

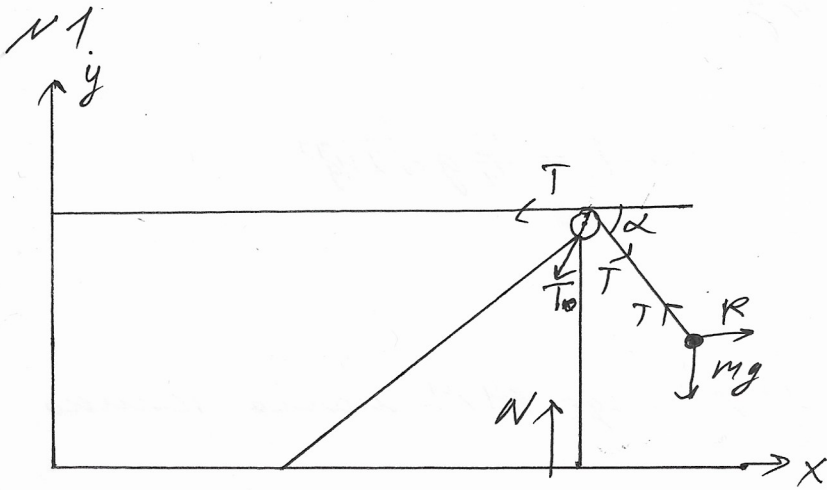
Часть 1

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

Шифр: **21203069**

ID профиля: **257072**

Вариант 1



Дано: $\cos \alpha = \frac{3}{5}$
 $l = \text{const}$

- 1) Угол укл. между к гор. ?
- 2) $a_{\text{мш}}$ - ?
- 3) $\frac{m}{M}$ - ?
- 4) t - ?

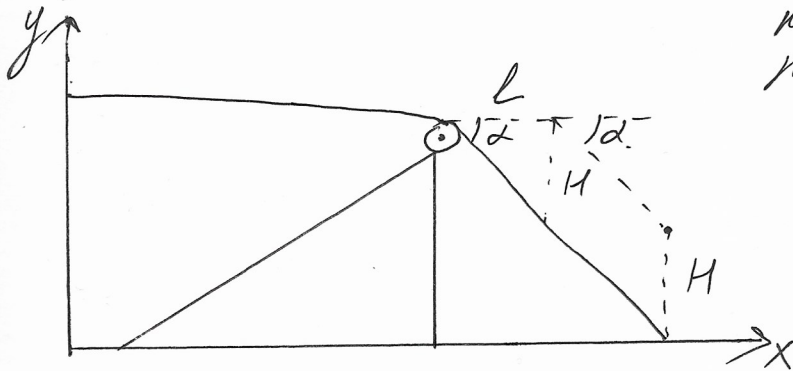
~~Два системы;~~
~~по н. T $T \cos \alpha$ $T \sin \alpha$~~

1) Так как угол наклона нити к гор. му не меняется, значит шар движется вертикально вниз, а гор. составляющая силы T , кот. действует на шар движет нити. \Rightarrow ускорение направлено вертикально вниз, $m \cdot e \quad \beta = 90^\circ$ (где β - угол между укл. и гор.-н) \Rightarrow

$\Rightarrow \sin \beta = 1.$

2) ~~Вариант $M = T \sin \alpha$~~ Ускорение шара равно g .
 Рассмотрим момент, когда шар коснулся

земли:



точку касания, которое равен длине равно l ; тогда.

$\frac{H}{l} = \text{tg} \alpha$ (α - норм.).

$\text{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow$

$\rightarrow \text{tg} \alpha = \frac{4}{3}$

$H = \frac{g t^2}{2}$

$l = \frac{a_{\text{мш}} t^2}{2}$

\rightarrow

$$\frac{H}{l} = \frac{g}{a_{\text{кл}}} = \frac{4}{3} \rightarrow a_{\text{кл}} = \frac{3}{4}g$$

$$3) t = \sqrt{2Hg} \rightarrow v_{\text{кл}} = a_{\text{кл}} \cdot t = \frac{3}{4}g \sqrt{2Hg}$$

~~4)~~ По ЗСЭ:

$$\frac{M v_{\text{кл}}^2}{2} = mgH. \quad | : M - \text{це } M - \text{маса клина.}$$

$$\frac{v^2}{2} = \frac{m}{M} gH$$

$$\frac{v^2}{2gH} = \frac{m}{M} = \frac{\frac{9}{16}g^2 \cdot 2H}{2g \cdot \frac{3}{4}g} = \frac{9}{16}g^2$$

Отверн: 1) $\sin \beta = 1$ 2) $a_{\text{кл}} = \frac{3}{4}g$ 3) $\frac{m}{M} = \frac{9}{16}g^2$ 4) $t = \sqrt{2Hg}$

N2

Дано:

$$C(T) = 2R \frac{T}{T_0}$$

$$V; T_0; R$$

1) Определить
от T_0 до $\frac{5}{6} T_0$
 Q_1 - ?

2) T_1 - ? при min A

3) min A - ?

$$1) Q = VC \Delta T$$

$$Q_0 = V 2R \frac{T_0}{T_0} \cdot T_0 = V 2R T_0$$

$$Q_1 = V 2R \frac{5}{6} T_0$$

$$Q_1^* = \cancel{V 2R \frac{5}{6} T_0} |Q_1 - Q_0| = \frac{V R T_0}{3}$$

$$= |V 2R \frac{5}{6} T_0 - V 2R T_0| = \frac{V R T_0}{3}$$

$$2) Q = \frac{i+2}{2} V R \Delta T = VC \Delta T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{C}{R} = \frac{i+2}{2} \rightarrow \frac{i}{2} = \frac{C}{R} - 1 =$$

$$= 2 \frac{T}{T_0} - 1, \text{ тогда}$$

$$A = \frac{i}{2} P V = \frac{i}{2} V R \Delta T = \left(2 \frac{\Delta T}{T_0} - 1\right) V R \Delta T = 2 \frac{V R T^2}{T_0} - V R T \rightarrow \text{min}$$

(квадр. ф-ция)

$$T_0 = \frac{V R T_0}{4 V R} = \frac{T_0}{4} \Rightarrow T \Rightarrow \text{нужно увеличить } T_0$$

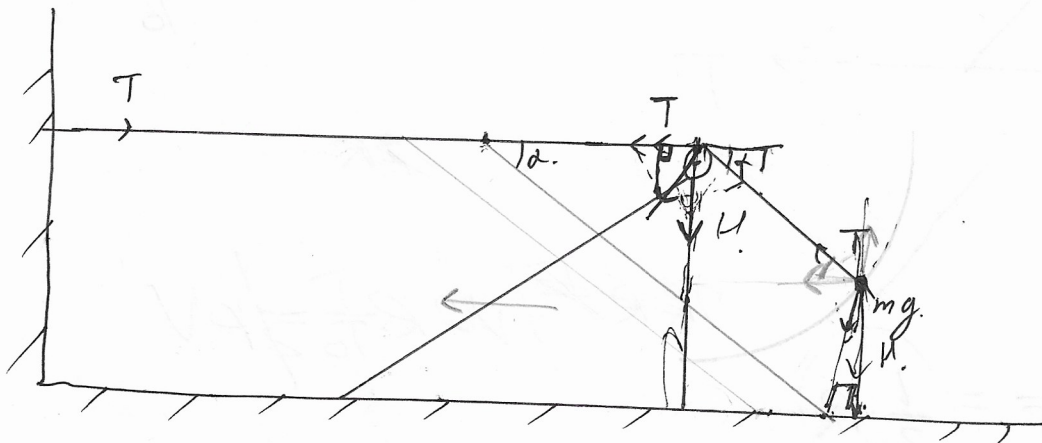
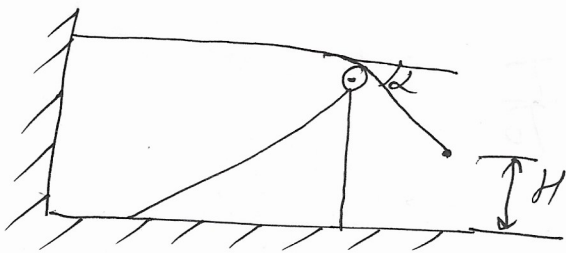
$$T_1 = \frac{3}{4} T_0$$

$$3) A = \frac{i}{2} R V = \left(2 \frac{\Delta T}{T_0} - 1\right) \frac{1}{2} V R \frac{\Delta T}{4} = (0,5 - 1) V R \frac{T_0}{4} =$$

$$= -V R \frac{T_0 \cdot 0,5}{4} = -\frac{V R T_0}{8}$$

Ответ: 1) $Q_1 = \frac{V R T_0}{3}$ 2) $T_1 = \frac{3}{4} T_0$ 3) $A = -\frac{V R T_0}{8}$

неробок



$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$1 - \frac{4}{25}$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$1 + \frac{4}{3} = \frac{7}{3}$$

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

$$\frac{H}{l} = \frac{4}{3} \rightarrow 4H = 3l$$

$$l = \frac{3H}{4}$$

$$\frac{a_n t^2}{2} = \frac{3H}{4}$$

$$\frac{a_m t^2}{2} = H$$

$$\frac{a_n}{a_m} = \frac{3}{4}$$

$$4a_n = \frac{3}{4} 3a_m$$

$$a_n = \frac{3}{4} a_m$$

$$\sin 90^\circ =$$

$$T \sin \alpha = mg$$

$$T = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

$$T \cos \alpha = \frac{mg \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

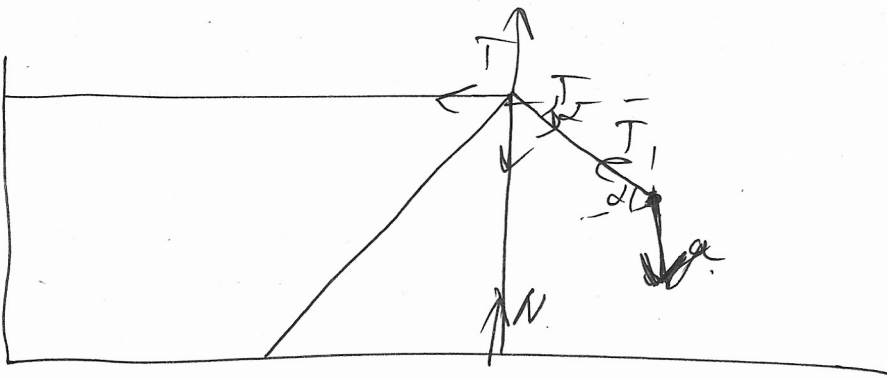
$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$a = \frac{mg - T \sin \alpha}{m}$$

$$\frac{T \cos \alpha}{M}$$

$$T \cos \alpha$$





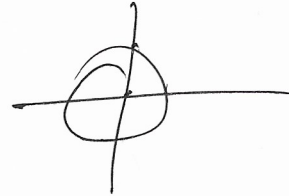
$$ma = mg - T \sin \alpha$$

$$a = g - \frac{T \sin \alpha}{m}$$

$$ma = mg - T \sin \alpha$$

$$mgH = \frac{M u^2}{2}$$

$$2mgh = M$$



$$Q = CV \Delta T$$

$$VRT \Rightarrow \frac{i}{2} \text{ min.}$$

$$2R \frac{T^2}{T_0} \rightarrow \text{m.m.}$$

$$\frac{i}{2} VRT$$

$$\frac{i+2}{2} = 2 \frac{T}{T_0}$$

$$\frac{VR \cdot T_0}{4 VR} = \frac{T_0}{4}$$

$$\frac{i}{2} = 2 \frac{T}{T_0} - 1$$

$$PV = VR \Delta T$$

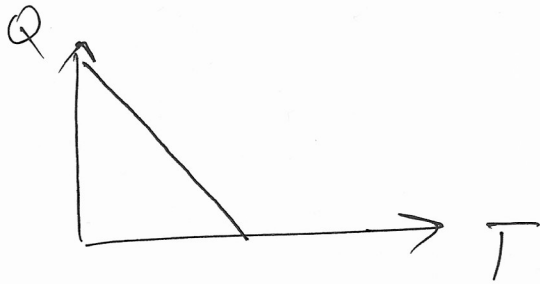
$$\left(2 \frac{T}{T_0} - 1\right) (PV) \rightarrow$$

$$\rightarrow \left(2 \frac{T}{T_0} - 1\right) VR \Delta T =$$

$$= 2 \frac{VR T^2}{T_0} - VRT \rightarrow \text{min.}$$

He v T_0 .

$$v R \Delta T = v C_v = v 2R \frac{T}{T_0}$$



$$Q = v 2R \frac{T}{T_0}$$

$$v 2R$$

$$\frac{Q}{v \Delta T} = \frac{1}{2} \cdot R$$

$$\cancel{v R} \frac{1}{2} v 2R \frac{T}{T_0} = \frac{1}{2} pV$$

$$C_{v \Delta T} \neq$$

$$Q_{\text{out}} = 2R \cdot v T_0 \quad Q_{\text{in}} - Q_1 = -2R \frac{1}{6} v T_0$$

$$Q_{\text{in}} = 2R \frac{5}{6} \cdot v T_0$$

$$\frac{pV}{RT} = v R T$$

$$T = \frac{pV}{vR}$$

$$C = 2R \frac{pV}{v R T_0} = 2 \frac{(pV)}{v T_0}$$

$\cdot p \Delta v$

$$Q = 2R \frac{\Delta T}{T_0} \cdot v \Delta T \Rightarrow 22R$$

$pV = vRT$

$$pV = vRT$$

$$pV = vRT$$

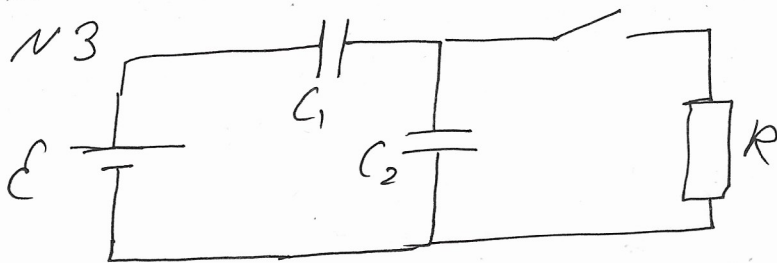
Часть 2

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

Шифр: **21203069**

ID профиля: **257072**

Вариант 1



Дано: $C_2 = \frac{2}{3}C$;
 $C_1 = 2C$; R ; \mathcal{E}

- 1) $I_R(0) - ?$
- 2) $Q - ?$
- 3) I_R' , когда $I_{C_1} \mathcal{E} = I_0 - ?$

1) Когда ключ разомкнут:

$$C_{\text{св}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2C^2}{3C} = \frac{2}{3}C$$

$$q = q_1 = q_2 = \frac{2}{3}C\mathcal{E}$$

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

$$U_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{2}{3}\mathcal{E}$$

Во время $t=0$ (мгн. зам.):

$$U_2 = U_R \rightarrow I_R = \frac{U_2}{R} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\mathcal{E}}{R}$$

2) $A_{\text{сум}} = \Delta W_{C_1} + \Delta W_{C_2} + Q$

$$\Delta W_{C_1} = 0 - \frac{q_1^2}{2C_1} = 0 - \frac{\frac{4}{9}C^2\mathcal{E}^2}{2 \cdot 2C} = -\frac{CE^2}{9}$$

$$\Delta W_{C_2} = 0 - \frac{q_2^2}{2C_2} = 0 - \frac{\frac{4}{9}C^2\mathcal{E}^2}{2C} = -\frac{2CE^2}{9}$$

$$A_{\text{сум}} = +\mathcal{E} \cdot q = +\mathcal{E} \cdot \frac{2}{3}C\mathcal{E} = -\frac{2}{3}CE^2$$

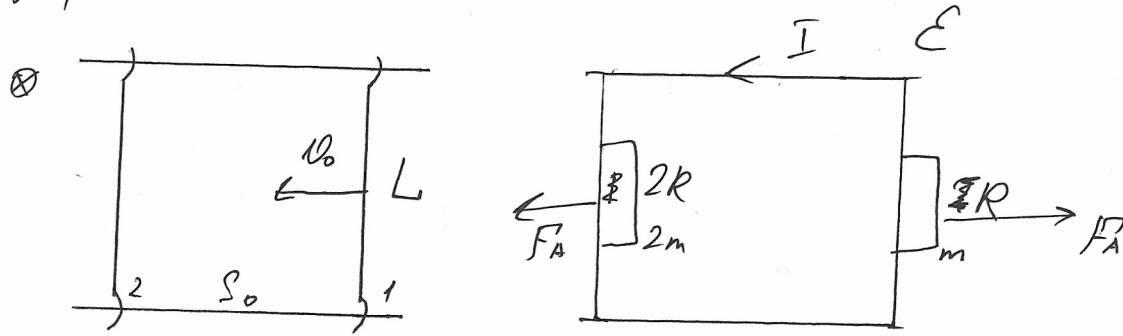
$$+\frac{2}{3}CE^2 = -\frac{CE^2}{9} - \frac{2CE^2}{9} + Q$$

$$\frac{2}{3}CE^2 = -\frac{CE^2}{3} + Q$$

$$Q = CE^2$$

Ответ: 1) $I_R = \frac{2}{3} \frac{\mathcal{E}}{R}$ 2) $Q = \mathcal{E}^2 C$

N4



Дано: B ; v_0 ; L ; S_0 ; $2R$; R ; $2m$; m .

Найти: 1) a_2 - ваян момент - ?

2) v_{1k} и v_{2k} - ?

3) S - ?

1) Из-за движения 1-перемычки возникает ЭДС:

$$\mathcal{E} = v_0 B, \text{ тогда } I_0 = \frac{\mathcal{E}}{2R+R} = \frac{v_0 B}{3R}$$

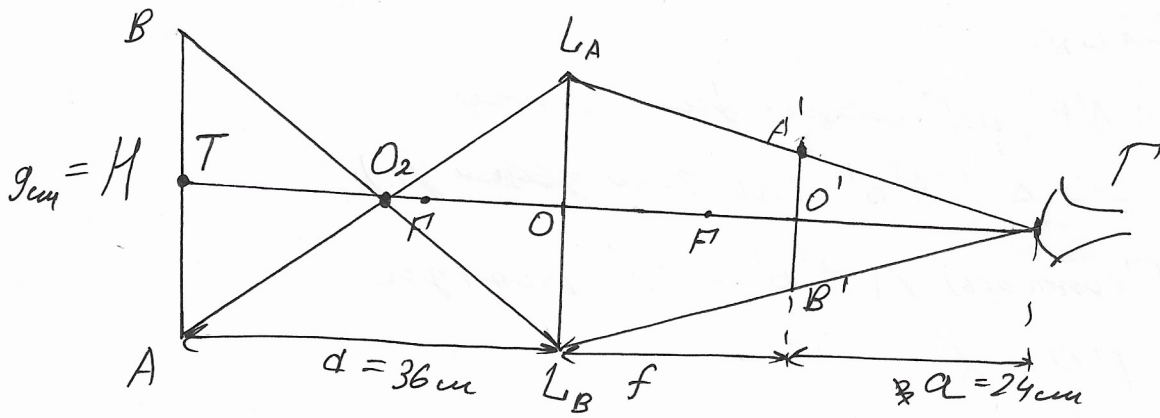
Из-за появления силы тока возникает сила Ампера: $F_A = I_0 L \cdot B = \frac{v_0 B^2 L}{3R}$, тогда

$$a_2 = \frac{F_A}{2m} = \frac{v_0 B^2 L}{6Rm}$$

2) Сила Ампера замедляет 1-ую перемычку, вследствие чего через дальний пром-ток времена $v_1 = 0$ и $v_2 = 0$.

$$3) S = S_0 + v_0 t + \frac{a_2 t^2}{2} = S_0 + v_0 t + \frac{v_0 B^2 L t^2}{2 \cdot 6Rm}$$

Ответ: 1) $a_2 = \frac{v_0 B^2 L}{6Rm}$; 2) $v_1 = 0$; $v_2 = 0$.



Дано: $d = 36 \text{ см}$; $H = 9 \text{ см}$; $f = 9 \text{ см}$; $a = 24 \text{ см}$, где a - расст. на кот. объек. макс (Γ').

- 1) X (расст от Γ до глаза) - ?
- 2) D_m - ?
- 3) b (расст от экр. до глаза) - ?

1) Глаз настроен на изображение предмета.

$$X = f + a.$$

Найдем f :

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \quad (\text{по формуле тонкой линзы})$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{9} - \frac{1}{36} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \Rightarrow f = 12(\text{см})$$

$$X = f + a = 12 + 24 = 36(\text{см}).$$

2) Чтобы глаз увидел изображение луч идущий от глаза должен пройти через изображение, преломиться в линзе и попасть на предмет.

Чтобы глаз увидел все изображение, условие для критических лучей $\Gamma B'$ и $\Gamma A'$

Пусть $\Gamma B'$ и $\Gamma A'$ пересек. с линзой в точках L_A и L_B соотв. (см. рис), тогда $D_m = L_A L_B$

Найдём L_{AB} :

П.к. $L_{AB} \parallel A'B'$ и Γ -одну из угл., то
 $\Delta \Gamma L_{AB} \sim \Delta \Gamma A'B'$ (по 2-м углам)

Пусть $O\Gamma$ (отт. от O) $\perp A'B' = O'$, тогда

$O\Gamma = a$, $\Gamma O = x$
 Из подобия с-ов:

$$\frac{A'B'}{L_{AB}} = \frac{O\Gamma}{\Gamma O}; \quad A'B' = AB \cdot \frac{f}{d}$$

$$\frac{AB \cdot \frac{f}{d}}{L_{AB}} = \frac{a}{x}$$

$$\frac{AB \cdot f}{L_{AB} \cdot d} = \frac{a}{x}$$

$$AB \cdot f \cdot x = L_{AB} \cdot a \cdot d \rightarrow L_{AB} = \frac{AB \cdot f \cdot x}{a \cdot d} = \frac{9 \cdot 12 \cdot 36}{24 \cdot 36} =$$

$$= 4,5 \text{ (см)} = D_M$$

3) На рис-ке видно, что лучи $\Gamma B'$ и $\Gamma A'$ после преломления линзы пересекаются в $m O_2$, если в этой точке поставить экран, то изображение видно не будет.

Аналогично ~~на~~ п 2:

$\Delta O_2 L_{AB} \sim \Delta O_2 BA$ (по 2-м углам), $O_2 O$ и $O_2 T$ (см рис.)

$$\frac{O_2 O}{O_2 T} = \frac{L_{AB}}{AB} \Rightarrow \frac{O_2 O}{O_2 T} = \frac{4,5}{9} \quad (1)$$

$$O_2 O + O_2 T = d = 36 \quad (2)$$

Из (1) и (2) упр-ний: $O_2 T = 2 O_2 O$

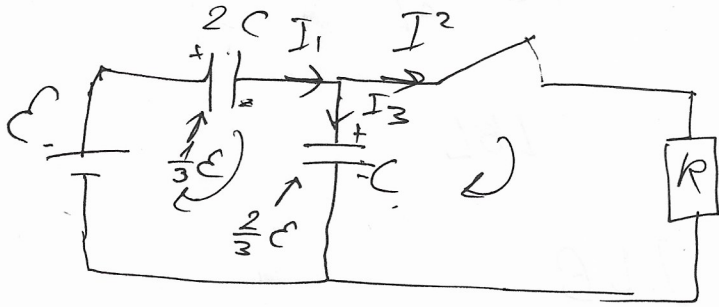
$$3 O_2 O = 36 \rightarrow O_2 O = 12 \text{ (см)} = b$$

Исменовик Барсхант 11-01 стр. 5

Ответ: 1) $X = 36$ см 2) $D_m = 4,5$ см 3) Эпран нужно
расположить слева от линзы в 12 см от нее.

Упробук:

$$U_C = IR$$



~~U_C~~

$$E = U_C + IR$$

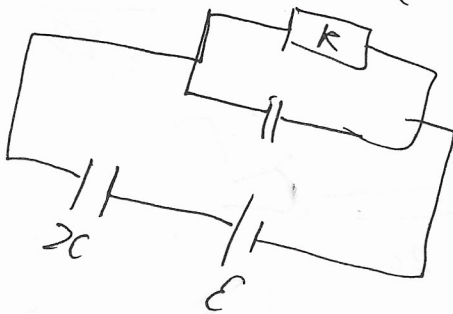
$$\frac{2C \cdot C}{3C} = \frac{2}{3}C$$

$$Q = CU$$

$$U_1 = \frac{2}{3}CE$$

$$\frac{2}{3}CE = \frac{1}{3}E$$

$$Q = \frac{2}{3}CE$$



$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$0 = I^2 R - \frac{2}{3}E$$

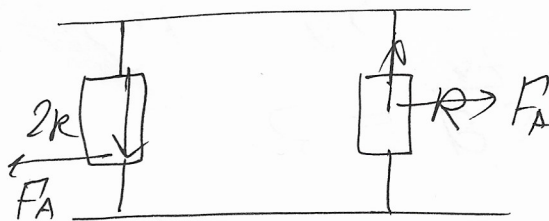
$$E \frac{q}{2C} = \frac{Q_1}{2C} - \frac{Q_2}{3C}$$

$$\frac{U \neq B}{E}$$

$$\frac{Q_2}{2C} = \frac{1}{2}E$$

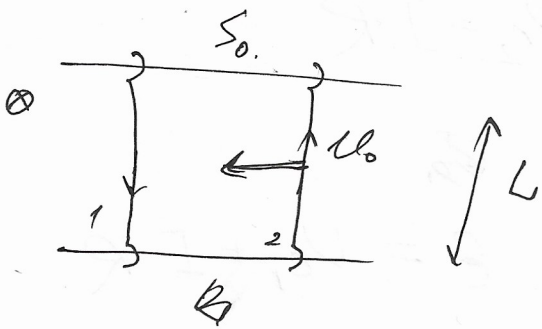
$$2 \cdot \frac{Q_2}{2C} = \frac{1}{2}E$$

$$E = U_0 B =$$



$$I = \frac{E}{3R}$$

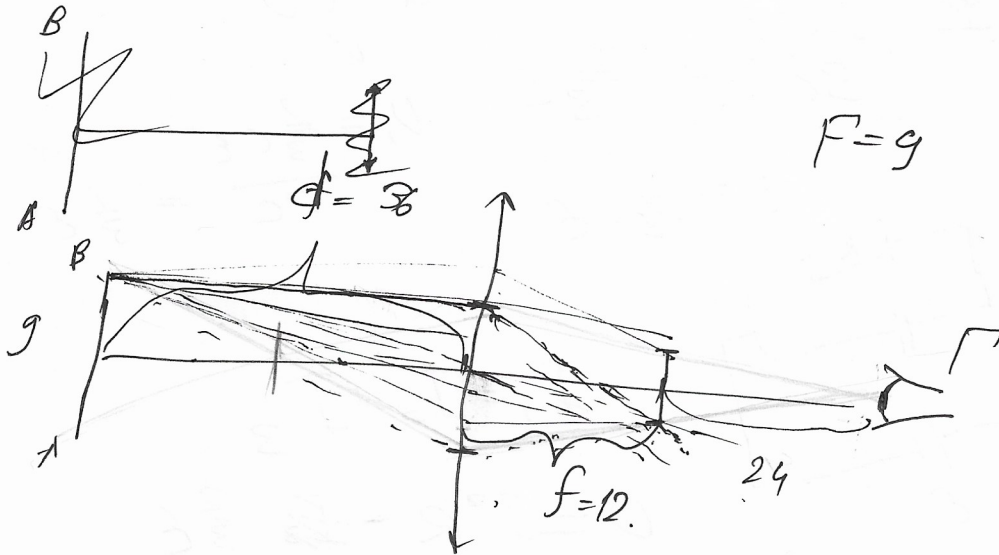
$$\frac{U_0 B^2 L^2}{3R \cdot 2m}$$



$$E = \frac{B \Delta S}{\Delta t}$$

IBL

ILB



$$\int \frac{N_0^2}{2a} = S$$

$$\frac{1}{36} + \frac{1}{f} = \frac{1}{9}$$

$$x = f + 24 = 36$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{9} - \frac{1}{36} = \frac{4}{36} - \frac{1}{36} = \frac{3}{36} \rightarrow f = 12$$

$$C_{\Delta t} = B S$$

$$C = B S$$

$$N_0 \rightarrow 0$$

$$C = u_0 B = 0$$

$$a = \frac{10 B^2 L}{2 R M}$$

$$\frac{10 B^2 L}{6 R M} + \frac{20 B^2 L}{8 R M} = \frac{10 B^2 L}{2 R M} \pi$$

