

Часть 1

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

Шифр: **21202549**

ID профиля: **91924**

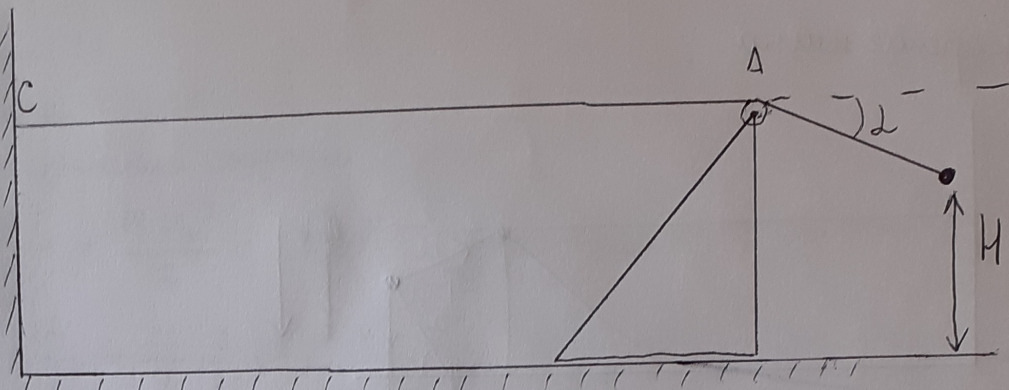
Вариант 1

Чистовик

Чистовик

III
I

Задача 1



$$\cos \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

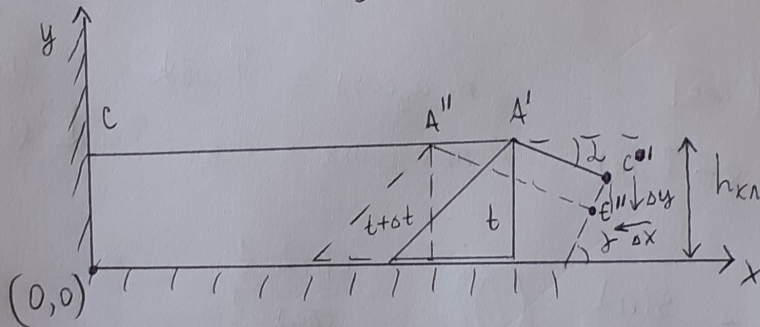


Рис. 1

1) L - длина всей нити

l - длина участка $A'C'$ в момент времени t

$$\text{поэтому } x = L - l + l \cos \alpha = L - l + \frac{3}{5} l = L - \frac{2}{5} l$$

$$y = h_{kn} - l \sin \alpha = h_{kn} - \frac{4}{5} l$$

$$\Delta x = A''C'' - A''A' - A'C' \cos \alpha = \frac{3}{5} L(t+\Delta t) - (L(t+\Delta t) - L(t)) - L(t) \frac{3}{5} =$$

$$= -\frac{2}{5} (L(t+\Delta t) - L(t)) = -\frac{2}{5} \Delta l$$

$$\Delta y = h_{kn} - \frac{4}{5} L(t+\Delta t) - h_{kn} + \frac{4}{5} L(t) = -\frac{4}{5} (L(t+\Delta t) - L(t)) = -\frac{4}{5} \Delta l$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{(-\frac{4}{5})}{(-\frac{2}{5})} = 2 = \text{const} = \text{tg } \alpha \Rightarrow \Delta y = 2 \Delta x \Rightarrow y = 2x + b \Rightarrow$$

\Rightarrow шар движется по прямой траектории относительно стола \Rightarrow ускорение направлено вдоль этой линии

\Rightarrow ускорение шара образует угол α ($\text{tg } \alpha = 2$) с горизонталью

3) $\frac{M}{m} - ?$

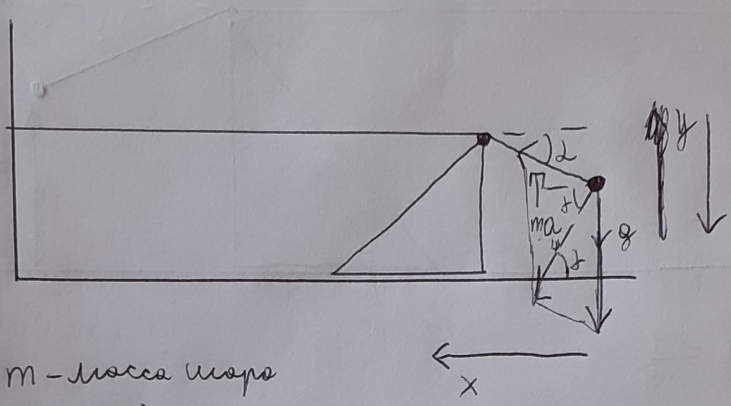
m-масса

Ускорение

(II)

Задача 1

2) Ускорение катка



m-масса шара

$$\vec{m} \vec{a}_w = \vec{T} + m \vec{g}$$

$$x: m a_{wx} = T \cos \alpha$$

$$y: m a_{wy} = mg - T \sin \alpha$$

$$m a_w \cos \alpha = T \cos \alpha \quad (1)$$

$$m a_w \sin \alpha = mg - T \sin \alpha \quad (2)$$

(2)/(1)

$$\tan \alpha = \frac{mg}{T \cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$2 = \frac{mg}{T} \frac{5}{3} - \frac{4}{3}$$

$$\frac{mg}{T} = \frac{3}{5} \left(2 + \frac{4}{3} \right) = 2$$

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

$$m a_{wx} = \frac{mg}{2} \cos \alpha \Rightarrow a_{wx} = \frac{1}{2} g \frac{3}{5} = \frac{3}{10} g$$

$$m a_{wy} = mg - \frac{1}{2} mg \sin \alpha \Rightarrow a_{wy} = g - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5} g = \frac{3}{5} g$$

$$a_w^2 = a_{wx}^2 + a_{wy}^2 = \left(\frac{3}{10} \right)^2 + \left(\frac{3}{5} \right)^2 g^2 =$$

$$= 9g^2 \frac{5}{100} = \frac{9}{20} g^2$$

$$\Delta x = -\frac{3}{5} \Delta l$$

$$\Delta l = -\frac{5}{3} \Delta x$$

из Princ. 1 $v_{k1} = \frac{AA'}{\Delta t} = \frac{l(t+\Delta t) - l(t)}{\Delta t} = \frac{\Delta l}{\Delta t} = -\frac{5}{3} \frac{\Delta x}{\Delta t} = -\frac{5}{3} v_x$

$$a_{k1} = \frac{dv_{k1}}{dt} = -\frac{5}{3} \frac{dv_{wx}}{dt} = -\frac{5}{3} a_{wx} = -\frac{5}{3} \times \frac{3}{10} g = -\frac{1}{2} g$$

Чистовик

III

Задача 3 Задача 1

3) $\frac{m}{M} = ?$

m - масса шара

M - масса клина

1) по закону сохранения энергии

$$m g H = \frac{M v_{кл}^2}{2} + \frac{m v_{ш}^2}{2} = m g H = \frac{M}{2} a_{кл}^2 t_{ПАД}^2 + \frac{m}{2} a_{ш}^2 t_{ПАД}^2 =$$

$$= \frac{M}{2} \frac{g}{16} g^2 \frac{10H}{3g} + \frac{m}{2} \frac{g}{20} g^2 \frac{10H}{3g} = M g H \frac{15}{16} + \frac{3}{4} m g H$$

$$m g H = \frac{15}{16} M g H + \frac{3}{4} m g H$$

$$m - \frac{3}{4} m = \frac{15}{16} M \quad \frac{1}{4} m = \frac{15}{16} M$$

$$\frac{m}{M} = \frac{15}{4}$$

4) $t_{ПАД} = ?$

$$y = H - \frac{a_{шy} t^2}{2}$$

$$0 = H - \frac{a_{шy} t_{ПАД}^2}{2} = H - \frac{\frac{3}{8} g t_{ПАД}^2}{2}$$

$$t_{ПАД}^2 = \frac{10H}{3g}$$

$$t_{ПАД} = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$$

Ответ: 1) ускорение шара направлено под углом γ к горизонту и $\tan \gamma = 2$, проекция ускорения шара на горизонталь направлена в сторону стенки (клина)

2) $a_{кл} = \frac{3}{4} g$

3) $\frac{m}{M} = \frac{15}{4}$

4) $t_{ПАД} = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$

Задача 2

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

$\int_{T_0}^{\dots}$

~~$pV = \nu RT$~~

1) $T_0 \rightarrow \frac{5}{6} T_0$

$$C = \frac{dQ}{\nu dT}$$

~~$Q = \Delta U + A$~~

~~$dQ = dU + p dV$~~

~~$dQ = C(T) \nu dT + p dV$~~

$$dQ = \frac{2\nu R}{T_0} T dT +$$

$$\nu C(T) dT = dQ$$

$$Q = \int_{T_0}^{\frac{5}{6} T_0} \nu C(T) dT = \frac{2\nu R}{T_0} \int_{T_0}^{\frac{5}{6} T_0} T dT =$$

$$= \frac{2\nu R}{T_0} \frac{T^2}{2} \Big|_{T_0}^{\frac{5}{6} T_0} = \frac{2\nu R}{T_0} \frac{1}{2} \left(\frac{25}{36} T_0^2 - T_0^2 \right) =$$

$$= -\frac{\nu R}{T_0} \frac{11}{36} T_0^2 = -\frac{11}{36} \nu R T_0$$

$$Q = \frac{\nu R}{T_0} (T^2 - T_0^2)$$

$$Q_{выделение} = -Q = \frac{11}{36} \nu R T_0$$

2) $Q = A + \Delta U$

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

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

$$A = \frac{\nu R}{T_0} T^2 - \frac{3}{2} \nu R T + \frac{1}{2} \nu R T_0$$

$$\frac{dA}{dT} = \frac{2\nu R}{T_0} T - \frac{3}{2} \nu R \quad \frac{dA}{dT}(T') = 0$$

$$\frac{2\nu R}{T_0} T' - \frac{3}{2} \nu R = 0$$

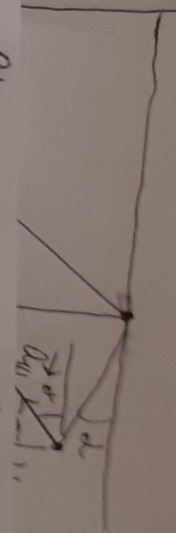
$$\frac{2T'}{T_0} = \frac{3}{2} \quad T' = \frac{3}{4} T_0$$

$$A_{min} = A(T') = \frac{\nu R}{T_0} \frac{9}{16} T_0^2 - \frac{3}{2} \nu R \frac{3}{4} T_0 + \frac{1}{2} \nu R T_0 = \frac{9}{16} \nu R T_0 + \frac{1}{2} \nu R T_0 +$$

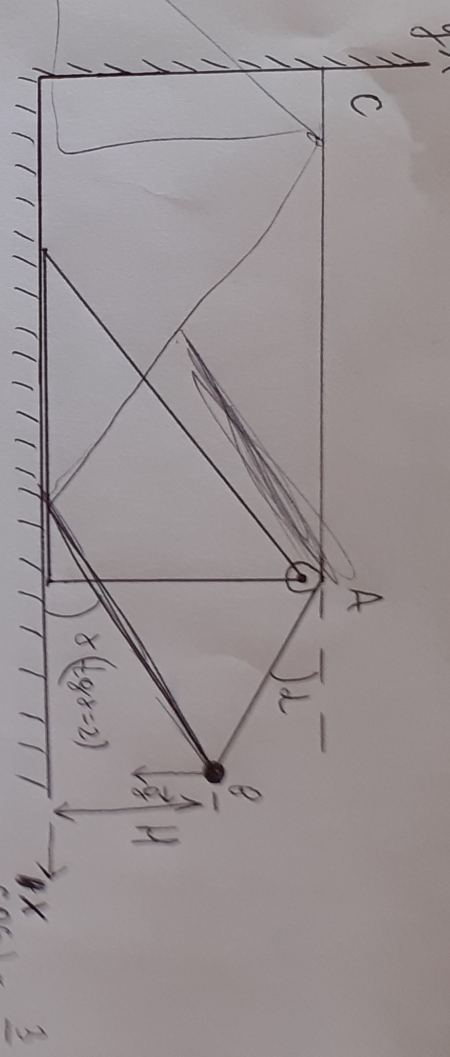
$$+ \left(-\frac{9}{8} \nu R T_0 \right) = \left(\frac{9}{16} + \frac{8}{16} - \frac{18}{16} \right) \nu R T_0 = -\frac{1}{16} \nu R T_0$$

Ответ: 1) $Q_{выг} = \frac{11}{36} \nu R T_0$ 2) $T' = \frac{3}{4} T_0$ 3) $A_{min} = -\frac{1}{16} \nu R T_0$

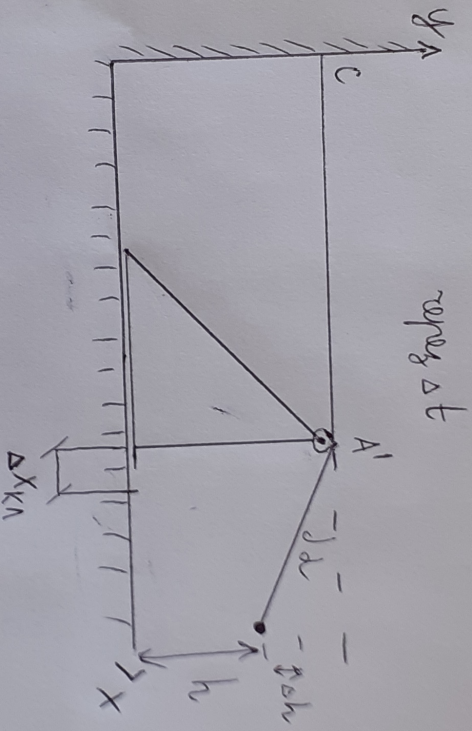
Усмобдук
Успрмобдук



Задача 1



$\cos \alpha = \frac{3}{5}$

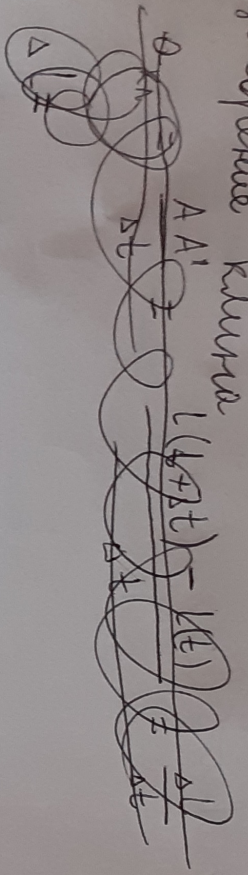


Плоская жесткая рама L , жесткая горизонтальная граница рамы $y=0$
~~AB = l_0~~
 $AB = l_0$

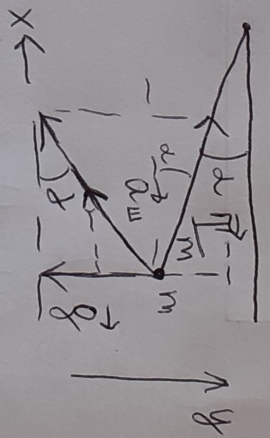
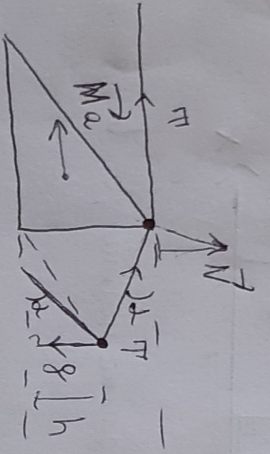
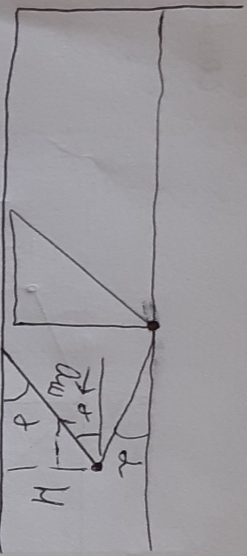
Координаты точки: $x = (L-l) + l \cos \alpha = L - l + \frac{3}{5}L = L - \frac{2}{5}l$
 $y = H + l_0 \sin \alpha - l \sin \alpha$

$N \frac{3}{4} = \frac{1}{5} mH$

2) yskoprene kluzna



Upravo



~~Upravo~~

$$m = \frac{8}{2}$$

$$\vec{a}_w = \frac{F}{m} + \vec{g}$$

$$X: a_x = \frac{F}{m} \cos \alpha$$

$$a_{wy} = g - \frac{F}{m} \sin \alpha$$

$$\frac{a_{wy}}{a_{wx}} = \tan \alpha = 2$$

$$\frac{g - \frac{F}{m} \sin \alpha}{\frac{F}{m} \cos \alpha} = \frac{g - \frac{F}{m} \cdot \frac{4}{5}}{\frac{F}{m} \cdot \frac{3}{5}} = \frac{5mg}{3F} = -\frac{4}{3}$$

$$\frac{5mg}{3F} = 2 + \frac{4}{3}$$

$$mg = 2F$$

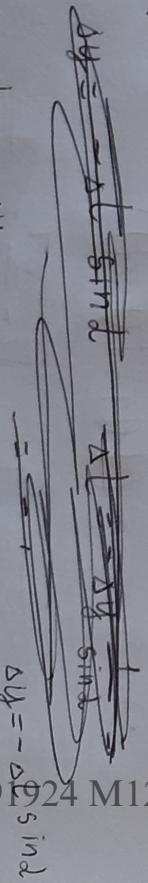
$$\frac{F}{m} = \frac{g}{2}$$

$$a_{wx} = \frac{g}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{10}g$$

$$a_{wy} = g - \frac{g}{2} \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{5}g$$

$$a_w = \sqrt{a_{wx}^2 + a_{wy}^2} = g \sqrt{\left(\frac{9}{100} + \frac{9}{25}\right)} = 3g \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{3\sqrt{5}}{10}g$$

$$a_{KN} = \frac{\Delta(l)}{\Delta t}$$

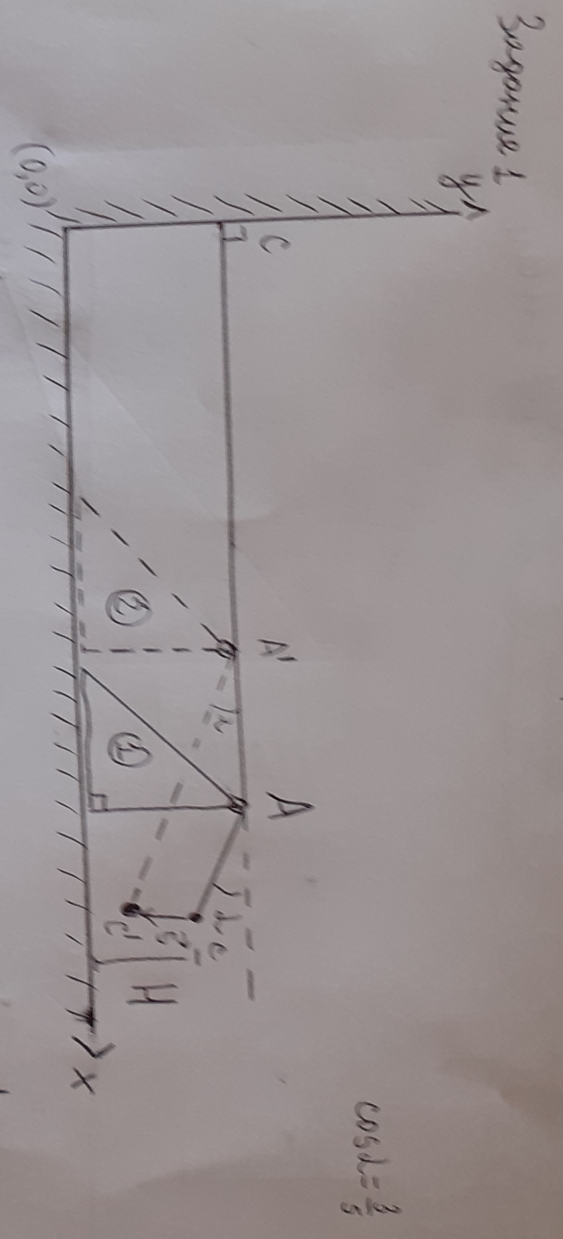


$$\frac{dL}{dt} = -\frac{\Delta y}{dt \sin \alpha}$$

$$a_{KN} = \frac{d}{dt} \left(-\frac{\Delta y}{dt \sin \alpha} \right) = -\frac{1}{\sin \alpha} \frac{d^2(\Delta y)}{dt^2} = -\frac{5}{4} \frac{a_{wy}}{\sin \alpha} = -\frac{5}{4} \cdot \frac{3}{5}g = -\frac{3}{4}g$$

2) Umform: $a_{KN} = \frac{3}{4}g$

Умножение Умножение



$t_0 = 0$
 $t = \Delta t$
 Шаг L - граница волны, a l , - граница
 пространства AC

матрица

$$x = (L-l) + L \cos \alpha = L - \frac{2}{5}L$$

$$y = H + l_0 \sin \alpha - L \sin \alpha = H + \frac{4}{5}(l_0 - L)$$

~~$$\frac{dx}{dt} = A' C' \cos \alpha - A'' A - A C \cos \alpha = L \cos \alpha - (l - l_0) - L \cos \alpha$$~~

~~$$\frac{dy}{dt} = A' C' \sin \alpha - A'' A - A C \sin \alpha = \frac{3}{5}L \sin \alpha - (L(t+\Delta t) - L(t)) - \frac{3}{5}L \sin \alpha =$$~~

$$= \frac{2}{5}(L(t) - L(t+\Delta t))$$

$$\Delta y = H + l_0 \sin \alpha - L(t+\Delta t) \sin \alpha - (H + l_0 \sin \alpha - L(t) \sin \alpha) =$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{L(t) - L(t+\Delta t) \sin \alpha}{\frac{2}{5}(L(t) - L(t+\Delta t))} = \frac{5}{2} \sin \alpha = 2 \Rightarrow$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5} \quad y = \frac{dy}{dx} x + b \Rightarrow$$

$t_0 x = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 2$
 шаг L - граница волны, a l , - граница
 пространства AC

1) Ответ: скорость волны c $\frac{dy}{dx} = 2$
 шаг L - граница волны, a l , - граница
 пространства AC

Uppermödel

Nymödel

Upprägning 1

3) $\frac{M}{N} = ?$

m-svets svets

M-svets svets

$\frac{M}{N} = \frac{2}{2}$

och givning av svetsens svets



$M_{O_{x_1}} = P \cdot r + P \cdot y + N \cdot x$

$\sum M_{O_{x_1}} = P \cdot r - P \cdot \cos \alpha = P \cdot (1 - \frac{3}{5}) = \frac{2}{5} P$

$\frac{M}{N} = \frac{2}{2} \cdot 0,6 = \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{15}{8}$

$\frac{M}{N} = \left(\frac{P}{N}\right) \cdot \left(\frac{M}{P}\right) = \frac{15}{8} \cdot \frac{2}{3} = \frac{15}{4}$

1) $\frac{M}{N} = \frac{H - 0,6 \cdot H \cdot \frac{2}{3}}{2}$

$\frac{M}{N} = \frac{2H}{3 \cdot 0,6} = \frac{2H}{1,8} = \frac{10H}{9}$

30
~~2x16~~
92
15
16

30
~~92~~
2x24

Часть 2

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

Шифр: **21202549**

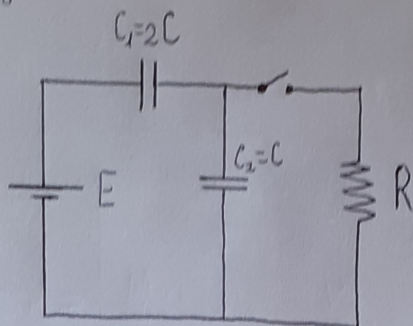
ID профиля: **91924**

Вариант 1

Учебник

(I)

Задача 3



$$Q_1(0) = Q_2(0) = 0 \text{ Кл}$$

(III)

1) При разомкнутом ключе в установившемся режиме

$$U_{C_1}' + U_{C_2}' = E, \quad I = 0 \text{ А}$$

$Q_1 = Q_2 = Q'$ (последовательное соединение)

$$\frac{Q'}{C_1} + \frac{Q'}{C_2} = E \quad \frac{Q'}{C} = \frac{2}{3} E$$

$$\frac{Q'}{2C} + \frac{Q'}{C} = E \quad U_{C_1}' = \frac{Q'}{2C} = \frac{1}{3} E$$

$$\frac{3Q'}{2C} = E \quad U_{C_2}' = \frac{Q'}{C} = \frac{2}{3} E$$

$B_{\text{ост}} L =$
 $= B v L$

При замыкании ключа в первый момент, т.к. C_2 и R параллельно соединены и ток только через C_2 и R (т.к. C_2 и R упрямы разн.)

$R, \quad U_{C_2}' = U_{R_0}'$

$$I_{R_0}' R = \frac{2}{3} E$$

$$I_{R_0}' = \frac{2E}{3R}$$

2) После замыкания ключа, установившемся режиме рассмотрим, когда $U_{C_1}'' = E \Rightarrow U_{C_2}'' = U_R'' = 0$ ($I_R = 0$)

$Q = W_1 - W_2$ где W_1 - энергия перед замыканием ключа, W_2 - в установившемся режиме

$$W_2 = W_{C_1}'' = \frac{Q_1'' U_{C_1}''}{2} = \frac{2C U_{C_1}''^2}{2} = \frac{CE^2}{2}$$

$$Q = W_1 - W_2 = \frac{2}{3} CE^2$$

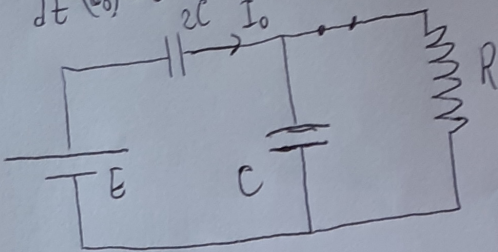
$$W_1 = \frac{C U_{C_2}'^2}{2} + \frac{2C U_{C_1}'^2}{2} = \frac{1}{2} C \frac{4}{9} E^2 + \frac{1}{9} CE^2 = \frac{1}{3} CE^2$$

Числовик

II

Задача 3

3) $\frac{dq}{dt} \left(\frac{1}{2C} \right) = I_0$



$$\frac{dq}{dt} = I_0$$

$$U_{C1} = \frac{q_1}{2C}$$

$$U_{C2} = \frac{q_2}{C}$$

$$U_{C1} = \frac{q}{2C}$$

$$U_{C2} = \frac{q}{C}$$

$$I_R = \frac{U_{C2}}{R} = \frac{q}{CR}$$

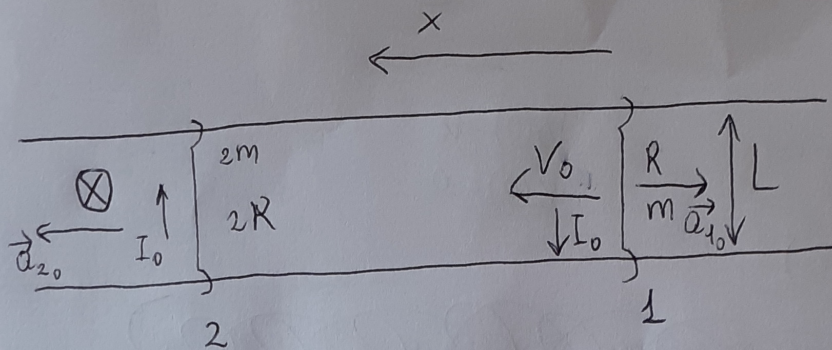
по замкнутым контурам
 $q_1 = q_2 = q$

$$\frac{dq}{dt} \left(\frac{1}{2C} \right) = I_0$$

Задача 4

Чистовик

III



Пружинки не стукнулись

1) $a_{20} - ?$

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{1}{\Delta t} B v_0 \Delta t L = B v_0 L$$

$$a_{20} = \frac{F_{20}}{2m} = \frac{I_0 B L}{2m}$$

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}_0}{2R+R} = \frac{\mathcal{E}_0}{3R} = \frac{B \frac{\Delta S}{\Delta t}}{3R} = \frac{B v_0 L \Delta t}{3R \Delta t} = \frac{B v_0 L}{3R}$$

$$a_{20} = \frac{B L}{2m} \times \frac{B v_0 L}{3R} = \frac{v_0 B^2 L^2}{6mR}$$

2) $\mathcal{E} = (v_1 - v_2) B L$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{3R} = \frac{B L}{3R} (v_1 - v_2)$$

$$F = I B L = \frac{B^2 L^2}{3R} (v_1 - v_2)$$

$$m a_1 = - \frac{B^2 L^2}{3R} (v_1 - v_2)$$

$$a_1 = - \frac{B^2 L^2}{3mR} (v_1 - v_2)$$

$$2m a_2 = \frac{B^2 L^2}{3R} (v_1 - v_2)$$

$$a_2 = \frac{B^2 L^2}{6mR} (v_1 - v_2)$$

$$dv_2 = -\frac{1}{2} dv_1$$

~~$$\frac{dv_1}{dt} = - \frac{B^2 L^2}{3mR} (v_1 - v_2) \quad (1)$$

$$\frac{dv_2}{dt} = \frac{B^2 L^2}{6mR} (v_1 - v_2) \quad (2)$$~~

(1)/(2)

$$\frac{dv_1}{dv_2} = -2$$

$$dv_1 = -2 dv_2$$

$$a_1 = -2 a_2$$

Задача 4

$$2) \frac{dv_1}{dt} = - \frac{B^2 L^2}{3Rm} (v_1 - v_2)$$

$$v_1(0) = v_0$$

$$v_2(0) = 0$$

$$\frac{dv_2}{dt} = \frac{B^2 L^2}{8Rm} (v_1 - v_2)$$

~~Возведем за систему уравнения перемножив 1, получим~~
~~а произведем уравнения перемножив 2~~
~~любо~~
~~любо~~
~~любо~~

~~Возведем за систему уравнения перемножив 1, получим~~
~~а произведем уравнения перемножив 2~~
~~любо~~
~~любо~~
~~любо~~

Возведем за систему уравнения перемножив 1, получим а произведем уравнения перемножив 2

$$a_2'' = a_1 - a_2 = - \frac{B^2 L^2}{2mR} v_2''$$

$$\frac{dv_2''}{dt} = - \frac{B^2 L^2}{2mR} v_2''$$

$$v_2'' \int \frac{dv_2''}{v_2''} = - \frac{B^2 L^2}{2mR} \int dt$$

$$-v_0 e^{-\frac{B^2 L^2}{2mR} t}$$

при $t \rightarrow \infty$ $v_2'' \rightarrow 0 \Rightarrow$

$v_1 \approx v_2 = v > 0$ на $t \rightarrow \infty$

по закону сохранения энергии

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{2m v^2}{2} + A_I =$$

$$m v_0^2 = 3m v^2 + \int I^2 R dt$$

$$\frac{v_0^2 B^2 L^2}{9R} \left(-\frac{mR}{B^2 L^2} \right) e^{-\frac{B^2 L^2}{mR} t} \Big|_0^\infty =$$

$$= - \frac{m v_0^2}{9} (0 - 1) = \frac{m v_0^2}{9}$$

$$v_0^2 - \frac{v_0^2}{9} = 3v^2$$

$$\frac{8v_0^2}{9} = 3v^2$$

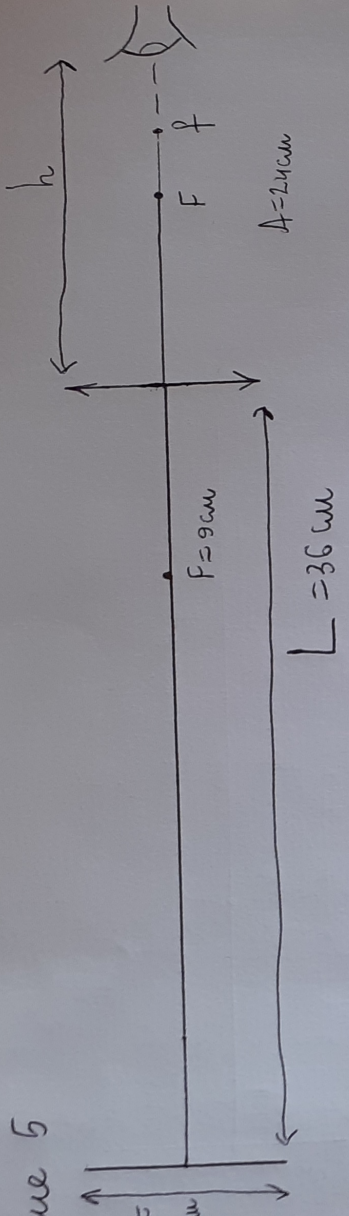
$$v = \sqrt{\frac{8}{27}} v_0$$

$$m v_0^2 = 3m v^2 + \frac{m v_0^2}{9}$$

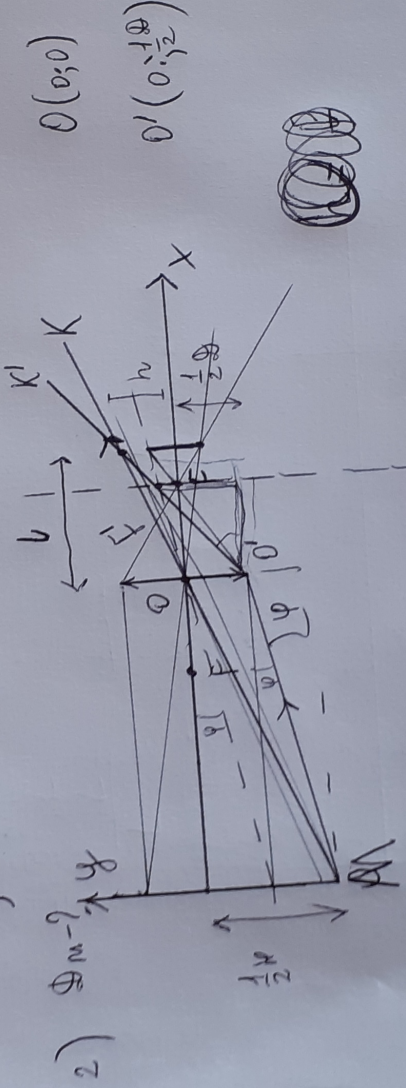
Итак; $v_1(+\infty) = v_2(+\infty) = \frac{8}{3} \sqrt{\frac{2}{3}} v_0$

Ученюбук

Задача 5



1) $\frac{1}{F} = \frac{1}{L} + \frac{1}{f}$
 $f = \frac{FL}{L-F} = 12 \text{ cm}$
 $h = f + A = 36 \text{ cm}$

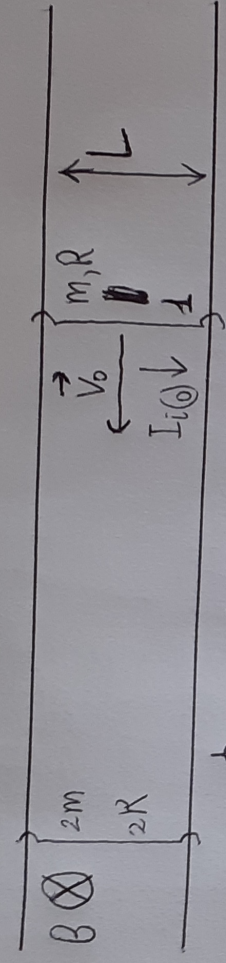


$F(9; 0)$ $F \tan \alpha$ $H = 9$
 $F(0; 9)$ $(\frac{9}{3})$ $\frac{H}{2L}$
 OK $y = \frac{H}{2L} x - 2.0 = \frac{9}{36} x - 2.0 = \frac{1}{4} x - 2.0$
 $O'K'$ $y = \frac{H}{2L} x - 1.0 = \frac{9}{36} x - 1.0 = \frac{1}{4} x - 1.0$
 $\frac{1}{3} x = \frac{1}{4} x - 1.0$
 $\frac{1}{3} x - \frac{1}{4} x = -1.0$
 $\frac{4x - 3x}{12} = -1.0$
 $\frac{x}{12} = -1.0$
 $x = -12$

$$ZC + \frac{V_1}{C} = \frac{V_1}{ZC} + IR$$

Упражнение 4

X ←



$$\xi_i(t) = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta S}{\Delta t} = B \frac{V_0 L \Delta t}{\Delta t} = B V_0 L$$

$$I_i(0) = \frac{\xi_i(0)}{3R} = \frac{B V_0 L}{3R}$$

$$\xi_i = B V_1 L + B V_2 L = BL(V_1 + V_2)$$

$$I_i = \frac{\xi_i}{3R} = \frac{BL(V_1 + V_2)}{3R}$$

$$a_1 = - \frac{I_i BL}{m}$$

$$a_2 = + \frac{I_i BL}{2m}$$

$$1) \quad a_2(0) = - \frac{I_i(0) BL}{2m} = - \frac{BL}{2m} \frac{B V_0 L}{3R} = - \frac{B^2 L^2 V_0}{6mR}$$

$$2) \quad V_1 = V_0 - a_1 t = V_0 - \frac{BL}{m} I_i t = V_0 - \frac{BL}{m} \frac{BL}{3R} (V_1 + V_2) t = V_0 - \frac{B^2 L^2}{3mR} V_1 t + \frac{B^2 L^2}{3mR} V_2 t \quad (1)$$

$$V_2 = a_2 t = \frac{BL}{2m} I_i t = \frac{BL}{2m} \frac{BL}{3R} (V_1 + V_2) t = \frac{B^2 L^2}{6mR} V_1 t - \frac{B^2 L^2}{6mR} V_2 t \quad (2)$$

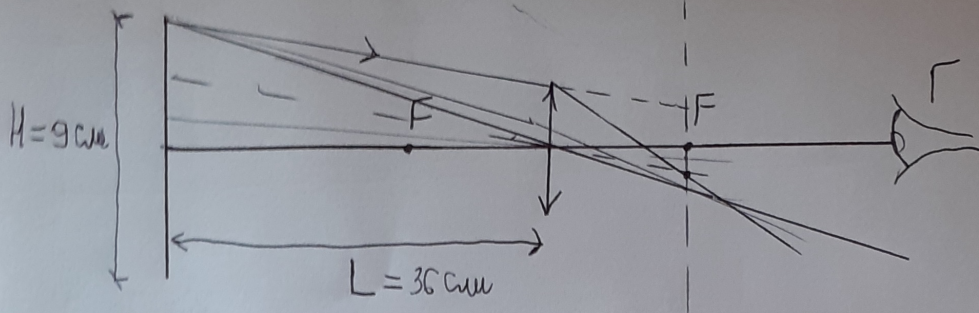
$$V_1 = \frac{\frac{B^2 L^2}{6mR} t}{1 + \frac{B^2 L^2}{6mR} t} V_1 \quad (3)$$

$$V_1 = \frac{V_0}{1 + \frac{B^2 L^2}{6mR} t} + \frac{V_0}{1 + \frac{B^2 L^2}{6mR} t}$$

Чистовик

Чертовик

Задача 5



$$F = 9 \text{ см}$$

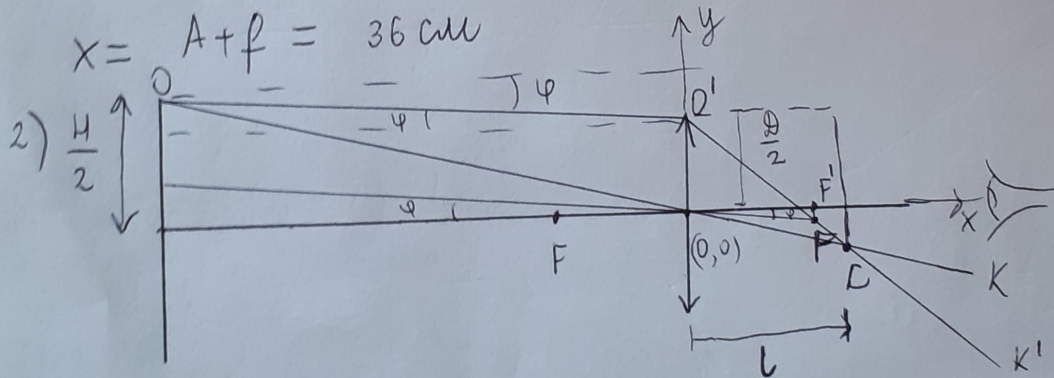
$$A = 24 \text{ см}$$

$$1) \frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{\Delta}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{\Delta}$$

$$f = \frac{FL}{\Delta - F} = \frac{9 \times 36}{26 - 9} = \frac{9 \times 36}{27} = 12 \text{ (см)}$$

$$x = A + f = 36 \text{ см}$$



$$L = x_c$$

$$F' (9, y_{F'})$$

$$y_{F'} = -F \tan \varphi = -\frac{F}{2L} \vartheta + \frac{FH}{2L}$$

$$\tan \varphi = \frac{\frac{1}{2}(\vartheta - H)}{L}$$

$$F' \left(9, -\frac{1}{8}\vartheta + \frac{9}{8} \right)$$

$$OK \quad y = -\frac{H}{2L}x = -\frac{1}{8}x$$

$$O'K' \quad y = \frac{\vartheta}{2}$$

~~Числовые~~

Задача 4

3) S_0

~~$S = S_0 = V_2$~~

2. Aufgabe

$$E = \frac{q_1}{2C} + \frac{q_2}{C} = \frac{q_1}{2C} + IR$$

