

Часть 1

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

Шифр: **21203666**

ID профиля: **101146**

Вариант 1

Учуробук

Учуробук

(21)

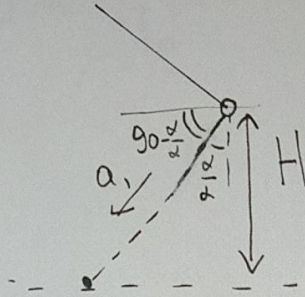
$$a_1 = g \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

- yушпене кыра нормална
и нормална кыра кыра ног агуну кыра

$$\frac{H}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{a_1 t^2}{2}$$

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

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g \cos \alpha}}$$



- Ортем:
- 1) $\beta = 90 - \arccos(\frac{3}{5}) = 63,43^\circ$
 - 2) $a_2 = \frac{3}{5}g = 6 \text{ м/с}^2$
 - 3) $\frac{m_1}{m_2} = 3$
 - 4) $t = \sqrt{\frac{2H}{g \cos \alpha}} = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$

Смп 3

Учрӯбовук

Учрӯбовук

(N1)

2u 3H

(кунт)

x: $T - T \cos \alpha = m_2 a_2$

(уар)

Z: +

2) $T \cos \frac{\alpha}{2} + m_1 g \sin \frac{\alpha}{2} = 0$

y: $-T \sin \frac{\alpha}{2} + m_1 g \cos \frac{\alpha}{2} = m_1 a_1$

yon yuqor
zuzo nashar

$\tan \frac{\alpha}{2} = 0,5$

y 2) $T = m_1 g \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = m_1 g \tan \frac{\alpha}{2}$

$-m_1 g \frac{\sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} + m_1 g \cos \frac{\alpha}{2} = m_1 a$

$a_1 = g \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}}$

$a_2 = 2g \cos \alpha + \tan \frac{\alpha}{2} = 2g \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{5} g$
 $a_2 = 6 \frac{u}{c^2}$

1) $T(1 - \cos \alpha) = m_2 a_2$

$m_1 g \tan \frac{\alpha}{2} (1 - \cos \alpha) = m_2 \cdot 2g \cos \alpha + \tan \frac{\alpha}{2}$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2 \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = 3$

Cmp 2

Cu Cmp 3

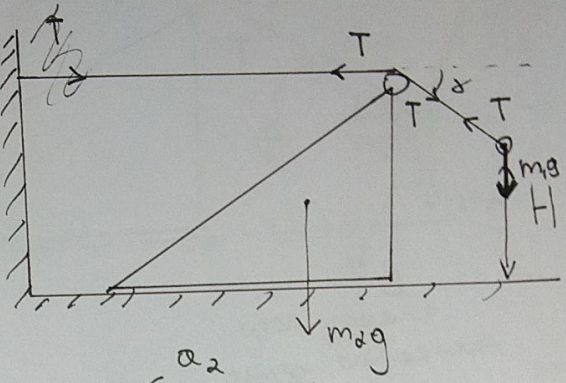
Условие

Условие

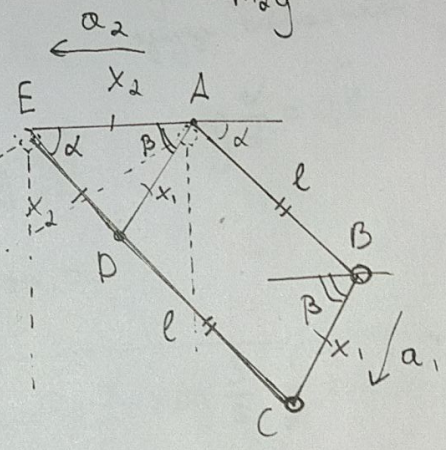
$g = 10 \text{ м/с}^2 \quad \cos \alpha = \frac{3}{5}$

(N1)

m_1 - масса шара
 m_2 - масса крана
 x_1 - расстояние шара x_2 - крана
 Угол наклона нити
 ось отсчета нулевая



$\Delta B \parallel DC \Rightarrow \Delta BDC$ - равнобедренный
 $(AB = DC = l)$
 угловый
 центр инерции
 $AD \parallel CB$
 $AD = CB = x_1$



$\angle B \cong \angle EAD = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 90^\circ - \frac{\arccos(\frac{3}{5})}{2} = 63,43^\circ$

$\frac{x_1}{2}$ уг ΔEAD

$\frac{x_1}{2} = \sin \frac{\alpha}{2} x_2$

$x_1 = 2 \sin \frac{\alpha}{2} x_2$

Два тела движутся по времени

$a_1 = 2 \sin \frac{\alpha}{2} a_2$

a_1 - ускорение шара
 a_2 - ускорение крана

См 1
 См 2

См 1

первонач

Усмовки

(N2)

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

$$dQ = 2R \frac{T dT}{T_0}$$

$$\int_{T_1}^{T_2} 2R \frac{T dT}{T_0} = \int dQ$$
$$Q = \frac{2RJ}{T_0} \left(\frac{T_2^2}{2} - \frac{T_1^2}{2} \right)$$

$$Q = \frac{RJ}{T_0} (T_2^2 - T_1^2)$$

кму $T_2 = \frac{5}{6} T_0, T_1 = T_0$

$$-Q_1 = \frac{RJ}{T_0} \left(\frac{25}{36} T_0^2 - T_0^2 \right)$$

Смп 4

$$Q_1 = \frac{11}{36} JRT_0$$

ли 3# репуз.

$$dQ_3 = dU + \delta A$$

$$dQ_3 = \frac{3}{2} JR dT$$

$$2JR \frac{T_3 dT}{T_0} = \frac{3}{2} JR dT$$

$$T_3 = \frac{3}{4} T_0$$

мик гасона умовална ма $\delta A = 0$
кму $T_3 = \frac{3}{4} T_0$

$$Q_4 = \frac{3}{2} JR (T_3 - T_0) + A_{min}$$

$$A_{min} = \frac{JR}{T_0} \left(\frac{9}{16} T_0^2 - T_0^2 \right) - \frac{3}{2} JR \left(\frac{3}{4} T_0 - T_0 \right)$$

$$A_{min} = -\frac{JR T_0}{16}$$

Робем:

$$1) Q_1 = \frac{11}{36} JRT_0$$
$$2) T_3 = \frac{3}{4} T_0$$
$$3) A_{min} = -\frac{JR T_0}{16}$$

Упроблема

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

$$dC = \frac{dQ}{dT}$$

$$\int 2R \frac{dT}{T_0} = \int dQ$$

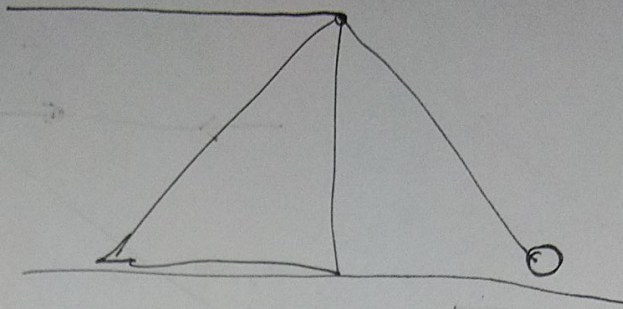
$$1) \quad \frac{2R}{T_0} \left(\frac{T_2^2}{2} - \frac{T_1^2}{2} \right) = Q$$

$$2) \quad dQ = \frac{3}{2} R dT + p dV = 0$$

$$\cancel{2R} \frac{T dT}{T_0} = \frac{3}{2} R dT$$

$$T = \underline{T_0 \frac{3}{4}}$$

Черобук

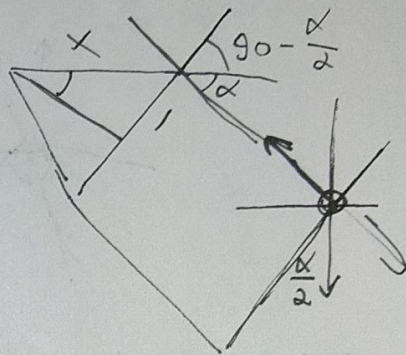


$$\frac{X_2}{2} = \sin \frac{\alpha}{2} X$$

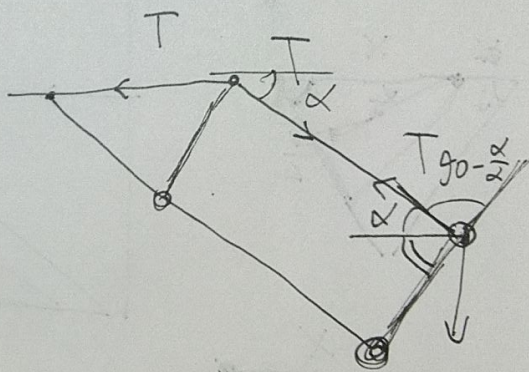
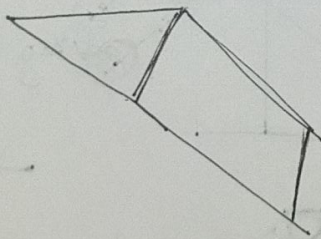
$$X_2 = 2 \sin \frac{\alpha}{2} X_1$$

$$a_2 = 2 \sin \frac{\alpha}{2} a_1$$

$$T(1 - \cos \alpha) = m_2 a$$



$$90 + \frac{\alpha}{2}$$

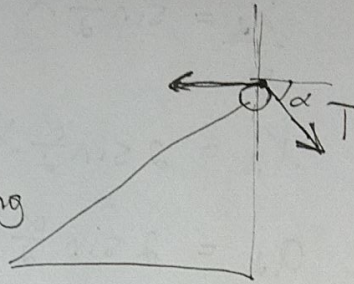
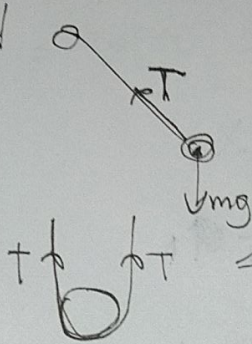
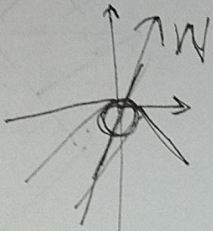
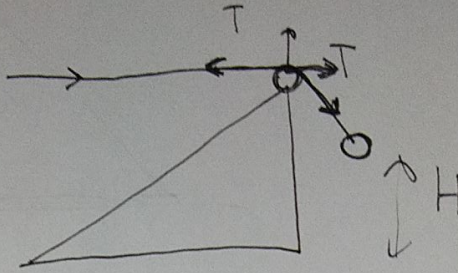
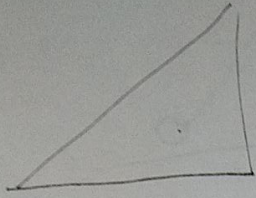


$$90 + \frac{\alpha}{2}$$

Черновик

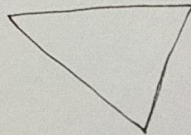
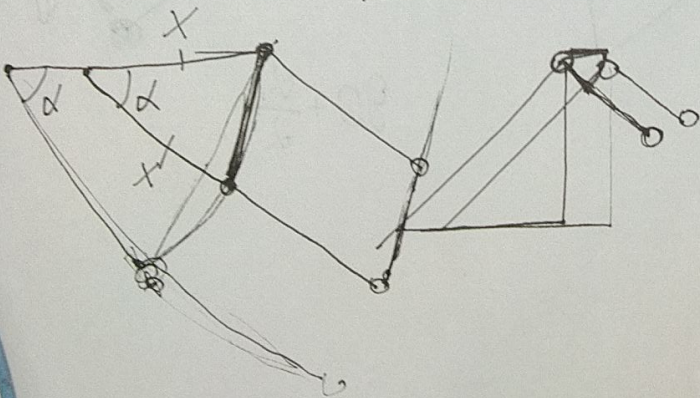
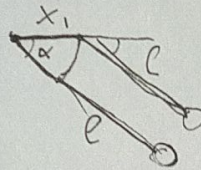
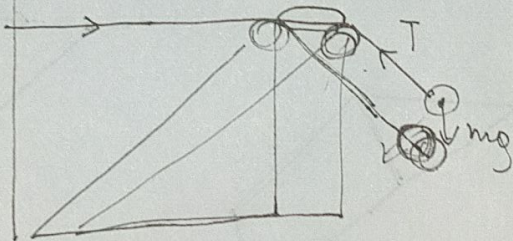
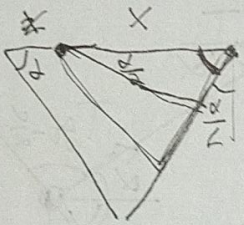
1V

M



$$T(1 - \cos \alpha) = Ma_1$$

$$90 - \frac{\alpha}{2}$$



Часть 2

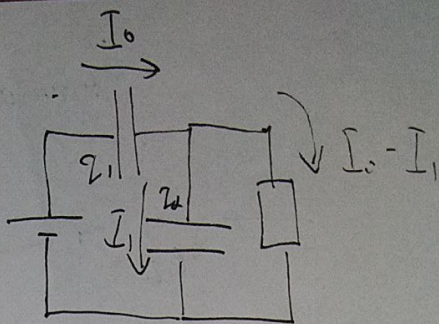
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21203666**

ID профиля: **101146**

Вариант 1

Устройство

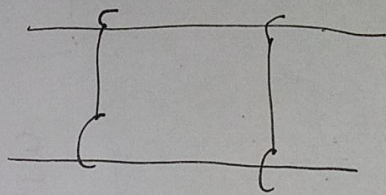


$$\frac{BS}{d} = BLV_0$$

$$BLV = \mathcal{E} \quad V_0 - V_2 = 2V_0$$

$$BLV_0 = \mathcal{E}$$

$$\frac{V_0 - V_2}{V_2} = 2$$

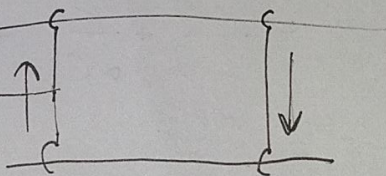


$$3RI = \mathcal{E}$$

$$I = \frac{BLV_0}{3R}$$

$$2V_2 = \frac{2}{5}V_0$$

$$V_2 = \frac{2}{5}V_0$$



$$BIL = 2ma \quad V_2$$

$$\frac{B^2 L V_0}{3Rm} = a_2 \quad \frac{1}{d} = \frac{B}{\mathcal{B}} = \frac{V_2}{V_0 - V_2}$$

$$\Delta V_1 = V_0 - V_2$$

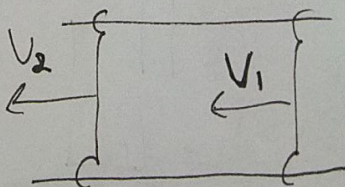
$$\Delta V_2 = V_2$$

$$\frac{B^2 L V_1}{6Rm} = \frac{dV_2}{dt}$$

$$\frac{dV_1}{dt} = \frac{B^2 L dx}{3Rm dt}$$

$$\frac{B^2 L (dx_1 - dx_2)}{6Rm} = \frac{dV_2}{dt}$$

$$\frac{B^2 L (dx_1 - dx_2)}{3R} = dV_1$$



Условие

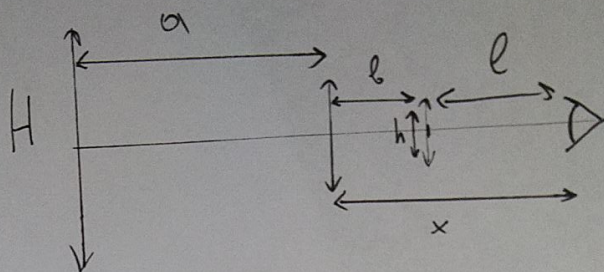
№5

$a = 36 \text{ м}$

$F = 9 \text{ м}$

$H = 9 \text{ м}$

$l = 24 \text{ м}$



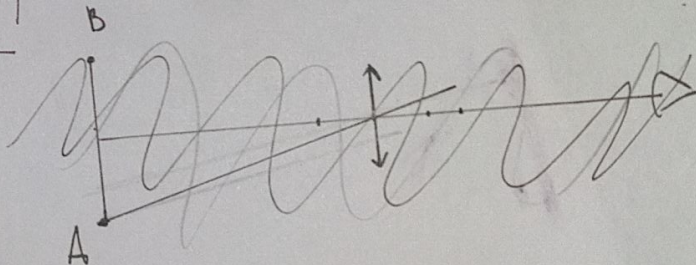
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$b = \frac{aF}{a-F} = 12 \text{ м}$$

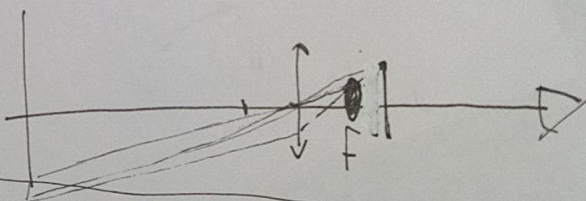
$$l = x - b \quad \boxed{x = b + l = \frac{aF}{a-F} + l = 36 \text{ м}}$$

при $D < h$ на стержень не будет опора

$$\boxed{D = h = \frac{b}{a} H = 3 \text{ м}}$$



Неразрывный стержень надо поместить на опоре между м.к. в стержне и не проколоть ее стержень



- Ответ:
- 1) $x = 36 \text{ м}$
 - 2) $D = 3 \text{ м}$
 - 3) $d = F = 9 \text{ м}$

Смысл 5

№3

Учетовдук

$$q_1 = \epsilon C \quad \Delta q_1 = \epsilon C - \frac{2\epsilon C}{3} = \frac{\epsilon C}{3}$$

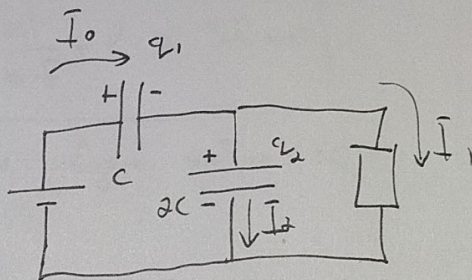
$$q_2 = 0 \quad \Delta q_2 = -\frac{2\epsilon C}{3}$$

$$A_\epsilon = -\Delta q \epsilon = \left(\frac{2\epsilon C}{3} - \frac{\epsilon C}{3} \right) \epsilon = \frac{\epsilon^2 C}{3}$$

$$W_{10} + W_{20}^{A_\epsilon} = Q + W_{11} + W_{2\phi}$$

$$\frac{4\epsilon^2 C^2}{2Cg} + \frac{4\epsilon^2 C^2}{2 \cdot 2 \cdot gC} + \frac{\epsilon^2 C}{3} = Q + \frac{\epsilon^2 C}{2}$$

$$Q = \frac{\epsilon^2 C}{6}$$



$$I_3 = I_0 - I_2 = \frac{dq_1 - dq_2}{dt} \quad U_1 = \frac{q_1}{C} \quad U_2 = \frac{q_2}{2C} \quad I_0 = \frac{dq_1}{dt}$$

$$\epsilon = U_1 + U_2$$

$$\epsilon = \frac{q_1}{C} + \frac{q_2}{2C} \Rightarrow q_2 = 2C\epsilon - 2q_1$$

$$dq_2 = -2dq_1$$

$$I_3 = \frac{dq_1 + 2dq_1}{dt} = 3 \frac{dq_1}{dt} = 3I_0 \quad (I_2 \text{ max } \epsilon \text{ o'ppryuzheniya})$$

Ответ:

$$1) I_1 = \frac{\epsilon}{3R} \quad 2) Q = \frac{\epsilon^2 C}{6} \quad 3) I_3 = 3I_0$$

Смп 4

Условие

№3 До замыкания ключа

$$q = CU_{10} \quad \Sigma = 2CU_{20}$$

$$U_{10} = \frac{q}{C} \quad U_{20} = \frac{q}{2C}$$

$$\mathcal{E} = U_{10} + U_{20} = \frac{3q}{2C}$$

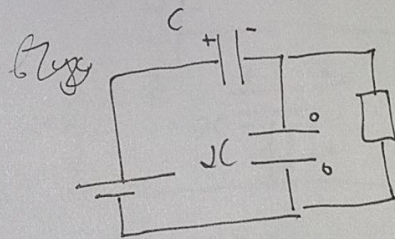
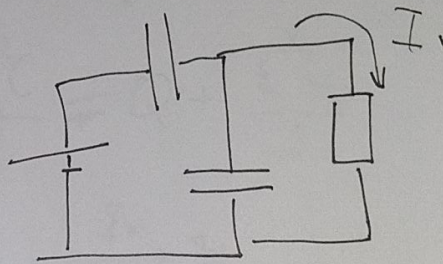
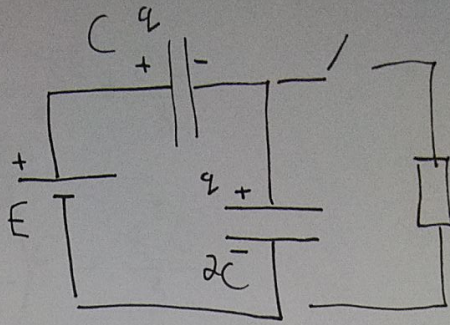
$$q = \frac{2C\mathcal{E}}{3}$$

$$U_{20} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

После замыкания ключа напряжение на конденсаторах не успевают измениться

$$I_1 R = U_{20}$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$



В установившемся режиме после замыкания ток не идет. Тогда $U_{21} = 0$ $\mathcal{E} = U_{11}$
(ток через резистор не идет)

$$W_{10} + W_{20} = W_{11} + W_{21} + A_{\mathcal{E}} + Q$$

$$\frac{4C^2\mathcal{E}^2}{9C^2} + \frac{4C^2\mathcal{E}^2}{9 \cdot 2C^2} = \frac{\mathcal{E}^2 C}{2} + 0 + \frac{2\mathcal{E}^2 C}{3} + Q$$

$$A_{\mathcal{E}} = \mathcal{E} \Delta q = C \left(\frac{2C\mathcal{E}}{3} - 0 \right) = \frac{2C^2\mathcal{E}^2}{3}$$

$$Q = C_{\text{св}} C_{\text{мп}} L$$

$$C_{\text{мп}} = 3$$

(14) Условие

$$-\frac{dV_1}{dt} = \frac{B^2 L^2 (dx_1 - dx_2)}{3Rm dt} \quad \frac{dV_2}{dt} = \frac{B^2 L^2 (dx_1 - dx_2)}{6Rm dt}$$

$$-dV_1 = \frac{B^2 L^2}{3Rm} d(x_1 - x_2) \quad dV_2 = \frac{B^2 L^2}{6Rm} d(x_1 - x_2)$$

$$-\Delta V_1 = \frac{B^2 L^2}{3Rm} (-\Delta S) \quad \Delta V_2 = \frac{B^2 L^2}{6Rm} (-\Delta S)$$

По условию ~~решка~~ урадем Солншой пржежынок
 Времени будем установившейся решки
 тогда ток не течет (шара на перемычке)
 Будет действие сил Лоренца и будем двигаться
 с равной ускоренной (не уст. решки) тогда
перемычки движется с одинаковой скоростью

$$\Delta V_1 = V_k - V_0 \quad V_0 - V_k = \frac{B^2 L^2}{3Rm} (-\Delta S)$$

$$\Delta V_2 = V_k \quad V_k = \frac{B^2 L^2}{6Rm} (-\Delta S)$$

$$\frac{V_0}{V_k} - 1 = \frac{6}{3} = 2$$

$$\Delta S = -\frac{V_0 2Rm}{B^2 L^2}$$

$$V_k = \frac{V_0}{3}$$

$$S_k = \Delta S + S_0 = S_0 - \frac{2V_0 Rm}{B^2 L^2}$$

Ответ:

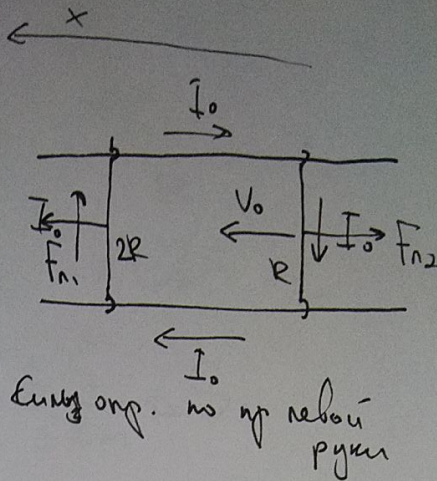
- 1) $a_2 = \frac{B^2 L^2 V_0}{6Rm}$
- 2) $V_{k1} = V_{k2} = \frac{V_0}{3}$
- 3) $S_k = S_0 - \frac{2V_0 Rm}{B^2 L^2}$

Смп 2

Устройство

(N4)

Магнитный поток рефр. пары
увеличился в направлении
был зафиксирован ток мерем на
расовой системе.
в поперечной плоскости.



направление силы рефр. на пр. ребро
ручки

$$\mathcal{E}_1 = \frac{B V_0 L dt}{dt} = B V_0 L$$

здесь 3тл рефр. пара 2:

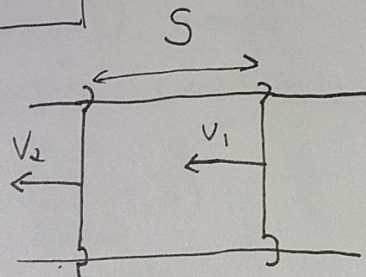
$$\mathcal{E}_1 = 3 R I_0$$

$$x: 2 m a_2 = B I_0 L = \frac{B^2 L^2 V_0}{3 R}$$

$$I_0 = \frac{B V_0 L}{3 R}$$

$$a_{20} = \frac{B^2 L^2 V_0}{6 R m}$$

Планы в поперечной плоскости
реперимент. измерит скорости V_1, V_2
из реперимент. замедляется
2тл реперимент. ускоряется



$$\mathcal{E} = \frac{B(V_1 - V_2) L dt}{dt} = B L (V_1 - V_2)$$

$$\mathcal{E} = 3 R I \quad I = \frac{B(V_1 - V_2) L}{3 R}$$

здесь 3тл

$$x: -m a_1 = \frac{B^2 L^2 (V_1 - V_2)}{3 R}$$

$$-a_1 = \frac{B^2 L^2 (V_1 - V_2)}{3 R m}$$

$$x: 2 m a_2 = \frac{B^2 L^2 (V_1 - V_2)}{3 R}$$

$$a_2 = \frac{B^2 L^2 (V_1 - V_2)}{6 R m}$$

Смп 1

Смп 2

Упростите

$$W + W =$$

$$W_1 + \Delta = W_2$$

$$= \frac{q^2}{2c}$$

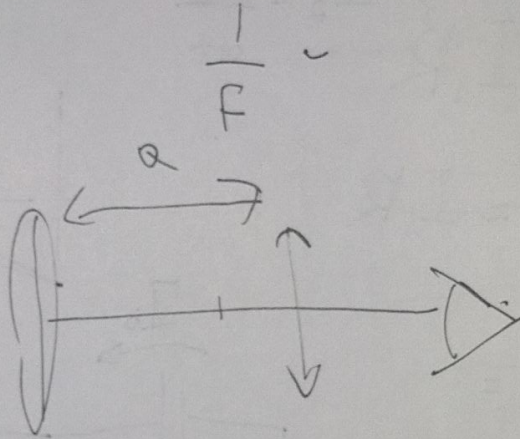
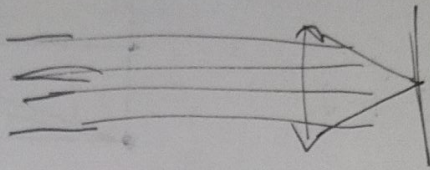
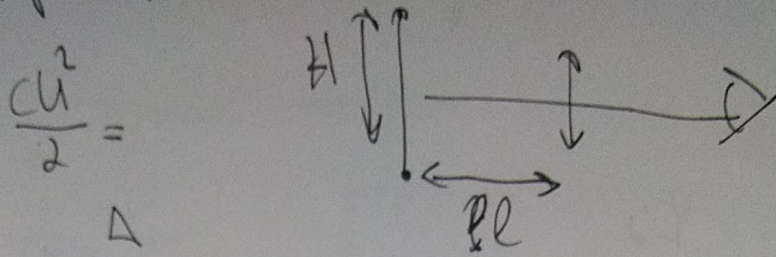
$$\frac{2}{g} + \frac{1}{g} =$$

$$= \frac{1}{3} = \frac{1}{2} +$$

$$\frac{1}{3}$$

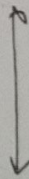
$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} \rightarrow$$

$$\frac{4-3}{6}$$



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{q} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{b} =$$



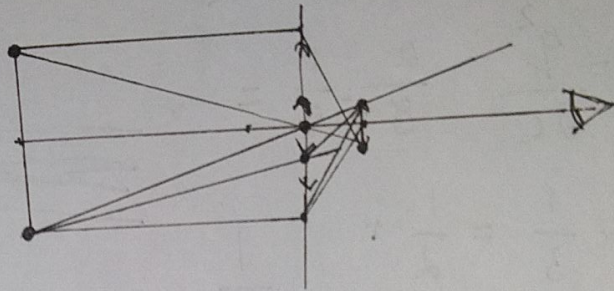
3
17

Упробун

$\frac{9.36}{27}$

$$\frac{q_2}{2C}$$

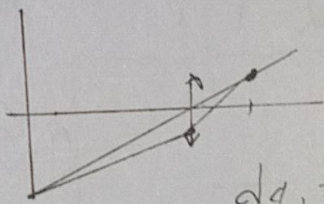
$$U_{c2} = q_2$$



$$I_2 = \frac{dq_2}{dt}$$

$$I_0 = \frac{dq_1}{dt}$$

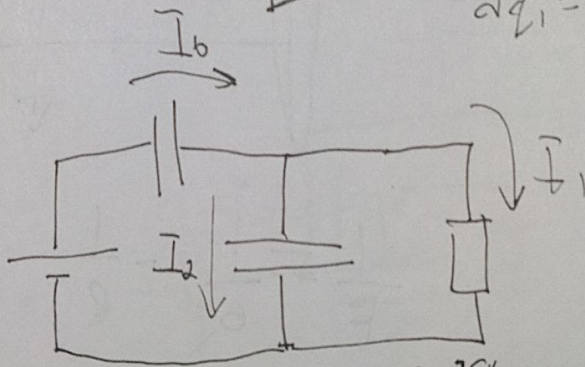
$$U_{c2} = I_1 R$$



$$\frac{q_2}{2C} = I_1 R$$

$$dq_1 = I_0 dt$$

$$I_0 - I_2 = \frac{dq_1 - dq_2}{dt}$$



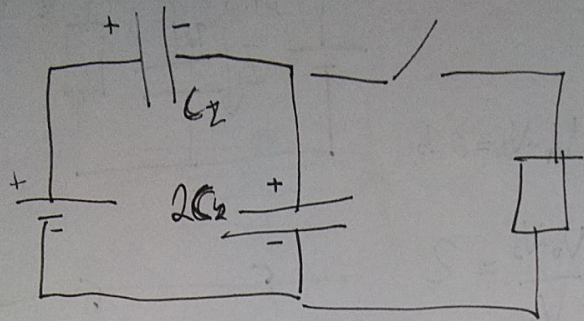
$$\frac{3dq_1}{C} = \frac{q_1}{C} + \frac{q_2}{2C}$$

$$\frac{2C\varepsilon - 2q_1}{2C} = dq_1$$

$$q_2 = \frac{2C\varepsilon - 2q_1}{2C}$$

$$dq_2 = -2dq_1$$

Черновик



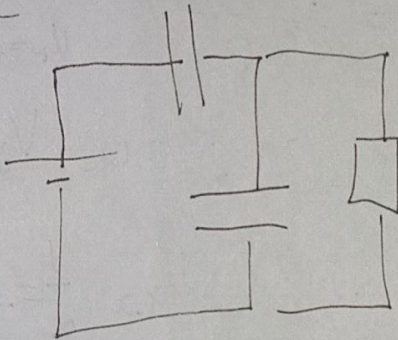
$$CU = q$$

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

$$\mathcal{E} = U_c$$

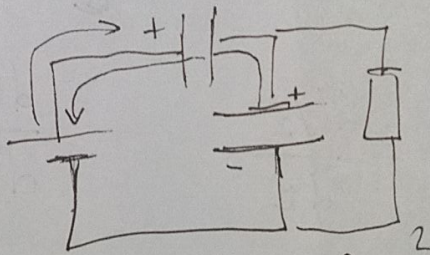
$$\mathcal{E} = \frac{q}{C} + \frac{q}{2C} = q \frac{3C}{2C^2}$$

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



$$IR = \frac{2C\mathcal{E}}{3 \cdot 2C}$$

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



$$\frac{3R}{2C}$$

$$\frac{3 \frac{1}{2} C^2 \mathcal{E}}{9 \cdot 2C}$$

