \frac{12}{13}}{2 \cdot \frac{3}{5} + 1}\right) =$$

$$= 4\left(\frac{12}{13} + \frac{(78 - 36)\cdot 5}{13(6+5)}\right) = 4\left(\frac{12}{13} + \frac{42 \cdot 5}{13 \cdot 11}\right) =$$

$$\cancel{\approx 9{,}67} \quad \approx \underline{9{,}5}$$

21200726 (U330724 M1270052)

$(g\sin\alpha + 3a^*)\frac{\sin\beta}{2} = a$ Чистовик

$$\left(g\sin\alpha + \frac{3g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta+1}\right)\frac{\sin\beta}{2} = a$$

$$\left[a = \frac{g\sin\beta}{2}\left(\sin\alpha + \frac{3(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta+1}\right)\right] =$$

$$= \cancel{10}\cdot\frac{4}{\cancel{5}}\cdot\frac{1}{2}\left(\frac{12}{13} + \frac{3\left(2-\frac{12}{13}\right)}{2\cdot\frac{3}{5}+1}\right) = 4\left(\frac{12}{13} + \frac{5\cdot 42}{11\cdot 13}\right) \approx$$

$$\approx 9{,}5\ м/с^2$$

2). $$\frac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta+1} = a_{отн} - a\cos\alpha$$

$$\left[a_{отн} = a\cos\alpha + \frac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta+1}\right] =$$

$$= 9{,}5\cdot\frac{5}{13} + \frac{10\left(2-\frac{12}{13}\right)}{2\cdot\frac{3}{5}+1} = 3{,}65 + \frac{10\cdot 24\cdot 5}{11\cdot 13} =$$

$$= 12\ м/с^2$$

3). Движение равноуск, поэтому

$$y:\ 0 = H - \frac{a^*\cos\beta\, t^2}{2} \Rightarrow \left[t = \sqrt{\frac{2H}{a^*\cos\beta}} = \sqrt{\frac{2H(2\cos\beta+1)}{g\cos\beta(2-\sin\alpha)}}\right]$$

$$t = \sqrt{\frac{2H\left(\frac{6}{5}+1\right)}{10\cdot\frac{3}{5}\left(2-\frac{12}{13}\right)}} = \sqrt{\frac{2H\cdot 11}{10\cdot 3\left(\frac{24}{13}\right)}} = \sqrt{\frac{\overset{11}{\cancel{22}}\cdot 13H}{30\cdot\underset{12}{\cancel{24}}}} = \sqrt{\frac{143H}{360}}$$

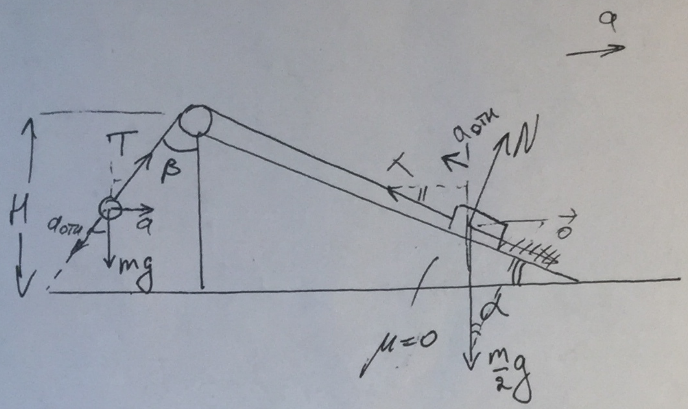
$$\cancel{t = \frac{1}{12}} \quad \left[t = \frac{1}{6}\sqrt{\frac{143H}{10}}\right]$$

Ответ: 1) $9{,}5\ м/с^2$

2). $12\ м/с^2$

3). $\frac{1}{6}\sqrt{\frac{143H}{10}}$

ЛИСТ 3

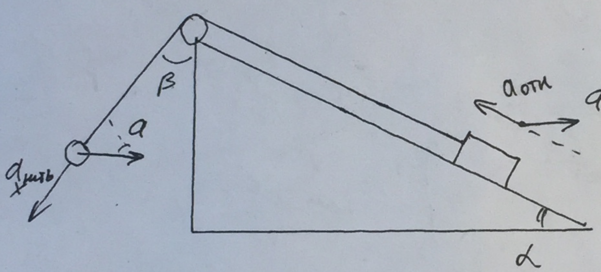


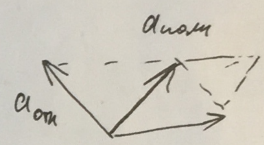
2ЗН: $T - \frac{m}{2}g\sin\alpha = \frac{m}{2}(a_{отн} - a\cos\alpha)$

$\cancel{mg\cos\beta - T = m(a_{отн} - a\sin\beta)}$

НИСО

~~отн~~





~~отн~~ проекция на нить

$a_{отн} - a\cos\alpha =$

$= a_{x\,нить}$

$a_{x\,нить} = a_{\parallel нитью} - a\sin\beta$

$a_{отн} - a\cos\alpha = a_{\parallel} - a\sin\beta$

$\cancel{mg\cos\beta - T}$ $mg - T\cos\beta = a_{x\,нить}\cos\beta\cdot m$

$2T - mg\sin\alpha = m(a_{отн} - a\cos\beta)$

1). Обозначим в т. 1 $p_1; V_1$; а в т. 2 p_2, V_2

тогда

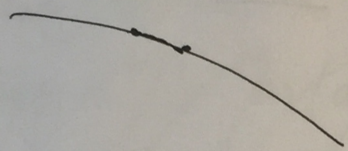
$c = 0$

$c = \frac{Q}{\nu \Delta T}$ $\qquad c = \frac{\delta Q}{\nu dT}$

$\delta Q = \Delta U + A$, где $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R dT$

$A = p dV$, все точки $\in$ окр-ти, значит выполн. соотношение окр-ть в прибл. — прямая значит

~~мы прошли~~



$\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_1}{p_2}$

$dV = V_2 - V_1$ $\qquad \frac{dV}{V_2} = 1 - \frac{p_1}{p_2}$

$\cancel{\frac{dV}{V_2} = \frac{\Delta p}{p_2}}$ Δ

$$c = \frac{\frac{3}{2}\nu R dT}{\nu dT} + \frac{p dV}{\nu dT} = \frac{3}{2}R + \frac{p dV}{\nu dT}$$

$0 \leftarrow \frac{\Delta p}{p} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta T}{T} \Rightarrow$

$$c = \frac{3}{2}R + \frac{p\Delta V}{\Delta T}$$

$$p_1^2(1+tg^2 30^\circ) = p_2^2(1+ctg^2 15^\circ)$$

$1+tg^2 30^\circ = \dfrac{1}{\cos^2 30^\circ}$

$1+ctg^2 15^\circ = \dfrac{1}{\sin^2 15^\circ}$

$$\frac{p_1}{\cos 30^\circ} = \frac{p_2}{\sin 15^\circ} \Rightarrow \cancel{p_2 = p_1\frac{\sin 15^\circ}{\cos 30^\circ} = kp_1}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 15^\circ}$$

4). Из МК (1) и (2):
$$\begin{cases} \dfrac{v_0}{p_0} p_1^2 \, tg\, 30^\circ = \nu R T_1 \\ \dfrac{v_0}{p_0} \cdot \dfrac{p_2^2}{tg 15^\circ} = \nu R T_2 \end{cases}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1^2 \, tg 30^\circ \, tg 15^\circ}{p_2^2} =$$

$$= \frac{\cos^2 30^\circ \cdot tg 30^\circ \cdot tg 15^\circ}{\sin^2 15^\circ} = \underline{0{,}173} \Rightarrow$$

$tg = 0{,}268$

$\cancel{= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}}$.

$\sin^2 = 0{,}67$

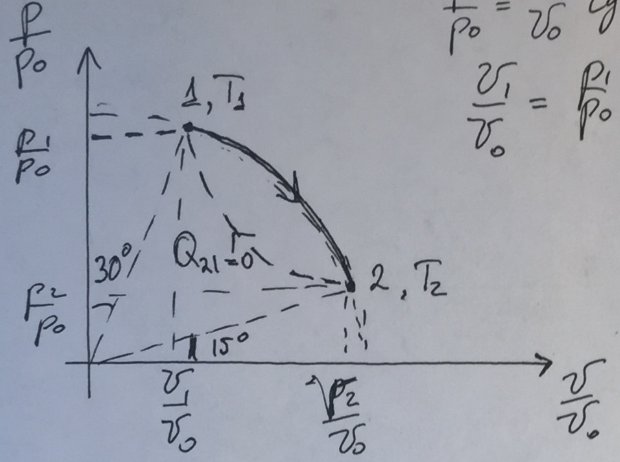
$\Rightarrow$ Отв 1):

$$a_{отн} = a^* + a\cos\alpha = \frac{g(2-\sin\alpha)}{2\cos\beta + 1}.$$

$i=3.$

2.

$\cancel{\frac{\Delta p}{p}+\frac{\Delta V}{V}=\frac{\Delta T}{T}}$



$$\frac{p_2}{p_0}=\frac{V_2}{V_0}tg15°$$

$$\frac{V_1}{V_0}=\frac{p_1}{p_0}\cdot tg30°$$

1-2: дуга окр-ти

2-1: $Q_{21}=0$

неравновесный процесс

1). $\frac{T_1-T_2}{T_2}=\frac{T_1}{T_2}-1=?$

2). $c=0$; $\alpha=?$

3) $\eta=?$

1). $\cancel{x^2+y^2=R^2}$ $\left(\frac{p}{p_0}\right)^2+\left(\frac{V}{V_0}\right)^2=R^2$

$\boxed{\Delta U=-A}$ 2-1;

2). Пусть в точке 1: p_1; V_1; тогда $p_1V_1=\nu RT_1$

тогда в наших координатах $\cancel{\frac{p_1}{p_0}\cdot\frac{1}{\cos 30°}}$

$$\left(\frac{p_1}{p_0}\right)^2+\left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2=\left(\frac{p_2}{p_0}\right)^2+\left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2 \quad (3)$$

$$\frac{p_1}{p_0}tg30°=\frac{V_1}{V_0} \Rightarrow$$

$$V_1=\frac{V_0}{p_0}p_1 tg30°$$

$$\left[\frac{V_0}{p_0}p_1^2 tg30°=\nu RT_1\right] \quad (1)$$

3). $\frac{V_2}{V_0}tg15°=\frac{p_2}{p_0} \Rightarrow \left[V_2=\frac{p_2}{p_0 tg15°}V_0\right]$ (2) $\rightarrow \frac{p_2^2}{p_0 tg15°}V_0=\nu RT_2$

$$\frac{p_1^2}{p_0^2}+\left(\frac{\cancel{V_0}}{p_0}\frac{p_1 tg30°}{\cancel{V_0}}\right)^2=\frac{p_2^2}{p_0^2}+\left(\frac{p_2\cancel{V_0}}{\cancel{V_0}p_0 tg15°}\right)^2$$

$$p_1^2+(p_1 tg30°)^2=p_2^2+\left(\frac{p_2}{tg15°}\right)^2$$

Часть 2

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

Шифр: **21200726**

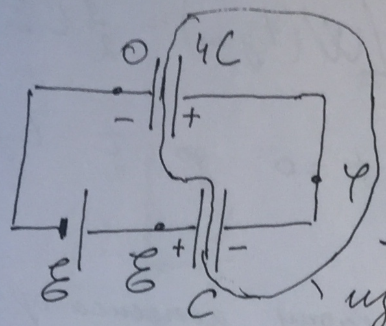
ID профиля: **330724**

Вариант 7

№3

Чистовик

1). Рассм. момент прямо до зам. ключа. Режим уст. ⇒ ⇒ тока в контуре нет



используем метод узловых потенциалов

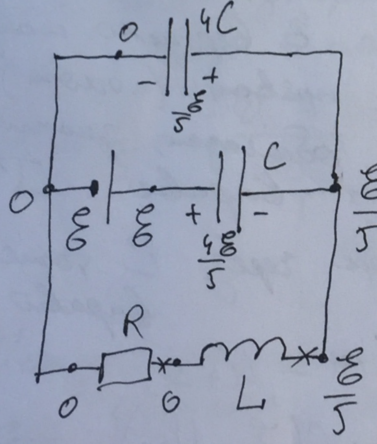
изолированная область

ЗСЗ: $+4C\varphi - C(\mathcal{E}-\varphi) = 0$

$5\varphi = \mathcal{E} \Rightarrow \varphi = \frac{\mathcal{E}}{5} \Rightarrow$ $U_C(0) = \mathcal{E} - \varphi = \frac{4\mathcal{E}}{5}$

$U_{4C}(0) = \varphi = \frac{\mathcal{E}}{5}$

2). Рассм. цепь сразу после замыкания ключа. Напряжение на конденсаторе и ток в катушке скачком не поменяются, т.е. $U_C(0) = \frac{4\mathcal{E}}{5}$; $U_{4C}(0) = \frac{\mathcal{E}}{5}$; $I_L(0) = 0$



используем метод узловых потенциалов

$U_L(0) = \frac{\mathcal{E}}{5}$

$U_L(0) = L I'(0)$

$\left[I'(0) = \frac{U_L(0)}{L} = \frac{\mathcal{E}}{5L} \right]$

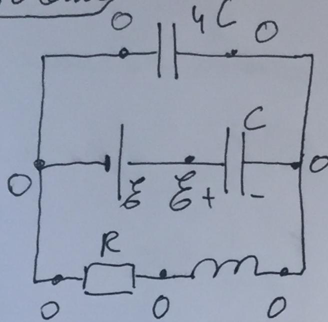
$$\left[W(0) = \frac{1}{2} C U_C^2(0) + \frac{1}{2} \cdot 4C \cdot U_{4C}^2(0) = \right.$$

$$\left. = \frac{1}{2} C \cdot \frac{16\mathcal{E}^2}{25} + \frac{1}{2} \cdot 4C + \frac{\mathcal{E}^2}{25} = \frac{8C\mathcal{E}^2}{25} + \frac{2C\mathcal{E}^2}{25} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{5} \right]$$

3) Рассм. цепь в уст. сост., тогда тока в цепи нет, напряжение на катушке равно нулю

ЛИСТ 1

Чистовик



используем метод узловых потенциалов

$U_C(t_{уст}) = \mathcal{E}$

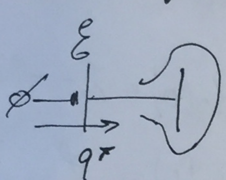
$U_{4C}(t_{уст}) = 0$

$\left[W(t_{уст}) = \frac{1}{2}C\mathcal{E}^2\right]$

4). Рассм. пер. процесс от $t=0$ до $t=t_{уст}$

ЗСЭ: $A_б = \Delta W + Q$

Рассм ~~прав~~ левую обкладку конденсатора C



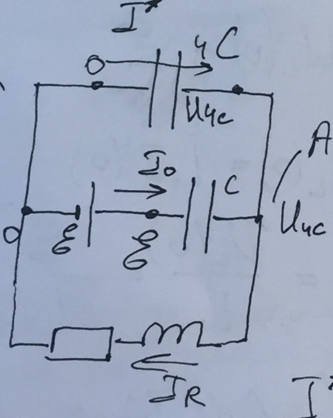
– было: $+\frac{4C\mathcal{E}}{5}$
стало: $+C\mathcal{E}$ $\Rightarrow$ $q^* = \frac{C\mathcal{E}}{5}$

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

$$\left[Q = \frac{3C\mathcal{E}^2}{5} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} = \frac{C\mathcal{E}^2}{10}\right]$$

5). Рассм. цепь в момент, когда ток через C равен I_0

исп. метод потенц.



Заметим, что с верхнего конденсатора заряд утекал с правой (полож.) обкладки, значит ток был направлен вправо I^*

$U_C \le \mathcal{E} \Rightarrow$ ток через C тоже вправо

Пусть напр. на 4C ~~—~~ – U_{4C}

$I^* = 4C\,U_{4C}'$; $I_0 = C(\mathcal{E} - U_{4C})'$ $\Longrightarrow$

$\Rightarrow$ $\underline{I^* = 4I_0}$, с т. до знака т.к. U_{4C} - убывает.

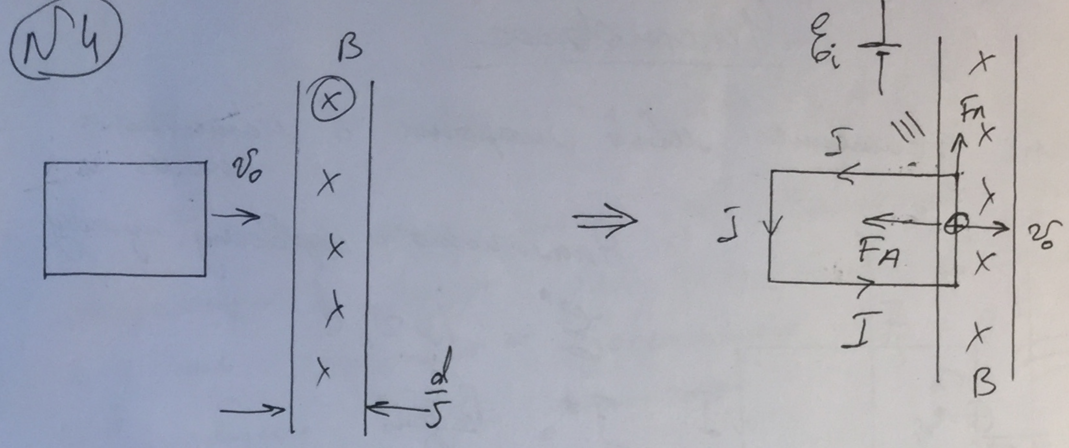
Для узла A ЗСЗ: $I_R = I_0 + I^* = 5I_0$

Ответ:
1) $\frac{\mathcal{E}}{5L} = I'$
2) $Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{10}$
3) $5I_0$

Лист 2

Чистовик

№4



1). На свободные носители заряда в проводнике начнёт действовать сила Лоренца и в ~~лево~~ правой стороне возникнет ЭДС индукции $\mathcal{E}_i = Bv_0 d$, тогда ток в рамке $I = \frac{Bv_0 d}{R}$

На проводник с током начнёт действовать сила Ампера

$$F_A = IBd = \frac{B^2 d^2 v_0}{R}$$

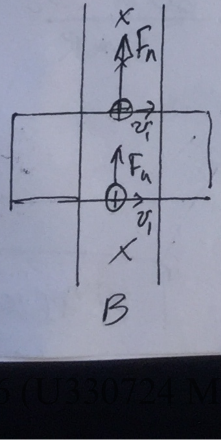
По 2ЗН для рамки: $ma = \frac{B^2 d^2 v_0}{R} \Rightarrow \boxed{a = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}}$

Видим, что ускорение постоянно, значит пока правая сторона наход. в поле движение равноуск. замедл.

2). $H = \frac{d}{5} = \frac{-v_1^2 + v_0^2}{2a} \Rightarrow v_1 = \sqrt{-\frac{2ad}{5} + v_0^2}$

$$\boxed{v_1 = \sqrt{-\frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} + v_0^2}}$$

3). Между моментами, когда выехала правая сторона и еще не заехала левая, движение будет равномерным, т.к. нет нескомпенсиров. силы Лоренца, рамка жёсткая



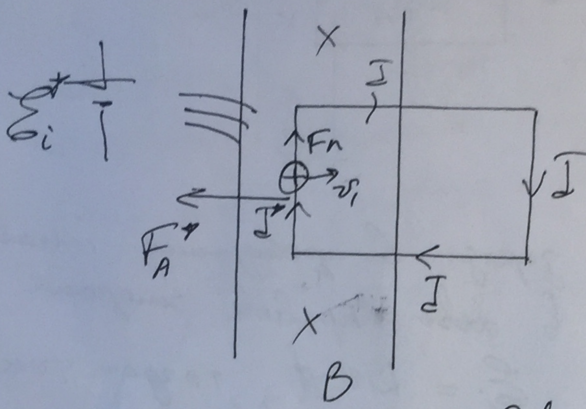
ЛИСТ 3

21300726 (U330724 M1270053)

~~4). Рассм. движение левой стороны в магнитном поле~~

<u>Чистовик</u>

4). Рассм. движение левой стороны в магнитном поле



Аналогично первому пункту

$$\mathcal{E}_1^* = B v_1 d$$

$$I^* = \frac{B v_1 d}{R}$$

$$F_A^* = I^* B d = \frac{B^2 d^2 v_1}{R}$$

2ЗН: $ma^* = \dfrac{B^2 d^2 v_1}{R}$

$$a^* = \frac{B^2 d^2 v_1}{mR}$$

Из кинематики: $\dfrac{v_1^2 - v_2^2}{2a^*} = \dfrac{d}{5} \Rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 - \dfrac{2a^* d}{5}}$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 - \frac{2B^2 d^3 v_1}{5mR}} =$$

$$= \sqrt{v_0^2 - \frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} - \frac{2B^2 d^3}{5mR}\sqrt{v_0^2 - \frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR}}}$$

Ответ:

1). $a = \dfrac{B^2 d^2 v_0}{mR}$

2). $\sqrt{v_0^2 - \dfrac{2B^2 d^3 v_0}{5mR}} = v_1$

3). $v_2 = \sqrt{v_0^2 - \dfrac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} - \dfrac{2B^2 d^3}{5mR}\sqrt{v_0^2 - \dfrac{2B^2 d^3 v_0}{5mR}}}$

$\boxed{\text{лист 4}}$

Чистовик

№5

1) $\frac{D_1}{D_2} = 3 \Leftrightarrow \frac{F_2}{F_1} = 3 \Rightarrow \left[F_2 = 3F_1\right]$, F_1 – очки для дальних пр. F_2 – 25 см.

2). Очки и глаза – как две вплотную прижатые собирающие линзы, для того, чтобы в системе получить хорошее изображение, $d_0 = 2F^*$, где F^* – общий фокус системы

$$\frac{1}{F^*} = \frac{1}{F} + \frac{1}{F_2} = \frac{1}{F} + \frac{1}{3F_1} \Rightarrow F^* = \frac{3FF_1}{F+3F_1}$$

$\left[d_0 = \frac{6FF_1}{F+3F_1}\right]$, F – действ. фокус глаза.

~~Для того, чтобы и дальнее изобр попало в F^*, необходимо~~ $\cancel{\frac{1}{F^*} = \frac{1}{F} + \frac{1}{F_1} \Rightarrow F^* = \frac{FF_1}{F+F_1}}$

~~Приравняем~~ $\cancel{\frac{2FF_1}{F+3F} = 0}$

$$d_0F + 3d_0F_1 = 6FF_1 \Rightarrow F_1 = \frac{d_0F}{6F - 3d_0} = \frac{d_0}{6 - \frac{3d_0}{F}}$$

При малой аккомодации $\left[F_1 = \frac{d_0}{6} = \frac{25}{6}\text{ см}\right]$

$F_2 = \frac{25}{2}$ см $\qquad D_1 = \frac{6}{25}$ см$^{-1}$

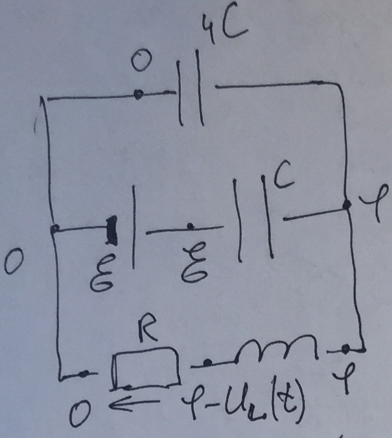
3). Для просмотра ПК ему понадобятся очки с $F_3 = 25\text{см} \Rightarrow D_3 = \frac{1}{25} = 0{,}04$ см$^{-1}$

Ответ: 1) $D_1 = \frac{6}{25}$ см$^{-1}$

2). $D_3 = 0{,}04$ см$^{-1}$

ЛИСТ 5

$\cancel{\mathcal{E} = \varphi = U_C = \frac{q}{C}}$



$$I_0 = CU_C' = C\frac{\Delta U}{\Delta t}$$

$$\cancel{\frac{\Delta U}{\Delta t}} \quad U_C' = \frac{I_0}{C}$$

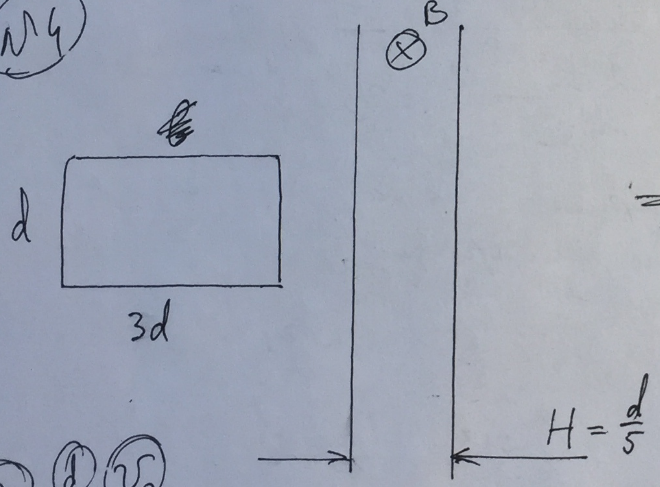
З-н. Ома: $I_R = \dfrac{\varphi - U_L(t)}{R}$

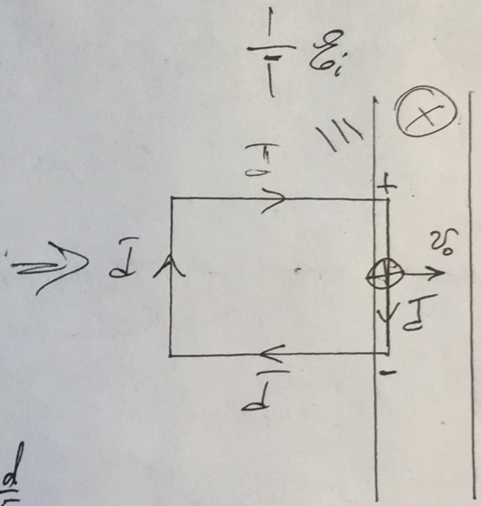
$$\boxed{I = \frac{\varphi - LI'(t)}{R}} \qquad !$$

$\cancel{U_C' = \frac{I_0}{C} \Rightarrow U_C = \frac{I_0 t}{C}}$

$\cancel{\frac{\Delta U_C}{\Delta t} = \frac{I}{C}}$ $\quad IR = \varphi - LI'(t)$

№4





m d v_0 R B

1). Сразу после входа ⟺ вошла только край d

$$\mathcal{E}_i = Bv_0 d \Rightarrow I = \frac{Bv_0 d}{R}$$

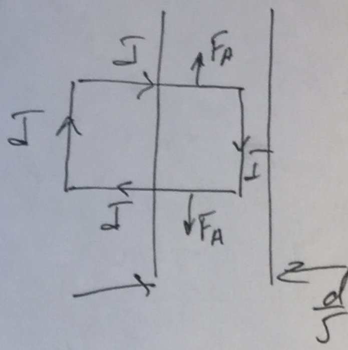
На проводник действует сила Ампера

$$\left[F_A = IBd = \frac{B^2d^2v_0}{R}\right]$$

По 2ЗН: $ma = F_A \Leftrightarrow ma = \dfrac{B^2d^2v_0}{R}$

$$a = \frac{B^2d^2v_0}{mR} = const$$

2). При движ. в поле лишь правая ~~сто~~ сторона находится в нем, ускорение постоянно, ~~а сила~~ ~~свободного~~



Движение равноуск., значит

$\cancel{v_1 = v_0 + at}$

$$\frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} = \frac{d}{5}$$

$$v_1^2 = \frac{2ad}{5} + v_0^2$$

$v_1 = v_0 + at$

$t = \frac{v_1 - v_0}{a}$

$\cancel{v_1 = v_0 + at}$

$$\frac{d}{5} = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\frac{d}{5} = v_0 t + \frac{(v_1 - v_0)^2}{a \cdot 2} =$$

$$= \cancel{v_0 t + v_1^2 + v_0^2 - 2}$$

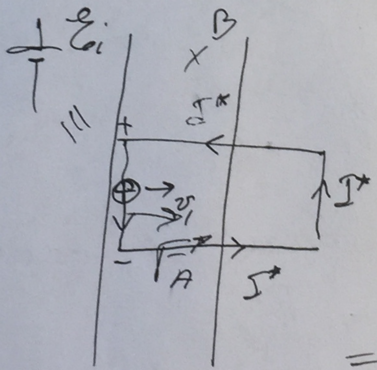
$$v_0 \cdot \frac{v_1 - v_0}{a} + \frac{(v_1 - v_0)^2}{2a} = \frac{(v_1 - v_0)(2v_0 + v_1 - v_0)}{2a} = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \checkmark :-)$$

$$\cancel{v_1 = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v_1 - v_0}{a}}$$

$\cancel{S = v_0 t}$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot B^2 d^3}{mR \cdot 5} v_0 + v_0^2}$$

3). Далее движ. равномерное со ск. v_1, до заезда левой стороны



$$\mathcal{E}_i = B v_1 d$$

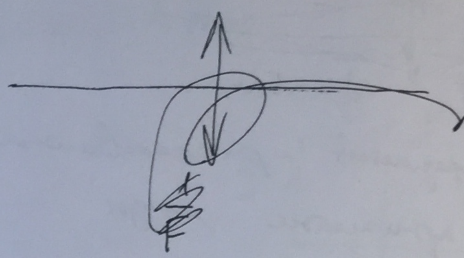
$$I^* = \frac{B v_1 d}{R}$$

$$F_A^* = I^* B d = \frac{B^2 d^2 v_1}{R}$$

2ЗН: $\frac{B^2 d^2 v_1}{mR} = a^* \Rightarrow \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a^*} = \frac{d}{5}$

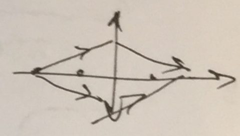
$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2a^* d}{5}} = \cancel{\sqrt{v_0^2 + \frac{2B^2 d^3 v_0}{5mR} + \frac{2 \cdot B^2 d^3 v_1}{}}}$$

Очень близорукий человек



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{F_1}$$

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



Обозначим 25 см $= d_0$

дальние предм $= \infty$

$$\frac{1}{F_{эфф}} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{F}$$

$$\frac{D_1}{D_2} = 3 \iff \frac{F_2}{F_1} = 3 \Rightarrow$$

$$F_2 = 3F_1$$ – очки для 25 см

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{F_1} = \frac{1}{F} \to F_1 \to \infty$$

$$\cancel{\frac{1}{F}} + \frac{1}{3F_1} = \frac{1}{d_0} + \cancel{\frac{1}{F}} \Rightarrow \cancel{F_1 = \frac{d_0}{3}}$$

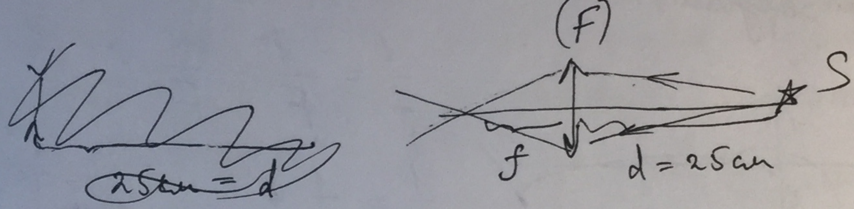
$$d_0 = 2F \qquad F_1 = \frac{d_0}{3} \Rightarrow F_1 = \frac{2d_0}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_2 = 2d_0$$

Для того чтобы нор м читать

$$d_0 = 2F^* \qquad \frac{1}{F^*} = \frac{1}{F} + \frac{1}{F_2} = \frac{1}{F} + \frac{1}{3F_1}$$

$$d_0 = 2 \cdot \frac{3F_1F}{F+3F_1} = \frac{6FF_1}{F+3F_1}$$



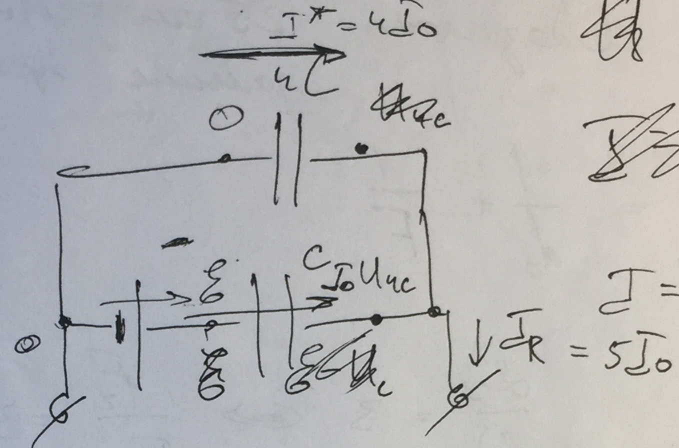
$\dfrac{\Gamma_1}{\Gamma_2} = 3$

$\Gamma_1 = \dfrac{f_1}{d_1}$

$\Gamma_2 = \dfrac{f_2}{d_2}$

очки для удал предметов – рассеивающая линза

Вплотную прижатые линзы



$I = CU'$

$$I_{4c} = 4C \cdot (\mathcal{E} - U_c)' = -4C(U_c)'$$

$$I_0 = CU_c' \Rightarrow \frac{I_{4c}}{I_0} = -\frac{4C(U_c)'}{CU_c'}$$

$$I_{4c} = -4I_0$$

$$I^* = 4C(U_{4c})'$$

$$I_0 = C(\mathcal{E} - U_{4c})' = -CU_{4c}'$$

$$I^* = -4I_0$$