

Часть 1

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

Шифр: **21202277**

ID профиля: **302786**

Вариант 2

Усреднен

сп 1

2

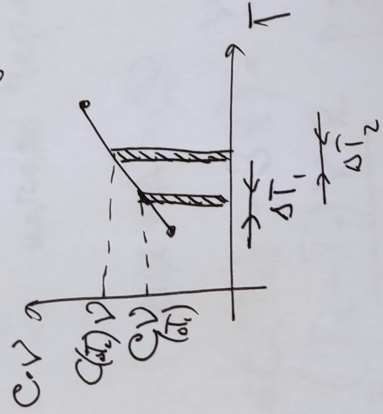
$$C(T) = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0}$$

$$\Delta) Q_1: T_0 \rightarrow T_0/2$$

$$\frac{\Delta Q}{V \Delta T} = C \Rightarrow \Delta Q = C \Delta T \cdot V = C V \Delta T$$

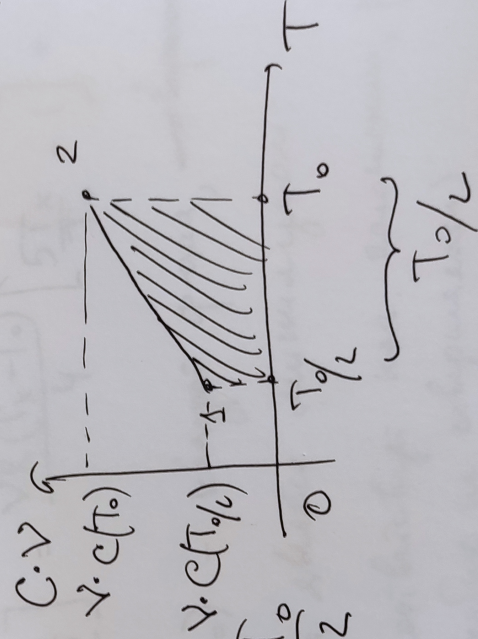
Значит, что берем $C V \Delta T$ составляем

теплоты по сп-кам $C \cdot V(T)$:



$\Rightarrow Q_1$ - теплоты по сп-кам

$C V(T)$ от $T_0/2$ до T_0



$$Q_1 = \frac{1}{2} V (C(T_0) + C(\frac{T_0}{2})) \cdot \frac{T_0}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} R \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{T_0}{2} \cdot (T_0 + T_0) =$$

$$= \frac{5}{8} R \cdot \frac{3 T_0}{2} \cdot V = \boxed{\frac{15}{16} V R T_0}$$

← Ответ п 1.

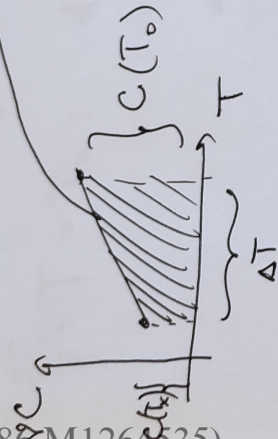
(Так-то по себе $2 \rightarrow 1$, и $Q = -Q_1$, но
расматривая кон-го теплода, которое отыскать
по $Q_1 \Rightarrow Q_1 = |Q_1|$)

визначити. ② (розв'язати) $\frac{c p^2}{c p^2}$

2) $T_x = \text{min } A - ?$

б) оберемо функцію: $Q(T) = \frac{\Delta T}{2} \sqrt{C(T_0) + C(T_x)}$

кон. до реактора, температура газу
охладжується до T



$\Delta T < 0$, т.к. $\Delta T = (T_x - T_0)$,
 $T_0 > T_x$.

$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{2}{2} \nu R (T_x - T_0)$
($i=3$, т.к. He - одноатомный газ)

Із умовою теплорозміщення:

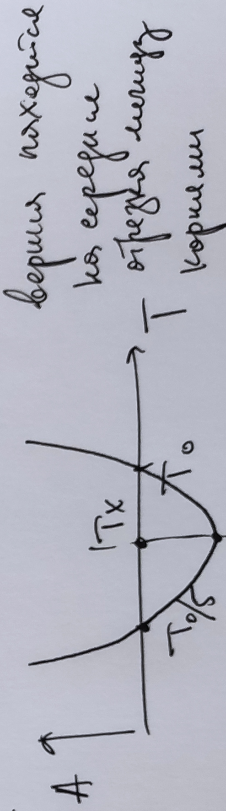
$\Delta U + A = Q \rightarrow A = Q - \Delta U = \frac{(T_x - T_0) \nu}{2} [C(T_0) + C(T_x)] - 3R$
 $= \frac{\nu (T_x - T_0)}{2} \left[\frac{5R T_0}{2} + \frac{5R T_x}{2} - 3R \right] = \frac{\nu R (T_x - T_0)}{4} \left[5 \frac{T_x}{T_0} - 1 \right] =$

$= \frac{\nu R}{4 T_0} (T_x - T_0) \left(5 T_x - T_0 \right) - \text{критерій функції}$

беремо похідну. Визначимо значення температури:

Корки: $T_0 = T_x$ (суб'єктивний критерій, розв'язок, параболі
будує на співпадінні)

$T_x = \frac{T_0}{5}$



визначимо значення
на екстремумі
отримаємо значення
корки

$T_x = \frac{T_0 - \frac{T_0}{5}}{2} = \frac{2 T_0}{5}$

Отже $T_x = \frac{2 T_0}{5}$

1) (пропорция)

Умножение

стр 4

Умножение 2) (пропорция)

стр 3

2) $A(T_x)$ - ?

$$A(T) = \frac{VR}{4T_0} (T - T_0) (5T_0 - T_0)$$

$$\frac{5T_0}{5} = T = T_x : A = \frac{VR}{4T_0} (2T_0 - T_0) (2T_0 - T_0) =$$

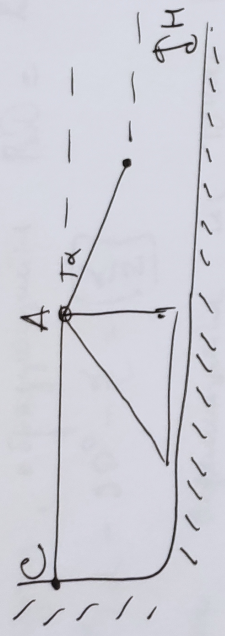
$$= \frac{VR}{4} \frac{-5T_0}{5} = \sqrt{-\frac{5T_0 \cdot VR}{20}}$$

Ответ 13

Углы

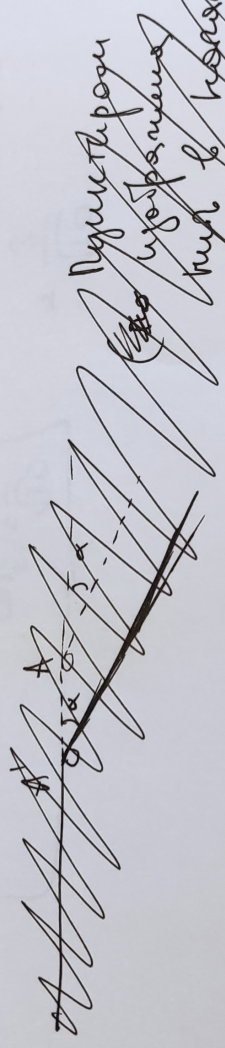
стр 4

(2)

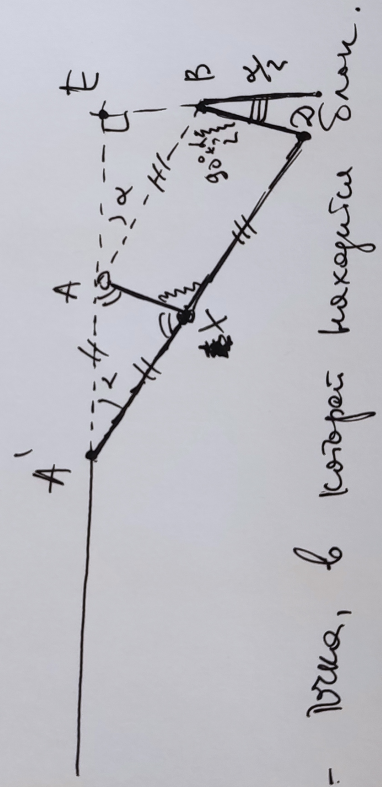


1) Реша. Аим - ?

Почти всякая фигура имеет, на кривой касательную. Если провести касательную к кривой в некоторой точке (третью в центре пересечения) \Rightarrow кривая повернется к центру. Прямую AB и вместе точку A :



~~Прямую AB и вместе точку A~~
~~касательную~~
~~к кривой в некоторой~~
~~точке (третью в центре~~
~~пересечения)~~



(Прямую AB и вместе точку A)
 касательную к кривой в некоторой точке (третью в центре пересечения)

A' - точка, в которой касательная AB к кривой, при которой кривая не повернется \Rightarrow

$\Rightarrow \angle AA'X = 2$. Точка X - пересечение \Rightarrow AA' перпендикулярна AB .

В точке $A'X$, $AXDD$ - перпендикуляр. $\Rightarrow \angle B = \angle X$.

$$\angle X = \angle AXD = 180^\circ - \angle AXA' = 180^\circ - 180^\circ \frac{\alpha}{2} = 90^\circ + \frac{\alpha}{2}$$

Угол, который $\angle ABE$ $\angle ABE = 90^\circ - (90^\circ - \alpha) = 90^\circ + \alpha$

① (продолжи)

Углы

exp

\Rightarrow углы, образующие BD с BC равны:

$$90^\circ + \alpha - 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = \left[\frac{\alpha}{2} \right]$$

углы BD равны углы BC и CD .

BD образует углы $\frac{\alpha}{2}$ с BC и CD , следовательно, BD равноудалено от BC и CD \Rightarrow

\Rightarrow ~~BD равноудалено~~ BD равноудалено от BC и CD и является BD \Rightarrow

(высота BD) $\cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1$

$$\left[\text{Решим: } \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{3}{\sqrt{10}} \right]$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{2 \cos \alpha + 1}{2}} - 1 = \sqrt{\frac{\frac{84}{5} + 1}{2}} - 1 = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

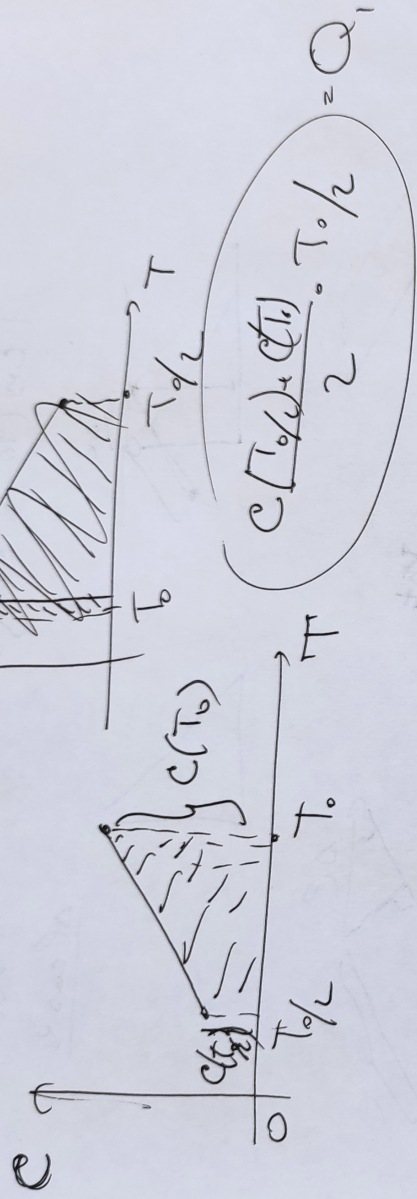
✍

v

Упроблема

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \Rightarrow \Delta Q = \gamma c \Delta T$$

$c \sim T$



$$\Delta U \rightarrow A = Q$$

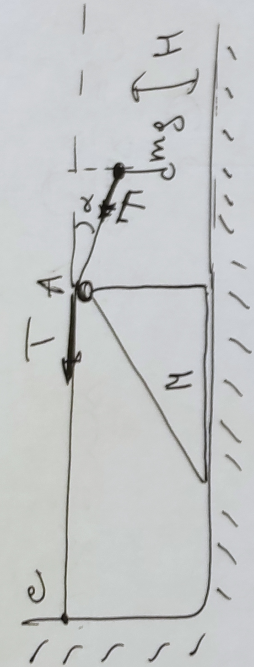
$$A = Q - \Delta U =$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} \gamma R \Delta T = \frac{1}{2} \gamma R (T - T_0)$$

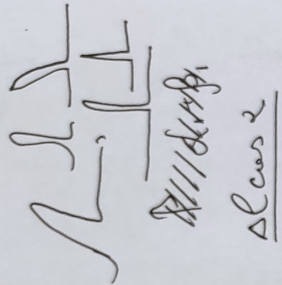
$$Q = \frac{1}{2} \Delta T (c(T_0) + c(T))$$



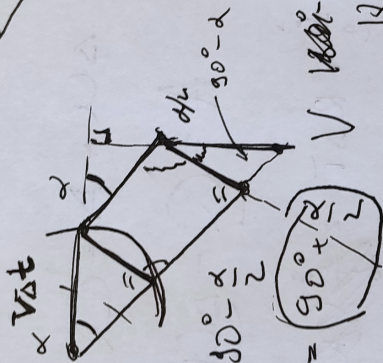
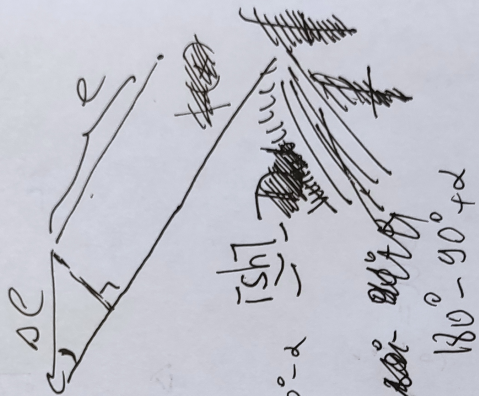
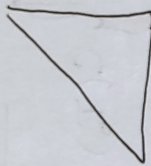
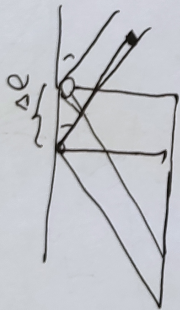
21202277 (U302786 M1264535)



Gegeben



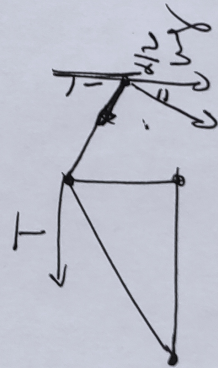
$$T \cos(90^\circ - \alpha) = mg = T \sin \alpha$$



$$\frac{180^\circ - \alpha}{2} = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = \left(90^\circ + \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$180^\circ - 90^\circ + \frac{\alpha}{2} = 90^\circ - 90^\circ + \alpha$$

A



Часть 2

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

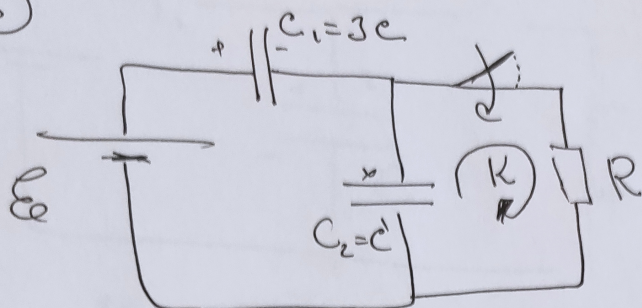
Шифр: **21202277**

ID профиля: **302786**

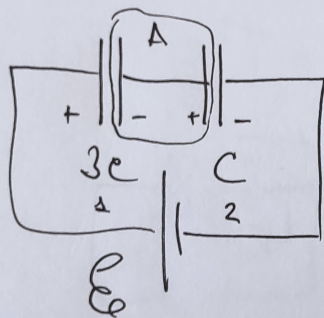
Вариант 2

Условие стр 1

3)



- 1) В силу полярности источника, полярности на конденсаторах распределится одноименно (см рис)
- 2) т.к. резистор до замык. ключа не включен, ток в цепи нет



Вуз потенциал $\phi = 0$ в A равен ϕ

Тогда:

т.к. предварительно конденсатор не заряжен:

$$-q_1 + q_2 = 0 \quad (3C \text{ где } \phi = 0 \text{ в A})$$

$$q_2 = q_1 = C_1 U_1 = C_2 U_2 = 3\epsilon U_1 = \epsilon U_2$$

$$3U_1 = U_2 \rightarrow U_1 = \frac{U_2}{3}$$

но общее напряжение на конденсаторах: $\epsilon = U_2 + U_1 = \frac{4U_2}{3}$

$$U_2 = \frac{3\epsilon}{4}$$

3) За правило Кирхгофа где K: (поиск земли.)

$$\frac{3\epsilon}{4} = I^0 R$$

т.к. сразу после замык. резистор

$$I^0 = \frac{3\epsilon}{4R}$$

→ Ответ n1

Условие ср 2

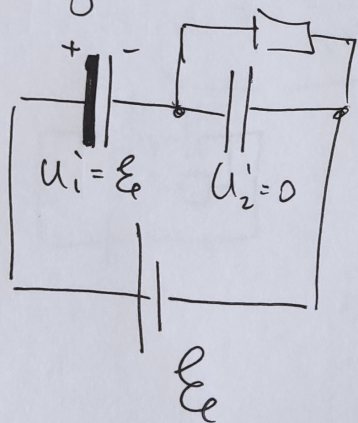
③ (продолжи)

2) после замыкания ключа:

в контуре К будет течь ток, пока конденсатор не разрядится: $U_2' = 0$. (U_1' и U_2' - напряжения на конденсаторах, тогда, когда оба сумм. напряжения в цепи, в гет. режиме)

$$\begin{cases} U_1' + U_2' = \mathcal{E} \rightarrow U_1' = \mathcal{E} \\ U_2' = 0 \end{cases}$$

После замык. ключа, в гет. режиме:



рассмотрим положительную обкладку конденсатора $3C$ (наведена ширно):

$$q_1 = 3C \cdot U_1 = 3C \cdot \frac{\mathcal{E}}{4} = \frac{3}{4} C \mathcal{E}$$

↑ заряд на ней в начале

$$q_2' = 3C \cdot U_1' = 3C \mathcal{E}$$

↑ заряд в конце:

$$\Delta q_1 = C \mathcal{E} \left(3 - \frac{3}{4} \right) = C \mathcal{E} \frac{9}{4} > 0$$

Этот заряд претис напряжение $\mathcal{E} \Rightarrow$ совершил работу:

$$A_{\text{ист}} = \Delta q_1 \cdot \mathcal{E} = \frac{9 C \mathcal{E}^2}{4}$$

Условие 3

③ (продолжение)

ЗЧТ: $A_{\text{уст}} = W_2 - W_1 + Q$

$$W_2 = W_{c_1} + W_{c_2} = \frac{3c}{2} \cdot \varepsilon^2 + 0 = \frac{3c\varepsilon^2}{2}$$

$$W_1 = W_{c_1} + W_{c_2} = \frac{3c}{2} \cdot \frac{\varepsilon^2}{4} + \frac{c g \varepsilon^2}{2 \cdot 4} = \frac{12c\varepsilon^2}{32} = \frac{3c\varepsilon^2}{8}$$

$$A_{\text{уст}} = \frac{9c\varepsilon^2}{4}$$

Уточно:

$$\frac{9c\varepsilon^2}{4} = \frac{3c\varepsilon^2}{2} - \frac{3c\varepsilon^2}{8} + Q = \frac{12-3}{8} c\varepsilon^2 + Q$$

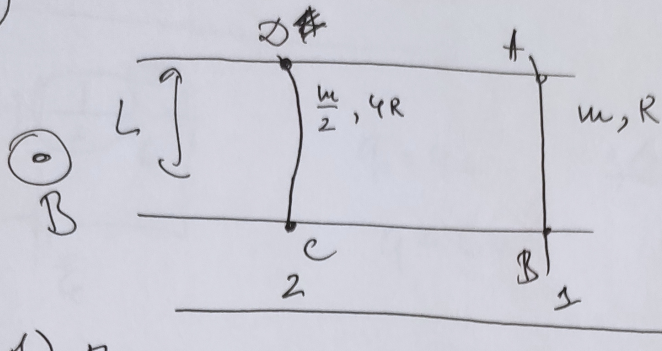
$$Q = \frac{9c\varepsilon^2}{4} - \frac{9c\varepsilon^2}{8} = \boxed{\frac{9c\varepsilon^2}{8}} \leftarrow \text{Ответ 12}$$

~~33~~

\mathcal{E}

Условие сп 4

(4)



1) После того, как I начинает убывать, контур ABCD начинает ужиматься. $ST \rightarrow$ $PT \rightarrow$
 потому что $ABCD$
 $\rightarrow \frac{d\Phi}{dt} \neq 0 \rightarrow$ тогда ток через DC \rightarrow
 \rightarrow если сила тока \rightarrow если ускорение.

$$|\mathcal{E}| = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d(BS)}{dt} = B \frac{dS}{dt} = B \frac{d(Lx)}{dt} = BL \cdot \frac{dx}{dt} = BLv$$

$= BL \cdot v$. B кон.enom. $|\mathcal{E}| = BLv_0$.

$$F_A^{DC} = B \cdot I \cdot L = BL \cdot \frac{|\mathcal{E}|}{5R} = BL \cdot \frac{BLv_0}{5R} = \frac{B^2 L^2 v_0}{5R}$$

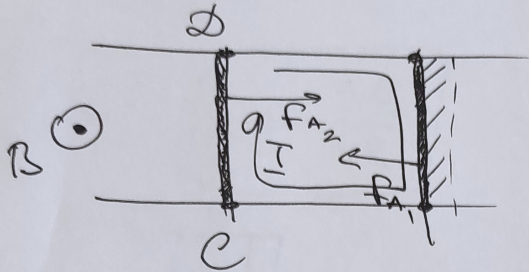
$$F_A^{DC} = \frac{m}{2} \cdot a_{ac} = \frac{B^2 L^2 v_0}{5R} \rightarrow \boxed{a_{ac} = \frac{2B^2 L^2 v_0}{5mR}}$$

\rightarrow Ответ n 1.

2) Перемещение в соответствии с ρ , которое
~~длина~~ ~~со скоростью~~

④ (прогноз) Условие стр 5

2) Запомним, что по правилу Ленца



ток будет идти как
 ток, замкнутый на роторе
 \Rightarrow сила Ампера
 на CD будет
 направ. вправо, на AB -

- влево \Rightarrow скорость

будет сонаправленой, а при роторе катушки,
 когда скорость будет равна (тогда $S = \text{const} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = 0 \Rightarrow I = 0 \Rightarrow F = 0 \Rightarrow a = 0 \rightarrow \text{скорость}$$

не будет меняться)

Т.к. трение нет, энергия сохраняется (исходная
 энергия кинематическая мех энергии в роторе нет)

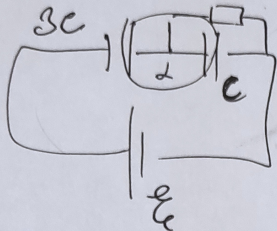
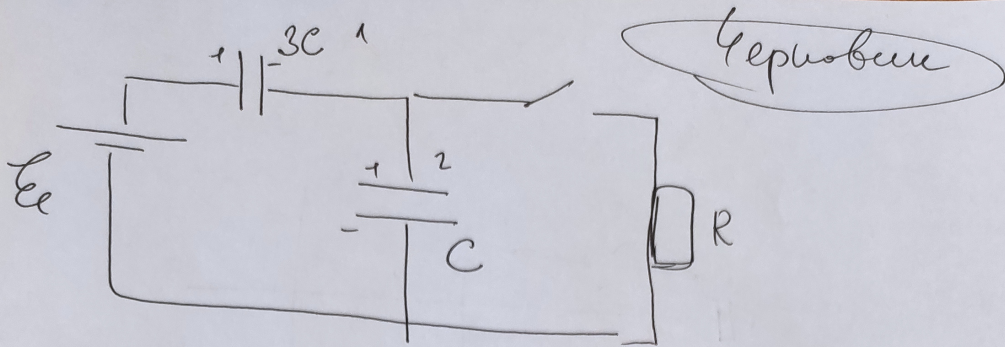
~~мех~~ ~~энергия~~ Ротор координатная скорость равна u :

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mu^2}{2} + \frac{m}{4}u^2$$

$$V_0^2 = \frac{3}{2}u^2$$

$$u = \sqrt{\frac{2}{3}}V_0$$

Ответ п 2



$$q_1 = q_2$$

$$q = C U$$

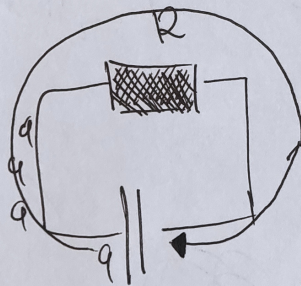
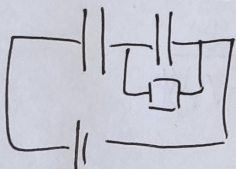
$$3C U_1 = C U_2$$
~~$$U_1 = \frac{U_2}{3}$$~~

$$U_1 = \frac{U_2}{3}$$

$$\frac{U_2}{3} + U_2 = \mathcal{E}$$

$$U_2 = \frac{3}{4} \mathcal{E}$$

$$I = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$$

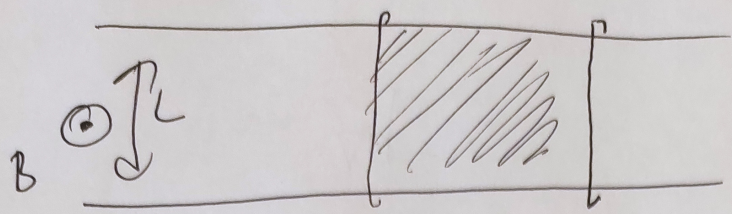


$$-U_2 = -\frac{3\mathcal{E}}{4}$$

$$-\frac{3\mathcal{E}}{4} + X = \mathcal{E} \quad X = \frac{7\mathcal{E}}{4}$$

$$\Delta Q =$$

Задача



$$|E_{\text{ind}}| = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{B \Delta s}{dt} = \frac{B L dx}{dt} = BLv$$

~~Заметим, что~~

|| $F \rightarrow a \quad v$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mu^2}{2} + \frac{mu}{2 \cdot 2} u^2$$

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

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

$$mv_0 =$$

$$v_0 \rightarrow \sqrt{\frac{2}{3}} v_0$$

