

Часть 1

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

Шифр: **21201620**

ID профиля: **374610**

Вариант 5

Черновик

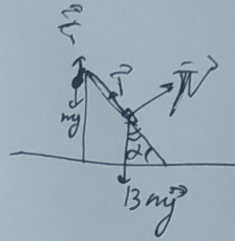
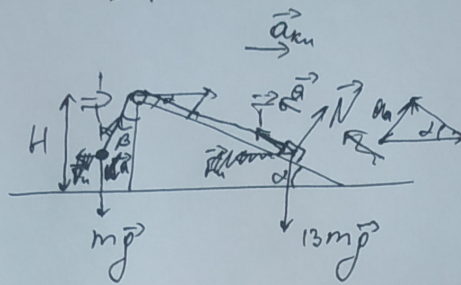
1.

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

$m, 13m$

$$\beta: \beta = \frac{4}{3} \cos \beta = \frac{4}{5}$$

1. $a_{\text{ки}} - ?$



$$\vec{F}_b = \vec{v}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{169-144}}{13} = \frac{5}{13}$$

$$T - mg = ma$$

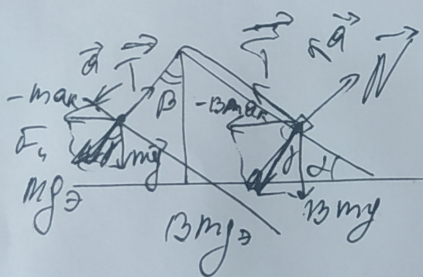
$$T - 13mg \sin \alpha = 13ma$$

$$13ma + 13mg \sin \alpha - mg = ma$$

$$13mg \sin \alpha - mg = -12ma$$

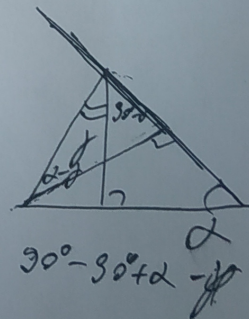
$$a = g - 13g \sin \alpha$$

$$\begin{cases} T \cos \beta - mg = ma \cos \beta \\ 13mg \sin \alpha - T = 13m(-a + a_{\text{ки}} \cos \alpha) \end{cases}$$



$$\frac{g \sin \alpha}{a_k} \quad \frac{g \sin \alpha}{g} \cos \beta = \frac{a_k}{g \sin \alpha}$$

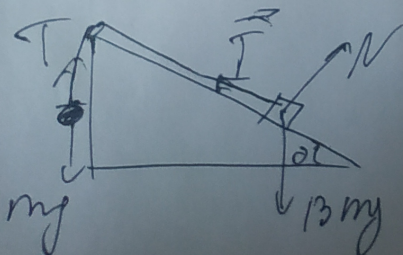
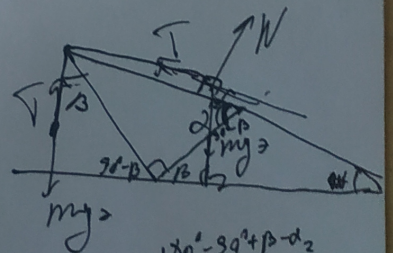
$$g \sin \alpha = \sqrt{g^2 + a_k^2}$$



$$T - 13mg \cos(\alpha - \beta) = 13ma$$

$$T - mg \cos(\beta - \alpha) = ma$$

$$mg \cos(\beta - \alpha) + 13mg \cos(\alpha - \beta) = 14ma$$



$$\begin{aligned} T - 13mg \sin \alpha &= 13ma_{\text{ки}} \\ mg - T &= ma_{\text{ки}} \end{aligned}$$

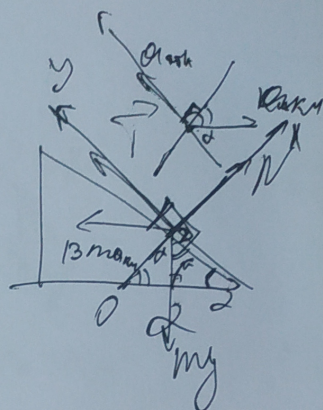
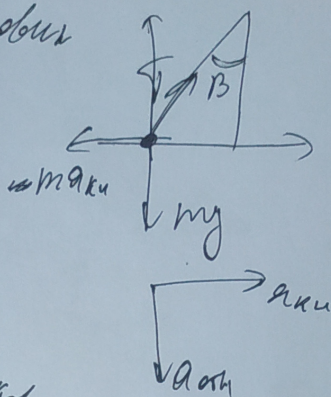
$$\begin{aligned} 180^\circ - 90^\circ + \beta - \alpha_2 \\ = 90^\circ + \beta - \alpha \\ = 90^\circ - (\alpha - \beta) \end{aligned}$$

1

$$T - 13 \sin(\alpha - \beta) = ma \quad \text{Упробову}$$

$$T - 13 m g \sin(\alpha - \beta) = 13 m a$$

$$2 m g - T = m a$$



$$- m a_ku + T \sin \beta = m a_ku$$

$$a_ku = \frac{T \sin \beta}{2m} = x \frac{g \sin \beta}{2}$$

$$mg \cos \alpha$$

$$mg - T \cos \alpha = m a_{\alpha}$$

$$mg \cos \alpha$$

$$y: T - mg \sin \alpha$$

$$T \cos \alpha = mg + m a_0$$

$$\frac{T}{m} = \frac{g + a_0}{\cos \alpha} \quad T = \frac{mg + m a_0}{\cos \alpha}$$

$$y: T - mg \sin \alpha + 13 m a_ku \cos \alpha = 13 m a_{\alpha} + 13 m a_ku \cos \alpha$$

$$T - mg \sin \alpha - 13 m a_0 = 26 m a_ku \cos \alpha$$

$$a_0 = \frac{T - mg \sin \alpha - 26 m a_ku \cos \alpha}{13 m} = \frac{T}{m} - g \sin \alpha - 26 a_ku \cos \alpha$$

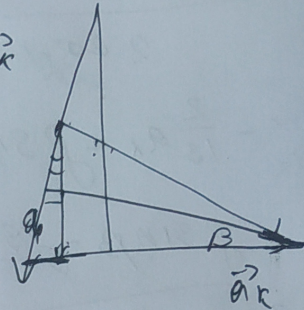
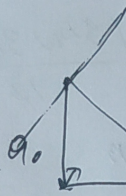
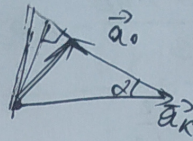
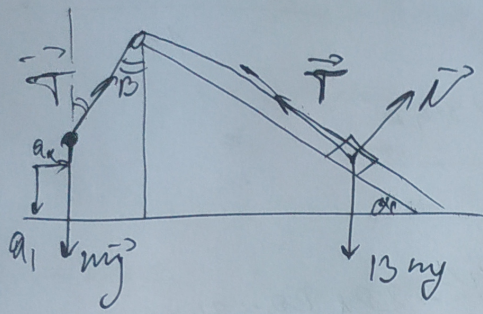
$$a_0 = \frac{mg + m a_0}{\cos \alpha} - mg \sin \alpha - 26 a_ku \cos \alpha$$

$$= \frac{g}{\cos \alpha} + \frac{a_0}{\cos \alpha} - g \sin \alpha - 26 a_ku \cos \alpha$$

$$x = g + \frac{x - g \sin \alpha - 26 a_ku \cos \alpha}{13}$$

$$x \cos \alpha = g + \frac{x}{13} - \frac{g \sin \alpha + 26 a_ku \cos \alpha}{13}$$

→ a_K *депробур*



$$T \cos \alpha - T \cos \beta = 13ma_1$$

$$mg - T \cos \beta = \frac{13a_0}{\cos \beta} + ma_K$$

$$a_1 \cos \beta - a_K \cos \beta = a_0$$

$$a_0 (a_1 - a_K) \cos \beta = a_0$$

$$T \cos \beta = ma_1 \quad T = \frac{ma_K}{\cos \beta}$$

$$a_1 = \frac{a_0 + a_K \cos \beta}{\cos \beta} = \frac{a_0}{\cos \beta} + a_K$$

$$T - 13mg \sin \alpha = 13ma_0 - 13ma_K \cos \alpha$$

$$\begin{cases} mg - ma_K = \frac{ma_0}{\cos \beta} + ma_K \Rightarrow a_0 = \frac{(mg - 2ma_K) \cos \beta}{m} = (g - 2a_K) \cos \beta \\ \frac{ma_K}{\cos \beta} - 13mg \sin \alpha = 13ma_0 - 13ma_K \cos \alpha \end{cases}$$

$$\frac{ma_K}{\cos \beta} - 13mg \sin \alpha = 13mg \cos \beta - 39ma_K \cos \alpha + 26ma_K \cos \beta - 13ma_K \cos \alpha$$

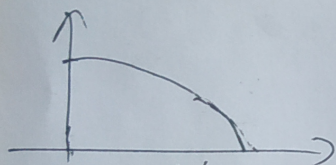
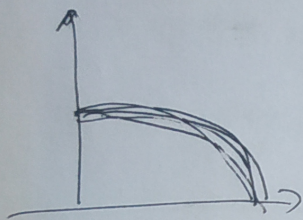
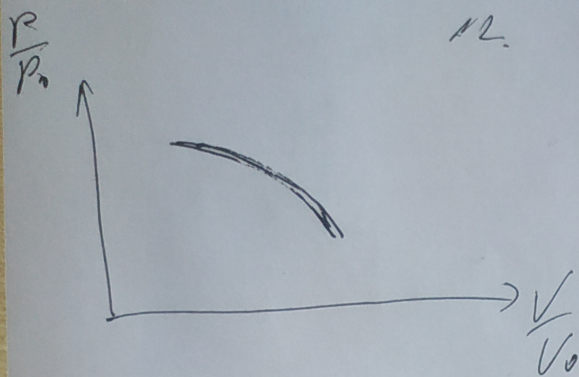
$$a_K = \frac{13mg \cos \alpha + 13mg \sin \alpha}{\cos \beta}$$

$$a_K = \frac{13mg \cos \beta + 13mg \sin \alpha}{\frac{m}{\cos \beta} + 26m \cos \beta + 13m \cos \alpha}$$

$$= \frac{13g (\cos \beta + \sin \alpha)}{\frac{1}{\cos \beta} + 26 \cos \beta + 13 \cos \alpha}$$

$$= \frac{87.4}{3} = 82.4 \quad \frac{23.4 \cdot 20}{201} = 0.83$$

$$a_0 = (y - 2 \cdot 0,838) \cdot \frac{1}{5} \text{ репутация}$$



$$V_1 = \frac{V_0}{2}$$

$$P_1 = \frac{\sqrt{3}P_0}{2}$$

$$V_2 = V_0 \cos 15^\circ = 0,966 V_0$$

$$P_2 = P_0 \sin 15^\circ = 0,26 P_0$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2} P_0 \cdot \frac{V_0}{2}}{0,966 V_0 \cdot 0,26 P_0} = \frac{\sqrt{3}}{4 \cdot 0,966 \cdot 0,26} = 1,215$$

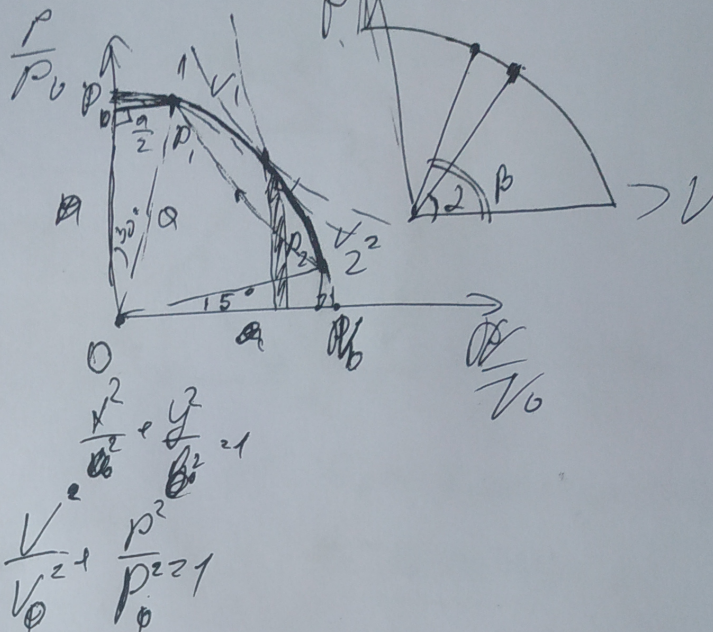
$$C = \frac{\delta Q}{dT} \approx$$

P.

$$\delta U = -A' \quad P_0 \sqrt{P_0^2 - \frac{V^2}{V_0^2}}$$

$$\frac{3}{2} V K_0 T = A = p dV$$

$$\frac{3}{2} (P'V' - PV) = \frac{1}{2\sqrt{P_0^2 - \frac{V^2}{V_0^2}}} \cdot \frac{2(V' - V)}{V_0^2}$$



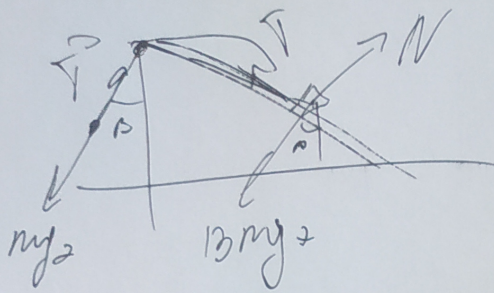
$$1: \frac{V_1^2}{V_0^2} + \frac{P_1^2}{P_0^2} = 1 \quad \frac{V_1^2}{V_0^2} + \frac{P_1^2}{P_0^2} = \frac{V_2^2}{V_0^2} + \frac{P_2^2}{P_0^2}$$

$$2: \frac{V_2^2}{V_0^2} + \frac{P_2^2}{P_0^2} = 1 \quad \frac{V_1^2 - V_2^2}{V_0^2} = \frac{P_2^2 - P_1^2}{P_0^2}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\frac{0,25 V_0^2 - 0,94 V_0^2}{V_0^2} = \frac{0,02 P_0^2 - 0,75 P_0^2}{P_0^2}$$

черновик



$mg \sin \alpha$

$$T - 13 mg \sin \alpha = 13 ma$$

$$mg/2 + T = ma$$

$$T - 13 mg \sin \alpha = 13 mg/2 - 13a$$

12. Изотерм

Процесс 2-1 - адиабатический $\Rightarrow pV^\gamma = \text{const}$, где $\gamma = \frac{i+2}{i} = \frac{\frac{3}{2}+2}{\frac{3}{2}} = \frac{5}{3}$

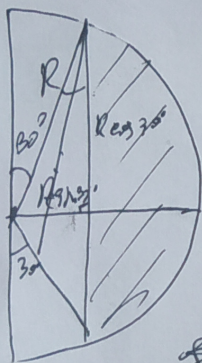
$pV^{\frac{5}{3}} = \text{const}$, т.е. $pV^{\frac{5}{3}} = \text{const}$, тогда отношение $\frac{A_1}{A_2}$ равно $\frac{\frac{5}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{5}{3}$

Отношение моментов по уравнению $p = p_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{v_0^2}}$ и $p = \frac{1}{V} \cdot R$

Работа A_2 в адиабат. пр-ссе $\Rightarrow Q_2 = 0 \Rightarrow \Delta U_2 = -A_2'$

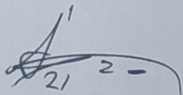
$$\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = -A_2'$$

$$\frac{3}{2} \nu R \cdot 0,715 T_1 = A_2'$$



$$S_c = \frac{1}{3} \pi R^2 - \frac{1}{2} R^2 \sin 60^\circ \cos 30^\circ = R^2 \left(\frac{1}{3} \pi - \frac{\sqrt{3}}{4} \right)$$

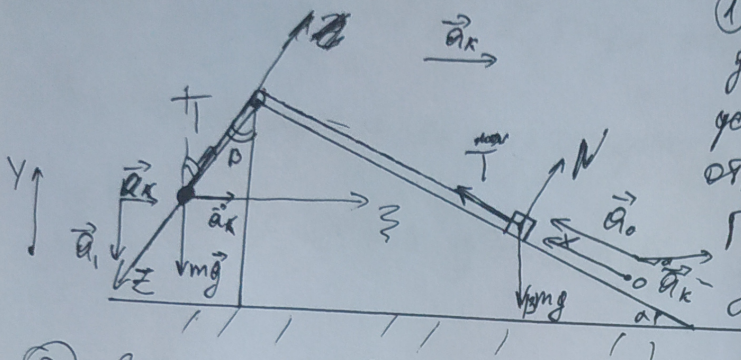
$$A_{12}' = \frac{1}{2} S_c = \frac{R^2}{2} \left(\frac{1}{3} \pi - \frac{\sqrt{3}}{4} \right) = \frac{p_0 V_0}{2} \left(\frac{1}{3} \pi - \frac{\sqrt{3}}{4} \right)$$



5

Условие

№1.



① Груз "□" участвует в сложном движении с ускорением $\vec{a}_k$ — ускорение клина и $\vec{a}_0$ — ускорение отн. клина.

Груз "○" также участвует в сложном движении с ускорением $\vec{a}_k$ и $\vec{a}_1$ — ускорение отн. клина.

② Запишем ИЗН для "□":

$$\text{ОХ: } T - 13mg \sin \alpha = 13ma_0 - 13ma_k \cos \alpha \Rightarrow a_0 = \frac{T - 13mg \sin \alpha + 13ma_k \cos \alpha}{13m} = \frac{T}{13m} - mg \sin \alpha + ma_k \cos \alpha \quad (1)$$

$$\text{ОУ: } Y: mg - T \cos \beta = ma_1$$

Из условия неразрывности нити: $a_{kz} + a_{1z} = a_{0x} + a_{kx}$

$$-a_k \sin \beta + a_1 \cos \beta = a_0 + a_k \cos \alpha$$

$$a_{1z} = \frac{a_0 - a_k \cos \alpha + a_k \sin \beta}{\cos \beta}$$

$$mg - T \cos \beta = \frac{m}{\cos \beta} (a_0 - a_k \cos \alpha + a_k \sin \beta)$$

ИЗН для "○"

$$\xi: T \sin \beta = ma_k \Rightarrow T = \frac{ma_k}{\sin \beta}$$

$$mg - \frac{ma_k \cos \beta}{\sin \beta} = \frac{m}{\cos \beta} (a_0 - a_k \cos \alpha + a_k \sin \beta)$$

$$\downarrow \quad (1) \rightarrow mg - \frac{ma_k \cos \beta}{\sin \beta} = \frac{m}{\cos \beta} \left(\frac{ma_k}{13 \sin \beta} - mg \sin \alpha + \right.$$

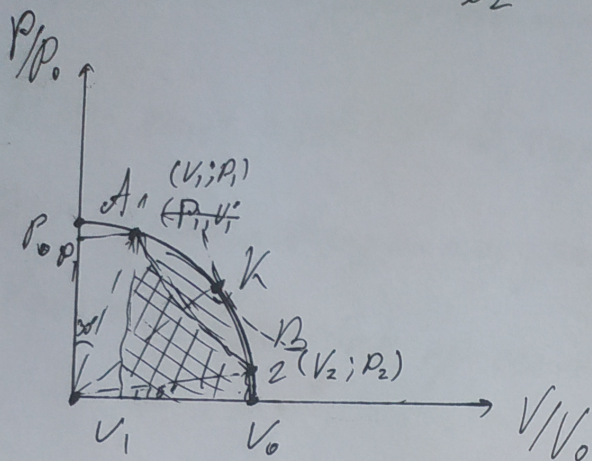
$$\left. + ma_1 \cos \alpha - a_k \cos \alpha + a_k \cos \beta \right)$$

$$mg - \frac{ma_k}{13 \cos \beta \sin \beta} = \frac{ma_k}{13 \cos \beta \sin \beta} - \frac{m^2 g \sin \alpha}{\cos \beta} + m^2$$

$$\textcircled{2} \quad a_0 = \frac{a_k}{13 \sin \beta} - mg \sin \alpha + \frac{ma_0 \cos \alpha - ma_k \cos^2 \alpha + ma_k \cos \alpha \sin \beta}{\cos \beta}$$

①

числовых
~2



$$1). \frac{T_1}{T_2} = ?$$

$$2). \alpha = ?$$

$$3). \frac{A_1'}{A_2'} = ?$$

1). Упр-е Менгел-Квант-р-и:

$$P_1 V_1 = \nu R T_1, \quad P_2 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2}$$

$$\text{Из графика: } V_1 = V_0 \sin 30^\circ = \frac{V_0}{2}$$

$$P_1 = P_0 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} P_0$$

$$P_2 = P_0 \sin 15^\circ = 0,26 P_0$$

$$V_2 = V_0 \cos 15^\circ = 0,93 V_0$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} V_0 P_0}{0,26 \cdot 0,93 P_0 V_0} =$$

2) Если $C = 0$ то

$$C_2 \frac{\delta Q}{dT} = 0 \Rightarrow \delta Q = 0, \text{ т.е. } dT$$

или $dT = 0 \Rightarrow$ необходимо найти T и C

изотермический или адиабатический.

Эта точка является экстремумом угла $\angle AOB$

$$\angle AOB = 30^\circ - 30^\circ + 15^\circ = 15^\circ, \text{ и } \angle AOB$$

$$\text{Эта точка } K, \text{ тогда } \angle KOV_0 = 22,5^\circ + 15^\circ = 37,5^\circ$$

$$3). A_{12} = p dV$$

нужно

$$\text{График: } \frac{P^2}{P_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = 1 \Rightarrow P = \sqrt{P_0^2 - \frac{V^2 P_0^2}{V_0^2}} = P_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{V_0^2}}$$

2). Искомые $\vec{a} = \vec{g}(1 - \beta \cos 2) \quad \vec{a} = \vec{a}_{\text{отн}} + \vec{a}_{\text{пл}}$
 - 300 отн. гек.

$$a_{\text{отн}} = -g(1 - 12) = 11g$$

3).

$a \leftarrow \beta \rightarrow M \quad l = \frac{4}{\cos \beta}$

$$l = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$l = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2l}{11g \cos \beta}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4}{11g \cdot \frac{4}{5}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4}{22g}} = \sqrt{\frac{54}{22g}}$$

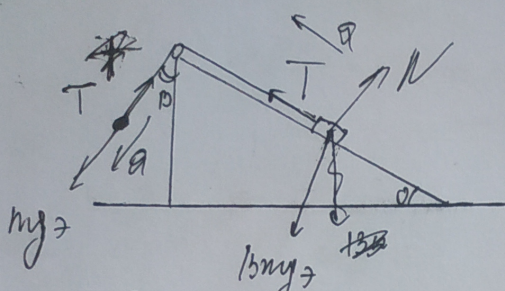
Ответ: 1. $a_k = 13,5g$, 2. $a_{\text{отн}} = 11g$, 3. $t = \sqrt{\frac{54}{22g}}$

3

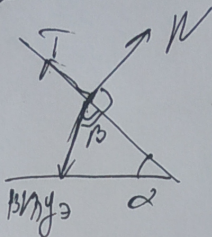
переводим в СИ км/с:

исходные №1.

на тела действует сила $\vec{F}_{\text{ли}} = -m\vec{a}_{\text{л}}$
направлен $\vec{g}$?



$$g_2 = \sqrt{a_{\text{л}}^2 + g^2}$$



зад II 34 см 10°

$$m_2 \vec{g} - T = m \vec{a} \Rightarrow T = m_2 \vec{g} - m \vec{a}$$

II 34 см 10°

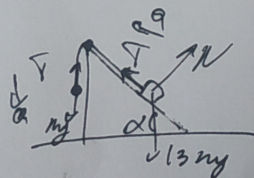
$$T = 13 m_2 \vec{g} \cos \beta = 13 m \vec{a}$$

$$m_2 \vec{g} - m \vec{a} - 13 m_2 \vec{g} \cos \beta = 13 m \vec{a}$$

$$g_2 = \frac{14 m \vec{a}}{m - 13 m \cos \beta} = \frac{14 \vec{a}}{1 - 13 \cos \beta}$$

приготовим, это можно считать:

направлен $\vec{a}$: II 34:



$$\begin{cases} T - 13 m_2 \vec{g} \cos \alpha = 13 m \vec{a} \\ m_2 \vec{g} - T = m \vec{a} \end{cases}$$

$$m_2 \vec{g} - 13 m_2 \vec{g} \cos \alpha = 14 m \vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g} - 13 \vec{g} \cos \alpha = \vec{g}(1 - 13 \cos \alpha)$$

$$g_2 = \frac{14 \vec{g}(1 - 13 \cos \alpha)}{1 - 13 \cos \beta} = \sqrt{a_{\text{л}}^2 + g^2}$$

$$\frac{14(1 - 12)}{1 - \frac{62}{5}} \vec{g} = \sqrt{a_{\text{л}}^2 + g^2} \Rightarrow a_{\text{л}}^2 + g^2 = 182,25 g^2$$

$$a_{\text{л}} = 13,5 g$$

(2)

$$\frac{3}{2} (P_0 V_0 \cos \alpha \sin \alpha - P_0 V_0 \cos \beta \sin \beta) = \frac{2V}{V_0^2 \sqrt{P_0^2 - V_0^2}} = \frac{(V-V_0)}{V_0 \sqrt{(V_0 P_0)^2 - V^2}} = \frac{V_0 \cos \alpha - V_0 \cos \beta}{\sqrt{(V_0 P_0)^2 - V^2}}$$

21.

Часть 2

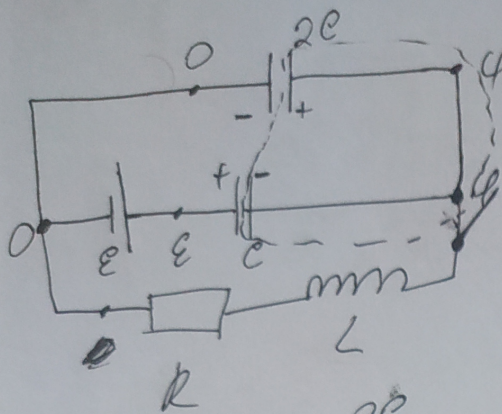
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21201620**

ID профиля: **374610**

Вариант 5

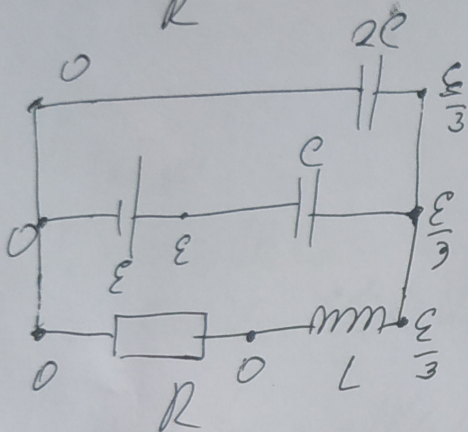
Числовик 13



Расставим потенциалы, выбрав 0.
(до замыкания ключа)

Рассмотрим 3CЗ для незамкнутой цепи:
 $0 = 2C\varphi - C(\varepsilon - \varphi)$

$$\varphi = \frac{\varepsilon}{3}$$



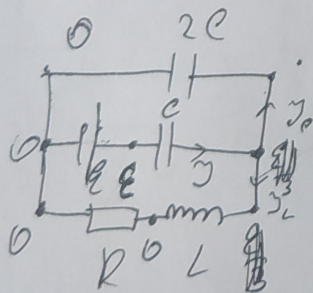
Сразу после замыкания ключа
тока в катушке не будет, т.к.
он не может индуцироваться
и в соседней цепи не будет (т.к. для индукции
нужна переменная магнитная индукция).
⇒ поставим $U_L = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow U_L = \frac{\varepsilon}{3} \text{ (из потенциалов)}$$

$$U_L = L \frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon}{3L}$$

2).



Если бы ток в цепи был $I_L = \text{const}$, то

$I_C = 0 \Rightarrow$ тока в цепи не было.

Но конденсатор вновь заряжается

$\Rightarrow$ ток через него тоже не будет, т.к. $Q = \text{const}$

$\Rightarrow I_C = 0 \Rightarrow$ тока в катушке не будет.

то пр. Кирхгофа:

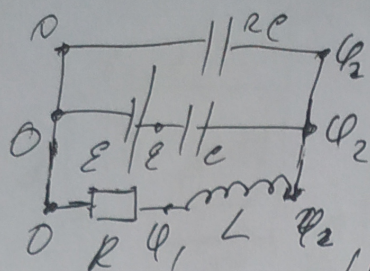
$$I = I_C + I_L \Rightarrow I_L = I - I_C$$

1

наводим 13.

На катушке должно остаться постоянное напряжение

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



Тогда $\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\varepsilon}{3} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \varphi_2 = \frac{\varepsilon}{3} + \varphi_1$$

$$U_{C1} = \varepsilon - \varphi_2 \quad \text{Внаемне}$$

$$U_{C2} = \varphi_2$$

$$U_{C1} = \frac{2\varepsilon}{3} \Rightarrow W_1 = \frac{4C\varepsilon^2}{18} = \frac{2C\varepsilon^2}{9}$$

$$U_{C2} = \frac{\varepsilon}{3} \Rightarrow W_2 = \frac{C\varepsilon^2}{18}$$

$$W_0 = W_1 + W_2 = \frac{5C\varepsilon^2}{18}$$

В конце:

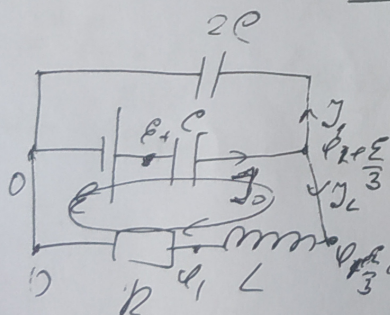
$$U_{C1} = 0 \Rightarrow W_1 = 0$$

$$U_{C2} = \varepsilon \Rightarrow W_2 = \frac{C\varepsilon^2}{2} \Rightarrow W_k = W_1 + W_2 = \frac{C\varepsilon^2}{2}$$

$A_{\text{век}} + A_{\text{мех}} = 0$ $W \neq Q$, но $A_{\text{мех}} = 0$, $A_{\text{век}}$ переходит в конденсатор $\Rightarrow$

$$\Rightarrow 0 W = Q = \frac{4C\varepsilon^2}{18} = \frac{2C\varepsilon^2}{9}$$

3.)



$$I_L = I_1 - I_2$$

Прим. Кирхгофа:

$$\varepsilon = U_{C1} + U_{C2} + I_L R$$

$$\varepsilon = \frac{Q}{C} + U_{C2} + I_L R \quad U_{C2} = L \frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$\frac{2\varepsilon}{3} = -\frac{Q}{C} + \frac{dQ}{dt} R$$

$$U_{C1} = \frac{2\varepsilon}{3} - U_{C2}$$

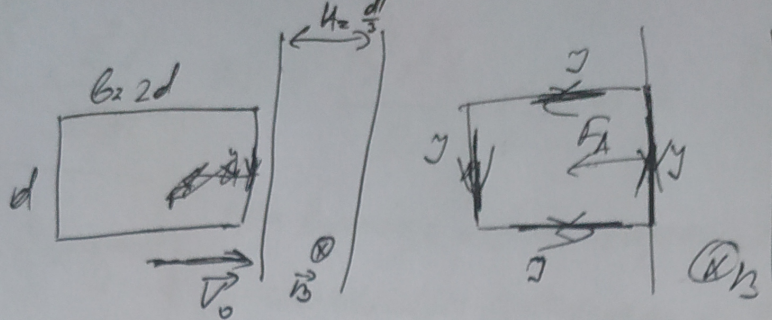
Ответ: 1) $\frac{dI}{dt} = \frac{\varepsilon}{3L}$; 2) $Q = \frac{2C\varepsilon^2}{9}$

②

Условие 10.

Дано:
 m, d, V_0, R, B

- 1). a ?
- 2). V ?
- 3). V_2 ?



1). При вхождении и выходе из магнитного поля в рамке появится ток. По закону Ленца $\mathcal{E}_{\text{си}}$ будет направлена против изменения магнитного потока (увеличения в магнитном поле) $\Rightarrow F_A$ направлена влево, а $\mathcal{I}$ вытекает вправо по закону Фем. ЭДС $\mathcal{E}_{\text{си}} = -\frac{d\Phi}{dt}$

$$F_A = B \mathcal{I} l = B \mathcal{I} d$$

На скорости V_0 в магнитном поле не будет действовать никакая сила, т.к. для силы (тока) сонаправлены с V_0 .

По 3. Ома: $\mathcal{I} = \frac{\mathcal{E}_{\text{си}}}{R}$

$\mathcal{E}_{\text{си}} = B l V_0$ (в в. пр. в.) как показывает эта формула, т.к. расчитывает $\frac{d\Phi}{dt} = B l \frac{dV_0}{dt}$ $\Rightarrow F_A = B d \frac{\mathcal{E}_{\text{си}}}{R} = \frac{B^2 d^2 V_0}{R}$

По II 3.:

$$F_A = m a \Rightarrow a = \frac{F_A}{m} = \frac{B^2 d^2 V_0}{m R}$$

$$2. |\mathcal{E}_{\text{си}}| = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{B d \frac{dV_0}{dt}}{dt} = B d \frac{dV_0}{dt}$$

$$F_A B \mathcal{I} d = m a$$

$$\mathcal{I} = \frac{B d \frac{dV_0}{dt}}{R} \Rightarrow m a = \frac{B^2 d^2 V_0}{R} \int_0^t dt$$

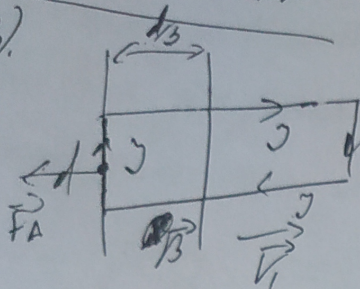
$$m a dt = \frac{B^2 d^2 V_0}{R} dt \Rightarrow m (V_0 - V_1) = \frac{B^2 d^2 x}{R}, \text{ где } x - \text{проекция рамки вдоль}$$

(3)

Ускорения a

$$\psi_1 = \frac{B^2 d^2}{3Rm} \Rightarrow \frac{B^2 d^3}{3Rm} mV_1 = \frac{B^2 d^2}{R} + mV_0 \Rightarrow V_1 = \frac{B^2 d^3}{3Rm} + V_0$$

3)



при выводе левой стороны $\mathcal{E}_1$ будет уменьшаться
уменьшению радиуса $\rightarrow$ диаметральный ток
не ~~уменьшится~~ не уменьшится, а ток пойдет в другую
сторону.

$$F_A = ma$$

$$F_A = BIL = B \int j dl$$

$$j = \frac{\mathcal{E}_1}{R} = \frac{B d V(t)}{R}$$

$$F_A = \frac{B^2 d^2 V(t)}{R} = ma \quad | \cdot dt$$

$$\frac{B^2 d^2}{R} \int V dt = m(V_2 - V_1) \Rightarrow V_2 = \frac{B^2 d^3}{3mR} + V_1 = \frac{2B^2 d^3}{3mR} + V_0$$

Ответ: 1) $a = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$; 2) $V_1 = \frac{B^2 d^3}{3Rm} + V_0$; 3) $V_2 = \frac{2B^2 d^3}{3mR} + V_0$

4

назовик
н5.

1). Пусть отс. сила тока — D

отс. сила для резистора на $f_1 = 25 \text{ см} - D_1$

отс. сила для резистора отс. $f_2 \rightarrow \infty - D_2$

тогда расстояние от резистора до сечения — $d = \text{const.}$

$$D_2 = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \text{ эк. через акком. } \Rightarrow D \propto \text{const} / \Rightarrow f \propto \text{const}$$

Составим для резистора:

$$D + D_1 = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} + \frac{1}{f_1} + \frac{1}{d} \quad (\text{то же сопротивление})$$

$$D + D_1 = \frac{2}{d} + \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}$$

$$D_1 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_1}$$

$$D_2 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_2}$$

$$f_2 \rightarrow \infty \Rightarrow D_2 = \frac{1}{d} \quad \text{по усм.: } \frac{D_2}{D_1} = 2 \Rightarrow D_1 = 2 D_2$$

т.к. ~~там~~ соск. для резистора рез. без индуктивности

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f_1} = \frac{2}{d}$$

$$\frac{1}{2d} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow d = \frac{f_1}{2}$$

$$\Rightarrow D + D_1 = 0 \Rightarrow \frac{2}{d} + \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1} = 0$$

$$\frac{4}{f_1} - \frac{1}{f_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = -\frac{3f_1}{3} \Rightarrow \lambda = \frac{f_1}{3} = \frac{25 \text{ см}}{3} \approx 8,33 \text{ см}$$

$$D_2 = \frac{1}{d} = \frac{2}{f_1} = \frac{2}{0,25 \text{ м}} = 8 \text{ дмтр}$$

2). $f_3 = 50 \text{ см}$

$$D = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \left(\frac{300}{25} + \frac{2}{0,25} \right) \text{ дмтр} = 4 \text{ дмтр}$$

$$D + D_3 = D \Rightarrow D_3 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_3} = \left(\frac{2}{0,25} - \frac{1}{0,5} \right) = 6 \text{ дмтр}$$

Ответ: 1). $\lambda = 8,33 \text{ см}$, $D_2 = 8 \text{ дмтр}$, 2). $D_3 = 6 \text{ дмтр}$

(5)

$$d = \text{const}$$

5. гепробух

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \text{const} \Rightarrow f = \text{const}$$

$$D_1 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_1} \quad f_1 = 25 \text{ cm}$$

$$D_1 + D_2 = \frac{2}{d} + \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}$$

$$D_2 = \frac{1}{d} + \frac{1}{f_2} \quad f_2 \rightarrow \infty$$

$$D = \frac{1}{d} \quad \frac{D_2}{D_1} = 2 \Rightarrow D_1 = \frac{1}{2d} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_1}$$

$$D_1 + D_2 = \frac{2}{d} - \frac{1}{2d} + \frac{1}{f} = \frac{3}{2d} + \frac{1}{f} \quad \frac{1}{2d} = \frac{1}{f_1} \quad d = \frac{f_1}{2} = 12,5 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{2d}{3} = \frac{25}{3} = 8\frac{1}{3} \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{0,125} - \frac{1}{0,25} = 4 \text{ диоптр}$$

$$D_3 = \frac{1}{d} - \frac{1}{f_3}$$

$$f_3 = 50 \text{ cm}$$

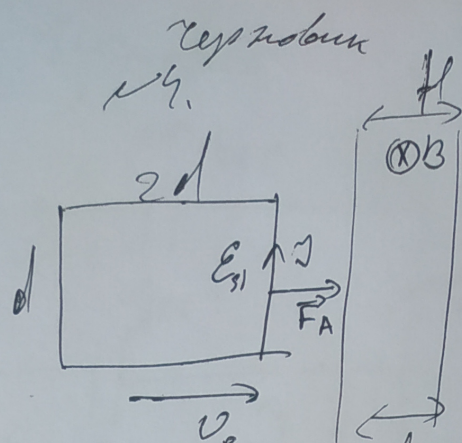
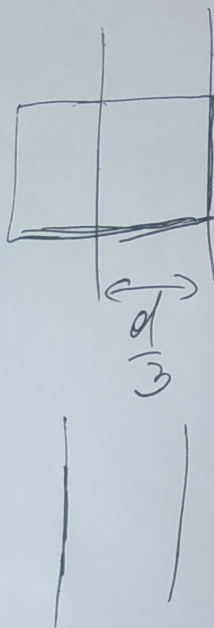
$$\frac{25}{300}$$

$$D_1 + D_3 = \frac{2}{d} + \frac{1}{f} - \frac{1}{f_3} \quad \frac{1}{d} + \frac{1}{f} - \frac{1}{f_3} = D_1 + D_3$$

$$D_3 = \frac{2}{0,125} + \frac{1}{0,25} - \frac{1}{0,5} = 4 = 11,2 \text{ диоптр}$$

$$D_3 = \frac{1}{0,125} - \frac{1}{0,5}$$

m
 $d, b = 2d$
 V_0
 $R, B, \mu = \frac{d}{3}$



$$F_A = B j l \quad \mathcal{E}_i = B v l$$

$$j = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{d\varphi}{dt} \frac{B v l}{R}$$

$$B j l = m a$$

$$a = \frac{B j l}{m} = \frac{B d B v d}{R m} = \frac{B^2 d^2 v}{R m}$$

$$\frac{d}{3} = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2a}$$

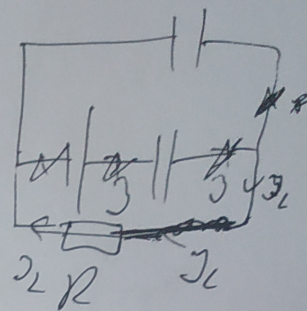
$$v_k = \sqrt{\frac{2 a d}{3} + v_0^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2 B^2 d^3 v_0}{3 R m} + v_0^2}$$

$$\frac{d}{3} = \frac{v_0^2 - v_k^2}{2a}$$

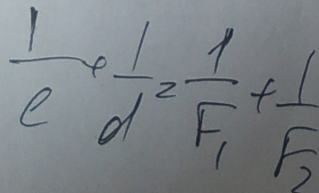
$$v_2 = \sqrt{\frac{2 a d}{3} + v_1^2} = \sqrt{\frac{2 B^2 d^3 v_0}{3 R m} + \frac{2 B^2 d^3 v_0}{3 R m} + v_0^2} = \sqrt{\frac{4 B^2 d^3 v_0}{3 R m} + v_0^2}$$

Апробус

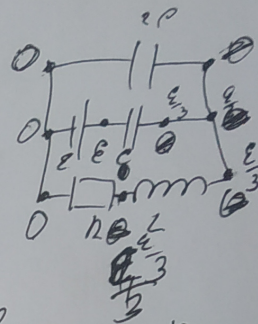
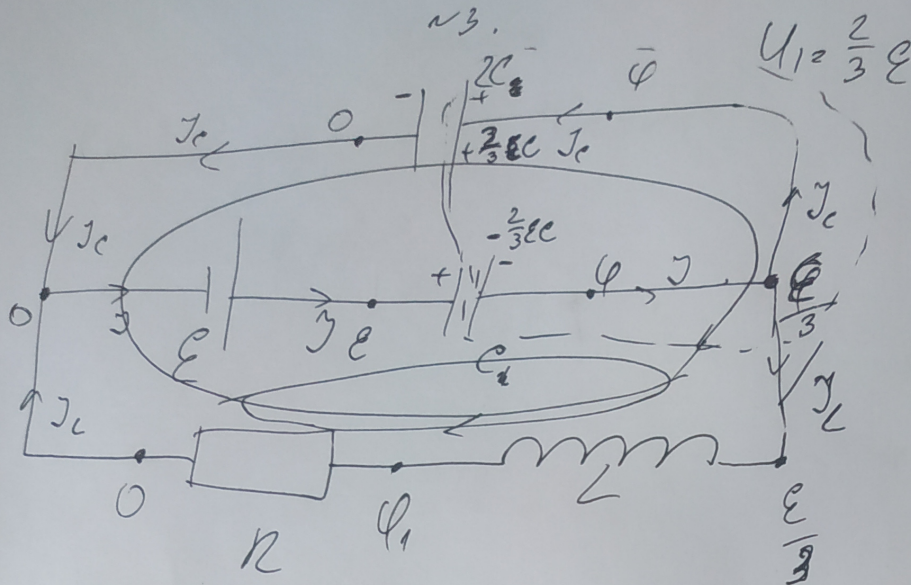


$$U_{L2} \angle \frac{dy}{dt}$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{c}{3L}$$



Упробок



$$0 = 2C\varphi - \frac{2}{3}E\varphi$$

$$W = \frac{C\varphi^2}{2}$$

$$\varphi_1 = \frac{U_1}{R}$$

$$0 = 2\varphi - E + \varphi$$

$$y = \frac{\varphi_1}{R}$$

$$\varphi = \frac{E}{3}$$

$$\frac{E}{3} - \varphi_1 = L \frac{dy}{dt} = L y'_t$$

$$U_L = L \frac{dy}{dt} \Rightarrow \frac{dy}{dt} = \frac{U_L}{L} = \frac{\varphi_1 - \frac{E}{3}}{L}$$

$$y'_t = \frac{\varphi'_t}{R}$$

$$\varphi_1 = \frac{U_L}{R}$$

$$y = \frac{U_L}{R}$$

$$0 = -\frac{E}{3} + U_L + \varphi_1, \quad \frac{\varphi'_t}{R} = \frac{E}{3} - \varphi_1$$

$$E = \frac{2E}{3} + U_L + \varphi_1$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{E}{3L}$$

$$\frac{E}{3} = L \frac{dy}{dt} + \varphi_1$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{E - \varphi_1}{3L}$$

$$Q = I_{max} = E \cdot q$$

1

steps
Cepmabuk

$$\psi_1 = J_1 R \quad \psi_2 - \psi_1 = \frac{E}{3} \quad dV = 0 \text{ at } t$$

$$\psi_2 = \psi_1 + \frac{E}{3}$$