

Часть 1

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

Шифр: **21203392**

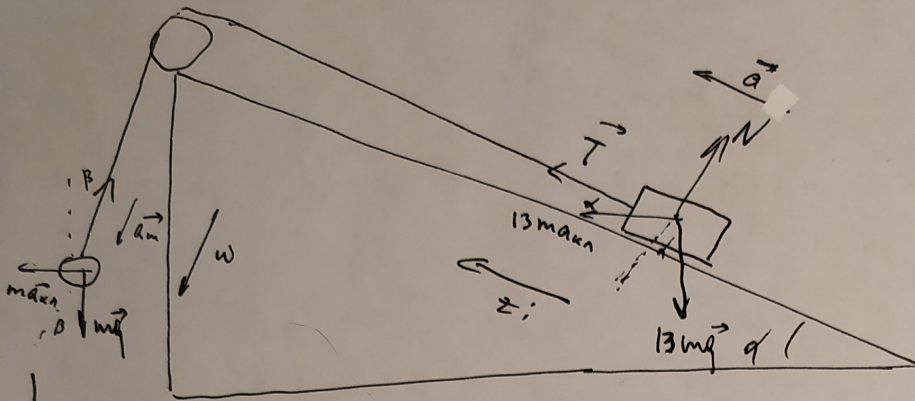
ID профиля: **278919**

Вариант 5

21

мисроблик баърият 11-5

$\cos \beta = \frac{4}{5}$ $\sin \beta = \frac{3}{5}$
 $\tan \beta = \frac{3}{4}$
 $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ $\sin \alpha = \frac{5}{13}$
 $\tan \alpha = \frac{5}{12}$



I.

1. нз кинематич. сувлзи (пераселенишоеи шити):

$T_1 = T_2 = T$ $a_{\text{др}} = a_m = a$

2. нз 3-н Коутона (с уретои тоо, что кини плунесея равиоу екорешо):

нз друкса: ось z: $T + 13 m a_{\text{др}} \cos \alpha - 13 m g \sin \alpha = 13 m a$

нз шара: ось w: $-T + m g \cos \beta + m a_{\text{др}} \sin \beta = m a$

нз шара: ось y: $m g - T \cos \beta = m a \cos \beta$ $T = m(a + g \cos \beta)$

$m \frac{g}{\cos \beta} + 13 m a_{\text{др}} \cos \alpha = 13 m g \sin \alpha = 14 m a$

$-\frac{g}{\cos \beta} m + m g \cos \beta + m a_{\text{др}} \sin \beta = 0$

~~$m \frac{g}{\cos \beta} + 13 m a_{\text{др}} \cos \alpha - 13 m g \sin \alpha = 14 m g \cos \beta + 14 m a_{\text{др}} \sin \beta - 14 \frac{g}{\cos \beta} m$~~

$a_{\text{др}} = \frac{14 \cos \beta - \frac{15}{\cos \beta} + 13 \sin \alpha}{13 \cos \alpha - 14 \sin \beta} g = \frac{14 \cdot \frac{4}{5} - \frac{15 \cdot 5}{4} + 13 \cdot \frac{5}{13}}{13 \cdot \frac{12}{13} - 14 \cdot \frac{3}{5}} = \frac{11,2 - 18,75 + 5}{12 - 8,4} = 10 \frac{7}{5} \frac{m}{c^2}$

$a_{\text{ш}} = \frac{-\cos \beta + \frac{1}{\cos \beta}}{\sin \beta} g = \frac{\frac{5}{4} - \frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = 10 \frac{4}{5} \frac{m}{c^2} = 7,5 \frac{m}{c^2}$

$a = \frac{g(\frac{1}{\cos \beta} - 13 \sin \alpha) + 13 \cos \alpha a_{\text{др}}}{14} = \frac{10 \frac{m}{c^2} (\frac{5}{4} - 13 \cdot \frac{5}{13}) + 13 \cdot \frac{12}{13} \cdot 7,5 \frac{m}{c^2}}{14} = 3,75 \frac{m}{c^2}$

iii. Замети, что ускорение направлено и в проекции на ось y $\Rightarrow a \cos \beta = a_y$

$H = \frac{a_y t^2}{2}$ $t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \sqrt{\frac{2H}{a \cos \beta}} = \sqrt{\frac{10H}{4a}} = \sqrt{\frac{5H}{2a}}$

(1)

51. (упрощенно)

учебник

Багмант 11-5.

Ответ: I: $a_{\text{кп}} = \frac{1}{\cos \beta} \cdot \cos \beta \cdot g = 7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

реш 1.

II: $a = \frac{g \left(\frac{1}{\cos \beta} - 13 \sin \alpha \right) + 13 \cos \alpha \left(\frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta \right) g}{14} = 3,75 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

III: $t = \sqrt{\frac{2H}{2g}}$, где a равно g по II.

2

Учебная

Вариант 11-5

№2. пропорциональна:

⊗ $\frac{pV}{2DT} = -\frac{3}{2}R$ так не бывает.

⊖. Ответ: $I \frac{T_1}{T_2} = \frac{\omega n 60}{8 n 30} = \sqrt{3}$ II. ~~то~~ не существует.

84

Часть 2

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

Шифр: **21203392**

ID профиля: **278919**

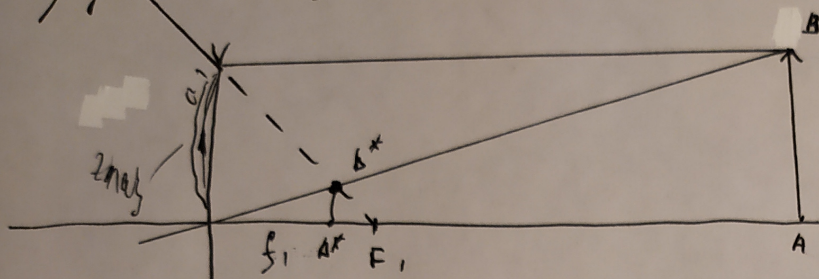
Вариант 5

№5.

Условие

Вариант 11-05 Задача 2.

Известно, что сходящиеся лучи падают на рассеивающую линзу.



где δ^* —

где фокус.

1. Вспомогательный луч (что такое лучи, что у него не ось оптический лучи) $f_2 < f_1$, а значит $F_2 < F_1$ и т.д.

$$\frac{1}{F_2} < \frac{1}{F_1}, \text{ т.е. } d_2 < d_1, \text{ и}$$

$$\text{значит } d_1 = 2d_2, F_2 = 2F_1$$

2. по формуле тонкой линзы:

$$-\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}, \text{ где } f = x.$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F_2} \quad f = \frac{d F_2}{d + F_2} = x = \frac{25 \cdot 25}{50} = 12,5 \text{ см.}$$

$$F_1 = \frac{F_2}{2} = 12,5 \text{ см.}$$

\bar{n} по формуле тонкой линзы:

$$-D = \frac{1}{x} + \frac{1}{dx} \quad D = -\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{dx}\right) \quad dx = 5 \text{ см.}$$

$$D = -10 \text{ диоп.}$$

Ответ: I. $x = 12,5 \text{ см.}$ $F_1 = 12,5 \text{ см}$

II. $D = -10 \text{ диоп.}$

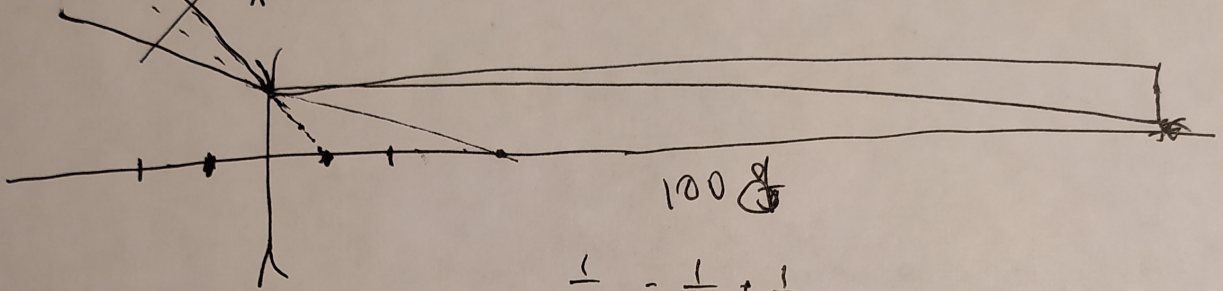
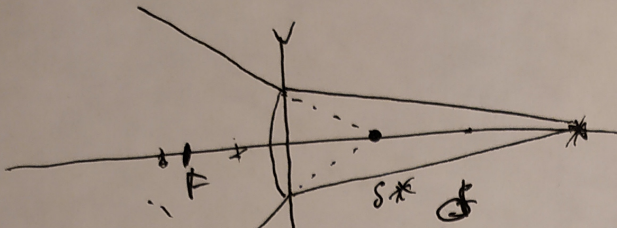
(5)

Термины

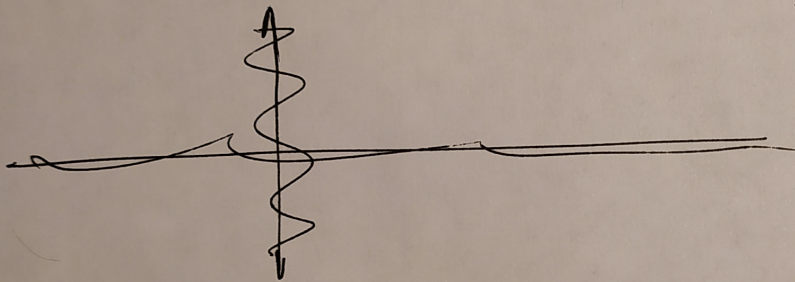
ЗС. Известно, что близорукие люди пользуются очками
представляющими собой ~~собирающую~~ рассеивающую линзу.

$$D = \frac{1}{F_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{s}$$

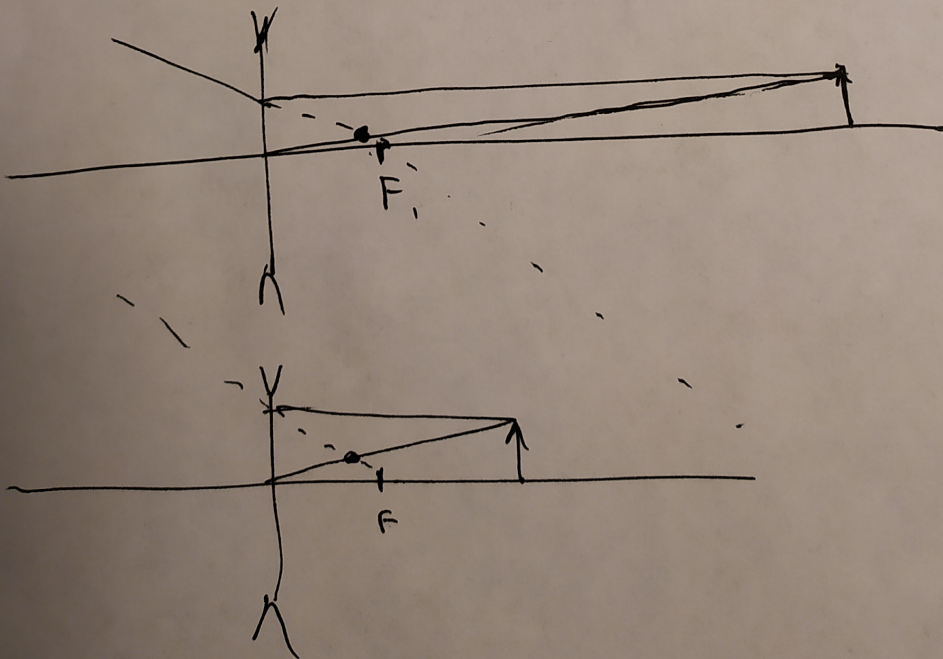
$$2D \Rightarrow F_2 = \frac{F_1}{2}$$



$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{s}$$



3 аметича

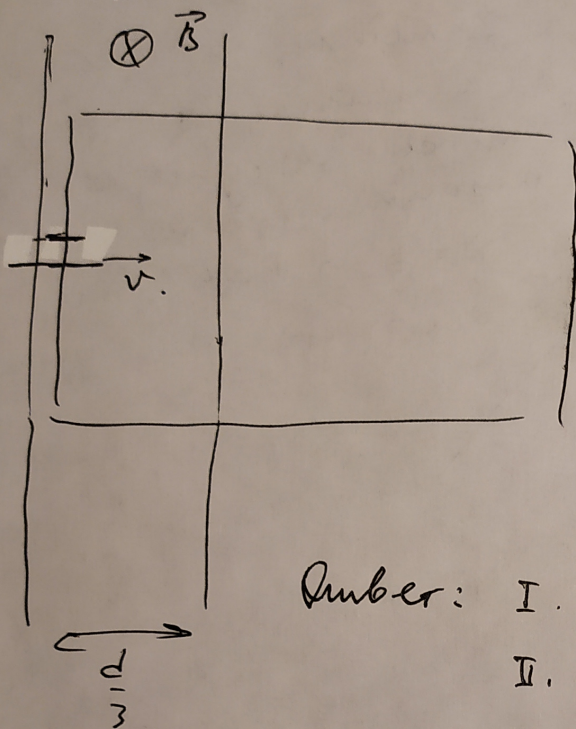


№4 (продолжение)

Условие

Квант 4-05 Часть 2.

III. Заметим, что когда правая часть ^(вертикальная) покинет магнитное поле, $\vec{E}_{\text{инд}} = 0$. И она снова станет $\neq 0$, когда вьедет слева верх. сторона.



Аналогично получаем

$$\text{что } \vec{E}_{\text{инд}} = B \dot{d}$$

$$a = - \frac{B^2 \dot{d}^2}{mR} \dot{V} = \frac{dV}{dt}$$

$$\rightarrow \dot{V} \cdot - \frac{B^2 \dot{d}^2}{mR} dx = dV$$

$$- \frac{B^2 \dot{d}^2}{mR} \left(\frac{d}{3} - 0 \right) = (V_2 - V_1)$$

$$V_2 = V_1 - \frac{B^2 \dot{d}^3}{3mR} = \boxed{V_0 - \frac{2B^2 \dot{d}^3}{3mR}}$$

Ответ: I. $a_0 = - \frac{B^2 \dot{d}^2}{mR} V_0$

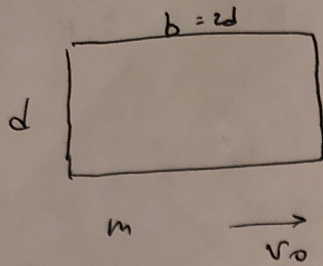
II. $V_1 = V_0 - \frac{B^2 \dot{d}^3}{3mR}$

III. $V_2 = V_0 - \frac{2B^2 \dot{d}^3}{3mR}$

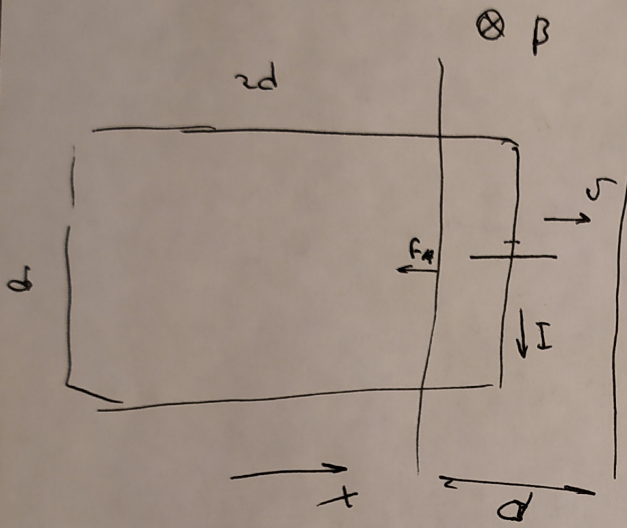
4

№4. R, m, d, v_0, B

Учебник Бармант 11-05
Часть 2.



1. Каким-то образом найти скорость v и поле.



по направлению левой руки
найти направление "двигатели"
которое соответствует возникновению ЭДС инд.

2. В проводнике при движении в магнитном поле на его концах возникает ЭДС инд:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = B v L \sin \alpha = B v d$$

3. по 2-й 3-й законам? на ось x :

$$-F_A = ma \quad a = -\frac{F_A}{m} = -\frac{B I L \sin \alpha}{m} = -\frac{B I d}{m}, \text{ где по 2-й}$$

ЭДС при замыкании цепи: $I = \frac{\mathcal{E}_{\text{инд}}}{R}$

$$a = -\frac{B \mathcal{E}_{\text{инд}} d}{m R} = -\frac{B^2 d^2}{m R} v \quad \text{т.е. } \delta \text{ момент } \delta x \text{ равен}$$

$$a_0 = \left[-\frac{B^2 d^2}{m R v_0} \right] \quad (\text{т.е. момент } \delta x \text{ равен)}$$

$$\bar{a} = -\frac{B^2 d^2}{m R} v = \frac{dv}{dt} \quad (\text{по определ. ускорения})$$

$$-\frac{B^2 d^2}{m R} v dt = dv$$

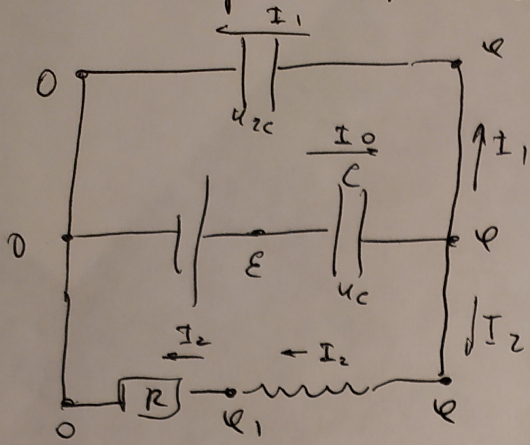
$$-\frac{B^2 d^2}{m R} (x-0) = (v_1 - v_0) \quad \text{где } x = \frac{d}{3}$$

$$v_1 = \left[v_0 - \frac{B^2 d^3}{3 m R} \right]$$

(5)

13 (продолжение)

II метод потенциалов.



исходные данные к-05 № 2.

3-й эксп. задание

1. $I_0 = I_1 + I_2 \rightarrow I_1 = I_0 - I_2$

2. $U_C = \frac{q_C}{C} = \frac{dI_0 t}{C} = \frac{I_2 t}{C}$

$U_{zC} = \frac{q_{zC}}{2C} = \frac{I_0 t}{C}$

3. $U_C = \psi - \phi \quad \psi = \epsilon - U_C$

$\frac{I_0 t}{2C} = \epsilon - \frac{I_1 t}{C} \quad t = \frac{\epsilon C}{\frac{1}{2} I_0 - I_2}$

4. $\frac{I_1 t}{C} = I_2 R + \frac{L I_2}{t}$

$\frac{(I_0 - I_2) \epsilon}{\frac{1}{2} I_0 - I_2} = I_2 R + \frac{L I_2 \cdot (1.5 I_0 - I_2)}{\epsilon}$

$U_C = \psi - \phi$

$\epsilon = U_C + U_L + I_2 R = U_{zC} + U_C$

13 (упрощенная)

метод сохранения энергии

Кружок

comp. gamma

$$I_0 = I_1 + I_2 \quad I_2 = I_0 - I_1$$

$$\frac{\varphi_1 - 0}{R} = I_2 \quad \varphi_1 = I_2 R$$

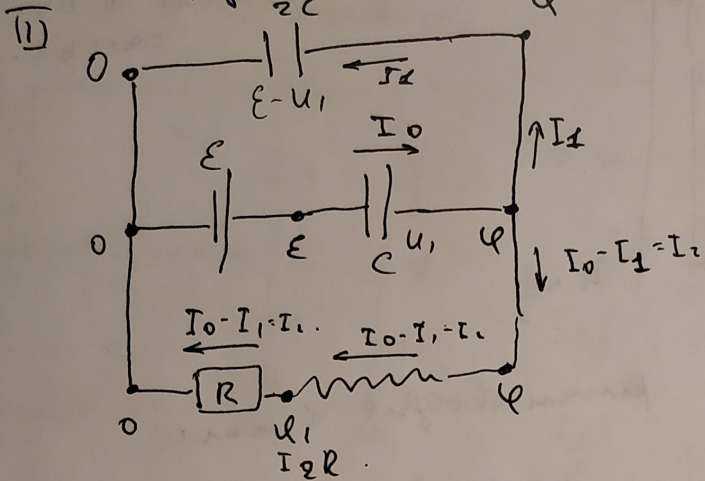
$$\varphi - \varphi_1 = \varphi_2 = L \frac{dI}{dt}$$

$$\varepsilon - \varphi = \varphi_2$$

$$\varphi - 0 = \varphi_2$$

$$\varphi_2 \cdot dt = L dI$$

$$C \varphi_2 = \varphi = \frac{q}{C} = \frac{dI dt}{C}$$



$$\frac{dC(\varphi - 0)^2}{2} + \frac{(\varepsilon - \varphi)^2}{2C} + \frac{LI_2^2}{2} = \frac{C\varepsilon^2}{2} + A \delta$$

$$\varphi = I_2 R = L \frac{dI}{dt}$$

$$\varphi = I_2 R = \varepsilon - \varphi_2$$

$$\varphi_2 = \frac{q}{C} = \frac{dI \cdot dt}{C} = \frac{I_1 T}{C} = \varphi - 0$$

$$\varphi_2 = \frac{I_0 T}{2C} = \varepsilon - \varphi$$

$$\frac{I_0 T}{2C} = \varepsilon - \frac{\varphi_1 T}{C}$$

$$I_2 = \frac{\varphi_1}{R}$$

$$\varphi - \varphi_1 = \varphi_2 = L \frac{d(I_1 - 0)}{dt}$$

$$\varphi_1 = I_2 R$$

$$\frac{T}{C} (I_1 + \frac{I_0}{2}) = \varepsilon$$

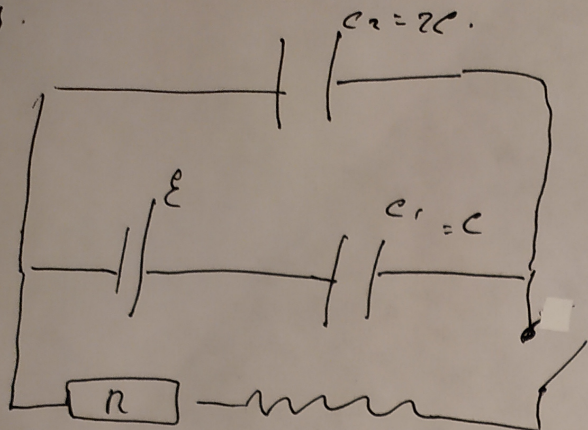
$$T = \frac{\varepsilon C}{\frac{3I_0}{2} - I_2}$$

$$\frac{(I_0 - I_2) \varepsilon}{(1.5 I_0 - I_2)} + I_2 R = \frac{L I_2}{\varepsilon C} (1.5 I_0 - I_2)$$

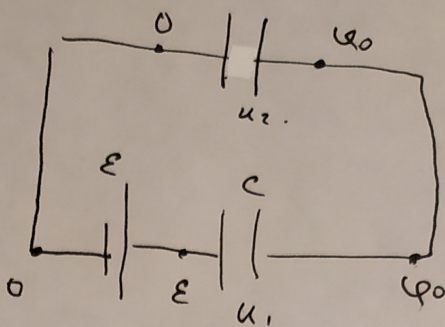
Устройство

Вариант 11-05 Часть 2.

3.



До: 2C



мисол мушарраф

(перем. уст.)

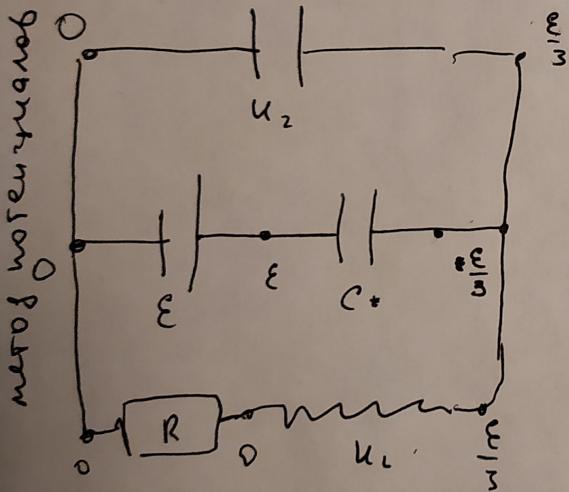
1. до замыкания ключа: $q = C\epsilon$ (заряд на конд. одинаков)

$$(\epsilon - \varphi_0) \cdot C = 2C(\varphi_0 - 0)$$

$$\epsilon - \varphi_0 = 2\varphi_0 \quad \varphi_0 = \frac{\epsilon}{3} \Rightarrow U_1 = \epsilon - \varphi_0 = \frac{2}{3}\epsilon$$

$$U_2 = \epsilon \varphi_0 = \frac{\epsilon}{3}$$

2. сразу после замыкания ключа напряжения на конденсаторах скачком не меняются. Ток и энергия не увеличиваются



$$U_1 = \frac{\epsilon}{3} - 0 = L \cdot \frac{dI}{dt} \rightarrow \text{скорость возраст. тока.}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\epsilon}{3L}$$

$$W(0) = W_C + W_{2C} = \frac{C \cdot (\frac{2}{3}\epsilon)^2}{2} + \frac{2C \cdot (\frac{\epsilon}{3})^2}{2} = \frac{CE^2}{3}$$

II. когда перем. уст. установлена ток через конд.

С зарядом $q = 0$. \Rightarrow нет тока в цепи $\Rightarrow U_C = \epsilon$ (напряжение на конд. C). Значит по 3-му сохр. энергии:

$$W(0) + A_{\text{Д}} = W(\text{уст.}) + Q \quad W(\text{уст.}) = \frac{CE^2}{2}, \quad A_{\text{Д}} = \epsilon(C\epsilon - \frac{2}{3}\epsilon C) = \frac{CE^2}{3}$$

$$Q = A_{\text{Д}} + W(0) - W(\text{уст.}) = \frac{CE^2}{3} + \frac{CE^2}{3} - \frac{CE^2}{2} = \frac{CE^2}{6} = \frac{CE^2(4-3)}{6} = \frac{CE^2}{6}$$

1