Часть 1

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

Шифр: **21201806**

ID профиля: **892479**

Вариант 5

№1

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

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

13m

m

H

1) a - ?

2) aб - ?

3) t - ?

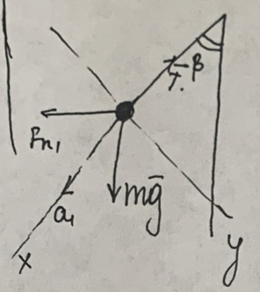
Чистовик вар 11-05

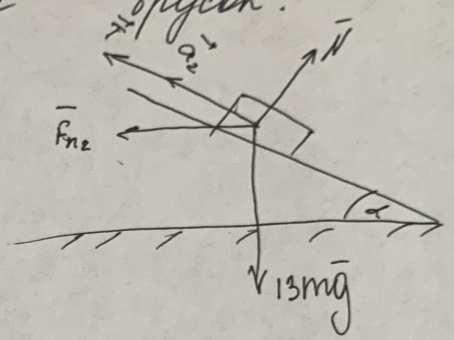
Перейдем в СО клина => клин неподвижен

$F_{п1} = 13ma$ $\quad \overline{F_{п1}} = -13m\overline{a}$

$F_{п2} = ma$ $\quad \overline{F_{п2}} = -m\overline{a}$

Рассмотрим силы, действующие на шарик и брусок:





Т.к нить нерастяжима, то $a_1 = a_2 = a_б$

Для шарика: $\Sigma\bar{F} = m\bar{a_1} = m\bar{a_б}$

$y: \cos\beta, F_{п1} = mg\sin\beta,$

$\cos\beta, ma = mg\sin\beta,$

$\sin\beta = \sqrt{1-\cos^2\beta} = \sqrt{1-\frac{4^2}{5^2}} = \frac{3}{5} = 0{,}6$

1) $a = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = g\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{5}{4} = \frac{3}{4}g = \frac{3\cdot 10}{4}$

X шарик: $mg\cos\beta + F_{п1}\sin\beta - T_2 = ma_б$

X брусок: $13mg\sin\alpha - F_{п2}\cos\alpha - T = -ma_б\cdot 13$

$$(+)\begin{cases} g\cos\beta + g\frac{3}{4}\sin\beta - T = a_б \\ -g\cdot 13\sin\alpha + 13\cdot\frac{3}{4}g\cos\alpha + T = 13a_б \end{cases}$$

~~g / gos~~

$(=)\quad g\left(\cos\beta + \frac{3}{4}\sin\beta - 13\sin\alpha + 13\cdot\frac{3}{4}g\cos\alpha\right) = 14a_б$

2) $a_б = \frac{g}{14}\left(\frac{4}{5} + \frac{3}{4}\cdot\frac{3}{5} - 13\cdot\frac{3}{5} + 13\,\frac{3}{4}g\cdot\frac{12}{13}\right) = \frac{21g}{2\cdot 14} = \frac{3g}{8}$

Чистовик вариант 11-05

$\delta = (\frac{1}{4})$

$$A_{12} = p_0V_0 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}-4}{4}\right) + \frac{\pi (p_0V_0)^2}{4}$$

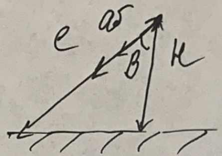
$$\frac{A_y}{A_p} = \frac{A_{12} - A_{21}}{A_{12}} = 1 - \frac{A_{21}}{A_{12}} = 1 - \frac{\frac{(\sqrt{3}-1)\, i\, T_2 \nu R}{2}}{\frac{\pi (p_0V_0)^2 + (\sqrt{2}-4)p_0V_0}{4}} =$$

$$= 1 - \frac{2(\sqrt{3}-1) T_2\, i\, \nu R}{\pi (p_0V_0)^2 + (\sqrt{2}-4)p_0V_0}$$

② $C = \frac{dQ}{dt} \Rightarrow Q - const$

$Q = A + \Delta U$, т.к $Q - const$, то $A - const$ и $\Delta U - const$.

Чистовик вариант 11-05



$$\cos\beta = \frac{H}{l}$$

$$l = \frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_б t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\, a_б}} = \sqrt{\frac{2H\cdot 4\cdot 8}{5\cdot 3g}} =$$

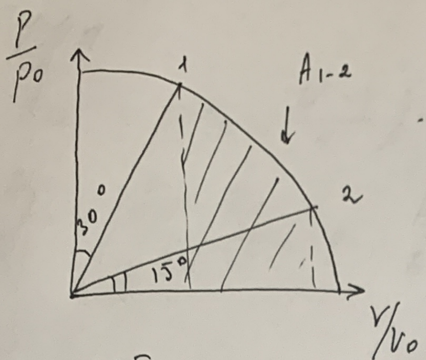
$$= \sqrt{\frac{64H}{15g}}$$

Ответ: 1) $\frac{3}{4}g$

2) $\frac{3}{8}g$

3) $\sqrt{\frac{64H}{15g}}$.

№2 Чистовик вариант 11-05



R - радиус

β, α - некоторые коэф. перевода

$p_1 = \alpha R \cos 30°$

$p_2 = \alpha R \sin 15°$

$V_1 = \beta R \sin 30°$

$V_2 = \beta R \cos 15°$

$p_1 V_1 = \vartheta R T_1$

$p_2 V_2 = \vartheta R T_2$

① $\dfrac{T_1}{T_2} = \dfrac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \dfrac{\alpha R \cos 30° \cdot \beta R \sin 30°}{\alpha R \sin 15° \, \beta R \cos 15°} = \dfrac{\cos 30° \cdot \sin 30°}{\sin 15° \cdot \cos 15°} = \sqrt{3}$

③ Очевидно, что 2-1 адиабатный процесс

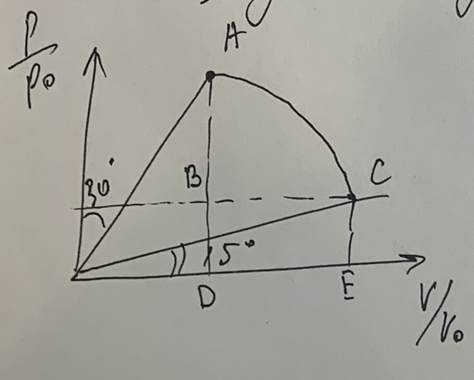
$\Rightarrow A_{21} = -\Delta U_{21} = -\frac{i}{2} \vartheta R (T_2 - T_1) = \frac{i}{2} \vartheta R (\sqrt{3}\, T_2 - T_2) =$

$= \dfrac{(\sqrt{3} - 1) \cdot i \, T_2 \vartheta R}{2}$

A_{12} - равна численно площади под графиком

$\dfrac{A_y}{A_p} = \dfrac{A_{12} - A_{21}}{A_{12}} = 1 - \dfrac{A_{21}}{A_{12}}$

Площадь складывается из 2-х



$S_{ABC} = \frac{1}{4} \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi (p_0 V_0)^2$

$S_{BCDE} = BC \cdot BD = (p_1 - p_2)(V_2 - V_1) =$

$= (p_0 \cos 30° - p_0 \sin 15°)(V_0 \cos 15° - V_0 \sin 30°)$

$S = \frac{1}{4} \pi (p_0 V_0)^2 + (p_0 \cos 30° - p_0 \sin 15°) \cdot$

$\cdot (V_0 \cos 15° - V_0 \sin 30°) = A_{12}$

Часть 2

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

Шифр: **21201806**

ID профиля: **892479**

Вариант 5

№4

d

$2d = b$

v_0

$H = \frac{d}{3}$

R

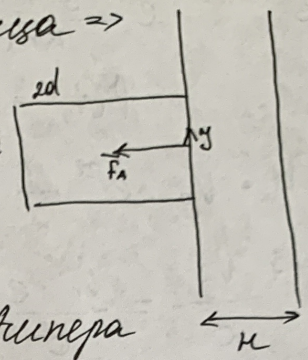
B

1) a - ?

2) v_1 - ?

3) v_2 - ?

Чистовик, вариант 11-05



1. В рамке появится ток под действием силы Лоренца => => на проводник с током, помещенный в поле действия линий магнитной индукции, действует сила Ампера.

В данном случае сила Ампера препятствует движению рамки в магнитном поле и направлена против ее движения.

$\varepsilon_i = v_0 B l \sin\alpha$ (α - угол м/у $\bar{B}$ и $\bar{v}$, $\alpha = 90°$ => $\sin\alpha = 1$)

$\varepsilon_i = v_0 B l$

$$J = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{v_0 B l}{R} = \frac{v_0 B d}{R}$$

$F_A = BJl \sin\beta$, $\sin\beta = 1$ (т.к. $\beta = 90°$)

$$F_A = BJl = BJd = Bd\frac{v_0 B d}{R} = \frac{B^2 d^2 v_0}{R}$$

$\vec{F_A} = m\vec{a}$

$$\boxed{a = \frac{F_A}{m} = \frac{B^2 d^2 v_0}{Rm}}$$

2. $v = v_0 + at$

$a = \frac{v - v_0}{t}$ => $a = \frac{\Delta v}{t}$

$F_A = ma$

$$\frac{B^2 d^2 v_0}{R} = m\frac{\Delta v}{t}$$

$$\Delta v = \frac{B^2 d^2 v_0 t}{Rm}$$

$H = v_0 t$ => $\Delta v = \frac{B^2 d^2 H}{Rm} = \frac{B^2 d^3}{3Rm}$

$$\boxed{v_1 = v_0 - \Delta v = v_0 - \frac{B^2 d^3}{3Rm}}$$

№5 Чистовик, вариант 11-06

$D = \frac{1}{F}$

$d_1 = 0{,}25$ м

$\frac{D_g}{D_T} = 2$

1) x - ?

D_g - ?

2) D - ?

$l = 0{,}5$ м

1) $F_{глаза}$ - const

$f = f_{глаза}$ - const

$$\begin{cases} \frac{1}{F_{глаза}} + D_T = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_1} \\ \frac{1}{F_{глаза}} + D_g = \frac{1}{f} + \frac{1}{\infty} \end{cases}$$

$$D_T = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_1} - \frac{1}{F_{глаза}}$$

$$D_g = \frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}}$$

$$\frac{D_T}{D_g} = \frac{1}{2} \qquad \frac{D_T}{D_g} = \frac{\frac{1}{f} + \frac{1}{d_1} - \frac{1}{F_{глаза}}}{\frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}}} = \frac{\frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}} + 4}{\frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}}} = 0{,}5$$

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}} = -8$$

$$\begin{rcases} \frac{1}{F_{глаза}} = \frac{1}{f} + \frac{1}{x} \\ \frac{1}{F_{глаза}} = \frac{1}{f} + 8 \end{rcases} \Rightarrow \frac{1}{x} = 8$$

$$\underline{x = 0{,}125 \text{ м}}$$

$$\frac{1}{F_{глаза}} + D_g = \frac{1}{f} + 0$$

$$\underline{D_g = \frac{1}{f} - \frac{1}{F_{глаза}} = -8 \text{ дптр.}}$$

2) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + 8$ (1)

$\frac{1}{F} + D = \frac{1}{f} + \frac{1}{l}$ (2)

(2) - (1)

$$\frac{1}{F} + D - \frac{1}{F} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f} - 8 + \frac{1}{l} \qquad D = -8 + \frac{1}{l} = -8 + 2 = \underline{-6 \text{ дптр}}$$

3

Ответ: 1) $x = 0{,}125$ м; $D_g = -8$ дптр 2) $D = -6$ дптр.

Чистовик

3. $a(t) = v(t)\cdot\frac{B^2 l^2}{Rm} \Rightarrow v(t) = v_0 (e)^{\frac{B^2 l^2}{Rm}\cdot t}$

$t = \frac{H}{3}$ $\qquad c = \frac{B^2 l^2}{Rm}$

$v(t) = v_0 \cdot e^{ct}$

$H = v_0 \cdot e^{ct}\frac{1}{c} - \frac{v_0}{c}$

$H + \frac{v_0}{c} = \frac{v_0\cdot e^{ct}}{c}$

$e^{ct} = \frac{Hc}{v_0} + 1$

$t = \frac{1}{c}\ln\left(\frac{Hc}{v_0} + 1\right)$, где

$t = \frac{H}{3}$

Ответ: 1) $a = \frac{B^2 d^2 v_0}{Rm}$

2) $v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{3Rm}$

2

21201806 (U892479 M1266513)

Чистовик, вариант ~~xxxx~~ 11-05

№3

$C_1 = C$

$C_2 = 2C$

$r = 0$

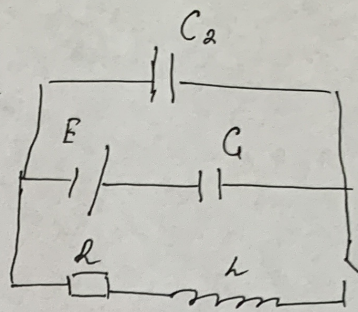
1) $\frac{\Delta Y}{\Delta t}$ - ?

2) Q - ?

1) $C_{об} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2}{3} C$

$U_{max} = E$, т.к источник идеальный

$q = \frac{\Delta Y}{\Delta t}$ $\qquad q = UC$



$\frac{\Delta Y}{\Delta t} = q_{max} = U_{max} C_0 = E C_0$

$$\boxed{\frac{\Delta Y}{\Delta t} = \frac{2EC}{3}}$$

2) Вся энергия конденсаторов перейдет в теплоту

$\Rightarrow W = Q$

$W = \frac{q_{max}^2}{2C} = \frac{C_0 U_{max}^2}{2} = \frac{2}{3}\frac{CE^2}{2} = \frac{CE^2}{3}$

Ответ: 1) $\frac{2EC}{3}$ 2) $\frac{CE^2}{3}$