

Часть 1

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

Шифр: **21202664**

ID профиля: **813835**

Вариант 4

2) $C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$

Решение: $C_v = \frac{3}{2} R - 1 \text{ атм.}$

$C_v \int R \Delta T + P \Delta V = C(T) \int \Delta T$

$\int \int R (\frac{9}{5} \frac{T}{T_0} - \frac{3}{2}) \Delta T = \int P \Delta V = A$

$A = \int R (\frac{T_{\text{кон}}^2}{T_0} - \frac{3}{2} T_{\text{к}} - (\frac{T_0^2}{T_0} - \frac{3}{2} T_0))$

$A = \int R (\frac{T_{\text{кон}}^2}{T_0} - \frac{3}{2} T_{\text{к}} + \frac{1}{2} T_0).$

$\frac{1,8}{T_0} \cdot T_{\text{к макс}} - \frac{3}{2} = 0.$

$T_{\text{к макс}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{T_0}{1,8} = \frac{3}{3,6} T_0.$

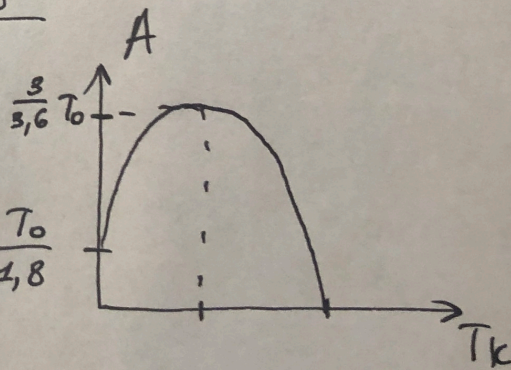
$\Rightarrow A_{\text{min}} \text{ при } \frac{T_0}{1,8}$

$A_{\text{min}} = \int R ((\frac{T_0}{1,8})^2 \cdot \frac{1}{T_0} - \frac{3}{2} \cdot \frac{T_0}{1,8} + \frac{T_0}{1,8}) = \int R (\frac{1}{3,24} - \frac{3}{3,6} + \frac{1}{1,8}) =$

$= 0,03 \text{ Дж}$

Ответ: 2) $\Delta Q \frac{T_0}{1,8}$

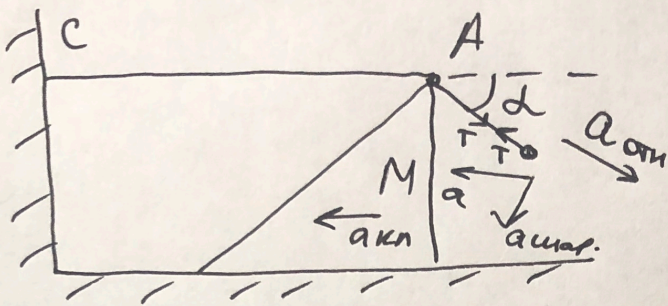
3) $A_{\text{min}} = 0,03 \text{ Дж.}$



1

Ускорение.

2



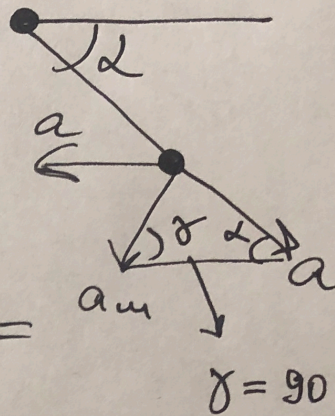
$a_{\text{отн}} = a!$

$$\gamma = 90 - \frac{1}{2} \arccos \frac{8}{17}$$

$$\sin \gamma = \cos \left(\frac{1}{2} \arccos \frac{8}{17} \right)$$

$$\sin \gamma = \sqrt{\frac{1 + \cos(\arccos \frac{8}{17})}{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{1 + \frac{8}{17}}{2}} = \sqrt{\frac{1,47}{2}} = \sqrt{0,735} \approx 0,85$$



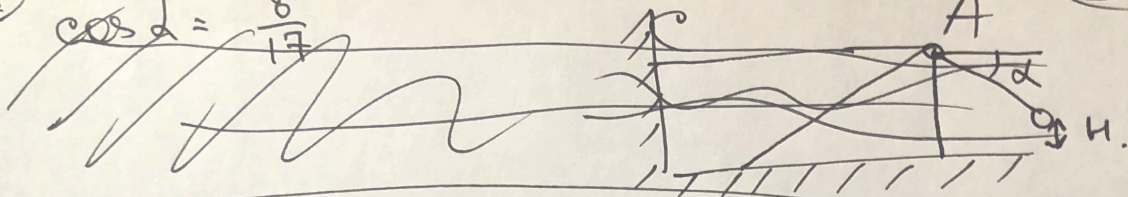
$$\gamma = 90 - \frac{\alpha}{2}$$

$$\begin{cases} T - T \cos \alpha = Ma & M - \text{масса кп.} \\ Ma \sin \gamma = -T \sin \gamma + mg & m - \text{масса ш.} \\ Ma \cos \gamma = T \cos \alpha & a_{\text{ш}} - \text{уск шара.} \\ 2a \sin \frac{\alpha}{2} = a_{\text{шар.}} \end{cases}$$

Чертовик.

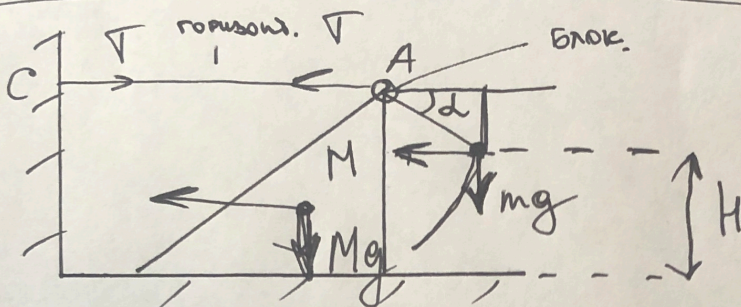
①

$\cos \alpha = \frac{8}{17}$



①

①



- Вопросы:
- 1) $\angle \alpha_{ш}$ - ?
 - 2) $\alpha_{клина}$ - ? = 0!
 - 3) $\frac{m_{ш}}{m_{кн}}$ - ?
 - 4) $t_{ш} \rightarrow$ стоп - ?

Легкая нить!
Нерастяжимая!

Шары гладкие.
стоп раньше
клина;

Время нет!

Клин не опрокин.

Пусть m - масса шара;
 M - масса клина.

«Сила била» - least.

Система остается
в покое!

2) Ускорение клина нет! Т.к система
остается в покое.

②

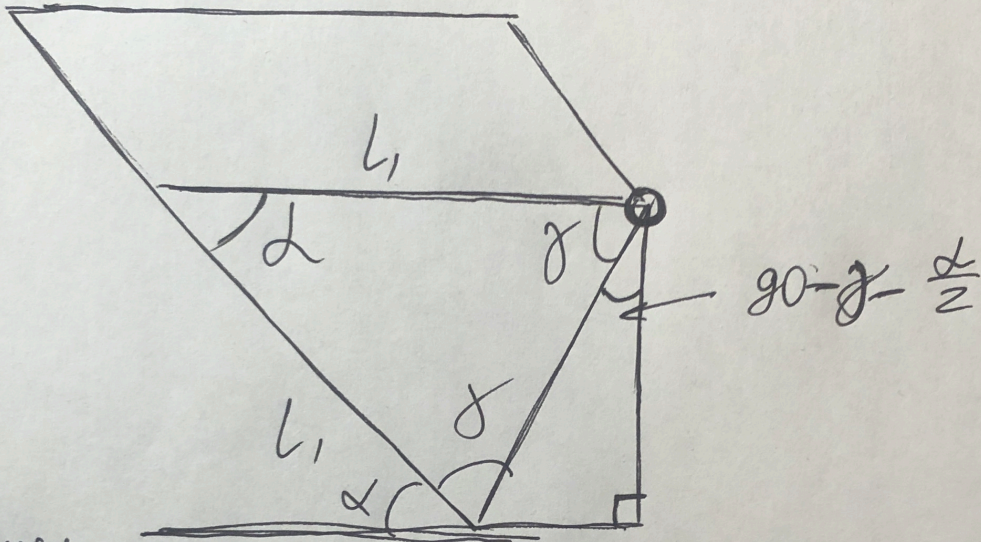
• 1) Важно заметить, что угол наклона не измен.
 \Rightarrow нам необходимо найти силу вправо!
 $\vec{T} + \vec{mg} = \vec{F}$

Чертобына.

(2)

① Данае нан мар гбоиетел е уакогем и ео нго равен $S = H \sin(\gamma_{\text{наг}})$, котеро нго нго ноеидао.)

l_1 — смещениел.



Получаем

$P - \gamma$ равнобедрен со ^{длинам. ер.} ~~сторонами~~ l_1

$$\gamma = \frac{180 - \alpha}{2}$$

\Rightarrow Вектор резуль. смещ. направ наг углом $\frac{\alpha}{2}$.

Черновик

② Охлаждается до T_0 (начальн).

↑
Гелий Дюль

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

1) Q при $T_0 \rightarrow \frac{3}{4} T_0$

2) T где $A_{min} - ?$

3) $A_{min} - ?$ (где zero work)

линейно

$$pV = \nu RT$$

$$\frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

1) $Q > 0$ — тепло отдается.

$$C_p = \frac{7}{2} R - \text{для}$$

$$\frac{9}{5} \cdot \frac{T}{T_0}$$

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

$$\frac{9T_{\text{max}}}{5T_0}$$

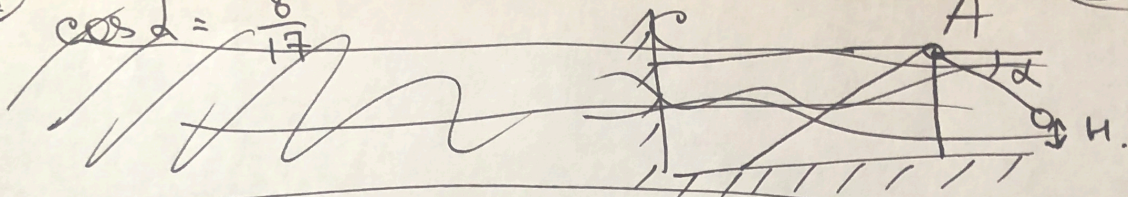
$$C(T) \nu \Delta T = \nu C_p R \Delta T + p \Delta V$$

$$\sum \nu R \left(\frac{9}{5} \frac{T}{T_0} - \frac{7}{2} \right) \Delta T = \sum p \Delta V = A$$

Чертовик.

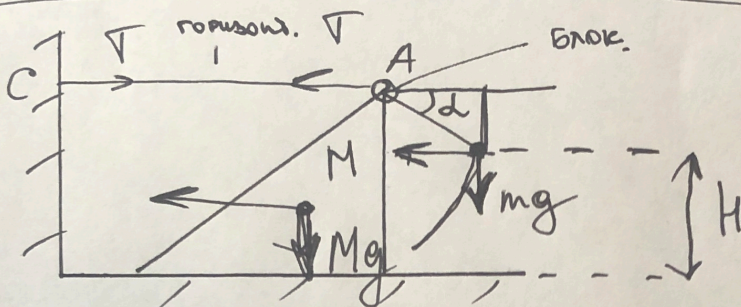
①

$\cos \alpha = \frac{8}{17}$



①

①



- Вопросы:
- 1) $\angle \alpha_{ш}$ - ?
 - 2) $\alpha_{клина}$ - ? = 0!
 - 3) $\frac{m_{ш}}{m_{кн}}$ - ?
 - 4) $t_{ш} \rightarrow$ стоп - ?

Легкая нить!
Нерастяжимая!

Шару гостит.
стоп раньше
клина;

Время нет!

Клин не опрокин.

Пусть m - масса шара;
 M - масса клина.

«Сила била» - least.

Система остается в покое!

2) Ускорение клина нет! Т.к система остается в покое.

②

• 1) Важно заметить, что узел нитки не узел.
 \Rightarrow нам необходимо задать силу вектор. !
 $\vec{T} + \vec{mg} = \vec{F}$

Часть 2

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

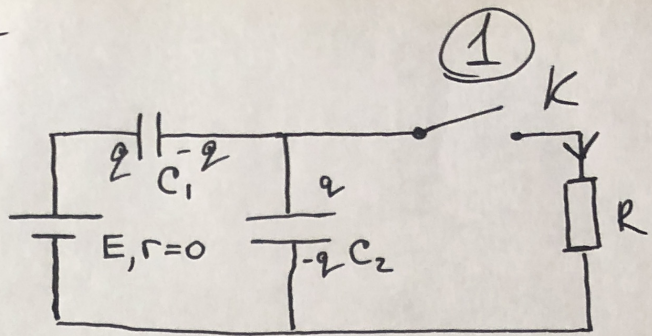
Шифр: **21202664**

ID профиля: **813835**

Вариант 4

Физика 11 Чистовик

③ Дано: $C_2 = C$
 $C_1 = 5C$
 Идеал. источ.



- Найти: 1) I - ?
 2) Q - ?
 3) I при I_0 через C_2

Решение:

$$1) I_{R_0} = \underbrace{\frac{EC_1C_2}{C_1+C_2}}_q \cdot \frac{1}{C_2} \cdot \frac{1}{R} = \frac{EC_1}{R(C_1+C_2)} = \frac{5EC}{R \cdot 6C} = \frac{5}{6} \cdot \frac{E}{R} \approx 0,83 \frac{E}{R}$$

$$2) \frac{E^2 \cdot C_{\text{экв.}}}{2} + E(E \cdot C_1 + q) = \frac{E^2 C_1}{2} + Q$$

(Решение: $C_{\text{экв.}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$; $q = \frac{EC_1 C_2}{C_1 + C_2}$).

Важно заметить, что в равновесии $U_{C_2} = 0$.

$$\frac{E^2 \cdot \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}{2} + E^2 C_1 + \frac{E^2 C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{E^2 C_1}{2} + Q$$

$$\frac{E^2 C_1 C_2}{C_1 + C_2} + \frac{E^2 C_1 C_2}{C_1 + C_2} + E^2 C_1 - \frac{E^2 C_1}{2} = Q$$

$$Q = \frac{E^2 C_1 C_2}{2(C_1 + C_2)} + \frac{2E^2 C_1 C_2}{2(C_1 + C_2)} + \frac{E^2 C_1 (2C_1 + 2C_2)}{2(C_1 + C_2)} - \frac{E^2 C_1 (C_1 + C_2)}{2(C_1 + C_2)}$$

Чистовик

(продолжение 3 задачи)

(2)

$$Q = \frac{E^2 C_1 C_2 + 2E^2 C_1 C_2 + 2E^2 C_1^2 + 2E^2 C_1 C_2 - E^2 C_1^2 - E^2 C_1 C_2}{2(C_1 + C_2)}$$

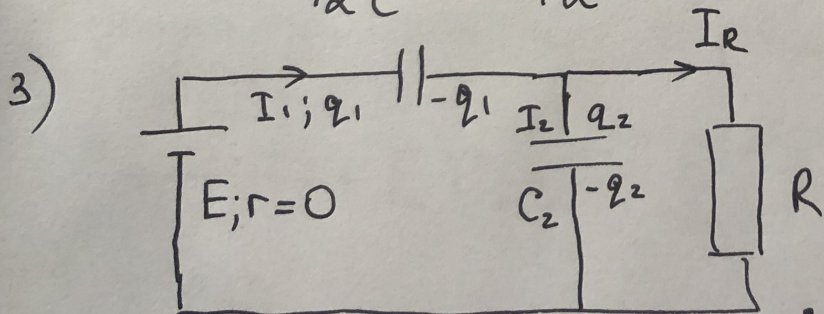
$$Q = \frac{5E^2 C_1 C_2 - E^2 C_1 C_2 + E^2 C_1^2}{2(C_1 + C_2)} = \frac{4E^2 C_1 C_2 + E^2 C_1^2}{2C_1 + 2C_2} =$$

$$= \frac{E^2 C_1 (4C_2 + C_1)}{2C_1 + 2C_2}$$

Теперь подставлю данные из условия
Получаем:

$$Q = \frac{E^2 \cdot 5C (4C + 5C)}{10C + 2C} = \frac{20E^2 C^2 + 25E^2 C^2}{12C} =$$

$$= \frac{45E^2 C^2}{12C} = \frac{45}{12} E^2 C = 3,75 E^2 C$$



$$E = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow 0 = \frac{\dot{q}_1}{C_1} + \frac{\dot{q}_2}{C_2}$$

(Подсказка: $\dot{q}_1 = I_1$; $\dot{q}_2 = I_2 = I_1 - I_R$)

$$\Rightarrow 0 = \frac{I_1}{C_1} + \frac{I_1 - I_R}{C_2} \Rightarrow \frac{I_R}{C_2} = I_1 (C_1 + C_2)$$

Условие

(3)

(полезение 3 задачи)

$$\frac{I_R}{C_2} = I_1 (C_1 + C_2) \Rightarrow I_R = \frac{I_1 (C_1 + C_2)}{C_1}$$

(Полезение: $I_1 = I_0 \Rightarrow I_R = \frac{I_0 (C_1 + C_2)}{C_1}$)

Подставляем значение из условия ↗

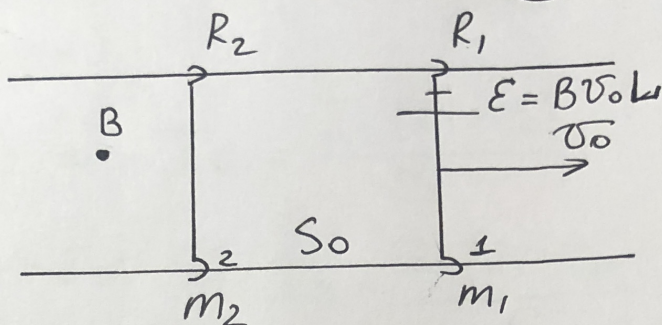
$$I_R = \frac{6I_0 C}{5C} = \frac{6}{5} I_0 = 1,2 I_0$$

- Ответ:
- 1) $I_{R_0} = 0,83 \frac{E}{R}$
 - 2) $Q = 3,75 E^2 C$
 - 3) $I_R = 1,2 I_0$

Числовик

(4)

- ④ Дано:
 1 - $2m; R$
 2 - $\frac{m}{2}; 5R$

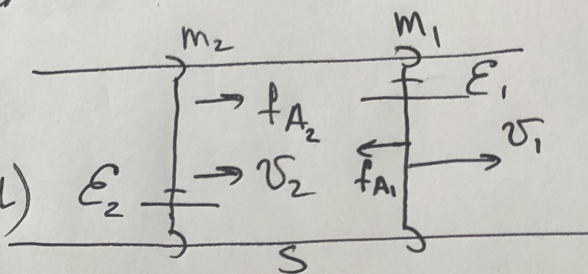


Решение: m_1 - масса 1-ой; m_2 - масса 2-ой

- Вопр. 2) 1-ая перемычка тормозит \rightarrow
 2-ая разгоняется \rightarrow

При $v_1 = v_2 = v_{\text{цск}}$.

$I = 0$ (! при $Bv_1L = Bv_2L$)



$\vec{F}_{A_2} + \vec{F}_{A_1} = 0$ (при условии, когда рельсы у нас не потребляют ток).

Тогда, по ЗОУ: $m_1 v_0 = (m_1 + m_2) \cdot v_{\text{цск}}$

$\Rightarrow v_{\text{цск}} = \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$

Подставлю данные из условия:

$$v_{\text{цск}} = \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2} = \frac{2m v_0}{2m + \frac{m}{2}} = \frac{2m v_0}{\frac{4m + m}{2}} =$$

$$= 2m v_0 \cdot \frac{2}{5m} = \frac{4m v_0}{5m} = 0,8 v_0.$$

Цистерны
(Прогонимые 4-ой задачей)

(5)

$$R_1 = R \\ R_2 = 5R$$

$$1) a = \frac{F_A}{m_1}, \text{ где } F_A = BIL$$

$$\Rightarrow a = \frac{B \cdot B \cdot v_0 L \cdot L}{(R_1 + R_2) m_1} = \frac{B^2 v_0 L \cdot L}{6R \cdot 2m} =$$

$$= \frac{B^2 v_0 L^2}{12Rm}$$

$$3) m_1 \cdot \frac{\Delta v_{ii}}{\Delta t_i} = - \frac{(B v_{1i} L - B v_{2i} L)}{R_1 + R_2} \cdot BL$$

$$m_1 \underbrace{\sum_i \Delta v_{ii}}_{v_{\text{вых}} - v_0} = - \frac{B^2 L^2}{R_1 + R_2} \cdot \underbrace{\sum_i (v_0 m_1 \cdot \Delta t_i)}_{\Delta S}$$

$$\Delta S = \frac{m_1 \left(v_0 - \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2} \right) (R_1 + R_2)}{B^2 L^2} =$$

$$= \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{v_0 (R_1 + R_2)}{B^2 L^2}$$

Найдем значение ΔS

$$\Delta S = \frac{m^2}{2,5m} \cdot \frac{v_0 \cdot 6R}{B^2 L^2} = \frac{m^2 v_0 6R}{2,5m B^2 L^2} =$$

$$= \frac{m(v_0 6Rm)}{m(2,5 B^2 L^2)} = \frac{6 v_0 R m}{2,5 B^2 L^2} = 2,4 \frac{v_0 R \cdot m}{B^2 L^2}$$

Ответ: 1) $a = \frac{v_0 B^2 L^2}{12 R m}$; 2) $v = 0,8 v_0$; 3) $\Delta S = 2,4 \frac{v_0 R \cdot m}{B^2 L^2}$

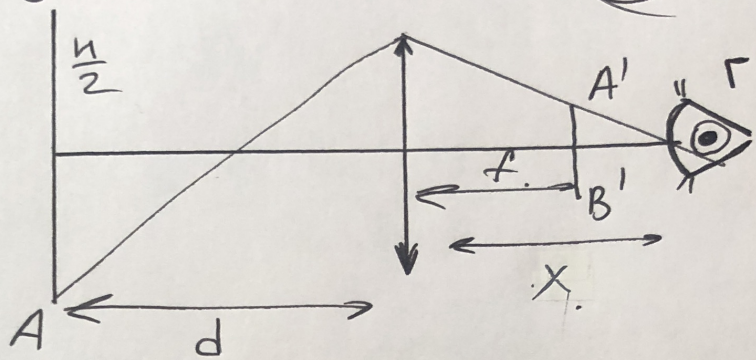
5) Физика 11

~~Углублен~~
~~теоретик.~~
B

Углублен.

6

Дано:



Найти:

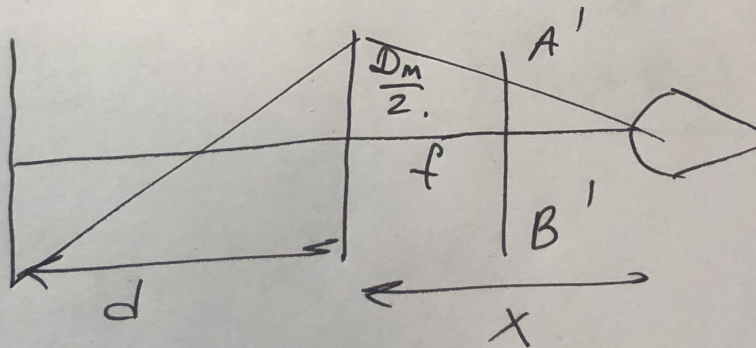
- 1) x - ?
- 2) D_M - ?
- 3)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow \text{~~неверно~~}$$

$$f = \frac{df}{F-d} \Rightarrow x = \frac{dF}{F-d} + \text{л.к.к.}$$

Ответ не 1-ый вариант.

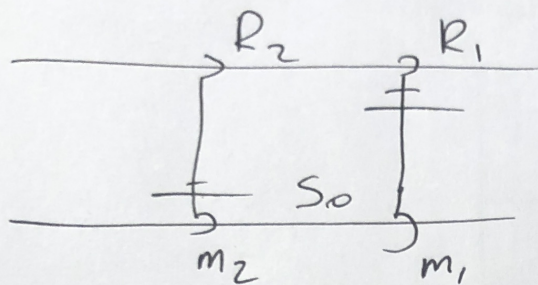
2)



x - f

Цепочка

(4n)



1-ая ~~↑~~ ↓
2-ая - ↑

2) $v_1 = v_2 = v_{\text{цск}}$! (где нулика 2)
 $I = 0$ (ПРМ $Bv_1L = Bv_2L!$)

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_{\text{цск}} \Rightarrow$$

$$v_{\text{цск}} = \dots$$

1) $a = \frac{F_{\text{эл}}}{m_1}$, $F_A = BIL$

$$\Rightarrow a = \frac{B \cdot B v_0 L \cdot L}{(R_1 + R_2) \cancel{m_2} \leftarrow m_1}$$

$$\Rightarrow \dots$$

3) $2m \cdot \frac{m}{2} = \frac{2m^2}{2} = m^2$

$$m_1 = 2m$$

$$m_2 = \frac{m}{2}$$

$$\frac{5m}{2} = \frac{25m}{10}$$

$$2m + \frac{m}{2} =$$

$$2,5m$$

$$\frac{E^2 C_1 C_2}{C_1 + C_2} : \frac{1}{2}$$

Упробит

$$I_R = \frac{E C_1 C_2}{C_1 + C_2} \cdot \frac{1}{E_2} \cdot \frac{1}{R} \dots //$$

$$Q + \frac{E^2 C_1}{2} = E^2 \cdot C_1 + E_2 + \frac{E^2 \cdot C_{\text{экв}}!}{2}$$

Вывести q!