

Часть 1

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

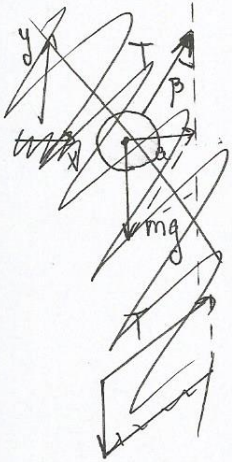
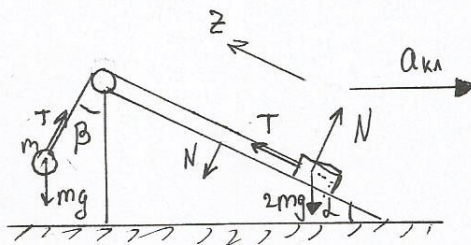
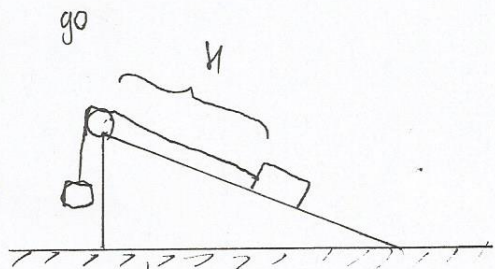
Шифр: **21202422**

ID профиля: **224785**

Вариант 6

Учебник. Дом 1.

N1



Рассчитайте значение "связки + шарик": $2mg + N$

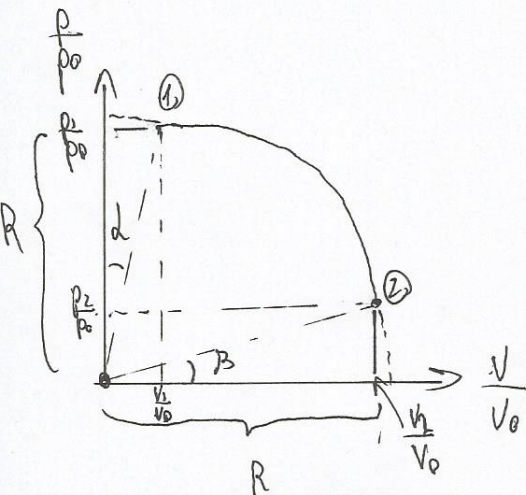
1) Рассчитаем шар: по 2-й закону Ньютона: $T - mg \cos \beta = ma_x \Rightarrow T = ma_x + mg \cos \beta$
 Т.к. шари не взаимодействуют, то шарик будет иметь одинаковую проекцию аде. ускорения на ось перпендикулярную кинки

2) Рассм. шарик: по 2-й закону Ньютона: $a_z: T - 2mg \sin \alpha = 2ma_x$
 $ma_x + mg \cos \beta - 2mg \sin \alpha = 2ma_x \Rightarrow ma_x = mg(\cos \beta - 2 \sin \alpha) \Rightarrow a_x = g(\cos \beta - 2 \sin \alpha)$
 $a_{acc} = a_x \cos \alpha$

$a_{acc} = g(\cos \beta - 2 \sin \alpha) \cdot \cos \alpha = g \left(\frac{12}{13} - 2 \cdot \frac{3}{5} \right) \cdot \frac{4}{5} = -\frac{24}{125} g$. a_{acc} направлено влево и равно $\frac{24}{125} g$

Темобек. Мисал 2.

N 2



1) Үзгээрхүү: $\frac{p_1}{p_0} = R \cos \alpha$; $\frac{p_2}{p_0} = R \sin \beta$

$\frac{v_1}{v_0} = R \sin \alpha$; $\frac{v_2}{v_0} = R \cos \beta$

2) Үзгээрхүү $p \cdot v = \nu R T$ -г ашиглан: $p_1 v_1 = \nu R T_1$; $p_2 v_2 = \nu R T_2$ \Rightarrow

$\Rightarrow \frac{\nu R T_1}{\nu R T_2} = \frac{p_1 v_1}{p_2 v_2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1 v_1}{p_2 v_2}$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{R \cos \alpha \cdot p_0 \cdot R \sin \alpha \cdot v_0}{R \sin \beta \cdot p_0 \cdot R \cos \beta \cdot v_0} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\sin \beta \cdot \cos \beta} = \frac{\cos(22,5^\circ) \cdot \sin(22,5^\circ)}{\sin(15^\circ) \cdot \cos(15^\circ)}$

Орлох: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos(22,5^\circ) \cdot \sin(22,5^\circ)}{\cos(15^\circ) \cdot \sin(15^\circ)}$

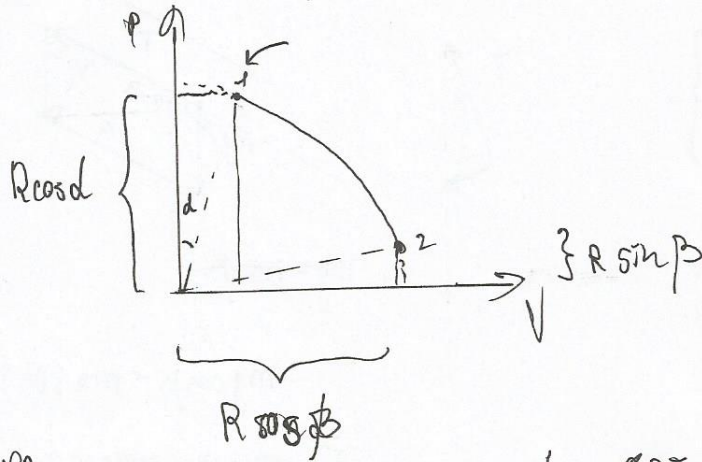
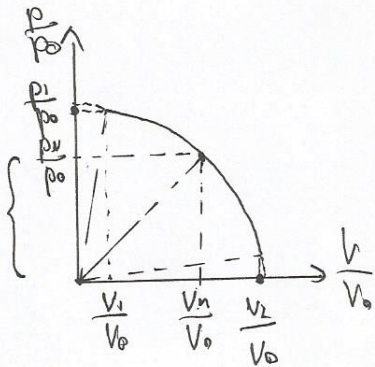
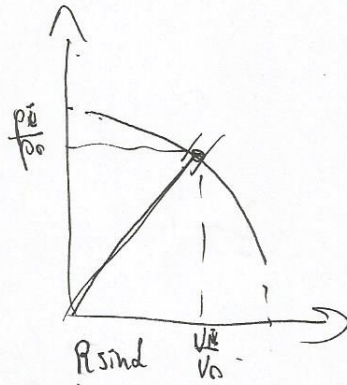
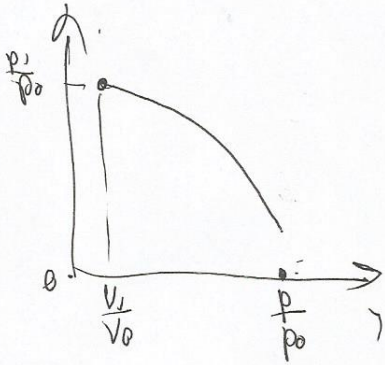
Reprodukt

$$\frac{p_i}{p_0} = \frac{V_i}{V_0} \quad | \Rightarrow \quad \frac{p_3}{p_0} = \frac{V_3}{V_0} \quad | \cdot p_0$$

$$p_0 V_0 = \mathcal{J}RT_0 \quad | \Rightarrow \quad p_3 = \frac{V_3 p_0}{V_0} \quad | \cdot V_0$$

$$p_3 V_0 = V_3 p_0$$

$$p_3 V_0 = p_0 V_3$$



$$R \cos \alpha = \frac{p_1}{p_0}$$

$$R \sin \beta = \frac{p_2}{p_0}$$

$$R \sin \alpha = \frac{V_1}{V_0}$$

$$R \cos \beta = \frac{V_2}{V_0}$$

$$p_1 = R \cos \alpha p_0$$

$$\begin{aligned} p_1 V_1 &= \mathcal{J}RT_1 \\ p_2 V_2 &= \mathcal{J}RT_2 \end{aligned} \quad | \Rightarrow \quad \frac{\mathcal{J}RT_1}{T_2} = p_2 V_2$$

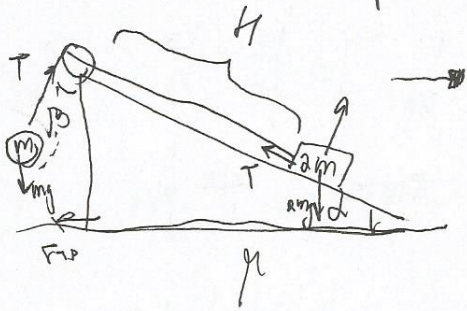
$$Q = c \mathcal{J} \Delta T$$

$$p_1 V_1 = \mathcal{J}RT_1 \quad | : p_0$$

$$\frac{p_1 V_1}{p_0} = \frac{\mathcal{J}RT_1}{p_0}$$

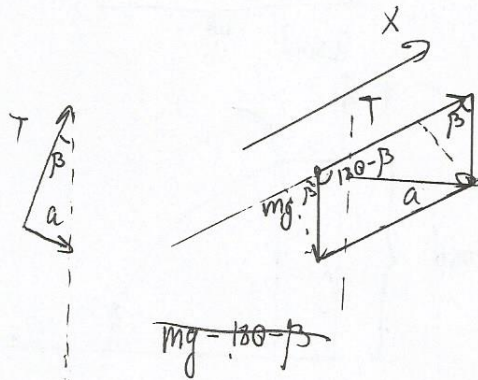
$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{\mathcal{J}RT_1}{V_1 p_0}$$

Uppräpning



$a_{ms} = \text{const} \Rightarrow R = \text{const}$

$a_{ms} = ?$ a_{sp} omr. kulle? $t = ?$

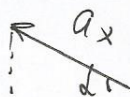


~~$mg = 100 - \beta$~~

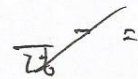
$T - mg \cos \beta = ma \sin \beta$

$T = ma \sin \beta + mg \cos \beta$

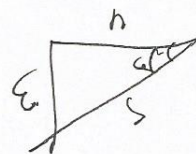
$T = ma_x + mg \cos \beta$



$\frac{25}{24} = \frac{5}{4} \cdot \frac{25}{9}$



$g \left(\frac{25}{60} - \frac{25}{90} \right) = \frac{25}{4} \cdot \frac{25}{9}$



Часть 2

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

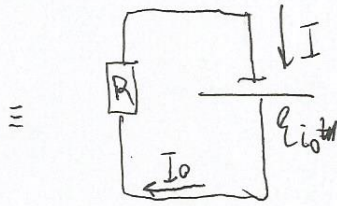
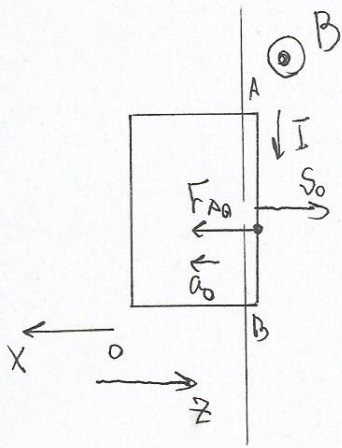
Шифр: **21202422**

ID профиля: **224785**

Вариант 6

Умножение, лист 1.

ММ



1) При вхождении палочки в однородное МП на концах проводника AB возникает ЭДС индукции. $\epsilon_{i0} = B \Delta \Phi \sin \theta$

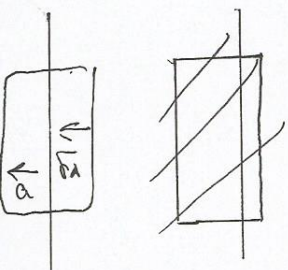
2) В палочке возникает э.т. ток, в результате чего в на проводник AB действует F_A .

$$F_{A0} = B I_0 d, \text{ где } I_0 = \frac{\epsilon_{i0}}{R} \Rightarrow F_{A0} = \frac{B \epsilon_{i0} d}{R} = \frac{B^2 \Delta \Phi d^2}{R}$$

(m.k. $\sin \theta = 1$)

3) По 2-ую закону Ньютона: $\sum OX: F_{A0} = m a_0 \Rightarrow a_0 = \frac{F_{A0}}{m} = \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{m R}$

$$a_0 = \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{m R}$$



4) Пока палочка будет входить в однородное МП, на неё будет действовать ускорение a . F_A , которая будет уменьшаться т.к. уменьшается $\Delta \Phi$ палочки.

5) Равн. палочку в произвольный момент, когда она входит в МП.

$$F_A = m a, \text{ где } F_A = \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R} \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R} = m a \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R} = m \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

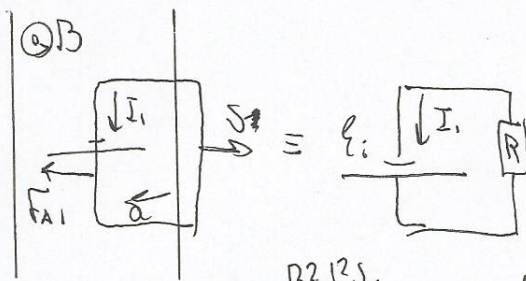
$$\frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot \Delta \Phi \cdot \Delta t = -m \Delta \Phi \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot \Delta \Phi \cdot \Delta t = -m \Delta \Phi$$

Проинтегрируем \otimes от $t=0$ до $t=\tau$ (когда левая сторона палочки вошла в МП)

$$\frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot \sum \Delta \Phi = -m \sum \Delta \Phi \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot (\frac{1}{4}d - 0) = -m (\Delta \Phi_1 - \Delta \Phi_0) \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2}{4R} = -m \Delta \Phi_1 + m \Delta \Phi_0$$

$$m \Delta \Phi_0 = m \Delta \Phi_1 - \frac{B^2 \Delta^2}{4R} \Rightarrow m \Delta \Phi_1 = \frac{B^2 \Delta^2}{4R} + m \Delta \Phi_0 \Rightarrow \Delta \Phi_1 = \frac{B^2 \Delta^2}{4mR} + \Delta \Phi_0$$

6) Пока палочка будет полностью входить в МП, действие силы Лоренца будет скомпенсировано \Rightarrow палочка будет двигаться равномерно без ускорения \Rightarrow при выходе правой части палочки из МП она будет иметь скорость v_1 .



7) $\epsilon_i = B \Delta \Phi$; $I_1 = \frac{\epsilon_i}{R} = \frac{B \Delta \Phi}{R}$
 $F_{A1} = B I_1 d \Rightarrow F_{A1} = \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R}$

8) По 2-ую закону Ньютона: $\sum OX: F_A = m a$

$$\frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R} = m a \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2 \Phi}{R} = m \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot \Delta \Phi = -m \Delta \Phi$$

Проинтегр. \otimes за время пока палочка выскочила из МП: $\frac{B^2 \Delta^2}{R} \cdot \sum \Delta \Phi = -m \sum \Delta \Phi$

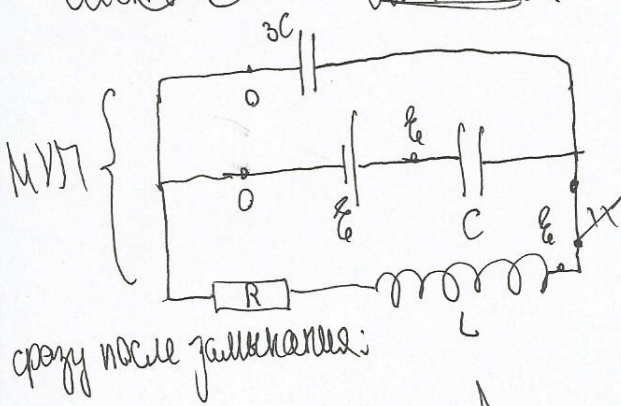
$$\frac{B^2 \Delta^2}{R} (\frac{1}{4}d - 0) = -m (\Delta \Phi_2 - \Delta \Phi_1) \Rightarrow \frac{B^2 \Delta^2}{4R} = m \Delta \Phi_1 - m \Delta \Phi_2 \Rightarrow m \Delta \Phi_2 = m \Delta \Phi_1 - \frac{B^2 \Delta^2}{4R} \Rightarrow \Delta \Phi_2 = \Delta \Phi_1 - \frac{B^2 \Delta^2}{4mR}$$

21202422 (U224785 M1269593)

Ответ: 1) $a_0 = \frac{B^2 \Delta^2 \Phi_0}{m R}$ 2) $v_1 = v_0 - \frac{B \Delta}{4mR}$ 3) $v_2 = v_0 - \frac{B^2 \Delta^2}{2mR}$

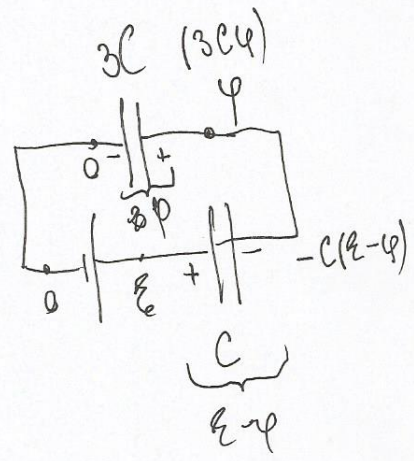
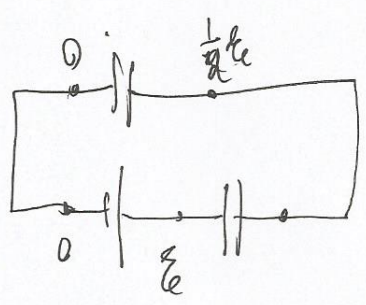
~~Ученый~~ ~~Ученый~~

N 3



1) Рассчитать сразу после замыкания ключа:
 Ток на катушке и напряжения на конденсаторах
 сразу после замыкания:
 $I_2(0) = 0$ и $U_C(0) = 0$
 $U_{L0} = L I'(0) \Rightarrow I'(0) = \frac{U_{L0}}{L}$

Проблема

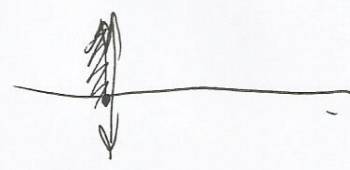


$$3C\varphi - C\varphi + C\varphi$$

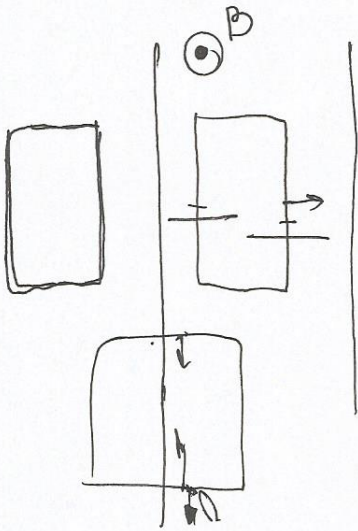
$$4\varphi = \xi \Rightarrow \varphi = \frac{1}{4}\xi$$

$$(U_C^*)' = 0 - U_{3C}^*$$

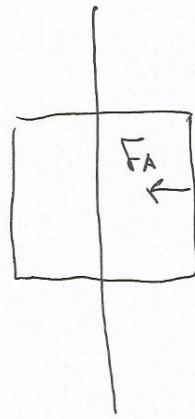
$$U_{3C}^* =$$



Uepruben.



u



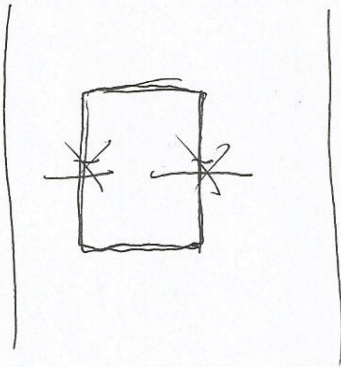
$$\frac{B^2 d^2}{R}$$

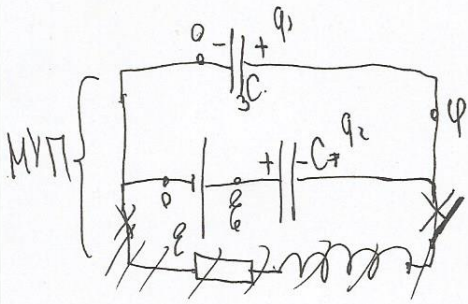
$$\frac{B^2 d^2}{R} \cdot s_0 = m a$$

$$\frac{B^2 d^2}{R} \cdot s_0 = m \frac{ds}{dt}$$

$$\frac{B^2 d^3}{4R} \cdot m_{d1} = m_{d1} = \frac{B^2 d^3}{4R}$$

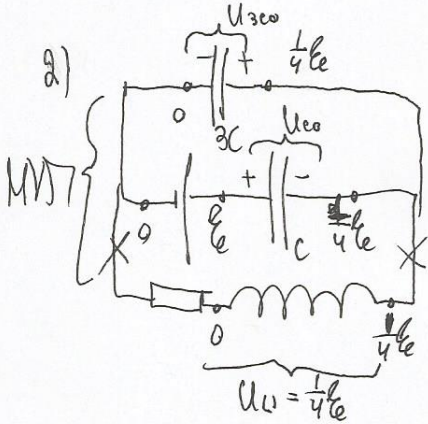
$$s_2 = s_0 - \frac{B^2 d^3}{4mR} - \frac{B^2 d^3}{4mR} =$$





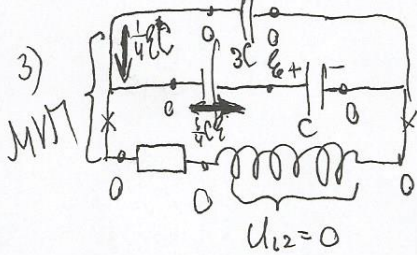
1) Рассм. уезы го гальванич. цепи. На конденсаторе
 пока нет (\Rightarrow) пока нет во всех уезы.
 $U_{3C} = \varphi$ $U_{C0} = \varepsilon - \varphi$
 $q_1 = 3C\varphi$ $q_2 = (C\varepsilon - C\varphi)$

Т.к. конденсаторы были незаряжены (\Rightarrow) $q_1 + q_2 = 0 \Rightarrow 3C\varphi + C\varepsilon - C\varphi = 0 \Rightarrow 4\varphi = \varepsilon$
 $\varphi = \frac{1}{4}\varepsilon$
 $U_{3C0} = \frac{1}{4}\varepsilon$; $U_{C0} = \frac{3}{4}\varepsilon$



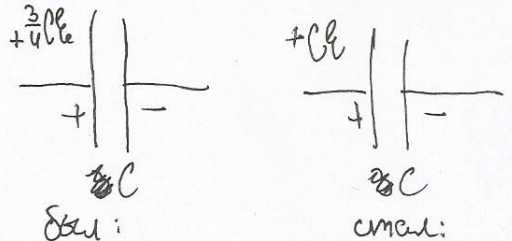
Рассм. уезы цепи после гальванич. цепи. Тогда на
 катушке не было и резистор не возмущает (\Rightarrow) $I_{L1} = 0$
 Напряжения на конденсаторных обкладках не уезы (\Rightarrow) $U_{C1} = U_{C0}$; $U_{3C1} = U_{3C0}$

$U_{L1} = L I'_{L1} \Rightarrow I'_{L1} = \frac{U_{L1}}{L} = \frac{\varepsilon}{4L} \Rightarrow I'_{L1} = \frac{\varepsilon}{4L}$
 $W_{3C0} = \frac{3C\varepsilon^2}{32}$ $W_{C0} = \frac{3C\varepsilon^2}{32} \Rightarrow W_0 = \frac{3C\varepsilon^2}{32} = \frac{3C\varepsilon^2}{8}$



Рассм. уезы в уст. режиме: напряжения на катушке нет и
 тока в конденсаторных обкладках (\Rightarrow) пока в уезы нет.

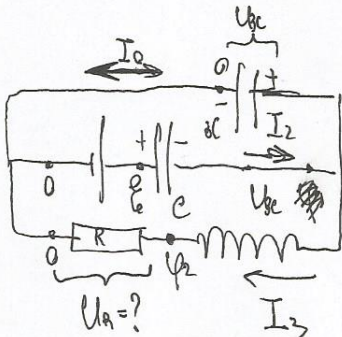
$W_{3C} = 0$; $W_C = \frac{C\varepsilon^2}{2}$



ЗЕЗ: $Q + \Delta W = A\delta$

$A\delta = +\frac{1}{4}C\varepsilon^2$; $\Delta W = W_C - W_0 = \frac{C\varepsilon^2}{2} - \frac{3}{8}C\varepsilon^2 = \frac{1}{8}C\varepsilon^2$

$Q = \frac{1}{4}C\varepsilon^2 - \frac{1}{8}C\varepsilon^2 = \frac{1}{8}C\varepsilon^2$ $Q = \frac{1}{8}C\varepsilon^2$



3) $U_A = \varphi_2 = 0 = \varphi_2$ $U_C^* = \varepsilon - U_{3C}^* \Rightarrow (U_C^*) = -(U_{3C}^*)$
 $I_0 = -3C \cdot (U_{3C}^*)' \Rightarrow (U_{3C}^*)' = -\frac{I_0}{3C} \Rightarrow (U_C^*)' = +\frac{I_0}{3C}$
 $I_2 = +C \cdot (U_C^*)' \Rightarrow I_2 = C \cdot \frac{I_0}{3C} = \frac{1}{3} I_0$

4) По ЗЕЗ: $I_2 = I_0 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_0$ $I_3 = I_2 - I_0 = -\frac{2}{3} I_0$
 $\Rightarrow I_3$ течет слева направо, а не так, как на рисунке.

$U_R = I_3 R = \frac{2}{3} I_0 R \Rightarrow U_R = \frac{2}{3} I_0 R$

Ответы: 1) $I'_{L1} = \frac{1}{4} \frac{\varepsilon}{L}$ 2) $Q = \frac{1}{8} C \varepsilon^2$ 3) $U_R = \frac{2}{3} I_0 R$