

Часть 1

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

Шифр: **21200140**

ID профиля: **321589**

Вариант 2

Упробле

$$T_{\text{кон}} = T$$

$$A = \nu (T - T_0) \cdot \left(\frac{5}{4} \frac{R}{T_0} (T_0 + T) - \frac{3}{2} R \right) = \nu R (T - T_0) \left(\frac{5}{4} + \frac{5}{4} \frac{T}{T_0} - \frac{3}{2} \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \nu R (T - T_0) \left(5 \frac{T}{T_0} - 1 \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \nu R (T - T_0) (5T - T_0) =$$

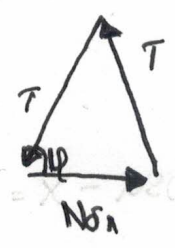
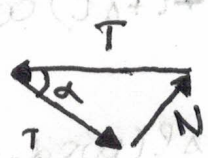
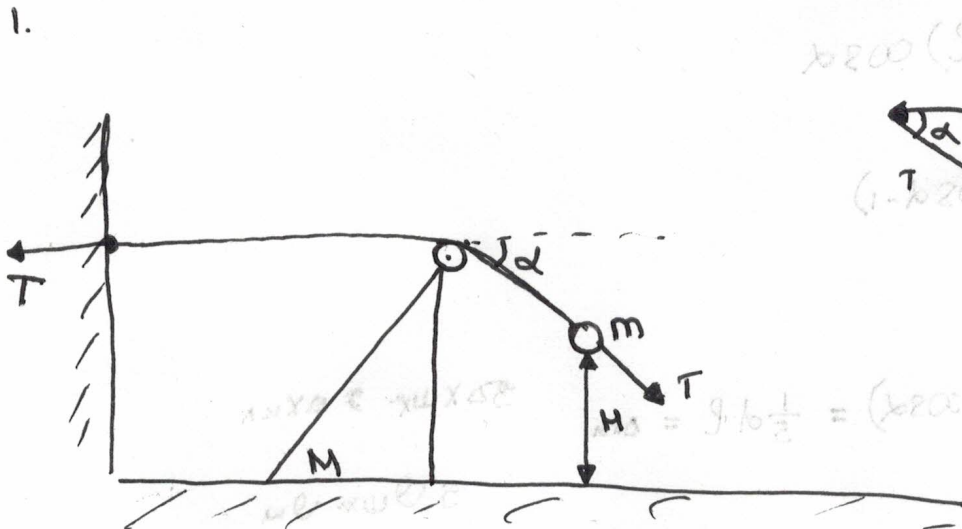
$$= \frac{\nu R}{4 T_0} (5T^2 - T_0 \cdot 6T + T_0^2)$$

$$T_0 = \frac{6R}{10} = \frac{3}{5} T$$

$$\Rightarrow A = \frac{\nu R}{4 T_0} \left(\frac{9}{5} T_0^2 - \frac{18}{5} T_0^2 + T_0^2 \right) = -\frac{1}{5} \nu R T_0$$

$$c(\frac{1}{2} T_0) = \frac{5}{4} R, \quad c(T_0) = \frac{5}{2} R$$

$$\frac{5R + \frac{5}{2}R}{2} \cdot \frac{1}{2} T_0 = \frac{15}{16} R T_0$$



$$\varphi = \pi - \frac{\pi}{2}$$

$$mgH = \frac{M v_{\text{кон}}^2}{2} + \frac{m v_{\text{ш}}^2}{2}$$

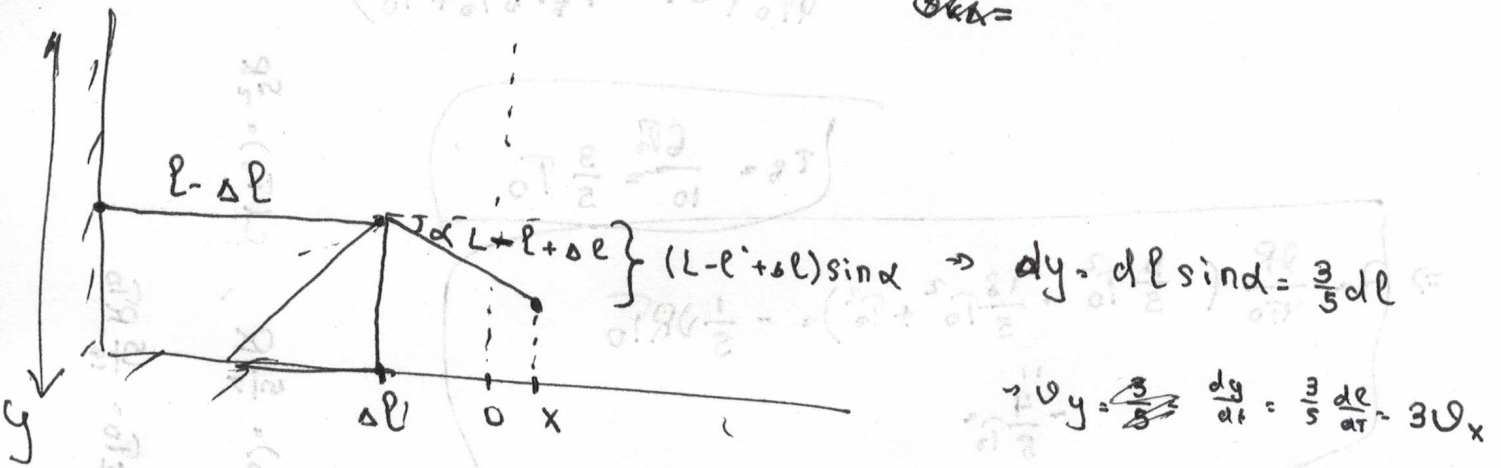
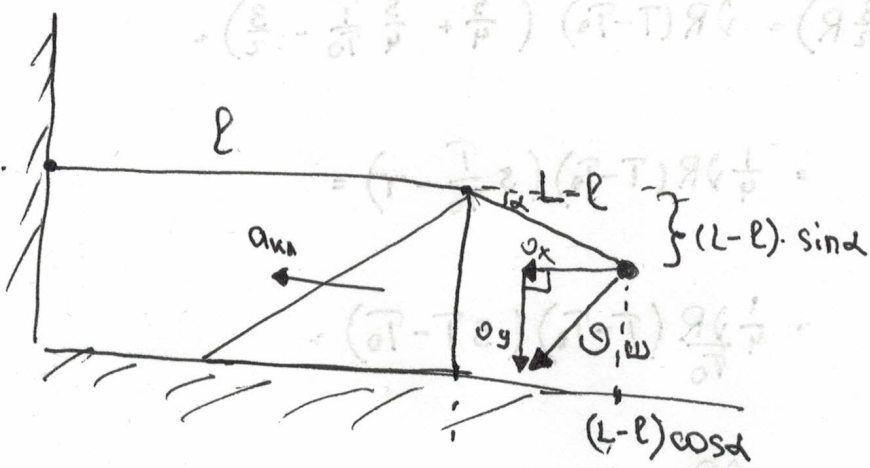
21200140 (U321589 M1268654)

$$\frac{1}{2} T_0 \cdot c(\frac{1}{2} T_0) + \frac{1}{2} (c(T_0) - c(\frac{1}{2} T_0)) \cdot \frac{1}{2} T_0$$

Черобук

длина всей нити L

T = \rho \omega^2 L



$$x + \Delta l = (L + l + \Delta l) \cos \alpha$$

$$\Rightarrow x = (L - l) \cos \alpha + \Delta l (\cos \alpha - 1)$$

$$(L - l) \cos \alpha - x = \Delta l (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{5} \Delta l = \Delta x_n$$

$$a_{\text{ш}} = \frac{1}{5} a_{\text{к}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{ш}} = \frac{1}{5} \frac{dl}{dt} + \frac{M}{5} = 11 \text{ g m}$$

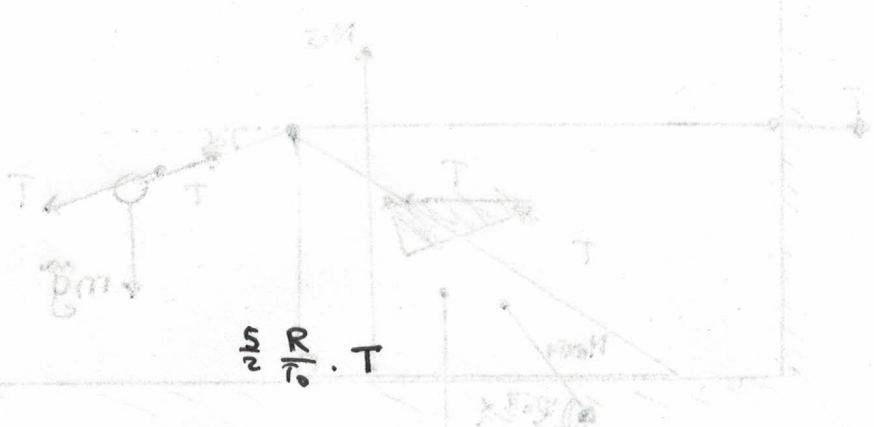
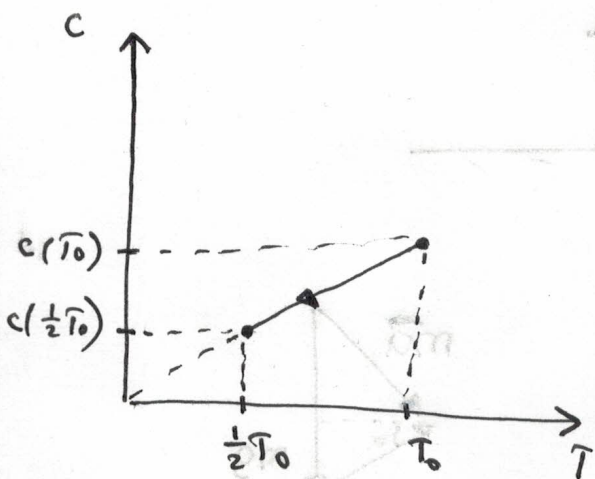
Черновик

задан

N_2, H_2, O_2
 He, Ar, Ne

Углерод - 12 $\frac{г}{моль}$, азот - 14 $\frac{г}{моль}$, гелий - 4 $\frac{г}{моль}$

2.



$$\delta Q = c \delta T$$

$$\delta Q = c \nu dT$$

$$\Rightarrow Q = \int c \nu dT = \nu \int c dT =$$

$$= \nu \int c(T) \cdot dT = \nu \cdot S_{\text{тр}} =$$

$$= \nu \cdot \frac{1}{2} (c(T_0) + c(\frac{1}{2} T_0)) \cdot \frac{1}{2} T_0 =$$

$$= \frac{1}{4} \nu T_0 \cdot \left(\frac{5}{2} R \frac{T_0}{T_0} + \frac{5}{4} R \frac{T_0}{T_0} \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \nu T_0 \cdot \frac{15}{4} R = \frac{15}{16} \nu R T_0$$

$$\delta Q = dU + \delta A$$

$\delta Q = dU + \delta A$

e

$$\sum \delta Q = \sum dU + \sum \delta A$$

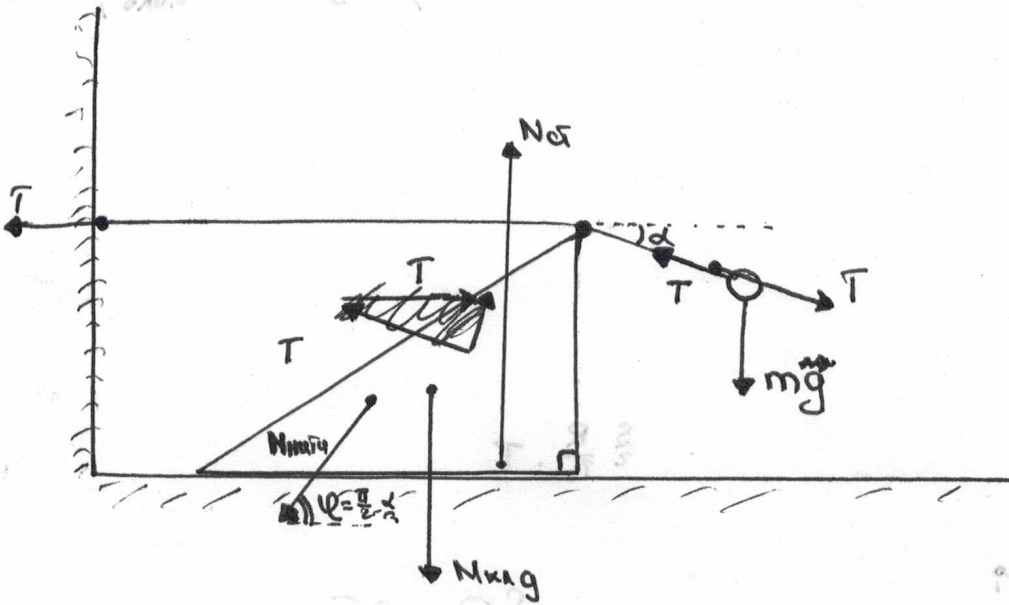
$$\nu \int c dT = \frac{3}{2} \nu R T + A \Rightarrow A = \nu \cdot \left(\int c(T) \cdot dT - \frac{3}{2} R \cdot \sum dT \right)$$

Пусть конечная температура $T_{\text{кон}}$, тогда $A = \nu \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot (c(T_0) + c(T_{\text{кон}})) (T_0 - T_{\text{кон}}) - \frac{3}{2} R (T_{\text{кон}} - T_0) \right)$

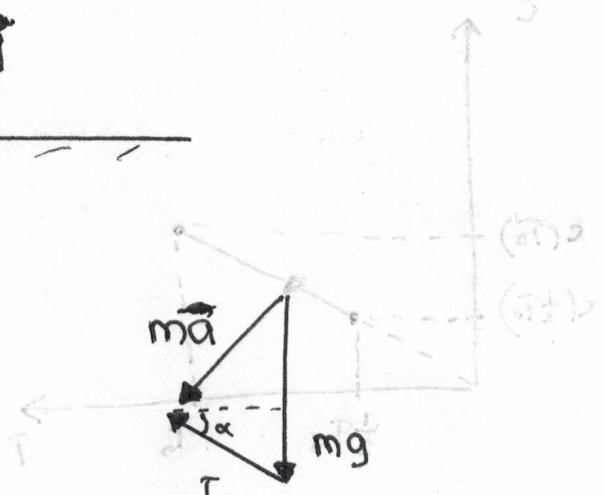
21200140 (U321589 M1268654)

$$= \nu (T_{\text{кон}} - T_0) \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2} R \frac{1}{T_0} (T_0 + T_{\text{кон}}) - \frac{3}{2} R \right)$$

Черновик



$\omega = 0$
 $\tau_b = 0$



$-T a_{x1} - T b \cos \alpha = 0$

$T \cos \alpha = T b \cos \alpha$

$0 T \frac{1}{2} \cdot (\cos \alpha) + (\cos \alpha) \frac{1}{2} \cdot T$

$N_{\text{нн}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = N_{x1} \cdot a_{x1}$

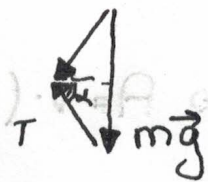
$2 T \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2} = N_{x1} \cdot a_{x1}$

$\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$

$N_{\text{нн}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 2 T \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$

$A_b + U_b = 0$

$F_b \cdot \cos \alpha + U_b \cdot \cos \alpha = 0$



$mg - T \sin \alpha = m a_{\text{вы}}$

$T \cos \alpha = m a_{\text{гор}} \Rightarrow T =$

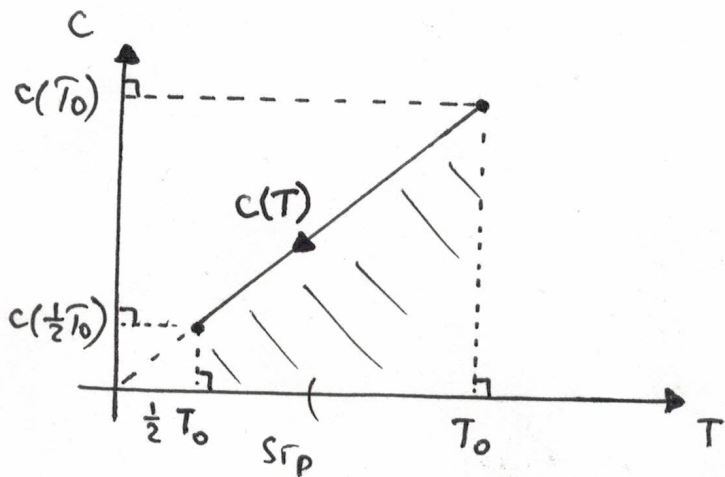
21200140 (U321589 M1268694) $\Rightarrow T =$

$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$

$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$

Чистовик
Вариант 02.

2.



$$1) \int Q = c \nu dT$$

$$\Rightarrow Q = \nu \int c(T) dT$$

$$Q_1 = \nu \cdot S_{гр} > 0$$

$$S_{гр} = \frac{1}{2} (c(T_0) + c(\frac{1}{2} T_0)) \cdot (T_0 - \frac{1}{2} T_0) =$$

$$= \frac{1}{4} T_0 \cdot \frac{5}{2} R \cdot (\frac{T_0}{T_0} + \frac{1}{2} \frac{T_0}{T_0}) = \frac{15}{16} R T_0$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_1 = \frac{15}{16} \nu R T_0}$$

2) по первому з-ну термодинамики $\int Q = dU + \Delta A$

$$Q = \Delta U + A$$

$$\nu \int c(T) dT = \frac{3}{2} \nu R \cdot \Delta T + A$$

- "S_{гр}, т.к. охлаждение

$$A(T_{кон}) = \frac{3}{2} \nu R (T_0 - T_{кон}) - \nu \cdot \frac{1}{2} (c(T_{кон}) + c(T_0)) \cdot (T_0 - T_{кон})$$

$$A(T_{кон}) = \nu (T_0 - T_{кон}) \left(\frac{3}{2} R - \frac{5}{4} R \left(\frac{T_{кон}}{T_0} + \frac{T_0}{T_0} \right) \right) =$$

$$= \nu (T_0 + T_{кон}) \left(\frac{R}{4} + \frac{5}{4} R \frac{T_{кон}}{T_0} \right) =$$

$$= \frac{\nu R}{4 T_0} (T_{кон} - T_0) (T_0 + 5 T_{кон}) =$$

$$= \frac{\nu R}{4 T_0} (5 T_{кон}^2 - 6 T_{кон} T_0 + T_0^2)$$

Вершина параболы
с ветвями вверх

$$\Rightarrow \boxed{A_{min} = A \left(\frac{6 T_0}{10} \right) = A \left(\frac{3}{5} T_0 \right) = \frac{\nu R}{4 T_0} \left(\frac{9}{5} T_0^2 - \frac{18}{5} T_0^2 + T_0^2 \right) = -\frac{1}{5} \nu R T_0}$$

ор-ция
квадратная

Числовик

Вариант 02.

2 (продолжение)

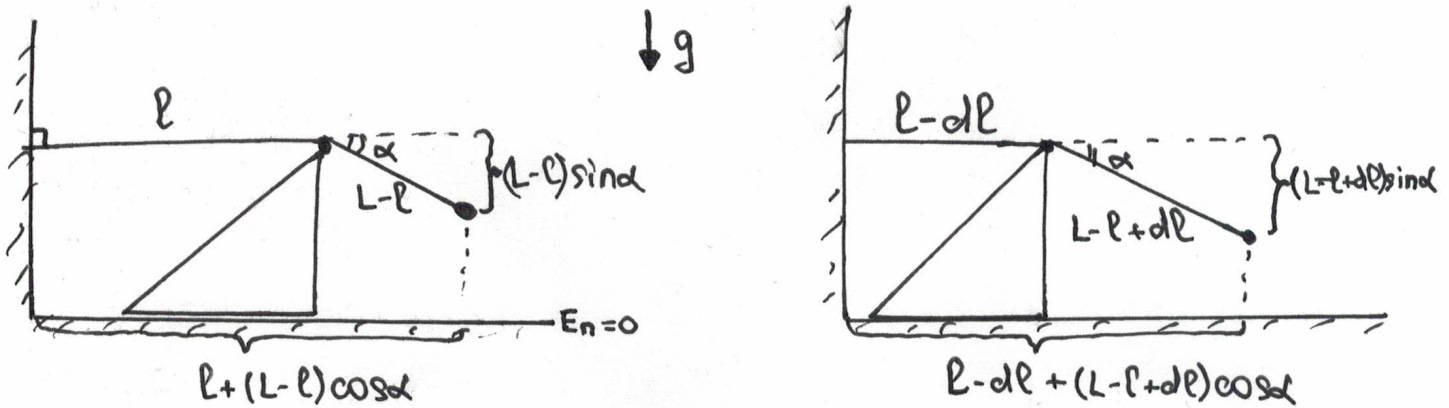
Ответ: 1) $\frac{15}{16} RT_0$;

2) $\frac{3}{5} T_0$;

3) $-\frac{1}{5} RT_0$.

Чистовик
Вариант 02.

1.



1) Пусть длина нити L

2) Пусть клин сместился влево на dl , тогда смещение шара равно $-(l - dl + (L - l + dl)\cos\alpha) + l + (L - l)\cos\alpha =$

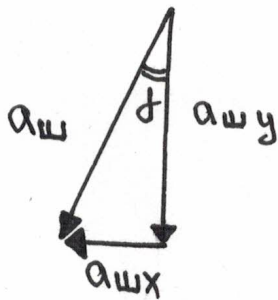
$$= dl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{5}dl \quad (\text{смещается шар влево})$$

$$\Rightarrow \Delta s_x = \frac{1}{5} \Delta s_{кл}$$

$$a_{шx} = \frac{1}{5} a_{кл}$$

Шар сместится вверх на $dl \sin\alpha = \frac{3}{5}dl$, т.е. $\Delta s_y = 3\Delta s_x$

$$a_{шy} = 3a_{шx}$$

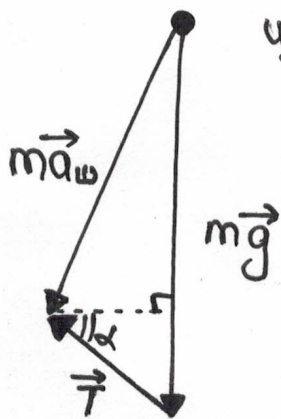


$$\boxed{\operatorname{tg} \varphi = \frac{a_{шx}}{a_{шy}} = \frac{1}{3}}$$

Числовик
Вариант 02.

1 (продолжение)

3) На шар действует сила тяжести и сила натяжения нити, направленная вдоль нити.



из II з.Н. $\Rightarrow mg - T \sin \alpha = ma_{wy}$ и $T \cos \alpha = ma_{wx}$

$\Rightarrow mg - ma_{wx} \cdot \operatorname{tg} \alpha = ma_{wy}$
"зависит от" $3a_{wx}$

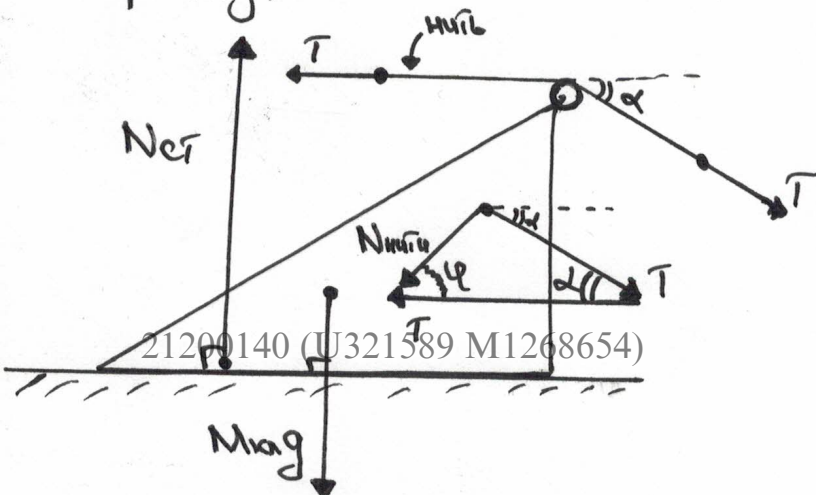
$g = a_{wx} \cdot (3 + \operatorname{tg} \alpha)$, т.е. $a_{wx} = \frac{g}{3 + \operatorname{tg} \alpha}$

$\Rightarrow a_{кк} = 5a_{wx} = \frac{5g}{3 + \operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{3 + \frac{3}{4}} g = \frac{20}{15} g = \frac{4}{3} g$

4) Рассм. силы, действующие на клин и шар.

Т.к. нить невесома, силы, действующие на нее в сумме равны нулю из II з.Н. Тогда, используя III з.Н., получаем следующую картинку:

картинку:



$\varphi = \frac{\pi}{2} - \alpha$, т.к. треугольник сил р/б

Числовик
Вариант 02.

1 (продолжение)

из II з.Н. на ось x: $N \sin \alpha \cos \varphi = M_{\text{кл}} \cdot a_{\text{кл}}$
 " "
 $2T \sin \frac{\alpha}{2}$

• $2T \sin^2 \frac{\alpha}{2} = M_{\text{кл}} a_{\text{кл}}$

из III $\Rightarrow T \cos \alpha = m a_{\text{шх}}$
 " "
 $\frac{1}{5} a_{\text{кл}}$

$\Rightarrow 2 \frac{\sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos \alpha} = \frac{5M_{\text{кл}}}{m} \Rightarrow \frac{m}{M_{\text{кл}}} = \frac{5 \cos \alpha}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} \approx \frac{4}{5}$

$$\frac{m}{M_{\text{кл}}} = \frac{5 \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{5 \cdot \frac{4}{5}}{1 - \frac{4}{5}} = \frac{20}{1} = 20$$

5) Т.к. работа неконсервативных сил в системе „клин+шар“ равна нулю, то верен ЗСЭ:

$$mgH = \frac{M_{\text{кл}} \cdot \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2}{2} + \frac{m \mathcal{V}_{\text{шкон}}^2}{2}, \text{ где } \mathcal{V}_{\text{шкон}}^2 = \mathcal{V}_{\text{шхкон}}^2 + \mathcal{V}_{\text{шукон}}^2 =$$

$$= 10 \mathcal{V}_{\text{шхкон}}^2 = \frac{10}{25} \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2 =$$

$$= \frac{2}{5} \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2$$

$$gH = \frac{1}{40} \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2 + \frac{1}{5} \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2 = \frac{9}{40} \mathcal{V}_{\text{клкон}}^2$$

Т.к. $a_{\text{кл}} = \frac{4}{3}g = \text{const}$, то $\mathcal{V}_{\text{клкон}} = \frac{4}{3}gT$, где T — искомое время

~~11~~

Числовик
Вариант 02.

~~11~~ (продолжение)

$$gH = \frac{9}{40} \cdot \frac{16}{9} g^2 \tau^2$$

$$H = \frac{2}{5} g \tau^2 \Rightarrow \tau = \sqrt{\frac{5H}{2g}}$$

Ответ: 1) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$;

2) $a_{\text{кп}} = \frac{4}{3}g$;

3) $\frac{m}{M_{\text{кп}}} = 20$;

4) $\tau = \sqrt{\frac{5H}{2g}}$.

Часть 2

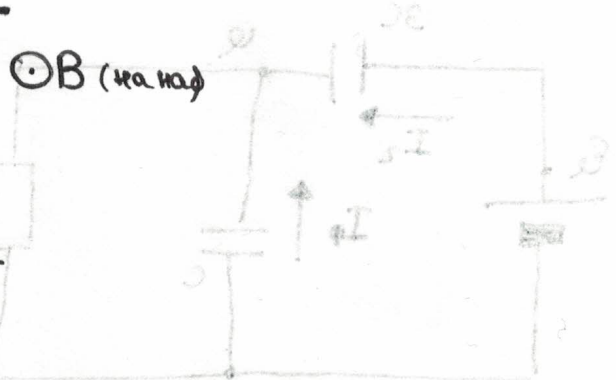
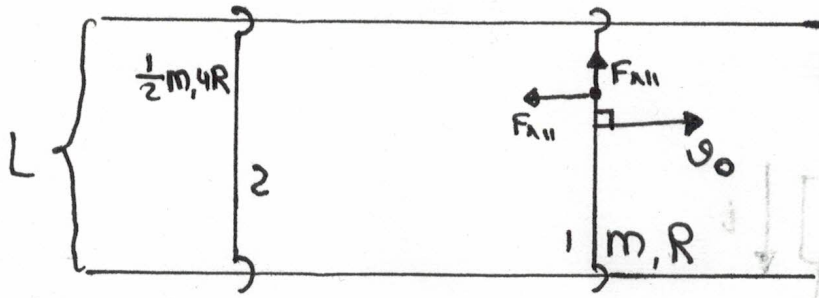
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21200140**

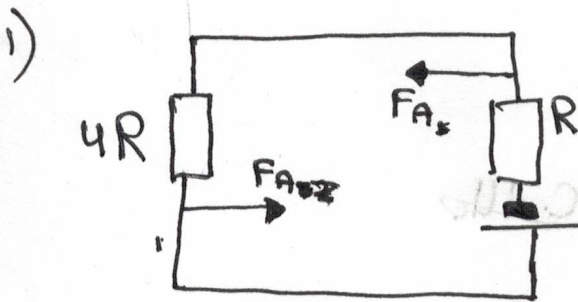
ID профиля: **321589**

Вариант 2

4.



$$\mathcal{E} \quad A_{\mathcal{E}_1} + A_{F_A} = 0 = A_{F_A}$$



$$A_{F_A1} + A_{F_A2} = \Delta E_{\text{кин}}$$

$$\mathcal{E}_1 = B v_0 L$$

$$F_A \cdot S_{\text{отт}} =$$

$$F_A \cdot L_1 - F_A \cdot L_2 = \frac{1}{3} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_1}{5R} = \frac{B v_0 L}{5R}$$

$$F_A \cdot S_{\text{отт}} = m v_0^2 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{6} m v_0^2$$

$$\Rightarrow F_A = BIL = \frac{B^2 L^2 v_0}{5R}$$

$$\Rightarrow a_2 = \frac{F_A}{\frac{1}{2}m} = \frac{2}{5} \frac{B^2 L^2 v_0}{mR}$$

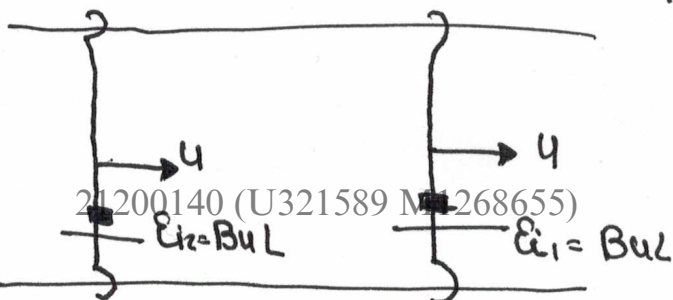
2) $\vec{B} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{v} \perp \vec{L}$

$$F_{A1} = BIL, \quad F_{A2} = BIL$$

$$\mathcal{E}_{11} = Bv_1L, \quad \mathcal{E}_{12} = Bv_2L$$

$$F_{A1} = F_{A2} = F_A = BIL$$

Как только они станут равным нулю, сила Ампера перестанет действовать на перемычку



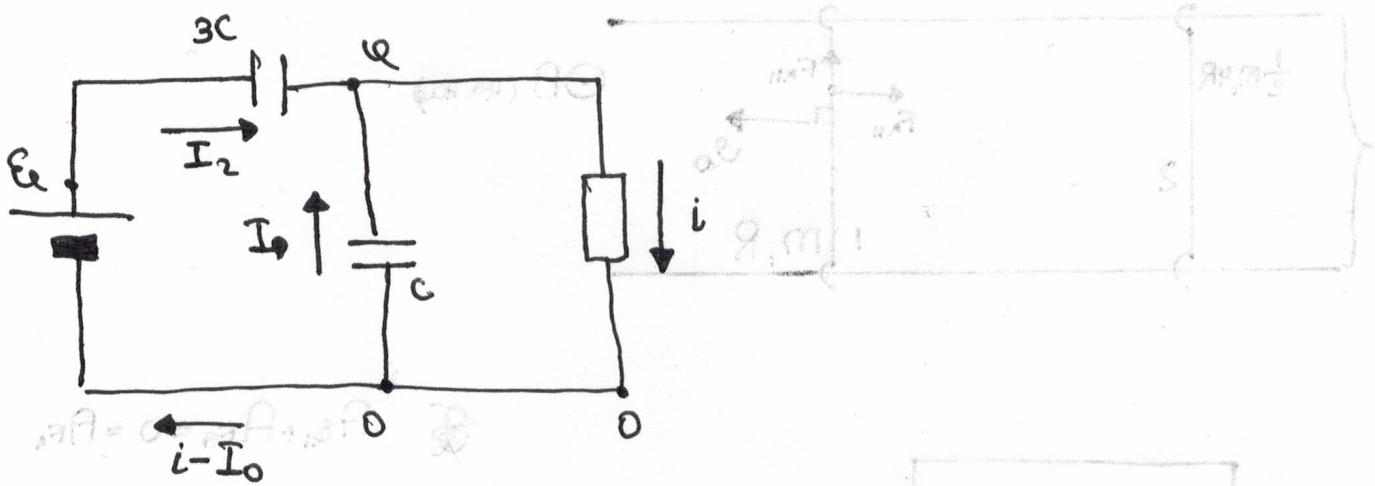
$$R_{\text{внеш}} = 0 \Rightarrow 3U: \quad m v_0 = \frac{1}{2} m v + m v$$

$$\Rightarrow \boxed{v = \frac{2}{3} v_0}$$

Сумма работ всех сил равна изменению кин.

$$E_{\text{кин}0} = \frac{m v_0^2}{2} \quad E_{\text{кин}1} = \frac{m v^2}{2} + \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{энергия системы}$$

3)



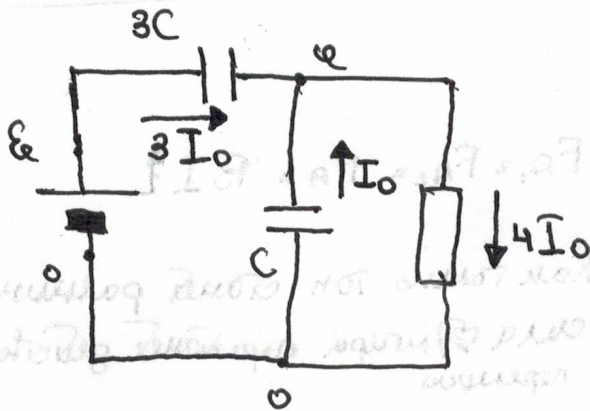
$$I_c = C U_c' = \epsilon \frac{dU_c}{dt}$$

$$I_c \cdot dt = C \cdot dU_c$$

$$U_R = U_c \Rightarrow \frac{dU_R}{dt} = \frac{dU_c}{dt}$$

$$I_2 = 3C \cdot U_{3c}' = 3C (\epsilon - \psi)' = -3C \psi'$$

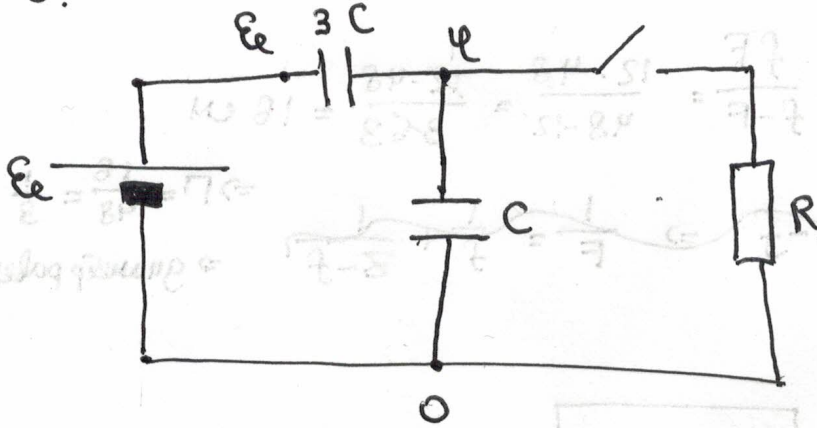
$$I_1 = C \cdot U_c' = -C \cdot \psi' \Rightarrow I_2 = 3I_1$$



$$\Rightarrow 4I_0 R$$

Черновик

3.



$$\boxed{U_{00H} = X}$$

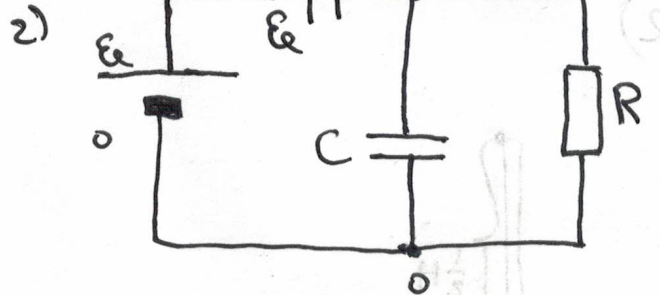
был $\frac{3}{4}C\epsilon_e$, $C\epsilon_e$ $3C\epsilon_e$



1) $3\varphi(\varphi - \epsilon_e) + \varphi\varphi = 0$

$$3\varphi - 3\epsilon_e + \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \frac{3}{4}\epsilon_e$$

$$\Rightarrow \boxed{I_0 = \frac{\varphi - 0}{R} = \frac{3\epsilon_e}{4R}}$$



Тока через конденсаторы нет, а
знаки и через резистор тоже

$$A_{ист} = (3C\epsilon_e - \frac{3}{4}C\epsilon_e) \cdot \epsilon_e =$$

$$= \frac{9}{4}C\epsilon_e^2$$

$$A_{ист} = \Delta W + Q ; W_{нач} = \frac{3C(\frac{1}{4}\epsilon_e)^2}{2} + \frac{C(\frac{3}{4}\epsilon_e)^2}{2} = \frac{3}{32}C\epsilon_e^2 + \frac{9}{32}C\epsilon_e^2 = \frac{3}{8}C\epsilon_e^2$$

$$W_{кон} = \frac{3C \cdot \epsilon_e^2}{2} = \frac{3}{2}C\epsilon_e^2 \Rightarrow \Delta W = \frac{9}{8}C\epsilon_e^2$$

$$\boxed{Q = A_{ист} - \Delta W = \frac{9}{4}C\epsilon_e^2 - \frac{9}{8}C\epsilon_e^2 = \frac{9}{8}C\epsilon_e^2}$$

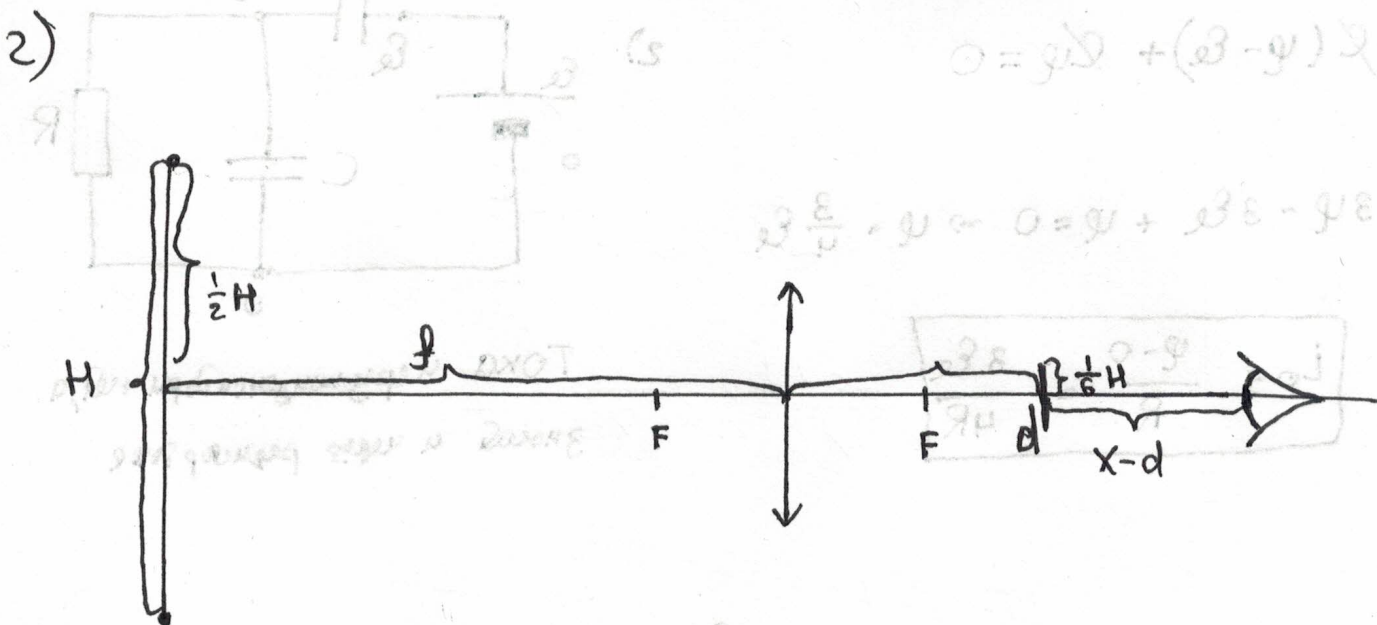
Черновик

$$1) \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow d = \frac{fF}{f-F} = \frac{12 \cdot 48}{48-12} = \frac{12 \cdot 48}{36} = 16 \text{ см}$$

$$d+f = 24 \text{ см} \Rightarrow d = 24 - f \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{24-f} \Rightarrow \Gamma = \frac{16}{48} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{диаметр равен } 3$$

$$X - d = 24 \text{ см}$$

$$\Rightarrow X = 40 \text{ см}$$



$$F_A = BIL = BL \cdot \frac{\epsilon_{i1} - \epsilon_{i2}}{SR} = \frac{B^2 L^2}{SR} \cdot (\underbrace{v_1 - v_2}_{v_{отн}})$$

$$\sum F_A ds = \frac{B^2 L^2}{SR} \cdot \sum v_{отн} \cdot ds$$

$$\sum F_{A1} \cdot ds_1 + \sum F_{A2} \cdot ds_2 = \frac{B^2 L^2}{SR} \left(\sum v_i \cdot ds_i \right)$$

$$\sum v_i \cdot ds_i = \sum v_i \cdot ds_i \cdot v_i \cdot ds_i \cdot v_i \cdot ds_i = 0$$

Чепробук

$$F_A = ma_i.$$

$$F_A dt = m d\vartheta_i$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} (\vartheta_1 - \vartheta_2) dt = m d\vartheta_i$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} \cdot \sum dS_{0iH} = m \sum d\vartheta_i$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} \cdot \Delta S_{0iH} = m \cdot \left(\vartheta_0 - \frac{2}{3} \vartheta_0 \right) = \frac{1}{3} m \vartheta_0$$

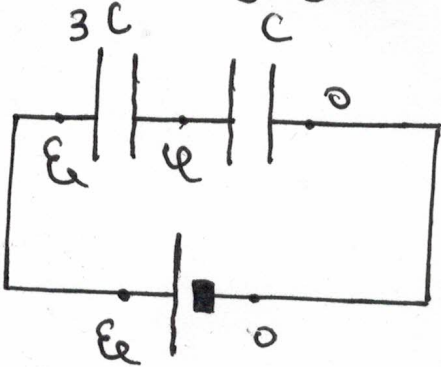
$$\Rightarrow \Delta S_{0iH} = \frac{5}{3} \frac{m \vartheta_0 R}{B^2 L^2}$$

Чистовик

Вариант 02.

3.

1) Рассм. уель до замыкания ключа:



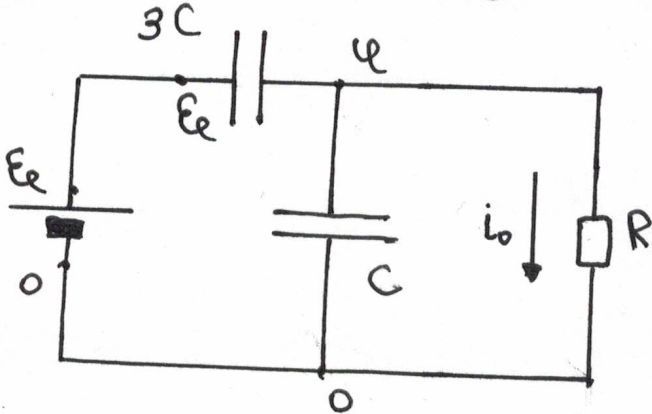
из ЗСЗ следует, что $3\varphi(\varphi - \varepsilon_e) + \varphi = 0$

$$3\varphi - 3\varepsilon_e + \varphi = 0$$

$$\varphi = \frac{3}{4} \varepsilon_e$$

$$W_{\text{нач}} = \frac{C \cdot (\frac{3}{4} \varepsilon_e)^2}{2} + \frac{3C (\frac{1}{4} \varepsilon_e)^2}{2} = \frac{3}{8} C \varepsilon_e^2$$

2) Рассм. уель сразу после замыкания ключа:

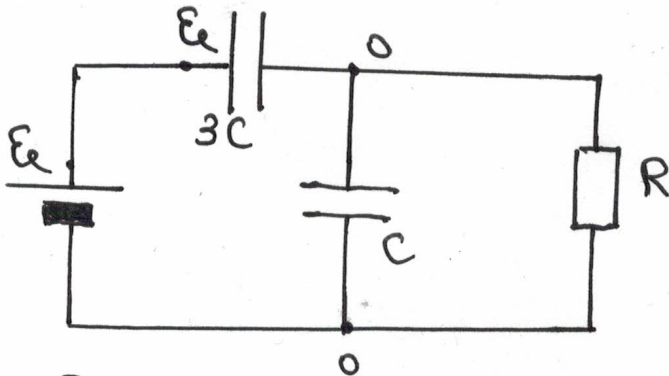


Напряжение на конденсаторах скачком не меняется.

$$\Rightarrow U_R = \varphi - 0 = \varphi = \frac{3}{4} \varepsilon_e$$

$$\Rightarrow i_0 = \frac{3 \varepsilon_e}{4R}$$

3) Рассм. установившееся состояние уели при замкнутом ключе:



Ток через конденсаторы не течёт

$$\Rightarrow IR = 0$$

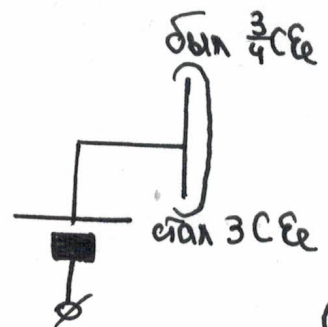
$$\Rightarrow U_R = U_C = 0$$

$$W_{\text{кон}} = \frac{3C \varepsilon_e^2}{2}$$

Рассм. левую обкладку конденсатора C_1 :

21200140 (U321589 M1268655)

Т.е. через источник протёк заряд $3C\varepsilon_e - \frac{3}{4}C\varepsilon_e = \frac{9}{4}C\varepsilon_e$



①

Числовик
Вариант 02.

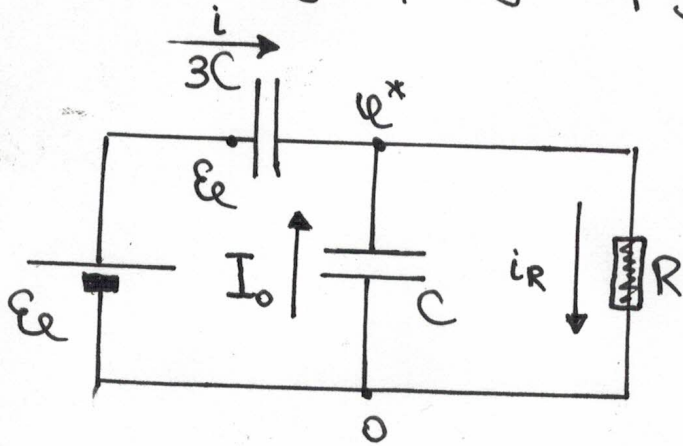
3 (продолжение)

из ЗСЭ следует: $A_{ист} = \Delta W + Q$

$$\frac{9}{4} C \mathcal{E}^2 = \frac{3 C \mathcal{E}^2}{2} - \frac{3 C \mathcal{E}^2}{8} + Q$$

$$Q = \frac{9}{4} C \mathcal{E}^2 - \frac{9}{8} C \mathcal{E}^2 = \frac{9}{8} C \mathcal{E}^2$$

4) Рассм. цепь, когда через конденсатор C_2 течёт ток I_0 :



т.к. \mathcal{E}^* уменьшается, ток I_0 течёт вверх

$$i = 3C(\mathcal{E} - \mathcal{E}^*)' \text{ и } I_0 = C\mathcal{E}^*'$$

$$\Rightarrow i = -3C\mathcal{E}^* = 3I_0$$

$$\Rightarrow \text{из ЗСЭ } i_R = i + I_0 = 4I_0$$

$$\Rightarrow U_R = 4I_0 R$$

Ответ: 1) $i_0 = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$;

2) $Q = \frac{9}{8} C \mathcal{E}^2$;

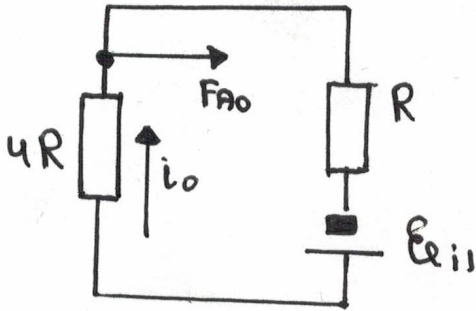
3) $U_R = 4I_0 R$.

Числовик

Вариант 02.

4.

1) В начальный момент конструкция эквивалентна следующей



$\mathcal{E}_{ii} = Bv_0L$, т.к. на движущиеся заряды со скоростью v_0 начинают действовать сила Лоренца

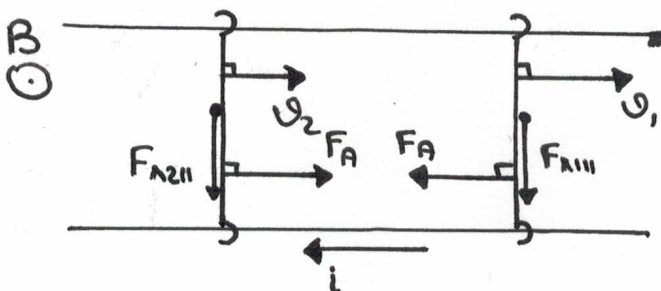
$$\Rightarrow i_0 = \frac{\mathcal{E}_{ii}}{5R} = \frac{Bv_0L}{5R}$$

$$\Rightarrow F_{A0} = Bi_0L = \frac{B^2L^2v_0}{5R}$$

по II з.Н. $F_{A0} = \frac{1}{2}ma_0 \Rightarrow$

$$a_0 = \frac{2}{5} \frac{B^2L^2v_0}{mR}$$

2) В произвольный момент (до установления скорости, что я позже докажу) картина выглядит следующим образом:



$F_A = BiL$, F_{A2II} и F_{A1III} - продольные составляющие силы Лоренца

когда скорости перемычек сравняются

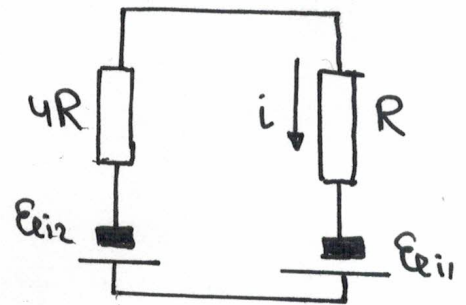
Как только F_{A1III} и F_{A2II} сравняются, ток в цепи перестанет течь, а значит прекратит своё действие сила Ампера, т.е. скорости установятся.

Числовик
Вариант 02.

4 (продолжение)

3) Т.к. внешние силы вдоль рельс в сумме равны нулю, выполняем ЗСИ вдоль рельс:

$$m \cancel{v_0} = \frac{1}{2} m \cancel{u} + m \cancel{u} \Rightarrow u = \frac{2}{3} v_0$$



4) IIЗ.Н. для перемычки 1: $F_A = ma$

$$BiL = ma, \text{ где } i = \frac{\mathcal{E}_{i1} - \mathcal{E}_{i2}}{5R}$$

$$\frac{BL}{5R} \cdot BL \cdot (v_1 - v_2) = m a_0$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} v_0 \gamma = m \frac{dv_1}{dt} \quad \leftarrow \begin{array}{l} \text{поминая} \\ \text{знаки} \end{array}$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} \int v_0 \gamma dt = m \int dv_1$$

$$\frac{B^2 L^2}{5R} \cdot \Delta S = m (v_0 - \frac{2}{3} v_0) = \frac{1}{3} m v_0$$

$$\Rightarrow \Delta S = \frac{5}{3} \frac{m v_0 R}{B^2 L^2}$$

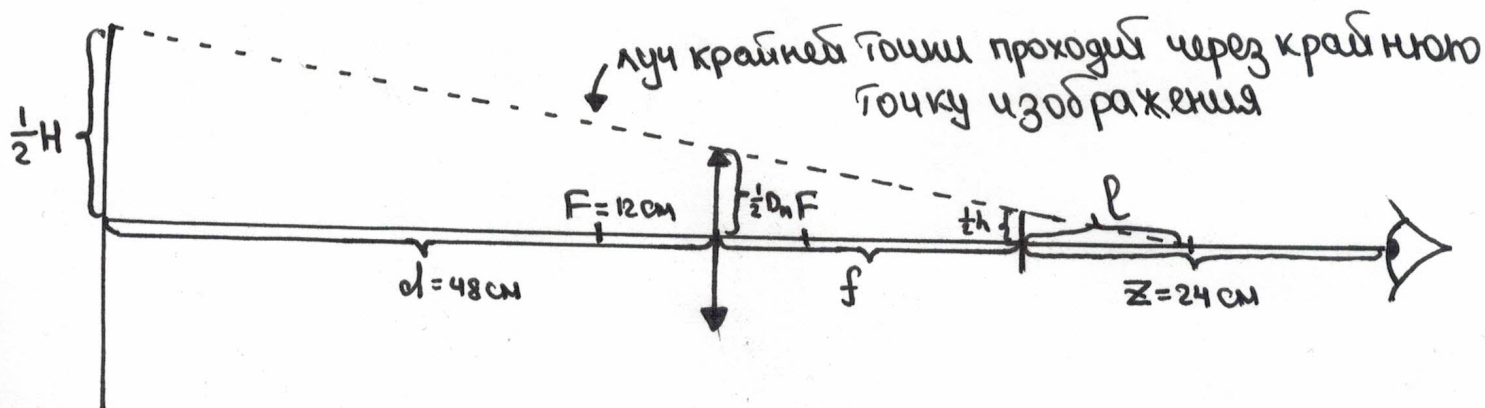
Ответ: 1) $a_0 = \frac{2}{5} \frac{B^2 L^2 v_0}{mR}$;

2) $u = \frac{2}{3} v_0$, скорости сравняются;

3) $\Delta S = \frac{5}{3} \frac{m v_0 R}{B^2 L^2}$.

Числовик
Вариант 02

5.



$$1) \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{dF}{d-F} = \frac{12 \cdot 48}{48-12} = 16 \text{ см} \Rightarrow \Gamma = \frac{f}{d} = \frac{1}{3} \Rightarrow h = \Gamma H = 3 \text{ см}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = f + z = 40 \text{ см}}$$

$$2) \cdot \frac{l}{\frac{1}{2}h} = \frac{l+f}{\frac{1}{2}D_M} \Rightarrow D_M = h + \frac{fh}{l}$$

$$\cdot \frac{l}{\frac{1}{2}h} = \frac{l+f+d}{\frac{1}{2}H} \Rightarrow lH = lh + h(f+d) \Rightarrow l = h \cdot \frac{f+d}{H-h}$$

$$\Rightarrow \boxed{D_M = h + f \cdot \frac{H-h}{f+d} = 3 \text{ см} + 16 \text{ см} \cdot \frac{9-3}{48+16} = 3 \text{ см} + \frac{3}{2} \text{ см} = 4,5 \text{ см}}$$

Ответ: 1) $x = 40 \text{ см}$;

2) $D_M = 4,5 \text{ см}$.