

Часть 1

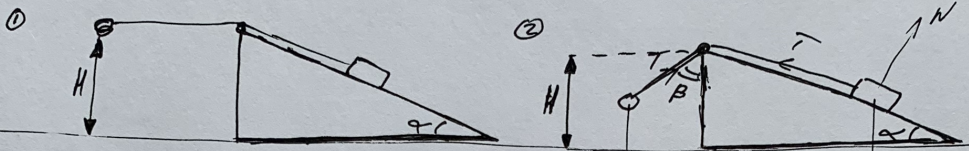
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21201128**

ID профиля: **847976**

Вариант 8

№1



1) $\operatorname{tg} \beta = \frac{a_x}{g} \rightarrow a_x = \operatorname{tg} \beta = \frac{12}{5} g$.

2) ускорение вдоль нити одинаковое, иначе нить разорвется.

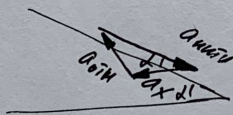
• $mg \cos \beta - T = ma_{\text{нити}}$

• $T - 5mg \sin \alpha = 5ma_{\text{нити}} \rightarrow a_{\text{нити}} = g \cos \beta - \frac{T}{m} = \frac{T}{5m} - g \sin \alpha$

$T \left(\frac{1}{m} + \frac{1}{5m} \right) = g(\cos \beta + \sin \alpha) \rightarrow T = \frac{5mg(\cos \beta + \sin \alpha)}{6}$

• $a_{\text{нити}} = \frac{5mg(\cos \beta + \sin \alpha)}{5m \cdot 6} - g \sin \alpha = \frac{g}{6}(\cos \beta - 5 \sin \alpha) = -\frac{4}{13} g$

3. аном. ускор:



$a_{\text{отн}} = \sqrt{a_{\text{нити}}^2 + a_x^2 - 2a_{\text{нити}} a_x \cos \alpha}$

$a_{\text{отн}} \approx \sqrt{16,523g^2} \approx 4g$

3) $ma_y = mg - T \cos \beta \rightarrow a_y = g - \frac{T \cos \beta}{m} = g - \frac{5mg(\cos \beta + \sin \alpha) \cdot \cos \beta}{6m} = g \left(1 - \frac{5}{6} \cos^2 \beta - \frac{5}{6} \cos \beta \cdot \sin \alpha \right)$

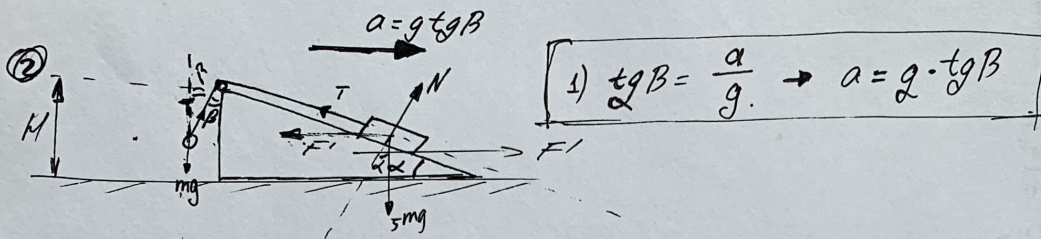
$a_y \approx 0,685g \rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{0,685g}} \approx \sqrt{\frac{2,9H}{g}}$

Ответ: 1) $a_{\text{нити}} = \frac{12}{5} g \approx 24 \frac{m}{c^2}$

2) $a_{\text{отн}} = 4g \approx 40 \frac{m}{c^2}$

3) $t = \sqrt{\frac{2,9H}{g}}$

1/1.



2) ~~T cos beta = mg~~ $T \cos \beta = mg \rightarrow T = \frac{mg}{\cos \beta}$

$N = 5mg \cos \alpha$

~~mg - T cos beta = ma_y~~

$mg - T \cos \beta = ma_y$

T

3) $mg - T \cos \beta = ma_y$

$S = v_0 t + \frac{a_y t^2}{2} \rightarrow H = \frac{a_y t^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}}$

$a_y = g - \frac{T \cos \beta}{m}$

$g \cos \alpha - \frac{5mg(\cos \beta + \sin \alpha)}{6m}$

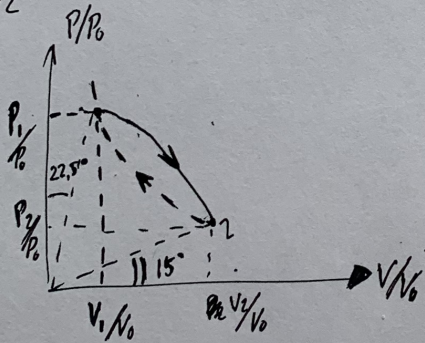
$g \cos \beta - \frac{5}{6} g (\cos \beta - \frac{5}{6} g \sin \alpha)$

$\frac{1}{6} g \cos \beta - \frac{5}{6} g \sin \alpha$

$\frac{g}{6} (\cos \beta - 5 \sin \alpha)$

4) ~~mg - 5mg~~

1/2



1) $\frac{r_1 - r_2}{T_2} - ?$ 2) $\alpha - ?$ 3) η

$c=0$

$\text{tg } 22.5 = \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{P_0}{P_1} = \frac{V_1}{P_1} \cdot \frac{P_0}{V_0}$

$\text{tg } 15^\circ = \frac{P_2}{P_0} \cdot \frac{V_2}{V_0} = \frac{P_2}{V_2} \cdot \frac{V_0}{P_0}$

$\text{tg } 2$

$\cos \beta = 5/13$

$a = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{169 - 25} = 12$

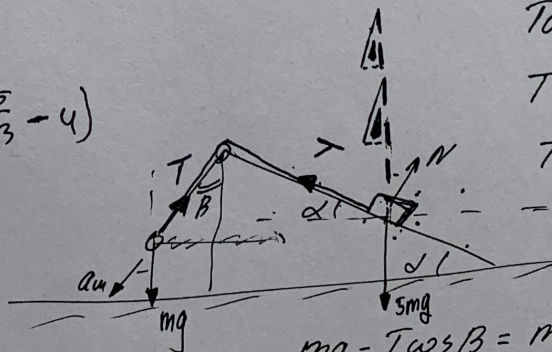
$\sin \beta = 12/13 \quad \text{tg } \beta = 12/5$

$5mg = N \cos \alpha$

$T \cos \alpha = N \sin \alpha$

$T = N \text{tg } \alpha$

$T = \frac{5mg}{\cos \alpha} \cdot \text{tg } \alpha$



$mg - T \cos \beta = ma_{\text{up}} \cos \beta$

$a_{\text{up}} = \frac{g}{\cos \beta} - \frac{T}{m}$

$\cos \beta = 5/13$

$\cos \alpha = 3/5$

$\sin \alpha = 4/5$

$\frac{g}{6} \left(\frac{5}{13} - 4 \right)$

$\frac{-47g}{13 \cdot 6}$

$1 - \frac{5}{6} \cdot 0,1479 = \frac{5}{6} \cdot 0,23$

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{4} \times \frac{1}{4}$

$\frac{5-52}{13} = \frac{-47}{13}$

$\frac{5}{13} - 4$

$T = 5mg$

Часть 2

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

Шифр: **21201128**

ID профиля: **847976**

Вариант 8

5

Черновик

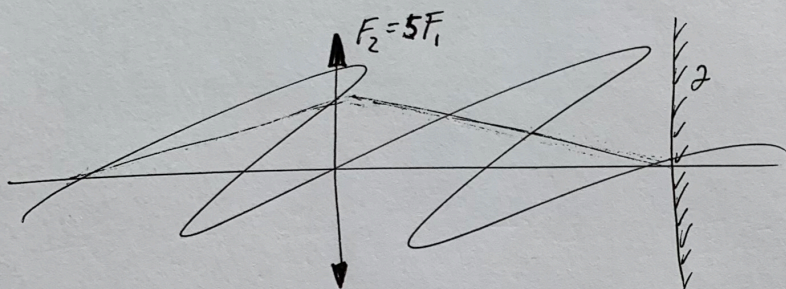
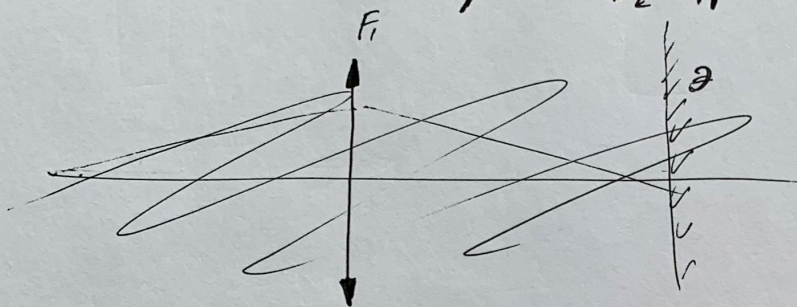
Версия 11-08



$$D_1 = \frac{1}{F_1} \quad D_2 = \frac{1}{F_2}$$

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{F_2}{F_1} = 5$$

расстояние до и от фокусов



$$\frac{1}{F} = \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{f} \right)$$

$$F_1 = \frac{d \cdot f}{d+f} \rightarrow \frac{25f}{f+25} = F_1$$

$$F_1 < F_2 = \frac{d \cdot f}{d+f} \rightarrow f_2 = \frac{125f}{f+25}$$

~~$$\frac{125f}{f+25} = \frac{1}{d_u} + \frac{1}{f}$$~~

$$\frac{f+25}{125f} - \frac{1}{f} = \frac{1}{d_u}$$

$$\frac{f+25-125}{125f} = \frac{1}{d_u}$$

$$\frac{f-100}{125f} = \frac{1}{d_u} \rightarrow d_u = \frac{125f}{f-100}$$



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} = \frac{3}{100}$$

$$F = \frac{100}{3} = 33,3 \text{ см.}$$

$$\frac{1}{3} \text{ м.} \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{d'f}{d+f} = \frac{d'+f}{d(d'+f)} = 5$$

$$D = 3$$

$$d'd + d'f = 5dd' + 5df$$

$$4dd' = d'f - 5df \rightarrow 4dd' + 5df = d'f$$

$$d(4d' + 5f) = d'f$$

$$F_2 = -f \quad F_1 = \frac{dF_2}{d+F_2} \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{F_2}{dF_2} \cdot (d+F_2) = 5$$

$$f = 100 \text{ см}$$

~~$$\frac{d+F_2}{d} = 5 \quad d+F_2 = 5d \rightarrow F = 4d \rightarrow F = 100 \text{ см.}$$~~

21201128 (d+f) 976 M1267657

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D_1 = \frac{1}{0,2} = 5$$

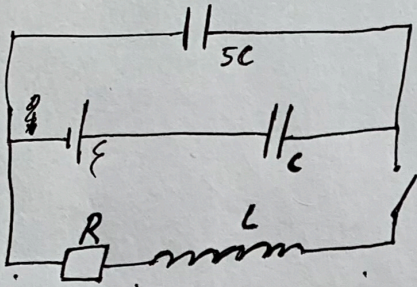
$$5d = d + F_2$$

$$4d = F_2 = 100 \text{ см}$$

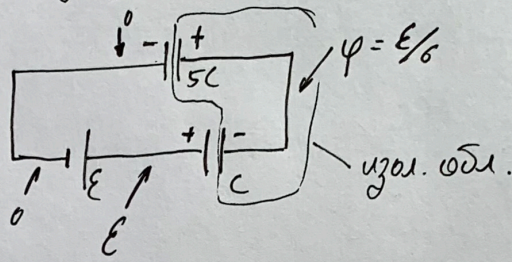
$$F_1 = \frac{4d}{5} = 20 \text{ см}$$

$$D_2 = \frac{1}{1} = 1$$

№1



1) до замыкания:

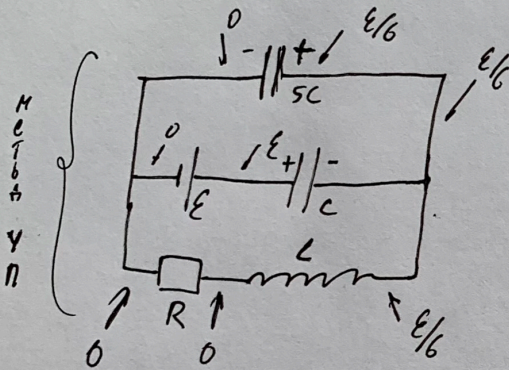


по ЗСЗ: $5C\varphi + C(\epsilon - \varphi) = 0$

$5C\varphi - C\epsilon + C\varphi = 0$

$6C\varphi = C\epsilon \rightarrow \varphi = \epsilon/6$

2) сразу после замыкания: ($t=0$)



• напряжение на конденсаторах сразу не меняется.

• ток через индуктивность сразу не меняется.

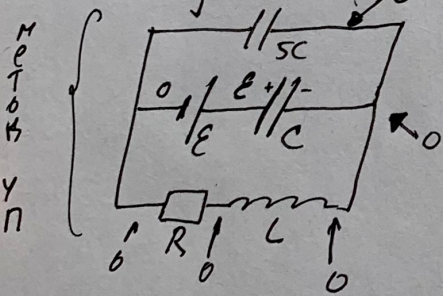
$\mathcal{U}_L = L \cdot I_L' = \epsilon/6 - 0$

$I_L' = \epsilon/6L$

$W_C(0) = \frac{1}{2} 5C (\epsilon/6)^2 + \frac{1}{2} C (5\epsilon/6)^2$

$W_L(0) = \frac{1}{2} L \cdot 0^2 = 0$

3) расс. уст. сост. ($t=t_{уст}$)



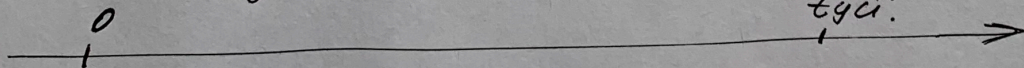
• ток через катушку равен нулю

• напряжение на катушке равно нулю.

$W_C(t_{уст}) = \frac{1}{2} 5C(0)^2 + \frac{1}{2} C \epsilon^2 = \frac{1}{2} C \epsilon^2$

$W_L(t_{уст}) = \frac{1}{2} L(0)^2 = 0$

4) расс. переходный процесс. из $t=0$ до $t=t_{уст}$



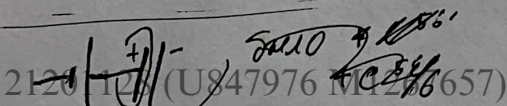
$W_C = \frac{1}{2} C (\epsilon/6)^2 \cdot [5 + 25] = \frac{15}{36} C \epsilon^2 = \frac{5}{12} C \epsilon^2$

$W_C(t_{уст}) = \frac{1}{2} C \epsilon^2$

$A\delta = \frac{C\epsilon^2}{6}$

$A\delta = A W_C + Q$

$Q = A\delta - A W_C = \frac{C\epsilon^2}{6} - (\frac{1}{2} C \epsilon^2 - \frac{5}{12} C \epsilon^2) = \frac{C\epsilon^2}{12} = Q$



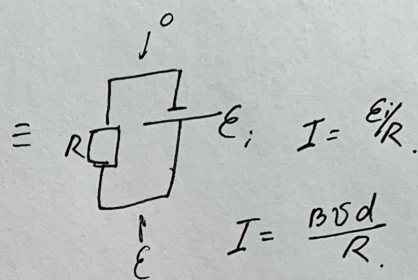
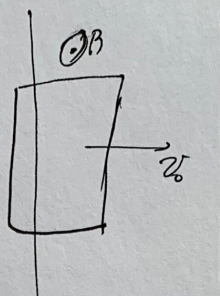
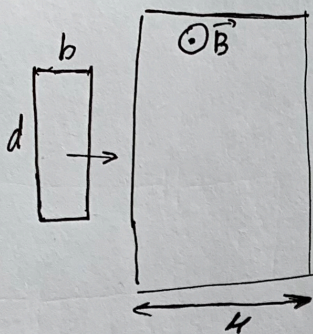
сила + $\frac{5CE}{6}$ ⇒ притекло $\frac{CE}{6}$
сила + CE

реш.

условия

вариант 11-08

1)



$$I = \frac{\epsilon}{R}$$

$$I = \frac{Bvd}{R}$$

~~_____~~

$$F_A = B I d \sin 90^\circ = \frac{(Bd)^2 v}{R} = ma \rightarrow a = \frac{(Bd)^2 v}{mR}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}; v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(Bd)^2}{mR} \cdot \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad | \cdot \Delta t \rightarrow \Delta v = \frac{(Bd)^2}{mR} \cdot \Delta s$$
~~_____~~

2) * просуммируем (*) до выхода правой части из поля.
то есть до того момента, когда рамка пройдет в поле

$$S = \frac{d}{3} \rightarrow \sum \Delta v = \frac{(Bd)^2}{mR} \sum \Delta s \rightarrow v_1 - v_0 = \frac{(Bd)^2}{mR} \cdot \frac{d}{3}$$

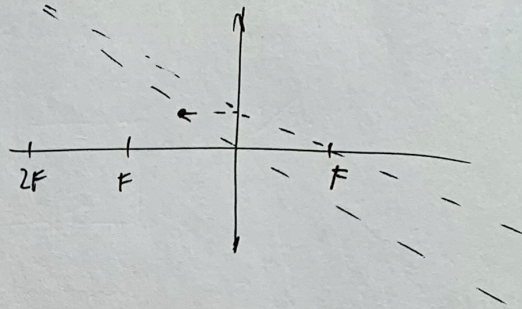
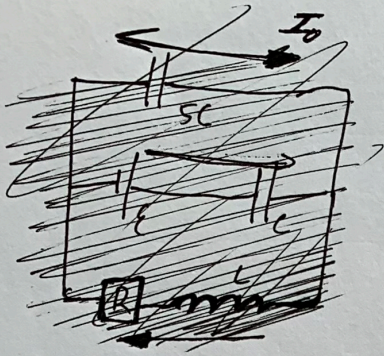
$$v_1 = v_0 + \frac{B^2 d^3}{3mR}$$

3) теперь просуммируем (*) до выхода всей рамки из поля.

$$\text{т.е. } S = d. \rightarrow \sum \Delta v = \frac{Bd^2}{mR} \sum \Delta s \rightarrow v_2 - v_0 = \frac{(Bd)^2}{mR} \cdot d \Rightarrow v_2 = v_0 + \frac{B^2 d^3}{mR}$$

- Ответ:
- 1) $a = \frac{(Bd)^2 v}{mR}$
 - 2) $v_1 = v_0 + \frac{B^2 d^3}{3mR}$
 - 3) $v_2 = v_0 + \frac{B^2 d^3}{mR}$

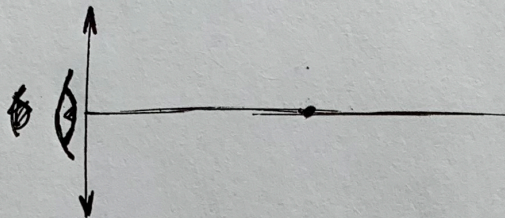
д/1 ~~решение~~ решение вариант 11-08



$\sqrt{5}$

$$\frac{D_1}{D_2} = 5$$

$$d = 25 \text{ cm}$$



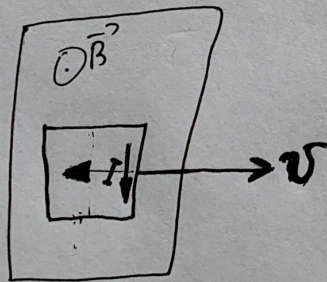
$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$D_1 = \frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

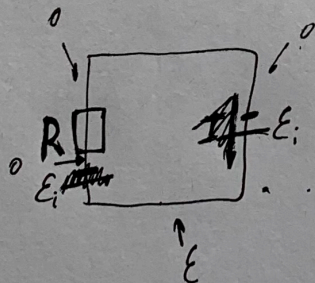
$$D_2 = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f}$$

~~D_1~~
 ~~D_2~~

$$D_1 = 5D_2 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} = \frac{5}{d_2} + \frac{1}{f}$$



$$F_A = BIL \cdot \sin \alpha = ma$$



$$\mathcal{E}_i = BvL \sin \alpha$$

$$\frac{\mathcal{E}_i}{R} = I \quad I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{Bv_0 L}{R}$$

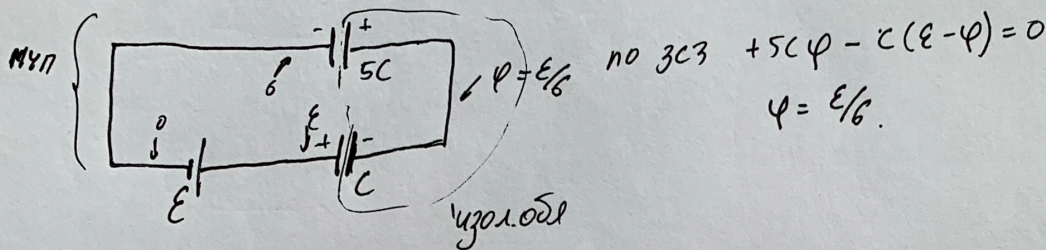
$$F_A = BIL = (BL)^2 \frac{v_0}{R}$$

$$ma = (BL)^2 \frac{v_0}{R}$$

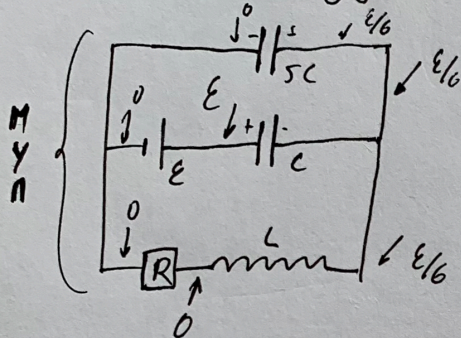
$$a = \frac{(BL)^2 v_0}{mR}$$

√3.

1) расс. цепь до замыки К:



2) расс. цепь сразу после замыки К: ($t=0$).



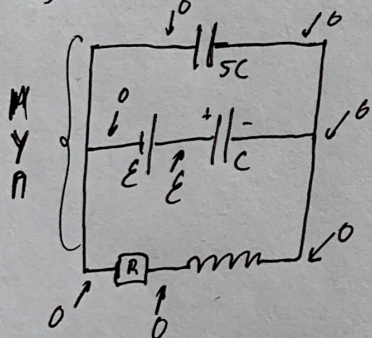
- напряжение на \uparrow сразу не меняется.
- ток через \uparrow сразу не меняется.

$\mathcal{U}_L = L I_L' = E/6 \rightarrow I_L' = \frac{E}{6L}$

$W_C(0) = \frac{1}{2} 5C(E/6)^2 + \frac{1}{2} C(E/6)^2 = \frac{5}{12} CE^2$

$W_L(0) = \frac{1}{2} L(0)^2 = 0$

3) расс. цепь в уст. сост. ($t=t_{уст}$).

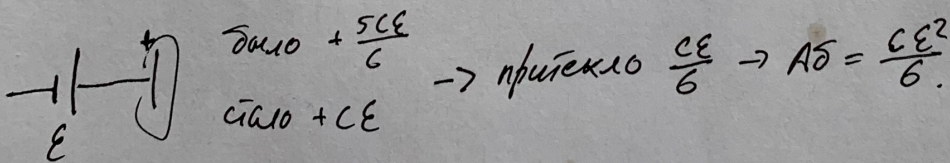


- ток через \uparrow в уст. сост. равен нулю
- напряжение на \uparrow в уст. сост. равно нулю.

$W_C(t_{уст}) = \frac{1}{2} 5C(0)^2 + \frac{1}{2} CE^2 = \frac{1}{2} CE^2$

$W_L(t_{уст}) = \frac{1}{2} L(0)^2 = 0$

4) расс. переходный процесс от $t=0$ до $t=t_{уст}$.



$A\delta = \Delta W_C + Q \rightarrow Q = A\delta - \Delta W_C = \frac{CE^2}{6} - \left(\frac{1}{2} CE^2 - \frac{5}{12} CE^2 \right) = \frac{CE^2}{6} - \frac{CE^2}{12} = \frac{CE^2}{12} = Q$

Ответ: 1) $I_L' = E/6L$

2) $Q = \frac{CE^2}{12}$

№5. листовик вариант 11-08

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{F_2}{F_1} = 5$$

$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d'} + \frac{1}{f}$, т.к. d' большое, то $\frac{1}{d'}$ маленькое.

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{f} \rightarrow F_2 = f.$$

расстояние от линзы до изображения одинаково в обоих очках.

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F_2} \rightarrow F_1 = \frac{dF_2}{d+F_2}, F_2 = 5F_1.$$

$$F_1 = \frac{d \cdot 5F_1}{d+F_2} \rightarrow 1 = \frac{5d}{d+F_2} \rightarrow F_2 = 4d = 100 \text{ см} = 1 \text{ м}, f = 100 \text{ см} = 1 \text{ м}.$$

$$F_1 = \frac{F_2}{5} = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}.$$

$$D_2 = \frac{1}{1} = 1$$

$$\frac{1}{F_3} = \frac{1}{d_{\text{л}}} + \frac{1}{f}, d_{\text{л}} = 50 \text{ см}, f = 100 \text{ см}$$

$$\frac{1}{F_3} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} = \frac{3}{100} \quad F_3 = \frac{100}{3} = 33,3 \text{ см} = 0,33 \text{ м}.$$

$$D_3 = \frac{1}{F_3} = 3$$

Ответ: 1) 90 см , $D_2 = 1$

2) $D_3 = 3$