

Часть 1

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

Шифр: **21203700**

ID профиля: **327347**

Вариант 5

Ускорение

(1) мсм

М.

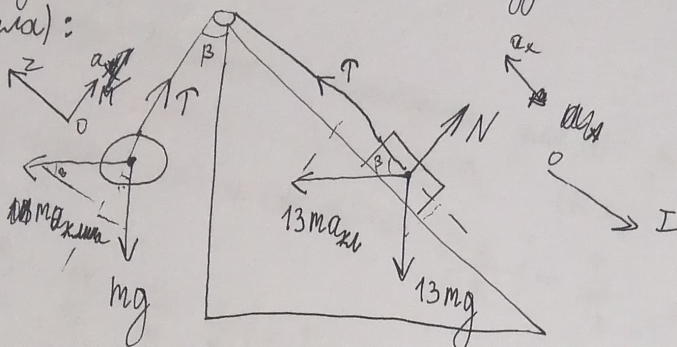
Дано:

$$\cos \alpha = \frac{12}{13}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

Решение:

1) Леген в некто клина и воспользуемся осью упертым (перпендикуляр осью):



a) $a_{\text{клина}}$?

б) a_x ?

в) t ?

2) Спроецируем клин где масса "m" на ось OZ:

$$m a_{\text{клина}} \cdot \cos \beta = m g \sin \beta$$

$$a_{\text{клина}} = \frac{g \sin \beta}{\cos \beta} = g \tan \beta, \text{ если } \cos \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \tan \beta = 0,75 \text{ (из 0. м. треугольника)}$$

$$a_{\text{клина}} = g \cdot \tan \beta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ м/с}^2$$

3) Найдите a_x - ускорение бруска, опирающегося клина!

4) II з.н. где масса массен "m" на ось OI: (ось направлена в горизонтальную сторону, не как на рисунке)

$$m a_x = -T + m g \cos \beta + m a_{\text{клина}} \cdot \sin \beta$$

5) II з.н. где масса массен "13m" на ось OI: (ось направлена в горизонтальную сторону, не как на рисунке)

$$13 m a_x = +T + 13 m a_{\text{клина}} \cos \alpha + 13 m g \sin \alpha$$

6) Нравняем (4) и (5) по T:

$$-m a_x + m g \cos \beta + m a_{\text{клина}} \cdot \sin \beta = 13 m g \sin \alpha - 13 m a_{\text{клина}} \cos \alpha + 13 m a_x, \text{ сократим на } m \Rightarrow$$

$$14 a_x = -13 g \sin \alpha + 13 a_{\text{клина}} \cdot \cos \alpha + a_{\text{клина}} \sin \beta + g \cos \beta$$

$$(7) \cos \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \beta = 0,6$$

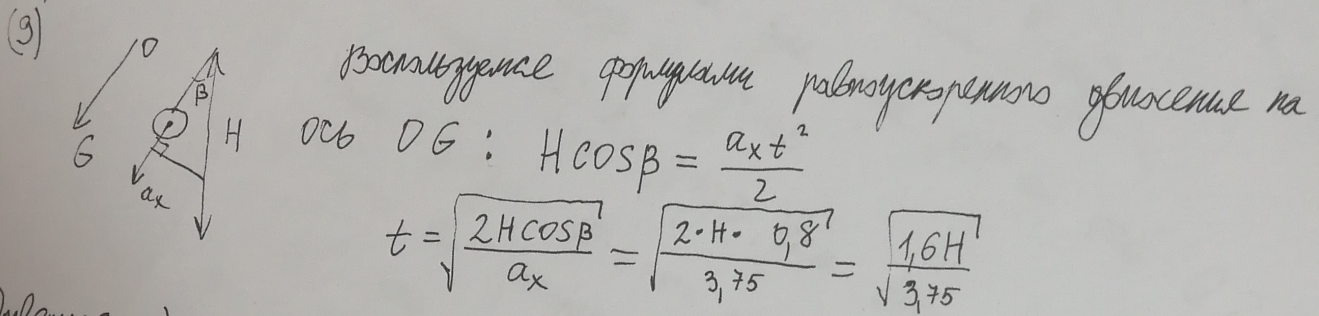
$$\cos \alpha = \frac{12}{13} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{5}{13}$$

M.
 Dolo: $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ | Demeine: $\cos \beta = 4$
 1) Clap.

(8)
$$a_x = \frac{-13g \sin \alpha + 13a_k \cos \alpha + a_k \sin \beta + g \cos \beta}{14} =$$

(2)
$$= \frac{-13g \cdot \frac{5}{13} + 13 \cdot a_k \cdot \frac{12}{13} + a_k \cdot 0,6 + g \cdot \frac{4}{5}}{14} = \frac{-5g + 12a_k + 0,6a_k + 0,8g}{14} =$$

(6)
$$= \frac{-50 + 12 \cdot 7,5 + 0,6 \cdot 7,5 + 8}{14} = \frac{-50 + 90 + 4,5 + 8}{14} = \frac{52,5}{14} = 3,75 \text{ m/c}^2$$



Ответы: а) $a_{\text{клина}} = g \tan \beta = 7,5 \text{ m/c}^2$

а)
$$a_x = \frac{-13g \sin \alpha + 13a_k \cos \alpha + a_k \sin \beta + g \cos \beta}{14} = 3,75 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$$

б)
$$t = \sqrt{\frac{2H \cos \beta}{a_x}} = \sqrt{\frac{1,6H}{3,75}}$$

Умножив

(3)

(8) a) $\frac{T_1}{T_2}$

Решение: 1) Уравнение состояния газа (1): $p_1 V_1 = \nu R T_1$ (*)

газа (2): $p_2 V_2 = \nu R T_2$ (**)

2) Возьмем (*) на (**): $\Rightarrow \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2}$, но макс-е это равно

$= \left| \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_0}{p_2} \cdot \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{V_0}{V_2} \right| = \frac{T_1}{T_2}$, где $\frac{p_1}{p_0} = \gamma \cdot \sin 60^\circ$, где γ - пакуке деп.

$\frac{p_0}{p_2} = \frac{1}{\gamma \cdot \sin 15^\circ}$ и $\frac{V_1}{V_0} = \gamma \cdot \cos 60^\circ$ и $\frac{V_0}{V_2} = \frac{1}{\gamma \cdot \cos 15^\circ} \Rightarrow$

~~$\frac{\gamma \sin 60^\circ}{\gamma \sin 15^\circ} \cdot \frac{\gamma \cos 15^\circ}{\gamma \cos 60^\circ} = \frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 60^\circ} = \frac{0,86 \cdot 0,97}{0,25 \cdot 0,5} = 0,32 \cdot \frac{0,97}{0,125} = 0,37$~~

~~Решение: a) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 60^\circ} = 0,37$~~

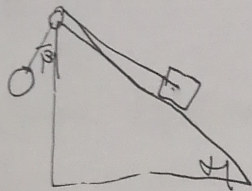
$\frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 60^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ} = \frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 60^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ} = \frac{0,86 \cdot 0,5}{0,25 \cdot 0,56} = \frac{0,43}{0,14} = 1,8$

Ответ: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 60^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ} = 1,8$

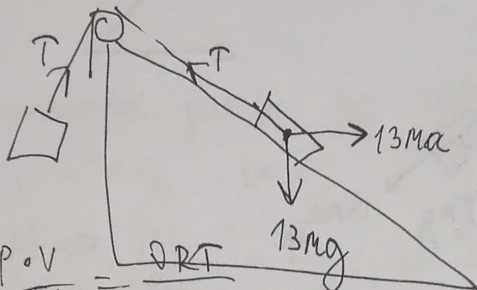
Yamabuk

$$PV = \int RT$$

M.



$$PV = \int RT$$



$$\frac{P \cdot V}{P_0 \cdot V_0} = \frac{\int RT}{\int RT_0}$$

Clapm B ne uco
KUN

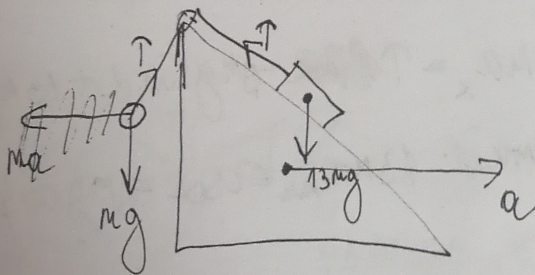
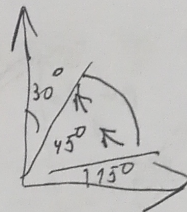
$$P_1 V_1 = \int RT_1$$

$$P_2 V_2 = \int RT_2$$

$$P_1 V_1 = \int RT_1$$

$$P_2 V_2 = \int RT_2$$

$\Rightarrow P$



$$1) T \cos \beta = mg$$

$$2) T \sin \beta = ma$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

~~$$1 + \text{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$~~

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

~~Задача~~ Задача

N1.

Дано:

$$\cos \alpha = \frac{12}{13}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

Решение:

а) 1) Седит в КСО клина и неподвижен за счёт малой массы m :

на вертикальном осб: $T \cos \beta = mg$ (*)

на горизонтальном осб: $T \sin \beta = m a_{\text{клина}}$ (**)

2) Из основного тригон. соотношения: $\text{tg}^2 \beta + \cos^2 \beta = 1$ /: $\cos^2 \beta$

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

3) подставим (**) на (*) : $\frac{T \sin \beta}{T \cos \beta} = \frac{m a_{\text{клина}}}{mg} \Rightarrow \text{tg} \beta = \frac{a_{\text{клина}}}{g}$

$$(a_{\text{клина}} = g \cdot \text{tg} \beta)$$

4) Из соотношения (2): $\text{tg}^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} - 1 = \frac{1 - \cos^2 \beta}{\cos^2 \beta} = \frac{1 - 0,64}{0,64} = \frac{0,36}{0,64} = 0,5625$

⇓
 $\text{tg} \beta = 0,75$

5) подставим результат (4) в (3): $a_{\text{клина}} = g \cdot \text{tg} \beta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$$\sin^2 \alpha = 1 - 0,64 = 0,36 =$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \frac{144}{169} = \frac{25}{169} = \frac{5}{13}$$

~~republic~~ republic

N1.
Dado:
 $\cos \alpha = \frac{12}{13}$
 $\cos \beta = \frac{4}{5}$



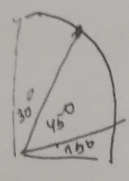
$$P_1 V_1 = \gamma R T_1 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{P_2}{P_2}$$

$$P_2 V_2 = \gamma R T_2$$

$$= \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{P_2}{P_0} \cdot \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{V_2}{V_0} = r \cdot \sin \cdot$$

a) altura
b) altura - 2

3)



$$PV = \gamma RT$$

$$P_1 = r \cdot s$$

$$x^2 + y^2 = r$$

$$\frac{V^2}{V_0^2} + \frac{P^2}{P_0^2} = r$$

$$PV = \gamma R T$$

$$P_0$$

$$\frac{PV}{P_0}$$

$$PV = Q = \gamma R \cdot \Delta T$$

$$\frac{3}{2} P \cdot V + P \Delta V$$

$$\frac{3}{2} \Delta P V + \frac{3}{2} P \cdot \Delta V + P \Delta V = 0$$

Часть 2

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

Шифр: **21203700**

ID профиля: **327347**

Вариант 5

Имеется

№3.

Дано:

$$\frac{D_1}{D_2} = 2$$

$$\epsilon_2 = 2.5$$

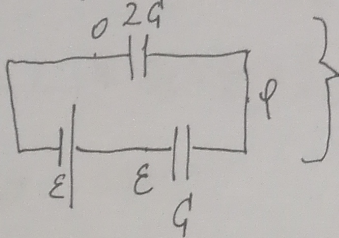
Дано:

$$C_1 = C$$

$$C_2 = 2C$$

Решение: а)

1) цепь до замыкания:



} цепь постоянных

а) i - ?

(групп)

а) Q - ?

2) З.С. Зряга две конденсаторов: $C \cdot (\epsilon - \varphi) = 2C\varphi$

3) Сразу после замыкания напряжение $\epsilon - \varphi = 2\varphi$

на ~~каждый~~ конденсатор скатки не изменяется! $\epsilon = 3\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{\epsilon}{3}$

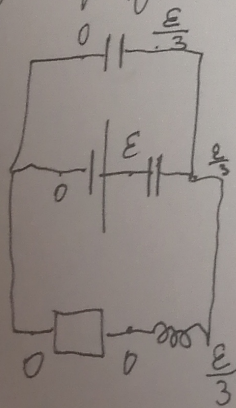
макс-е ток на катушке, ~~и т.д.~~ он вначале равен нулю!

напряжение на C : $\frac{2\epsilon}{3}$

напряжение на $2C$: $\frac{\epsilon}{3}$

4) $U_L = L \cdot \dot{I}$

5) Цепь сразу после замыкания:
 • ток на катушке скатки не меняется
 • напряжение на конденсатор скатки не меняется



} цепь постоянных

$$U_L = \frac{\epsilon}{3} \Rightarrow \dot{I} = \frac{U_L}{L} = \frac{\epsilon}{3L}$$

и до

б) 7. То же время работ...

II мур. Условие (2)

б) Цель в установившемся состоянии в контуре (ток и конденсатор = 0 и напряжение на катушке 0)

Дано:

$$\frac{D_1}{D_2} = 2$$

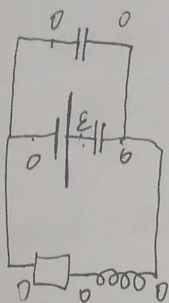
$$I_2 = ?$$

а) D.

б) D.

3)

4)



⇒ Выход, что в контуре ток в катушке не будет, т.к. он подключен к конденсатору ⇒ напряжение на катушке 0, а в катушке происходит процесс!

7) Энергия системы в контуре: $W_2 = \frac{CE^2}{2}$

8) Энергия системы в катушке:

$$W_1 = \frac{C_1 \cdot \left(\frac{2E}{3}\right)^2}{2} + \frac{C_2 \cdot \left(\frac{E}{3}\right)^2}{2} = \frac{C \cdot 4E^2}{18} + \frac{2C \cdot E^2}{18} = \frac{6CE^2}{18} = \frac{CE^2}{3}$$

9) Запас на работу в катушке конденсатора C:

Ток: $C \cdot \frac{2E}{3} \Rightarrow$ заряд протекший и $q^* = CE - \frac{2CE}{3} = \frac{CE}{3}$

Смаз: $C \cdot E$

$$A_{\text{д}} = q^* \cdot E = \frac{CE^2}{3}$$

10) З.С.Э. от катушки до контура:

$$A_{\text{д}} = Q + W_2 - W_1 \Rightarrow \frac{CE^2}{3} = Q + \frac{CE^2}{2} - \frac{CE^2}{3} \quad | \cdot 6$$

$$2CE^2 = 6Q + 3CE^2 - 2CE^2$$

$$6Q = CE^2$$

$$\Rightarrow Q = \frac{CE^2}{6}$$

Ответы: а) $I = \frac{E}{3L}$

б) $Q = \frac{CE^2}{6}$

2 мур,

3 мур

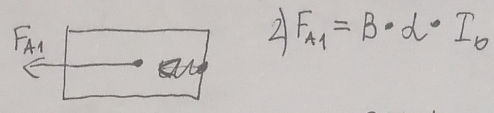
4 мур!

Ускорение (II шаг) (4)

В) 7 - - - - - Ампера правой рукой, движение дугой ^{направление} _{направление} ^(А) _(А) II шаг. (3)

- m, N₄.
- 8. Дано:
- d.
- B = 2d
- v₀
- R
- H = $\frac{d}{3}$
- B

Решение:
 1) Справа поле ~~вращение~~ ^{вращение} на провод будет действовать сила Ампера и сила Лоренца (на расстоянии)! (То проводу selbst ^{руки}) =>



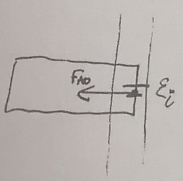
$$2F_{A1} = B \cdot d \cdot I_0$$

3) $\mathcal{E} = Bv_0 \cdot d$ и $I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{Bv_0 d}{R} \Rightarrow F_{A1} = \frac{B \cdot d \cdot Bv_0 d}{R} =$

$$= \frac{B^2 d^2 v_0}{R}$$

4) II з.н. ! $ma = F_A \Rightarrow ma = \frac{B^2 d^2 v_0}{R} \Rightarrow \alpha = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}$

д) 5) Рассмотрим промежуточный момент, когда провод справа провод в поле и немногосильная часть:



$$F_A^0 = B \cdot I^0 \cdot d$$

$$E_i = Bv^0 \cdot d$$

$$I^0 = \frac{E_i}{R} = \frac{Bv^0 d}{R}$$

$$F_A^0 = B \cdot I^0 \cdot d = \frac{B^2 v^0 d^2}{R}$$

нужно помнить, что я не учитываю силу Ампера на левую и правую, т.к. они уравновешиваются!

5) II з.н. где промежуточные считаем: $\frac{B^2 v^0 d^2}{R} = ma^0$

$a^0 = \frac{B^2 v^0 d^2}{mR}$ - важно, что движение не равноускоренное, а это расписывал

где малая вычитаемый! $a^0 = \frac{-\Delta v}{\Delta t}$

$-\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 v^0 d^2}{mR} \Rightarrow -\Delta v = \frac{B^2 \Delta S \cdot d^2}{mR}$ (расстояние от врезки правой стороны до врезки)

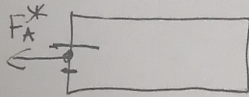
$$-(v_1 - v_0) = \frac{B^2 \cdot d^2 \cdot H}{mR} = \frac{B^2 \cdot d^2 \cdot d}{3mR} = \frac{B^2 d^3}{3mR}$$

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

Числовые (II курс) (4)

7. Точка врезки правой рамки, относительно будет равнонаправленной до тех пор пока не врезка левой стороны!

8. Сила на рамку в этот момент: (по правую левую руку!)



$$F_A^* = B I d$$

9. Возьмем II з.н. в произвольное сечение, когда левая сторона рамки встала: уравнение будет

аналогичным пункту 6), осталось только просуммировать!

$$a^0 = \frac{B^2 v^0 d^2}{mR} \Rightarrow \text{от врезки левой стороны до врезки суммируем!}$$

$$-\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 v^0 d^2}{mR} \Rightarrow -\Delta v = \frac{B^2 \Delta s d^2}{mR} \quad (\text{суммируем})$$

$$-(v_2 - v_1) = \frac{B^2 d^2 \cdot d}{3mR}$$

$$v_2 = v_1 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$$

Ответы: а) $a = \frac{B^2 d^2 v_0}{mR}$

а) $v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

б) $v_2 = v_1 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

Условие (II шаг) (5)

Дано:

$$\frac{D_1}{D_2} = 2$$

$$\alpha_2 = 25 \mu$$

Решение:

$$0) D = \frac{1}{F}$$

1) м.к. откинем отсюда к весу, можно переписать F

$$2) \frac{1}{F_2} = \frac{1}{\alpha_2}, \text{ но м.к.}$$

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

$$\frac{D_1}{D_2} = 2, \text{ и } D_2 = \frac{1}{F_2} = \frac{1}{\alpha_2} \Rightarrow \frac{D_1 \alpha_2}{D_2} = 2$$

$$\Downarrow$$
$$D_1 = \frac{2}{\alpha_2} = \frac{2}{0,25 \mu} = 8 \text{ гнп}$$

а) D_1 - ?

б) D_{min} - ?

3) α_2 отсюда = 25μ .

4) $D_{\text{min}} = 8 \text{ гнп}$, минимум 8 гнп

Ответ: а) $D_1 = 8 \text{ гнп}$
с 25μ

б) $D_{\text{min}} = 8 \text{ гнп}$.

урабат

Дано: D_1
6) уяв б яма
хэргэсэлт ха

6) 7. Тооц Америк
№3.

Учирбуу

Учирбуу

Дано: | Дүгээр

Учирбуу:



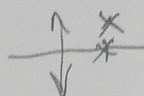
$$25 \mu\text{F} \quad d_f = \frac{1}{f_0} \sim$$

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

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

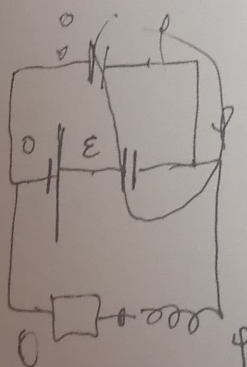
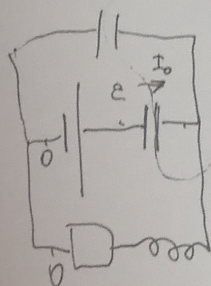
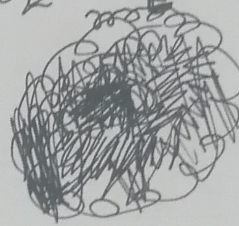
$$\frac{1}{D} = \frac{1}{F}$$

$$q = C \cdot U$$



$$I = 0$$

$$I_0 = I_{C2} + I_P$$



} \varphi }

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

Учирбуу

$F_2 = 25 \text{ Гн}$

$d = 25 \text{ Гн}$

$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{F}$

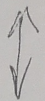
$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d}$



$P_1 = 2D$



F



$P_2 = D$

$2F$

$2D = \frac{1}{F_1}$

$D = \frac{1}{F_2}$

$F = d$

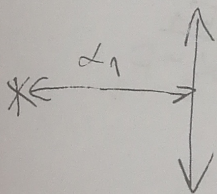
$\frac{2}{F_2} = \frac{1}{F_1}$

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

$F = \frac{F}{2-F}$

$d_2 = 25 \text{ Гн}$

$[S_1, S_2]$



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

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

$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{F}$

$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{F}$

$\frac{d_1 - F_1}{d_1 F_1} = \frac{d_2 - F_2}{d_2 F_2}$

$\frac{d_1 - F}{d_1 \cdot F} = \frac{d_2 - 2F}{d_2 \cdot 2F}$

$\frac{d_1 - F}{d_1} = \frac{d_2 - 2F}{2d_2}$

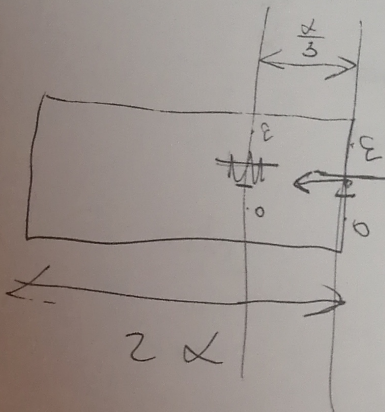
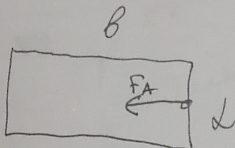
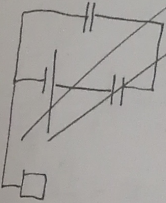
$\frac{1}{F} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{d_1} = \frac{d_1 - F_1}{d_1 F_1}$

$\frac{1}{F} = \frac{d_2 - F_2}{d_2 F_2}$

$d_2 = 25 \text{ Гн}$

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

1) уаеа, кага мах абраама реуз C, I_0 : *реабур*



$a =$

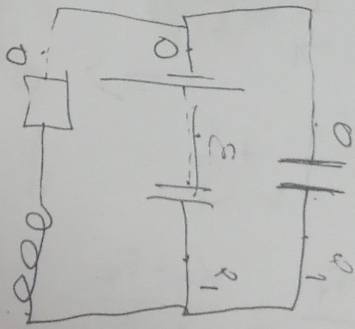
$$\Gamma_1 = \frac{F_1 l}{l_1 - F_1}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_1 l}{l_2 - F_2}$$

$$l_2 = 25 \text{ cm}$$

$\Gamma_1 = \Gamma_2$
 $\Gamma_1 = \Gamma_2$
 $\Gamma_1 = \Gamma_2$

$$u_L = LI$$



$$C \cdot \frac{2E}{3} +$$

$$(E - \varphi) = 2 \varphi$$

$$E - \varphi$$

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

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

$$\varphi = 2 \varphi = 2 \varphi$$

II нур!

менг номына

нов: $C \cdot (E - \varphi)$

$E - \varphi = 2$

мсе! $E = 3\varphi$

и бнраре

на камынке
 лоране на кш

нов

$$I = \frac{u_L}{L} =$$