

Часть 1

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

Шифр: **21202151**

ID профиля: **270388**

Вариант 2

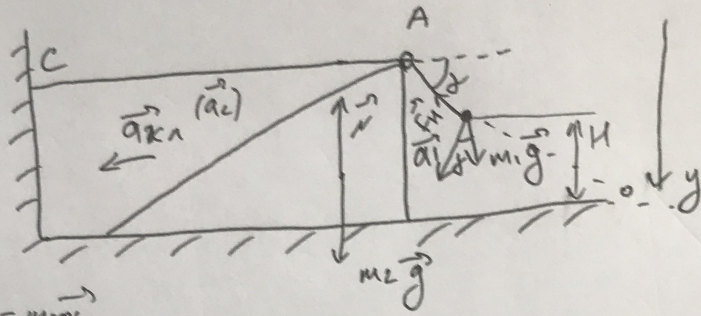
Чистовик.

1. Дано:

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

и

Тем же:



Найти: γ ?

2. $a_{кл}$?

3. $\frac{m_1}{m_2}$?

4. γ ?

2. Уравнение для шарика

$$Oy: m_1 \cdot a_1 \cdot \omega \gamma = m_1 \cdot g - F_x \cdot \sin \alpha$$

$$\gamma = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{5}$$

$$m_1 \cdot a_1 \cdot \sin \gamma = F_x \cdot \frac{4}{5}$$

Величину F_x и подставляем:

$$\tan \gamma = \frac{F_x \cdot \frac{4}{5}}{m_1 \cdot g - F_x \cdot \frac{3}{5}}$$

$$F_x = \frac{1}{3} m_1 g$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{6\sqrt{10}}$$

Ответ:

$$AB = 2AC \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = AC \cdot \frac{1}{5} \cdot 2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{AC}{AB} = \frac{3}{2}$$

Пусть m_2 — масса клина, m_1 — масса шарика.

$$\text{Тогда } m_2 \cdot a_2 = F_x (1 - \omega \alpha) = F_x \cdot \frac{1}{3}$$

Пусть m_1 — масса клина, тогда $m_1 \cdot a_1$ (горизонт.) = $F_x \cdot \cos \alpha$

$$a_{(гор)} = a_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \tan \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{\tan \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}}} = \frac{1}{3\sqrt{1 + \frac{1}{25}}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$m_1 \cdot a_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}} = F_x \cdot \frac{4}{5}$$

$$m_2 \cdot a_2 = F_x \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow m_2 \cdot a_1 \cdot \frac{3}{2} = F_x \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow a_1 = \frac{F_x \cdot 4}{5} \cdot \frac{\sqrt{10}}{m_1}$$

$$\text{①: ②} \Rightarrow \frac{m_2 \cdot 3}{10 \cdot m_2 \cdot 3} = 4 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 6\sqrt{10} = \frac{1}{3} \cdot \frac{m_1 g \cdot 4 \cdot \sqrt{10}}{5 \cdot m_1} = \frac{4\sqrt{10}}{15}$$

- Ответ: 1. $\tan \gamma = \frac{1}{5}$
 2. $a_1 = \frac{4\sqrt{10}}{15}$
 3. $\frac{m_1}{m_2} = 6\sqrt{10}$

Условие

2. Доно:

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

$$\frac{0}{T_0} \rightarrow \frac{1}{2} T_0$$

$$1. Q = C(T_1 - T_0) \cdot \Delta T = -c \cdot \frac{1}{2} T_0 \cdot \Delta T$$

$$\text{Ответ: } 1. Q = -\frac{15}{16} R T_0 \Delta T$$

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

$$C\left(\frac{T_0}{2}\right) = \frac{5}{2} R \frac{T_0}{2T_0} = \frac{5}{4} R$$

$$C_{\text{ср}} = \frac{C(T_0) + C\left(\frac{T_0}{2}\right)}{2} = \frac{\frac{5}{2} R + \frac{5}{4} R}{2} = \frac{15}{8} R$$

Найти: Q ?

2.

$$Q = -c \cdot \frac{1}{2} \cdot T_0 \cdot \Delta T = -\frac{15}{8} \cdot R \cdot \frac{1}{2} \cdot T_0 \Delta T = -\frac{15}{16} R T_0 \Delta T$$

$$\Delta U = Q + A$$

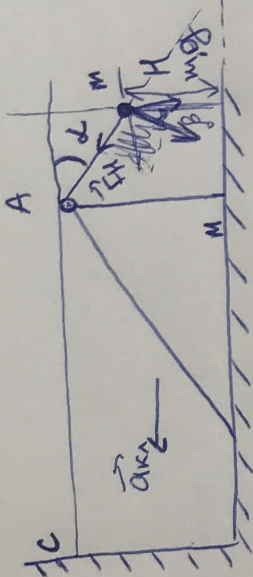
$$\frac{5}{2} \Delta R (T_1 - T_0) = c \cdot \Delta T \cdot (T_1 - T_0) + A$$

$$\frac{5}{2} \Delta R (T_1 - T_0) - c \cdot \Delta T (T_1 - T_0) = A$$

$$(T_1 - T_0) \left(\frac{5}{2} \Delta R - c \Delta T \right) = A$$

$$\text{Ответ: } 1. Q = -\frac{15}{16} R T_0 \Delta T$$

1. Веревка



Дано: $\cos \alpha = \frac{4}{5}$

- Найти: 1. β ? 2. α кн.? 3. m_2 ? 4. t ?

Решение:

$d = \cos \alpha \Rightarrow$ на основании прямоугольного треугольника

Горизонтальная сторона $= (на основании)$

$m_1 a_1 \cdot \cos \alpha = m_1 g - F_H \cdot \sin \alpha$

$\delta = \frac{4}{5}$

$\tan \delta = \frac{F_H \cdot \frac{4}{5}}{m_1 g - F_H \cdot \frac{3}{5}}$

$\frac{1}{3} \cdot m_1 g - F_H \cdot 1 = F_H \cdot \frac{4}{5}$

$F_H = \frac{1}{3} \cdot m_1 g$

2. Дано:

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

$T_0 \rightarrow \frac{1}{2} T_0$

Найти: 1) Q ?

$Cop = \frac{C(T_0) + C(\frac{T_0}{2})}{2}$

$= \frac{\frac{5}{2} R + \frac{5}{4} R}{2} = R \left(\frac{10+5}{4} \right) = R \cdot \frac{15}{8} = \frac{15}{8} R$

$Q = -C \cdot \frac{1}{2} T_0 = -\frac{15}{8} R \cdot \frac{1}{2} \cdot T_0 = -\frac{15}{16} R T_0$

2. $\Delta U = Q + A$; $T_1 = ?$ (Амин-!)

$\frac{3}{2} \Delta R (T_1 - T_0) = C \cdot \Delta (T_1 - T_0) + A$

$\frac{3}{2} \Delta R (T_1 - T_0) - C \cdot \Delta (T_1 - T_0) = A$

$(\frac{3}{2} \Delta R - C \cdot \Delta) (T_1 - T_0) = A$

Решение:

$Q = C \cdot (T_1 - T_0) =$

$= -C \cdot \frac{1}{2} T_0 \cdot \Delta$

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

$C(\frac{T_0}{2}) = \frac{5}{4} R \frac{T_0}{\frac{T_0}{2}} = \frac{5}{4} R$

Часть 2

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

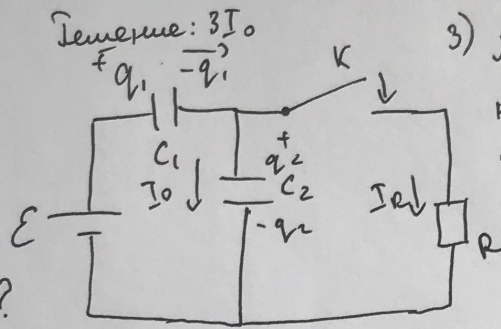
Шифр: **21202151**

ID профиля: **270388**

Вариант 2

УЧЕТОВИК.

3. Дано:
 \mathcal{E}
 R
 $C_1 = 3C$
 $C_2 = 2C$



3) Локальную разность потенциалов на параллельном участке всегда \mathcal{E} , у соединенных (при замыкании цепи)

$$\mathcal{E} = \frac{q_1}{3C} + \frac{q_2}{C}$$

- Найти: 1. I_R - ?
 2. Q - ?
 3. U_R - ?

(q_1 - заряд на левой пластине C , q_2 - на правой пластине C_2) следует, что $\Delta q_1 = 3 \cdot (\Delta q_2)$, но есть условие, когда ток через C_2 равен I_0 , ток через $C_1 = 3I_0$ и ток через $R =$

$$= 4I_0 \Rightarrow U_R = 4I_0 \cdot R$$

$$I_{0R} = \frac{\mathcal{E}}{R}, \text{ но}$$

$$1) I_R (\text{после замыкания}) = \frac{3 \cdot \mathcal{E}}{4 \cdot R} \text{ т.к. через } C_2 \text{ пойдет ток } \frac{\mathcal{E}}{4R} \left(\frac{I_{C2}}{I_R} = \frac{3}{1} \right) \Rightarrow$$

\Rightarrow следует у нас напряжение зарядов.

$$U_{C_2} = \frac{3}{4} \mathcal{E} \Rightarrow \text{ток через } R \text{ сразу после замыкания } K: I_R = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$$

2) Ток большой промежуток времени на C_1 будет заряд: $3CE$ (а через замкнутое сопротивление ток $\frac{3CE}{4}$). Знаем в итоге ток в цепи $3CE - \frac{3CE}{4} = \frac{9}{4} CE$; работа батареи $A_B = \frac{9}{4} C \cdot \mathcal{E} \cdot \mathcal{E} =$

Ответ: 1. $I_R = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$.

2. $Q = \frac{9}{8} C \cdot \mathcal{E}^2$

3. $U_R = 4I_0 \cdot R$.

$= \frac{9}{4} \cdot C \cdot \mathcal{E}^2$; $A_B = (W_3^{\text{кон}} - W_3^{\text{нач}}) + Q$, где W_3 - энергия в конденсаторах, а Q - выделенная тепло; $W_3^{\text{кон}} = \frac{3CE^2}{2}$

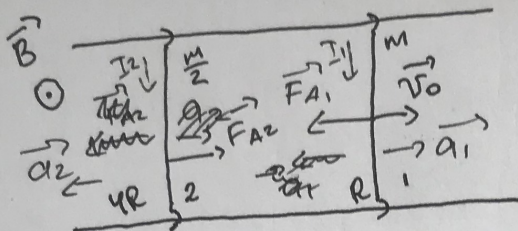
$$W_3^{\text{нач}} = \frac{3C \cdot (\frac{\mathcal{E}}{4})^2}{2} + \frac{C \cdot (\frac{3}{4}\mathcal{E})^2}{2} = \frac{3 \cdot \mathcal{E}^2 \cdot C}{32} + \frac{9C \cdot \mathcal{E}^2}{32}$$

$$= \frac{3 \cdot C \cdot \mathcal{E}^2}{32} + \frac{9CE^2}{32}; Q = \frac{9}{4} C \mathcal{E}^2 - \left(\frac{3}{32} C \mathcal{E}^2 + \frac{9}{32} C \mathcal{E}^2 \right) =$$

$$= \frac{9}{8} C \mathcal{E}^2. \text{ Q.к.}$$

4. Дано:
 B
 L
 $m_1 = m$
 $m_2 = \frac{m}{2}$
 $R_1 = R$
 $R_2 = 4R$
 v_0

Решение:



$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$F_A = m \cdot a$$

- Найти:
 1. a_2 - ?
 2. v_1 - ? ; v_2 - ?
 3. ΔS - ?

где I_1 и I_2 переменны:

$$\begin{cases} I_1 \cdot B \cdot L \cdot \sin \alpha = m_1 \cdot a_1 \\ I_2 \cdot B \cdot L \cdot \sin \alpha = m_2 \cdot a_2 \end{cases}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{4R}{R} = 4$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{m_1 \cdot a_1}{m_2 \cdot a_2} \Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{m \cdot a_1}{\frac{m}{2} \cdot a_2} = \frac{2a_1}{a_2} = 4 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 = 2a_2 \end{cases}$$

$$1. I = \frac{v_0 \cdot B \cdot L}{5R}$$

$$F_A = I \cdot B \cdot L =$$

$$\frac{v_0 \cdot (BL)^2}{5R} = \frac{m}{2} \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{2v_0 (BL)^2}{5mR}$$

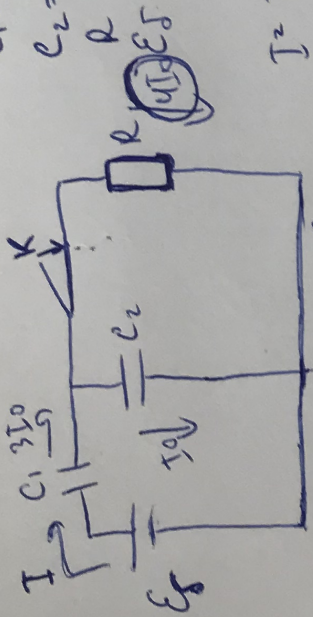
Положительный заряд движется, генерируя ток в направлении правой по правилу правой руки, но противоположно направлению движения, а его масса определяется в 2 раза больше, поэтому $\frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{2}$. Конечные скорости равны $\frac{2}{3}v_0$.

$$\text{т.к. } v_{k1} = v_{k2} = 2(v_0 - v_{кон})$$

$$\text{Ответ: } 1. a_2 = \frac{2v_0 (BL)^2}{5mR}$$

$$2. v_1 = v_2 = \frac{2}{3}v_0$$

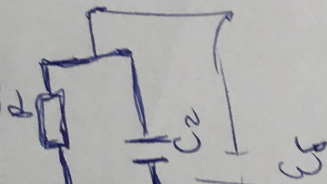
$C_1 = 3C$
 $C_2 = C$



3.

$I = \frac{E_0}{R}$

$W_1 = W_2 + Q_2$
 $\frac{C_1 U^2}{2} = \frac{C_2 E^2}{2} + Q_2 W_1 - W_2 = \frac{9}{8} C E^2$
 $E(I) = 4 I_0 = 1$



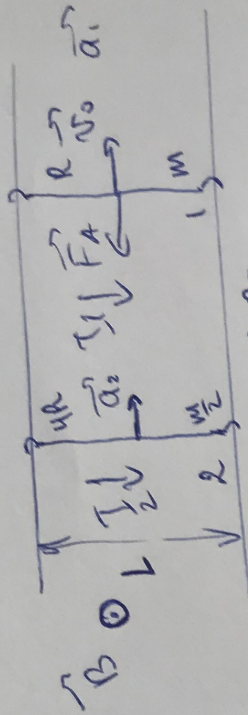
$E = \frac{q_1}{30a} + \frac{q_2}{C}$
 $\Delta q_1 = 3(4q)$

$I_0 = \frac{E}{R}$

$\Rightarrow I R = U_R = 2 I_0 R$

Черновик

4.



$\text{body} = \frac{4R \cdot L}{R} = \frac{4}{3} R$
 $F = m \cdot a$

$F_A = I \cdot B \cdot L \cdot \sin \alpha$

$I \cdot B \cdot L = (m) a$

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

$F_{A1} =$

$I_2 \cdot B \cdot L = m_2 \cdot a_2$
 $I_1 \cdot B \cdot L = m_1 \cdot a_1$

$\frac{I_2}{I_1} = \frac{m_2 \cdot a_2}{m_1 \cdot a_1}$

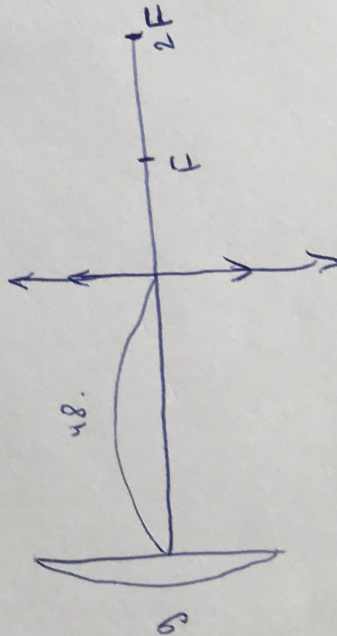
$\frac{1}{4} = \frac{m_2 \cdot a_2}{2 \cdot m_1 \cdot a_1}$
 $\frac{1}{4} = \frac{a_2}{2 \cdot a_1} \cdot 2$

$\Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow a_1 = 2 \cdot a_2$

~~Черновик~~

$D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$
 $D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$



5.