

Часть 1

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

Шифр: **21202665**

ID профиля: **331776**

Вариант 3

Чистовик

Вариант 11-03

Задание 2

Решение

Дано
 $C(T) = 3R \frac{T}{T_0}$

- 1) $Q_1 = ?$
 2) $T = ?$
 3) $A_{min} = ?$

$\Delta Q = \nu C \Delta T$ C - молярная теплоемкость
 ΔQ - малая порция теплоты, подведенной

$$Q = \int \Delta Q = \int \nu C(T) dT = \nu \int C(T) dT = \nu \int 3R \frac{T}{T_0} dT = \frac{3\nu R}{T_0} \int T dT$$

просуммируем от T_0 до $\frac{3}{5} T_0$

$$Q = \frac{3\nu R}{T_0} \left(\frac{9T_0^2}{2 \cdot 25} - \frac{T_0^2}{2} \right) = \frac{3\nu R}{T_0} \cdot \left(-\frac{16 T_0^2}{25 \cdot 2} \right) = -\frac{48 \nu R T_0}{25 \cdot 2}$$

$Q_1 = -Q$ (* $Q_{отдаче} = -Q_{получи}$)
 $= \frac{48 \nu R T_0}{25 \cdot 2} = \frac{24 \nu R T_0}{25}$

Вначале газ будет сжиматься и работа газа минимальна, когда объем минимален

В

Зарешем 1 закон Термодинамики от T_0 до промежуточной T

$$\nu \cdot \frac{3R}{T_0} \int T dT = \frac{3}{2} \nu R T - \frac{3}{2} \nu R T_0 + A$$

$$\frac{3\nu R T^2}{T_0 \cdot 2} - \frac{3\nu R T_0^2}{2 T_0} = \frac{3}{2} \nu R T - \frac{3\nu R T_0}{2} + A$$

СМП!

Упробору

$$mg \sin \alpha - T + m a_{\text{кнута}} \cos \alpha = m a_{\text{кнута}}$$

$$T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{кн}}$$

$$mg \sin \alpha - M a_{\text{кн}} + m a_{\text{кн}} \cos \alpha = m a_{\text{кн}}$$

$$\textcircled{mg \sin \alpha} - \frac{M g \cos \alpha}{\sin(1 - \cos)} + \textcircled{\frac{m g \cos^2}{\sin \alpha}} = \frac{m g \cos}{\sin \cos}$$

$$mg - mg \cos = \frac{M g \cos}{1 - \cos}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\cos}{(1 - \cos)^2} = \frac{5}{13} \cdot \left(\frac{2}{13}\right)^2 = \frac{65}{64}$$

$$\frac{3R}{2} \cdot \left(\frac{g T_0^2}{25 \cdot 2} - \frac{T_0}{2} \right)$$

$$= \frac{3UR}{2} \left(-\frac{16}{25} \right) = -\frac{24UR}{25} T_0$$

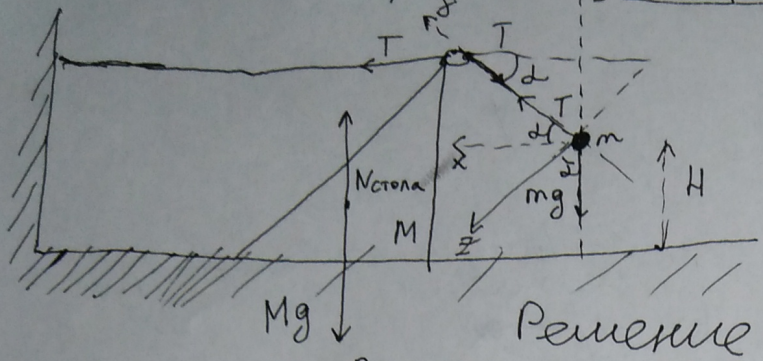
$$\frac{3R}{2} = \frac{3R T}{T_0} = \frac{T_0}{2}$$

~~Часть 1~~

Черновик

Дано

Задача N1



H
 $\cos \alpha = \frac{5}{13}$

- 1) $\beta = ?$
- 2) $a_x = ?$
- 3) $\frac{m}{M} = ?$
- 4) $T = ?$

Решение

Пусть m - масса шарика
 M - масса клина

Схематич. стрис

2 Закон Ньютона для шара на ось y:

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

на ось x (\leftarrow)

$$T \cos \alpha = ma_x$$

для клина 2 Закон Ньютона ось x:

$$T - T \cos \alpha = M a_x = M a_{\text{клина}}$$

$$T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{клина}}$$

2 Закон Ньютона для шарика на ось f (по клину)

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

2 Закон Ньютона для шара на ось z (перпендикулярно клину)

$$mg \cos \alpha = ma_z$$

Будем теперь использовать

последние два соотношения

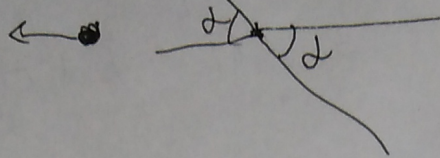
(2ЗН на f и на z)

~~MP 3~~

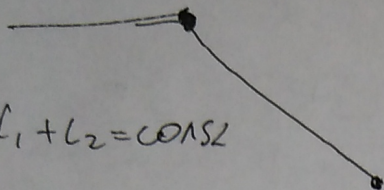
и 2 Закон Ньютона на x для клина

нервовик

$$\frac{12}{13}m + m \cdot \frac{5g}{12} \cdot \frac{5}{13} - \frac{65m}{96} = \frac{5m}{12}$$



$$l_1 + l_2 = \text{const}$$



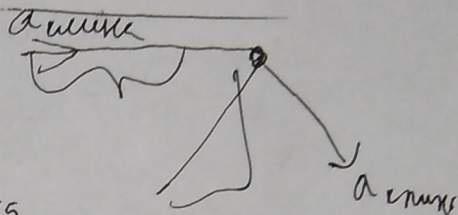
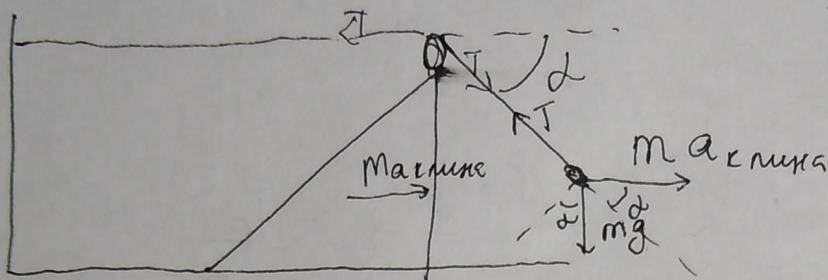
$$\frac{65}{96}m = m \left(\frac{12}{13} + \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{13} - \frac{5}{12} \right)$$

$$156 + 25 - 65 = 156 - 40 = 116$$

$$\frac{116}{13}$$

$$D = a_{\text{клина}} + a_{\text{клина}} \cos \alpha + a_{\text{ш}} \sin \alpha$$

$$\frac{12}{13}a_{\text{ш}} = a_{\text{клина}} =$$



$$v_y = v_{\text{клина}} \cdot \frac{12}{13}$$

$$\frac{12}{13} g t^2 = 2H$$

$$T = Ma_{\text{клина}} + T \cos \alpha$$

$$T(1 - \cos \alpha) = Ma_{\text{клина}}$$

$$mg \sin \alpha + m a_{\text{клина}} \cos \alpha - T = m a_{\text{клина}}$$

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

$$g \cos \alpha = a_{\text{клина}} \sin \alpha$$

$$t = \sqrt{\frac{13H}{6g}}$$

$$\times \frac{12}{8}$$

$$\frac{96}{96}$$

$$\frac{12}{13} \cdot \frac{5}{12} g t^2 = 2H a_{\text{клина}} = g \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = g \cdot \frac{5}{13 \cdot \frac{12}{13}} = \frac{5g}{12}$$

$$\times \frac{13}{5}$$

$$\frac{65}{65}$$

$$\frac{12}{13} t = \sqrt{\frac{26H}{5g}}$$

$$144 + 1$$

$$H = T \left(13 - \frac{5}{13} \right) = \frac{8}{13} T = m \cdot \frac{5g}{12}$$

$$T = \frac{65mg}{96}$$

Чистовик

$$\frac{3VR}{2T_0} T^2 - \frac{3VRT}{2} - \frac{3VRT_0}{2} + \frac{3VRT_0}{2} = A$$

$$\frac{3}{2} VR \left(\frac{T^2}{T_0} - T \right) = A$$

Это парабола \cup ветвями вверх

$A = A_{\min}$ в вершине

$$T_{\text{верш}} = \frac{1}{2} = \frac{T_0}{2}$$

$$A = A_{\min} = \frac{3}{2} VR \left(\frac{T_0^2}{4T_0} - \frac{T_0}{2} \right) = \frac{3}{2} VR \left(-\frac{T_0}{4} \right) = -\frac{3VRT_0}{8}$$

Ответ: 1) $Q_1 = \frac{24VRT_0}{25}$

2) $T = \frac{T_0}{2}$

3) $A_{\min} = -\frac{3VRT_0}{8}$

IMP2

Цистерна

$$T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{цистерна}}$$

$$m a_{\text{цистерна}} \cos \alpha + m g \sin \alpha - T = m a_1 = m a_{\text{цистерна}}$$

и Запишем 2 Законовотона на ось з дясам (600 кнннн)

$$\begin{cases} m g \cos \alpha = F_2 \sin \alpha = m a_{\text{цистерна}} \sin \alpha \\ T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{цистерна}} \end{cases}$$

$$m a_{\text{цистерна}} \cos \alpha + m g \sin \alpha - T = m a_{\text{цистерна}}$$

$$m a_{\text{цистерна}} \cos \alpha + m g \sin \alpha - m a_{\text{цистерна}} = \frac{M a_{\text{цистерна}}}{1 - \cos \alpha}$$

$$m g \cos \alpha = m a_{\text{цистерна}} \sin \alpha$$

$$g \cos \alpha = a_{\text{цистерна}} \sin \alpha$$

$$a_{\text{цистерна}} = \frac{g \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{9.5}{13 \cdot \frac{12}{13}} = \frac{5g}{12} \approx 4.17 \text{ m/s}^2 \quad 1 - \frac{25}{169} = \frac{12}{13}$$

$$m \frac{g \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} + m g \sin \alpha - m g \cos \alpha = \frac{M}{\sin \alpha} \frac{g \cos \alpha}{(1 - \cos \alpha) \sin \alpha}$$

$$m g (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) - m g \cos \alpha = \frac{M g \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$m - m \cos \alpha = \frac{M \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

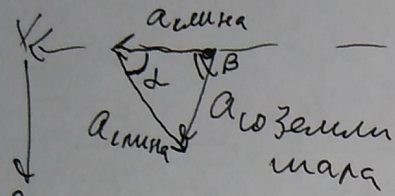
$$m(1 - \cos \alpha) = M \frac{\cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\cos \alpha}{(1 - \cos \alpha)^2} = \frac{5}{13 \cdot (1 - \frac{5}{13})^2} = \frac{5}{13 \cdot \frac{64}{169}} = \frac{5 \cdot 13}{64} = \frac{65}{64}$$

СМРЧ

Чистовик

Ускорение шара в ω Земли складывается из отности ускорения и ускорения шара. Но отность ускорение равно по модулю $a_{\text{шара}}$



Закон Шот Ускорений

по теореме косинусов

$a_{\omega \text{ Земли}} =$

$a_x = a_{\text{шара}}(1 - \cos \alpha)$

$a_y = a_{\text{шара}} \sin \alpha$

$\tan \beta = \frac{a_{\text{шара}} \sin \alpha}{a_{\text{шара}}(1 - \cos \alpha)} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$

$= \frac{12}{13 \cdot (1 - \frac{5}{13})} = \frac{12}{13 \cdot \frac{8}{13}} = \frac{12}{8} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

по т. косинусов

$$a_{\text{шара в } \omega \text{ Земли}} = \sqrt{2a_{\text{шара}}^2 - 2a_{\text{шара}}^2 \cos \alpha}$$

$$= a_{\text{шара}} \sqrt{2 - \frac{5 \cdot 2}{13}}$$

$$= a_{\text{шара}} \sqrt{2(\frac{8}{13})} = \frac{2a_{\text{шара}}}{\sqrt{13}} = \text{const}$$

$\frac{a_y t^2}{2} = a_{\text{шара}} t^2$

$a_y = a_{\text{шара}} \sin \beta$
 $= a_{\text{шара}} \cdot \frac{3}{5} = \frac{12a_{\text{шара}}}{13}$

$t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}}$

См P5

Чистовик

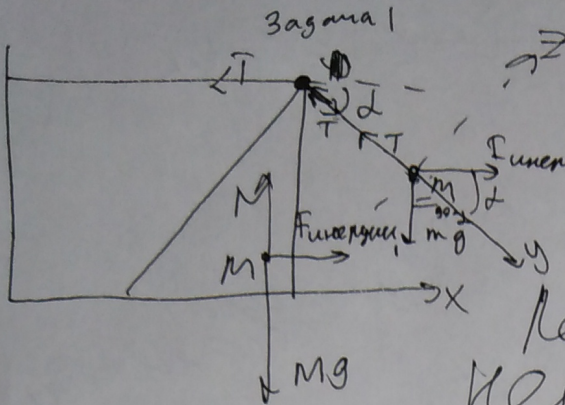
$$\begin{aligned} t &= \sqrt{\frac{2H \cdot 13}{12 a_{\text{клина}}}} = \sqrt{\frac{26H}{12 a_{\text{клина}}}} \\ &= \sqrt{\frac{13H}{6 \cdot a_{\text{клина}}}} \\ &= \sqrt{\frac{13H \cdot 12^2}{6 \cdot 5g}} = \sqrt{\frac{26H}{5g}} \end{aligned}$$

Ответ:

- 1) $t g \beta = \frac{3}{2}$
- 2) $a_{\text{клина}} = \frac{5g}{12} = 4,17 \frac{m}{c^2}$
- 3) $\frac{m}{M} = \frac{65}{64}$
- 4) $t = \sqrt{\frac{26H}{5g}}$

СМР6

ИСТОБИК



Пусть
 m - масса шара
 M - масса клина
 Схема сил шара

Перейдем в
 неинерциальную
 систему отсчета
 клина (с учетом сил
 инерции)

Тогда ускорение шара вдоль шнур
 $a_{ш}$, а клин перемещается.

$F_{инерция_1} = M a_{клина}$; $F_{инерция_2} = m a_{клина}$

2 Закон Ньютона на ось y (вдоль шнур)
 для шара:

$$F_{инерция_2} \cos \alpha + mg \sin \alpha - T = m a,$$

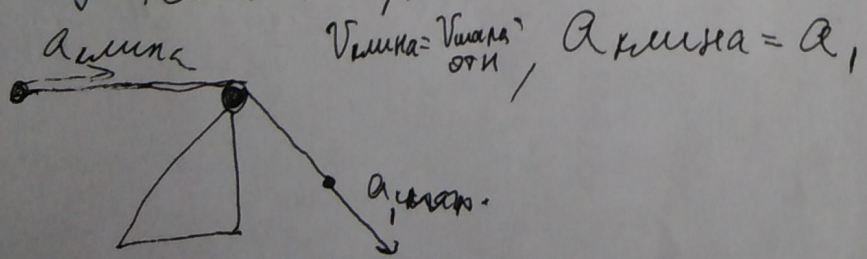
$$M a_{клина} \cos \alpha + mg \sin \alpha - T = m a,$$

для клина на ось x :

$$T = T \cos \alpha + M a_{клина}$$

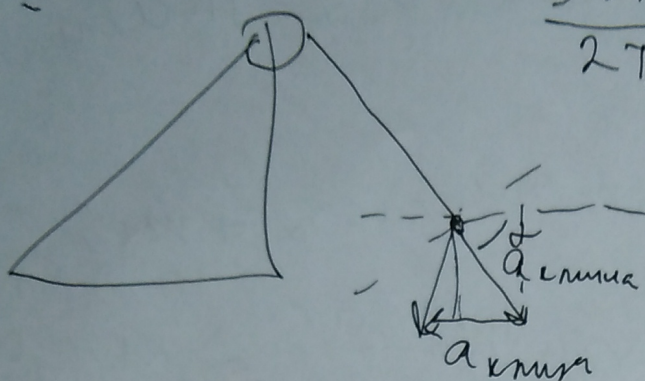
$$T(1 - \cos \alpha) = M a_{клина}$$

Учитем неразрывность шнур (в со клина)



стр 3

Черный

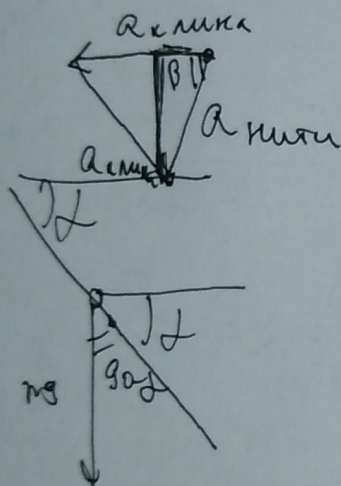


$$\frac{3VR}{2T_0} \left(\frac{T_0^2}{4} - T_0^2 \right) = \frac{-3VR T_0}{4} + A$$

$$= \frac{-3VR}{2T_0} \cdot \left(-\frac{3T_0^2}{4} \right)$$

$$a_x = \frac{8}{13} \quad a_x = -\frac{9VR T_0}{8} + \frac{6}{8}$$

$$a_y = \quad = -\frac{3VR T_0}{8}$$



$$a_x = \frac{8}{13} a$$

$$a_y = \frac{12}{13} a$$

$$\frac{12}{13} \cdot \frac{13}{8} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$mg \cos \alpha = m a_{\text{кнмк}} \sin \alpha$$

$$a_{\text{кнмк}} = g \sin \alpha \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = g \cdot \frac{5}{13} \cdot \frac{12}{13} = \frac{5}{12} g$$

$$\frac{5g}{12} \cdot \frac{12}{13} = \frac{5}{13} g = a_y$$

$$\frac{5}{26} g t^2 = H$$

$$t = \sqrt{\frac{26H}{5g}} \quad \frac{m}{m_0}$$

Чистовик

Черновик

1) $T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{шарика}}$

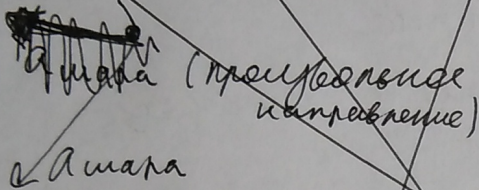
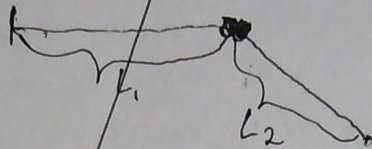
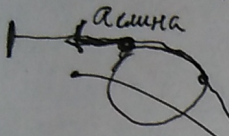
2) $T - mg \sin \alpha = m a_{\text{ш}} \neq$

3) $mg \cos \alpha = m a_z$

~~Здесь и там~~

Кит не растянута.

Запомним, что длина кити постоянна



$L_1 + L_2 = \text{const}$

$\frac{dL_1}{dt} + \frac{dL_2}{dt} = 0$

~~$v_{\text{шарика}} +$~~

~~$v_{\text{шарика}} = a_{\text{шарика}} \cdot z + v_{\text{шарика}}$~~

~~$v_{\text{шарика}} = -v_{\text{шарика}} + v_{\text{шарика}} \cos \alpha$~~

~~$v_{\text{шарика}} (1 - \cos \alpha) = -v_{\text{шарика}}$~~

~~$a_{\text{шарика}} (1 - \cos \alpha) = -a_{\text{шарика}}$~~

~~$T - mg \cos \alpha = m$~~

~~$T - mg \sin \alpha = m \cdot a_{\text{шарика}} (1 - \cos \alpha)$~~

~~$T = mg \sin \alpha - m a_{\text{шарика}} (1 - \cos \alpha)$~~

~~$T = \frac{M a_{\text{шарика}}}{1 - \cos \alpha}$~~

$\frac{5 \cdot 13}{65}$

$\frac{5 \cdot 13}{13 \cdot 64}$

~~СМР 4~~

Чемобук

$$\frac{3VR T^2}{T_0^2} - \frac{3VRT_0}{2} = \frac{3}{2} VR(T - T_0) + A$$

$$\frac{3VRT^2}{2T_0} - \frac{3VRT}{2}$$

$$\frac{3RT}{T_0} = \frac{3R}{2}$$

$$T_{min} = \frac{3VR \cdot T_0}{2 \cdot 3VR} = \frac{T_0}{2}$$

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

$$C(T) = 3R \frac{I}{T_0}$$

$$I = 3$$

$$dQ = V \cdot 3R \frac{T}{T_0} dT$$

$$Q = \frac{3VR}{T_0} \int T dT = \frac{3VR}{T_0} \left[\frac{T^2}{2} - \frac{T_0^2}{2} \right]$$

$$C(T) = \frac{3R}{2} = \frac{3RT}{T_0}$$

$$= \frac{3VR}{2T_0} \left(\frac{9T_0^2}{25} - T_0^2 \right)$$

$$= \frac{3}{50} VR(9T_0 - 25T_0)$$

$$= \frac{3}{50} VR T_0 \left(\frac{9}{25} - 1 \right)$$

$$= \frac{24}{25} VR T_0$$

Анализ - $Q = \frac{3VR}{2T_0} \left(\frac{T_0^2}{4} - T_0^2 \right)$

$$= -\frac{9}{8} VR T_0$$

$$\frac{3}{4} VR T_0 - \frac{6}{4} VR T_0 = -\frac{3}{4} VR T_0$$

$$-9 + 6 = -\frac{3VR T_0}{4}$$

$$\text{Упробук } \frac{1/6}{13} = \frac{65}{8}$$

$$a_{\text{курка}} = \frac{5g}{12}$$

$$T(1 - \cos \alpha) = M a_{\text{курка}}$$

$$m g \sin \alpha + m a_{\text{курка}} \cos \alpha - \frac{M a_{\text{курка}}}{1 - \cos \alpha} = m a_{\text{курка}}$$

$$m g \sin \alpha + m \cdot \frac{g \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \frac{m g \cos \alpha}{\sin(1 - \cos \alpha)} = m g \cos \alpha$$

$$m g \sin^2 \alpha + m g \cos^2 \alpha - \frac{m g \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = m g \cos \alpha$$

$$m g - m g \cos \alpha = \frac{m g \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$m(1 - \cos \alpha) = \frac{m \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$m = \frac{M \cos \alpha}{(1 - \cos \alpha)^2}$$

$$\frac{M}{m} = \frac{5}{13 \cdot \left(1 - \frac{5}{13}\right)^2} = \frac{5}{13 \cdot \left(\frac{8}{13}\right)^2} = \frac{5 \cdot 13}{64} = \frac{65}{64}$$

$$\text{У } \frac{2a_{\text{курка}}}{\sin B} =$$

$$\frac{4}{g} + 1 = \frac{13}{g} = \frac{1}{\sin^2 B}$$

$$\sin B = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

Часть 2

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

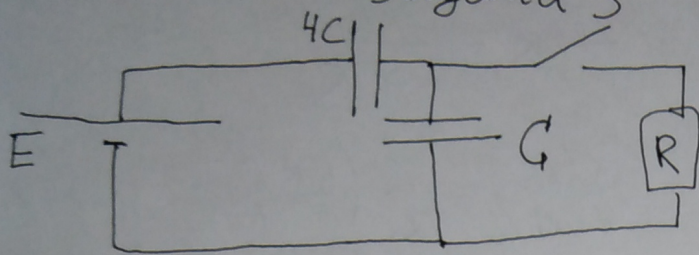
Шифр: **21202665**

ID профиля: **331776**

Вариант 3

Чистовик
Задача 3

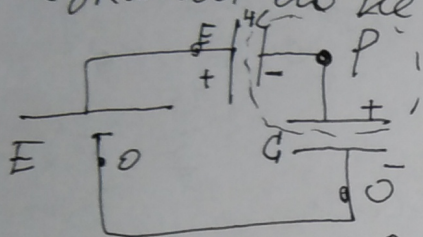
Вариант 11-03



- 1) $I = ?$
- 2) $Q = ?$
- 3) $U_C = ?$

Решение

Рассматриваем цепь при разомкнутом ключе. Режим в цепи установился; I через \uparrow отсутствует, а значит по \uparrow нет во всей цепи



метод узловых потенциалов

Закон сохранения заряда:

$$-4C \cdot (E - P) + C r = 0$$

(сумма зарядов в изолированной области 0)

$$-4E + 4r + r = 0$$

$$5r = 4E$$

$$r = \frac{4}{5}E$$

$$U_C = \frac{E}{5}$$

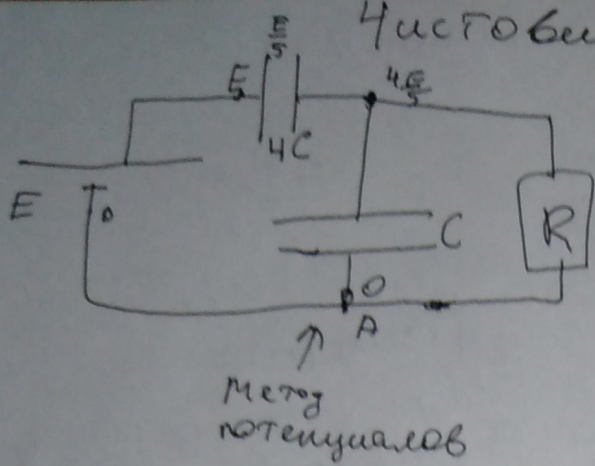
Напряжение на $4C$: \uparrow

$$\frac{E}{5}$$

Напряжение на C : $\frac{1}{2} U_C = \frac{4E}{5}$

Рассматриваем цепь сразу после замыкания ключа. Напряжение на \uparrow скачком не изменится.

СМП I



$$I_R = \frac{4E}{5R}$$

$$W(0) = \frac{C}{2} \left(\frac{4E}{5} \right)^2 + \frac{4C}{2} \cdot \left(\frac{E}{5} \right)^2$$

$$= \frac{C}{2} \left(\frac{16E^2}{25} + \frac{4E^2}{25} \right)$$

$$= \frac{C}{2} \left(\frac{20E^2}{25} \right) = \frac{10CE^2}{25}$$

$$= \frac{2}{5} CE^2$$

Рассчитать в уст решиме
Тогда через ---|---| в уст решиме нет.

Тогда и через \boxed{R} тока нет (из Закона
сохр заряда
для узла A)



$$W^R = \frac{4C}{2} \cdot E^2 = 2CE^2$$

$3CE$ от замык ключа
го уст решиме.

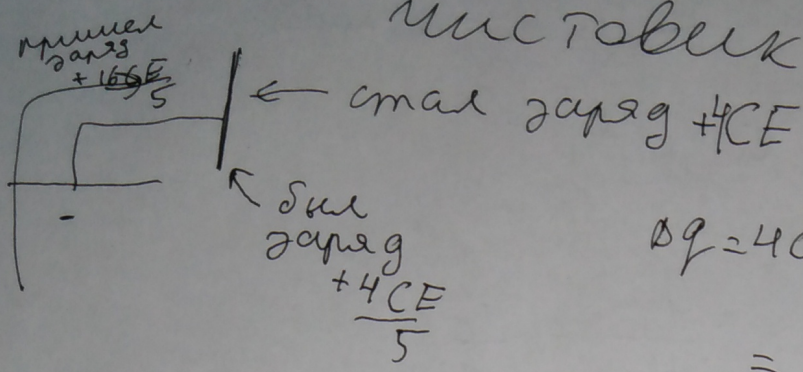
$$A_{ст} = 0W + Q$$

или

Рассм переходный
процесс.

стр 2

мисловка



$$\Delta q = 4CE - \frac{4CE}{5}$$

$$= \frac{20CE - 4CE}{5}$$

$$= \frac{16CE}{5}$$

Астмил = $\frac{16CE^2}{5}$ (ε · q) кратенности

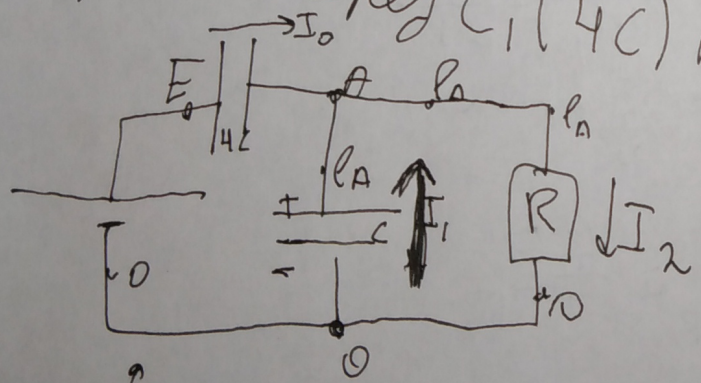
3) 3):

$$\frac{16CE^2}{5} = 2CE^2 - \frac{2CE^2}{5} + Q$$

$$\frac{18CE^2}{5} - 2CE^2 = Q$$

$$Q = \frac{8CE^2}{5}$$

3) Ток через C₁ (4C) равен I₀



Зак. сохр. заряда в узле A
I₂ = I₀ + I₁

ИИИИИ

$$q_C = C \cdot \varphi_A$$

$$i_C = -C \cdot \frac{d\varphi_A}{dt} = I_1$$

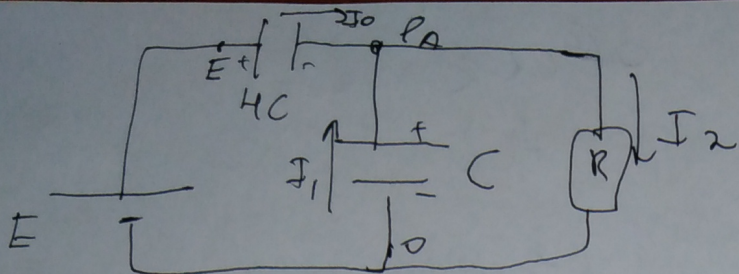
$$q_{4C} = 4C(E - \varphi_A)$$

$$I_2 = 4C(E - \varphi_A)'$$

метод потенциалов

СМРЗ

4 усмовеки



$$E = U_{HC} + U_C = \frac{q_{HC}}{4C} + \frac{q_C}{C}$$

$$E'(t) = 0 \Rightarrow \frac{\Delta q_{HC}}{\Delta t 4C} + \frac{\Delta q_C}{\Delta t C} = 0$$

$$\frac{\bar{I}_{HC}}{4C} - \frac{I_1}{C} = 0$$

$$\frac{\bar{I}_{HC}}{4} = I_1 = \frac{I_0}{4}$$

$$I_1 = \frac{I_0}{4}$$

$$\bar{I}_2 = I_0 + I_1 = I_0 + \frac{I_0}{4} = \frac{5I_0}{4}$$

$$U_R = \bar{I}_2 R = \frac{5I_0}{4} R$$

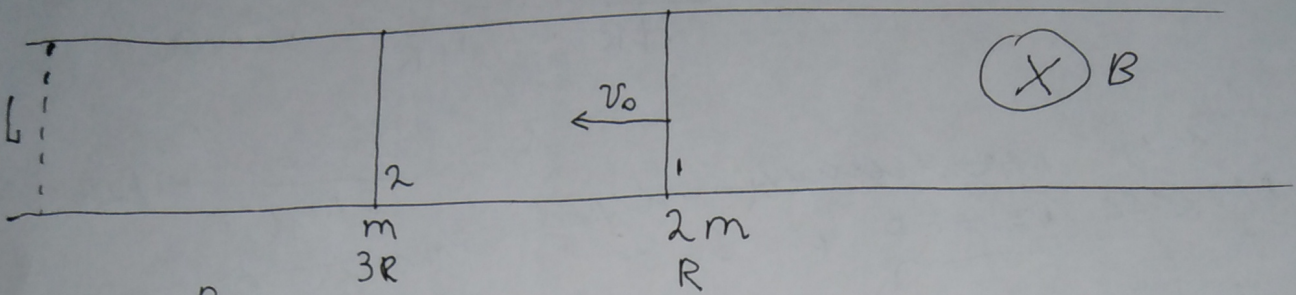
Отвечая: 1) $I_R = \frac{4E}{5R}$

2) $Q = \frac{8CE^2}{5}$

3) ~~$I_1 = \frac{5I_0}{4}$~~ $U_R = \frac{5I_0}{4} R$

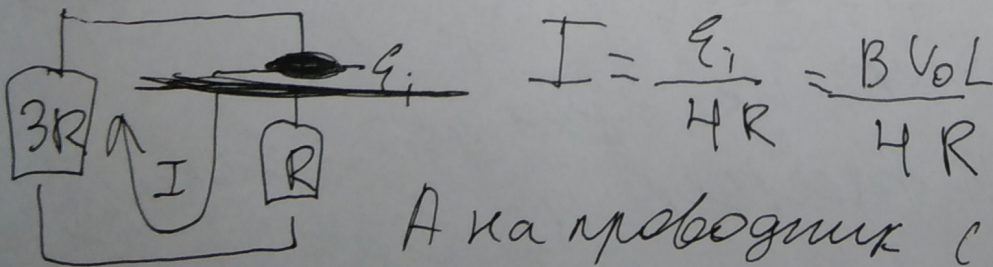
Смп 4

Чистовик
Задача 4



В начале
1) Перемычка имеет скорость v_0 ,
и в ней (т.к. она находится в магнит. поле)
будет возникать ЭДС индукции (обуславливаемая
 $(B \cdot v_0 \cdot L)$ скоростью перемещения
перемычки)
 $\mathcal{E}_i = B v_0 L \frac{1}{1} \rightarrow \mathcal{E}_i$ как
и направлена влево (и направлена влево
тока)

В 2 перемычке пока она неподвижна,
ЭДС индукции возникать не будет.
В результате по перемычкам
и соединяющим их рельсам потечет ток.



$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{4R} = \frac{B v_0 L}{4R}$$

А на проводник стороны
в магнитном поле действует
сила Ампера.

$$F_A = B I L \cdot \sin 90^\circ = B I L$$

Стр 5

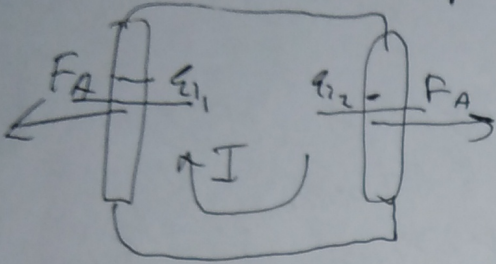
Мистовек

2 Закон Ньютона на перемычки 1 ка освободу:

$$F_A = 2ma = BIL = BL \cdot \frac{BV_0 L}{4R} = \frac{B^2 L^2 V_0}{4R} = 2ma$$

$$a = \frac{B^2 L^2 V_0}{8mR} \quad (\text{вправо})$$

Расчет перемычки через большое время.
процесс от $t=0$ до $t=\infty$



перемычку 1 сила
ампера будет тормозить
перемычку 2 - разогнать.

В 2 перемычке будет возникать
ЭДС индукции, по модулю
 $\mathcal{E} = BV_0 L$
перемычки.

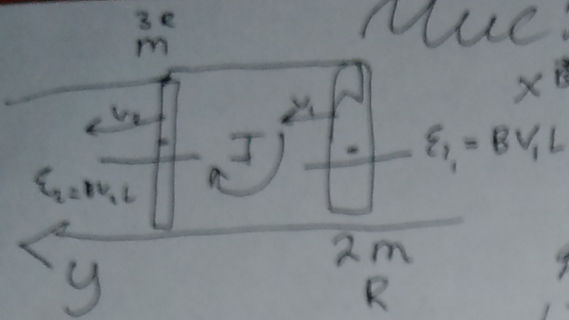
и когда которая
будет нулю.

а в 2 перемычке \mathcal{E} будет
растать, Ф.к. $\nabla \downarrow \downarrow$

и, когда скорости перемычек
сравняются, \mathcal{E} индукции сравняются,
и тока не будет в цепи;
сила Ампера не будет действовать;
и будет установившееся
режим. с постоянной
скоростью.

стр 6

Метод ВМК



2 Закон Ньютона
для перемещений
в прецессе, \pm :

для

$$1: y: -F_A = 2ma_{1y}$$

$$2: F_A = ma_{2y}$$

$$F_A = \frac{2}{4R} \epsilon_1 \epsilon_2 BIL$$

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{4R} = \frac{BL(V_1 - V_2)}{4R}$$

$$F_A = \frac{B^2 L^2}{4R} (V_1 - V_2)^2$$

$$- \frac{B^2 L^2}{4R} (V_1 - V_2)^2 = 2ma_{1y}$$

$$\frac{B^2 L^2}{4R} (V_1 - V_2)^2 = ma_{2y}$$

Вместе решим $V_1 = V_2$ $a_{1y} = a_{2y} = 0$

Заметим, что в системе по оси y
внешних сил нет (амперы μ сокращаются
т.к. противоположно направлены)

3μ для системы применим (Закон сохранения импульса)

$$2mV_0 = 3m\mu$$

$$\mu = \frac{2V_0}{3}$$

СМР 7

4 частовик

$$\frac{-B^2 L^2}{4R} (V_1 - V_2) = 2m a_{iy}$$

$$\frac{-B^2 L^2}{4R} V_{0mH} = 2m a_{iy}$$

$$\frac{-B^2 L^2}{4R} \Delta S_{0mH} = 2m \Delta V_{iy}$$

просуммируем
от $t=0$
до t_{yct}

$$\frac{-B^2 L^2}{4R} S_{0mH} = 2m \left(\frac{2V_0}{3} - V_0 \right)$$

$$\frac{-B^2 L^2}{4R} S_{0mH} = 2m \left(-\frac{V_0}{3} \right)$$

$$\frac{B^2 L^2 S_{0mH}}{4R} = \frac{2m V_0}{3}$$

$$S_{0mH} = \frac{8m R V_0}{3 B^2 L^2}$$

$$\int (V_1 - V_2) dt = S_{0mH} > 0$$

перемещение
сложилось
как это расстояние

Тогда расст.

$$L_{\text{спустя}} = S_0 - \frac{8m R V_0}{3 B^2 L^2}$$

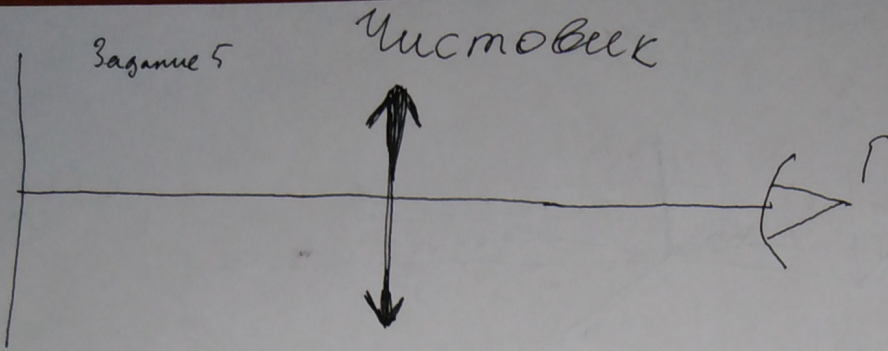
большее
время

Ответ: 1) $a_1 = \frac{B^2 L^2 V_0}{8m R}$

2) $U = \frac{2}{3} V_0$

3) $L_{\text{спустя}} = S_0 - \frac{8m R V_0}{3 B^2 L^2}$
большее
 t

Смп 8



№5
 Дано
 $F = 18 \text{ см}$
 $H = 9 \text{ см}$
 $d = 72 \text{ см}$
 $L = 24 \text{ см}$

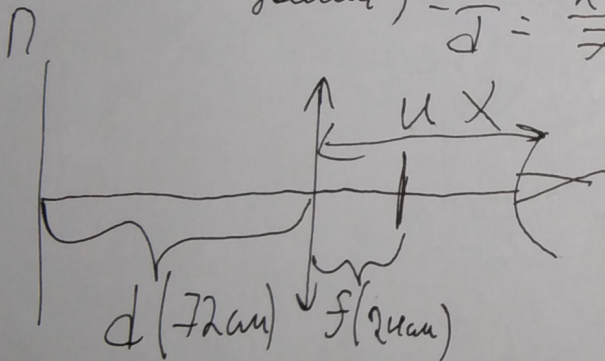
Решение

Фактическое изображение картины = ^{в линзе} линза собирающая
 Найдем, где находится изображение картины в линзе.
 По формуле линзы:

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

$$\frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{f} \quad \frac{d-F}{dF} = \frac{1}{f} \quad f = \frac{dF}{d-F} = \frac{72 \cdot 18}{72-18} = 24 \text{ см}$$

$$P(\text{поперек увелич}) = \frac{f}{d} = \frac{24}{72} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

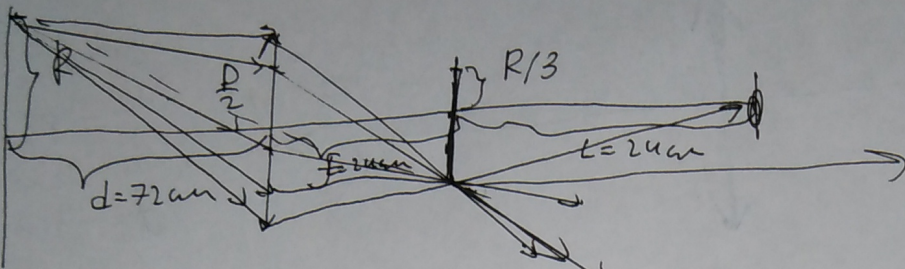


Как видно изображение в линзе, если он настраивается под него, то даст от изображения до линзы равно 24 см (расст. ^{назад} _{линза} (наклонашки))

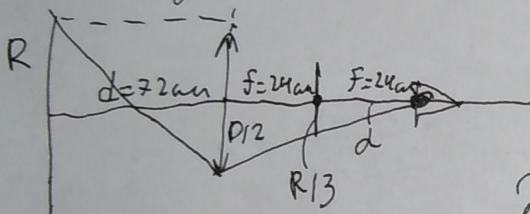
Тогда $X = F + 24 \text{ см} = 18 \text{ см} + 24 \text{ см} = 42 \text{ см}$

Стр 9

Чистовик



Эту точку рассматривать как точку, которая
 увеличивается в неё и движется вниз. При P_{min}
 $P_m = P_{min}$ луч, идущий из края картины
 в край линзы, должен попасть в эту
 (см рис)
 ход лучей.



$$2R - H = 18 \text{ см}$$

$$2f \pm gd = \frac{D}{2}$$

$$2f \pm gd = \frac{D}{2}$$

$$f \pm gd = R/3$$

$$\frac{2R}{3} = \frac{P_{min}}{2}$$

$$\frac{4R}{3} = P_{min} = \frac{4}{3} \cdot \frac{H}{2} = \frac{4}{6} H = \frac{2H}{3}$$

$$P_{min} = 6 \text{ см}$$

линзы

$$= \frac{2 \cdot 9 \text{ см}}{3}$$

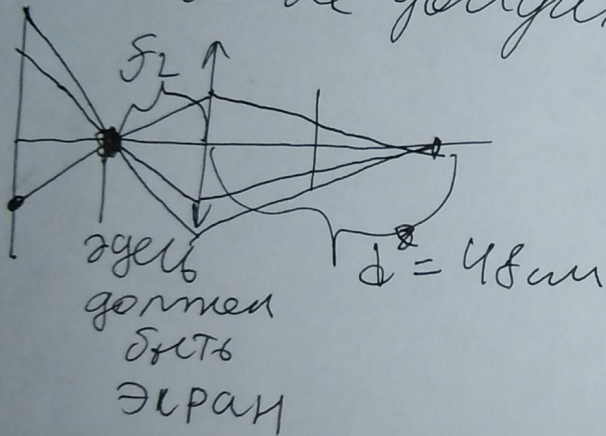
$$= 6 \text{ см}$$

~~Заметим, следующее
 есть луч (ушильщик) попал
 в эту, но P_{min}~~

Смр 10

числовик

Введем условно, изображение шара и в линзе
 Тогда все лучи, идущие от шара (Точечный предмет условно) попадут в это изображение
 Обратное: все лучи (в силу, так сказать, обратности хода лучей) идущие через это изображение и попадут в линзу, попадут в шар. Тогда лучи, идущие от картины и попадающие в шар, проходят через это изображение и, если там поставить экран, то шар не умрет (у картины) и формулы тонкой линзы



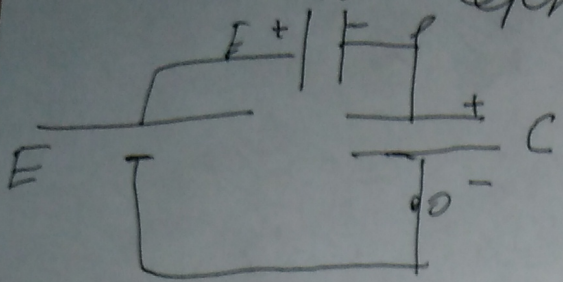
$$\begin{aligned}
 F_2 &= \frac{d^2 F}{d^2 - F} \\
 &= \frac{48^2 \cdot 18}{48^2 - 18} \\
 &= 28,8 \text{ см}
 \end{aligned}$$

- Ответ:
- 1) $x = 48 \text{ см}$
 - 2) $D_m = 6 \text{ см}$
 - 3) $F_2 = 28,8 \text{ см}$

(слева от линзы;
 по одну сторону
 от линзы, где картина
 (м.т. больше))

СМР II

4C черновик



$$-4R(E - p)$$

$$+ Q \cdot p = 0$$

$$-4E + 4p = 0$$

$$5p = 4E$$

$$p = \frac{4E}{5}$$

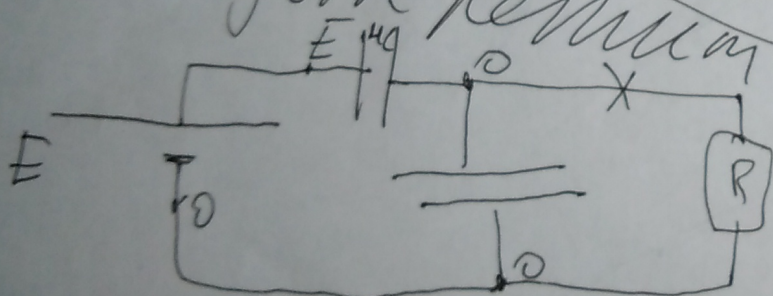
$$I = \frac{4E}{5R}$$

$$W_{01} = \frac{4C}{2} \cdot \frac{E^2}{25} = \frac{4}{50} CE^2$$

$$W_{02} = \frac{C}{2} \cdot \frac{16}{25} = \frac{16}{50}$$

$$W_0 = \frac{20}{50} = \frac{2}{5} CE^2$$

Учитаем



$$W^e = \frac{4CE^2}{2} = 2CE^2$$

$$\Delta Z = 2CE^2 - \frac{2}{5} CE^2 = \frac{8}{5} CE^2$$

$$\frac{36 \cdot 18}{36 - 91} = \frac{18 \cdot 4}{31} = 24$$

или $\frac{4C \cdot E}{5}$

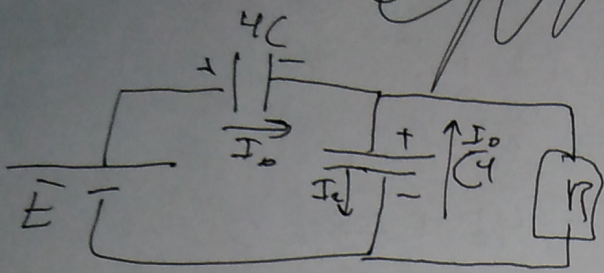
стан $4CE$

$$4CE - \frac{4CE}{5} = \frac{16}{5} CE$$

$$\frac{16}{5} CE^2 = \frac{8}{5} CE^2 + Q$$

$$Q = \frac{8}{5} CE^2$$

Упробер



$$q = CU$$

$$U = \frac{q}{C}$$

$$\downarrow \frac{5I_0}{4}$$

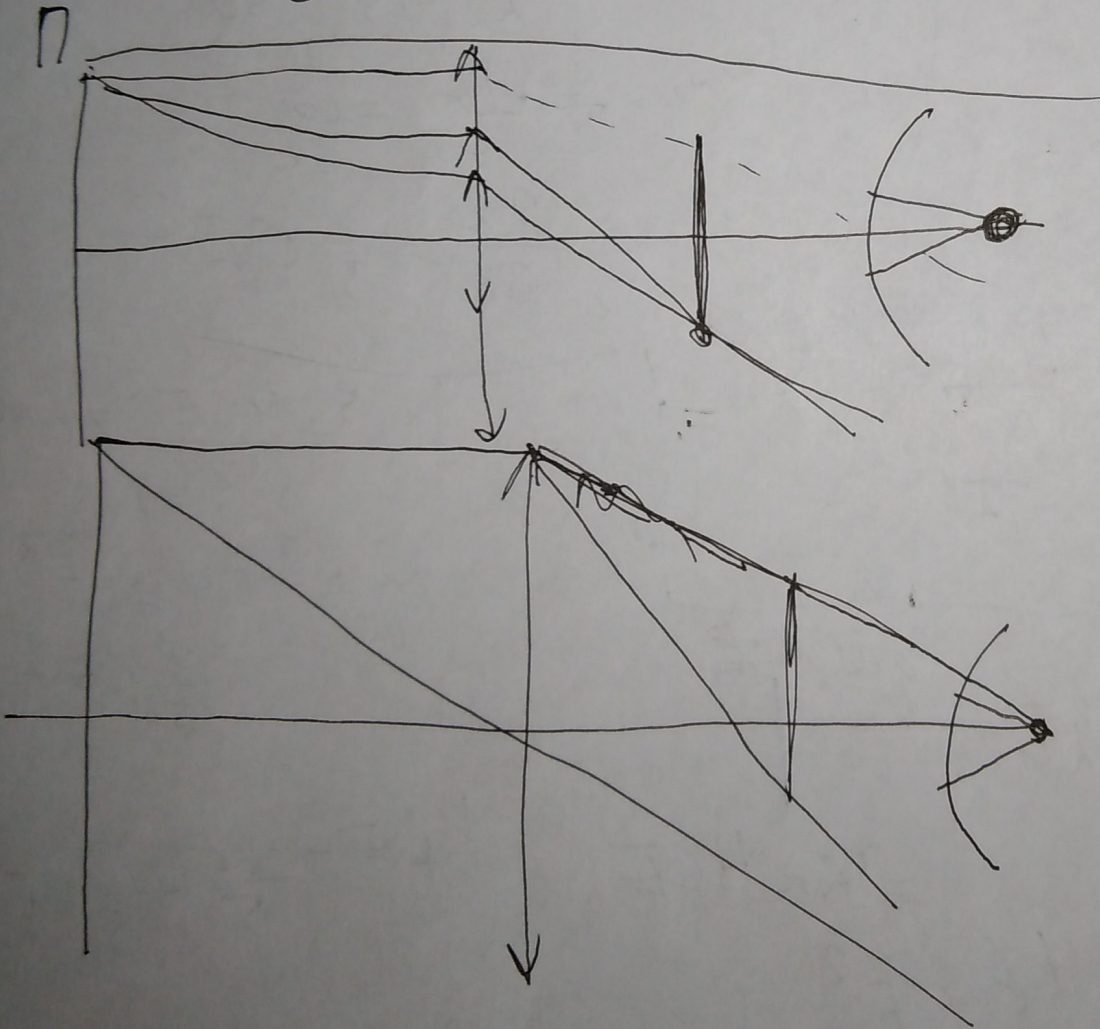
$$E = \frac{q_1}{4C} + \frac{q_2}{C} = 0$$

$$\frac{I_1}{4} + I_2 = 0$$

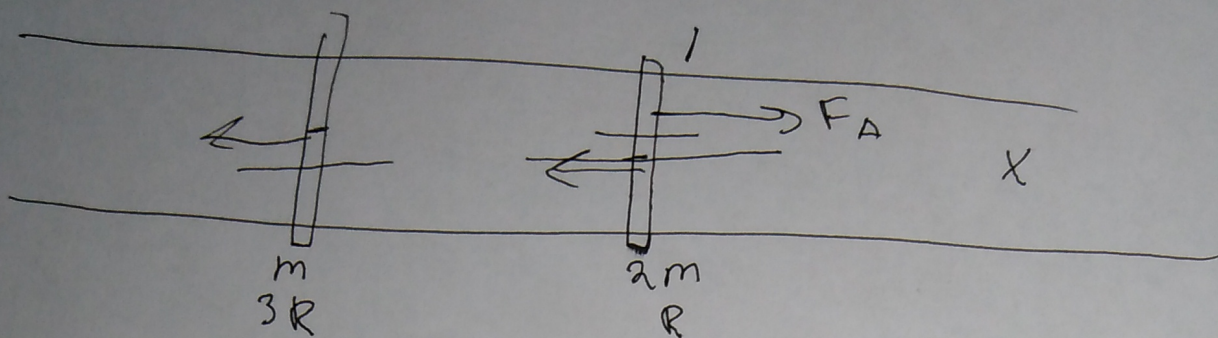
$$\frac{I_1}{4} = -I_2$$

$$I_2 = -\frac{I_0}{4}$$

$$\frac{\Delta q}{C} = \frac{4CI_0}{C}$$



цепиобек



$$\mathcal{E}_i = B v_0 L$$

$$I = \frac{B v_0 L}{4R}$$

$$2m v_0 = 3m u$$

$$u = \frac{2v_0}{3}$$

$$\frac{B^2 L^2 v_0}{4R} = 2ma$$

$$a = \frac{B^2 L^2 v_0}{8mR}$$

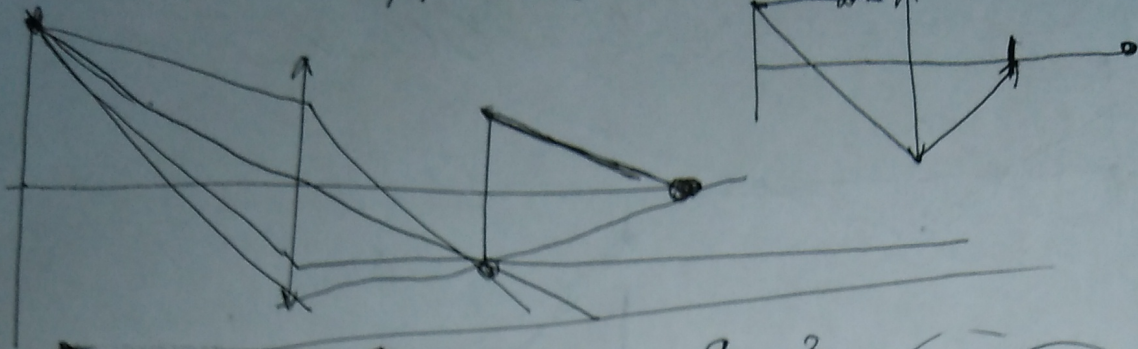
$$\frac{BL(v_1 - v_2)}{4R} = I$$

$$\frac{B^2 L^2 v_0 m u}{4R} = m \cdot a$$

$$\frac{B^2 L^2 v_0 m u}{4R} = m \cdot \frac{2v_0}{3}$$

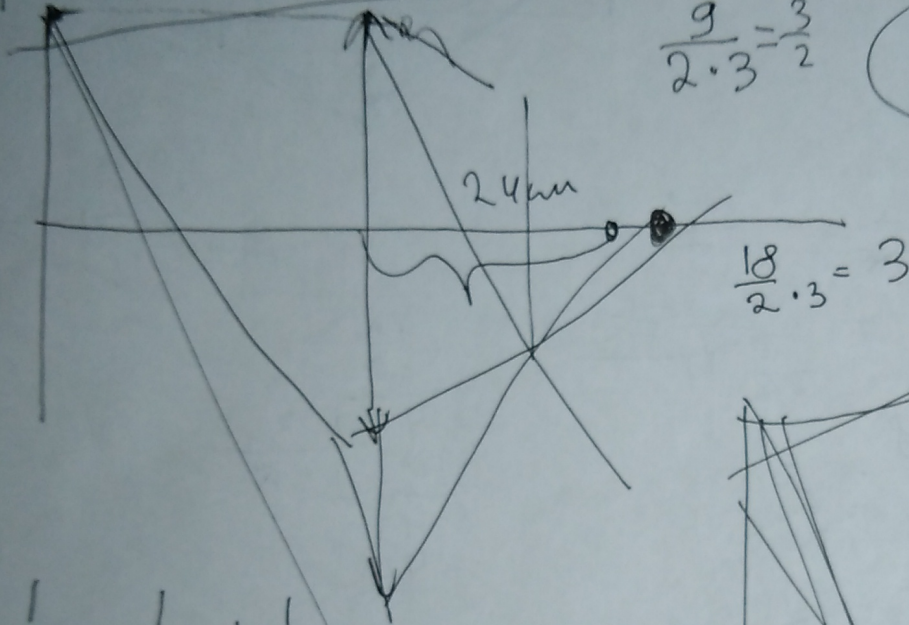
$$S_{\text{em}} = \frac{8mRv_0}{3B^2L}$$

Черновик



$$\frac{9}{2 \cdot 3} = \frac{3}{2}$$

$$48 \text{ cm} = x$$

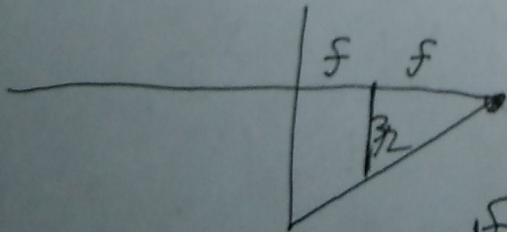


$$\frac{18}{2 \cdot 3} = 3$$

$$\frac{1}{18} = \frac{1}{72} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{3}{72} = \frac{1}{f} \quad f = \frac{72}{3} = 12 \cdot \frac{36 \cdot 2}{3} = 24$$

$$P = \frac{24^2}{72 \cdot 30} = \frac{1}{3}$$



$$3/2 = f \cdot d$$

$$2 f \cdot d = 3 = \frac{D}{2}$$

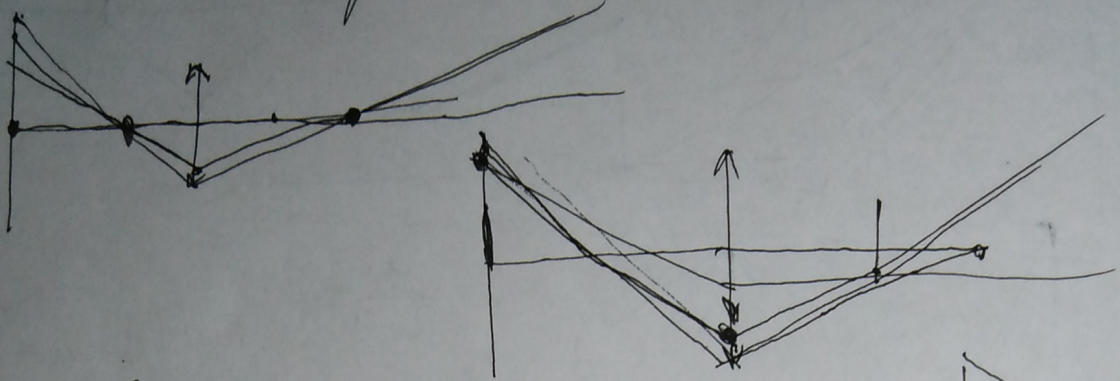
$$f \cdot d = 3$$

$$2 f \cdot d = 6$$

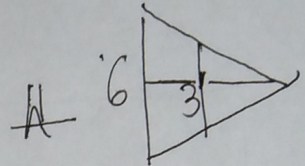
$$D = 12$$

$$D = 6$$

Мермовик



$$\frac{24 \cdot 18}{30 \cdot 5} = \frac{64}{5} =$$

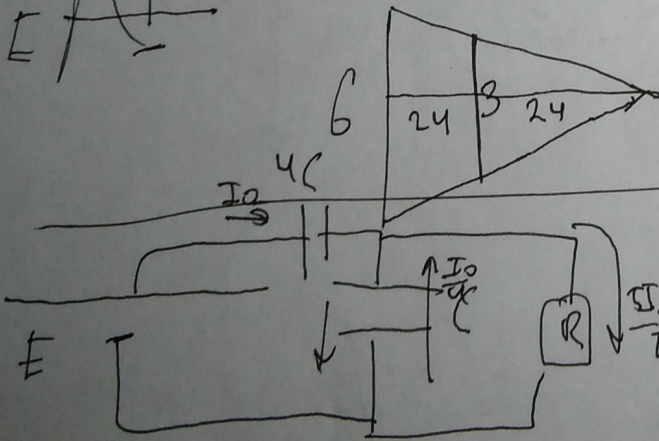
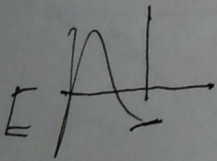


$$\frac{24 \cdot 18}{30 \cdot 5} = \frac{64 \cdot 5}{11}$$

$$\begin{array}{r} \times 18 \\ 144 \quad | \quad 5 \\ 70 \quad | \quad 28 \\ \hline 44 \\ -40 \\ \hline 4 \end{array}$$

Ar

$$28 \frac{4}{5} = 28,8$$



$$\frac{I_0}{4} + \frac{I_2}{\Delta} = 0$$

$$\frac{I_0}{4} = -I_2$$

u.