Часть 1

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

Шифр: **21201189**

ID профиля: **380880**

Вариант 7

Черновик

№1

2) по II закону Ньютона

$ma = \frac{m}{2} \cdot g \cdot \cos\alpha - ma \cdot \cos\beta$

$a = \frac{\frac{mg\cos\alpha}{2} - ma\cos\beta}{m} = \frac{g\cos\alpha - mg\cos\beta}{2} = 5 \cdot (\cos\alpha - \cos\beta) = 5 \cdot$

$F_{и1} = \frac{m}{2}\vec{a}$ $\quad \frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_{отн} t^2}{2} \Rightarrow$

$t = \sqrt{\frac{2H \cdot 5 \cdot 39 g}{3 \cdot 38}} = \sqrt{\frac{65}{19} \cdot \frac{H}{g}} =$

1) $mg = \frac{m}{2} g \cdot \sin\alpha$

$T = \frac{m}{2} g \cos\alpha$

2) $T\cos\beta - \frac{m}{2} g\cos\alpha = ma$

$\cos\beta \cdot a_{отн} \cdot t^2 = 2H$

$t = \sqrt{\frac{2H}{a_{отн} \cdot \cos\beta}} = 2H \cdot$

$a = \frac{T\cos\beta - \frac{m}{2} g\cos\alpha}{m} = \frac{\frac{m}{2} g\cos\alpha \cdot \cos\beta - \frac{m}{2} g\cos\alpha}{m} =$

$= \frac{g\cos\beta^2 - g\cos\alpha}{2} = \frac{g\cos\alpha(\cos\beta - 1)}{2} = 5\cos\alpha(\cos\beta - 1) = 5\cos\alpha\left(\frac{3}{5} - 1\right) = \left(5\cos\alpha \cdot \frac{2}{5}\right) \cdot 2$

$= 5 \cdot \frac{8}{13} \cdot 5 \cdot \frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{5}{13}\right) = -\frac{10}{13}$

$a_{отн} = a\cos\alpha - g\sin\beta + g\cos\beta + 2a\sin\beta$

$\frac{3}{2} m a_{отн} = \frac{m}{2} a\cos\alpha - \frac{m}{2} g\sin\alpha + mg\cos\beta + ma\sin\beta$

№2

$tg_\beta = \frac{F_{и}}{mg} = \frac{ma}{mg}$

$\Delta(pV) = \nu R \Delta T$ см

$\Delta Q = \Delta U + A$

$dQ = c = \frac{3}{2}\nu R\, dT + p\,dV = \frac{3}{2} p\,dV + \frac{3}{2} V\,dp +$

$p\,dV = \frac{1}{2}(5p\,dV + 3V\,dp) = 0 \Rightarrow$

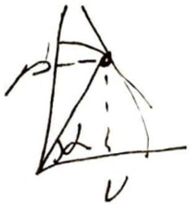
$\Rightarrow 5p\,dV = -3V\,dp = \frac{dp}{dV} = -\frac{5p}{3V}$

уравн. окружности

2) $\frac{p^2}{p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = const \Rightarrow \frac{p\,dp}{p_0^2} + \frac{V\,dV}{V_0^2} = 0 \Rightarrow \frac{dp}{dV} = -\frac{p_0^2 \cdot V}{V_0^2 \cdot p}$

$\frac{5p}{3V} = \frac{p_0^2}{V_0^2} \cdot \frac{V}{p} \Rightarrow \frac{p^2}{dV^2} \cdot \frac{V_0^2}{p_0^2} = \frac{3}{5}$

$\left(\frac{\frac{p}{p_0}}{\frac{V}{V_0}}\right)^2 = \frac{3}{5} \Rightarrow tg\,\gamma = \sqrt{\frac{3}{5}}$



③ $Q_{13} = \frac{3}{2}(p_3V_3 - p_1V_1) + A_{13} = |Q_{32}| = \frac{3}{2}(p_3V_3 - p_2V_2) + A_{32} \Rightarrow$

$\Rightarrow \eta = 1 - \frac{Q_{32}}{|Q_{123}|}$

21201189 (U380880 M1267964)

Чистовик

№2

2) если $C = 0$ => отсутствие нагрева изобарически =>

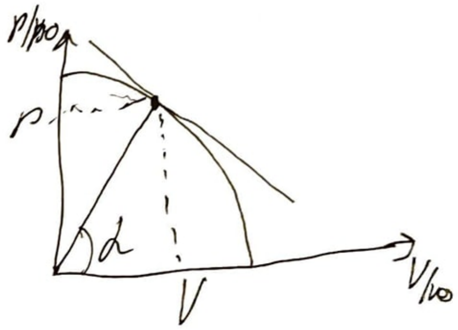
$$\Rightarrow dQ = \frac{3}{2}\nu R\,dT + p\,dV = \frac{3}{2}p\,dV + \frac{3}{2}V\,dp + p\,dV = \frac{1}{2}(5p\,dV + 3V\,dp) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5p\,dV = -3V\,dp \Rightarrow \frac{dp}{dV} = -\frac{5p}{3V}$$

Запишем уравнение с окружности

$$\frac{p^2}{p_0^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = const \Rightarrow \frac{p\,dp}{p_0^2} + \frac{V\,dV}{V_0^2} = 0 \Rightarrow \frac{dp}{dV} = -\frac{p_0^2 \cdot V}{V_0^2 \cdot p}$$

$$\frac{5p}{3V} = \frac{p_0^2}{V_0^2} \cdot \frac{V}{p} \Rightarrow \frac{p^2}{V^2} \cdot \frac{V_0^2}{p_0^2} = \frac{3}{5}$$



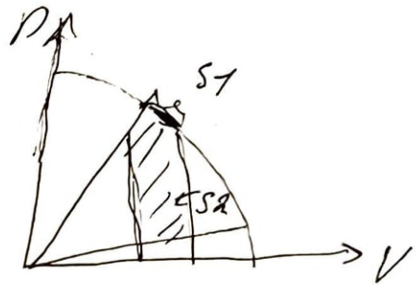
$$\left(\frac{p/p_0}{V/V_0}\right)^2 = \frac{3}{5} \Rightarrow tg\alpha = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

Ответ: $arctg\sqrt{\frac{3}{5}}$

3) т.к. при $Q = 0$ => $Q_н = Q_{13}$, а $Q_х = Q_{32}$

$$Q_{13} = \frac{3}{2}(p_3V_3 - p_1V_1) + A_{13} = |Q_{32}| = \frac{3}{2}(p_3V_3 - p_2V_2) + A_{32} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{Q_{32}}{|Q_{13}|}$$

$A_{13} = S_1 + S_2$



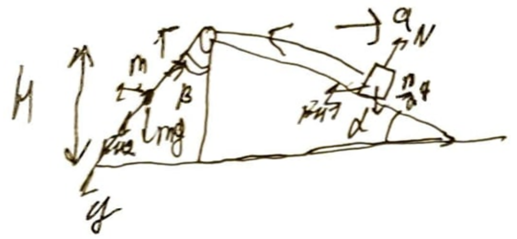
[redacted]

Чистовик

№ 1

1) $\vec{F}_{и1} = -\frac{m}{2}\vec{a}$; $\vec{F}_{и2} = -m\vec{a}$

перейдем в ИСО, связанную с клином



равнодействующие по оси y

$tg\beta = \frac{F_{и2}}{mg} = \frac{ma}{mg} \Rightarrow a = g \cdot tg\beta = g \cdot \frac{4}{3} = \frac{4}{3}g$

Ответ: $\frac{4}{3}g =$ при $g = 10$ ~~Ответ: $\frac{40}{3} = 13\frac{1}{3}$~~

$= \cancel{13{,}33} = 13$

при $g = 9{,}8$

2) $\frac{m}{2}a_{отн} = \frac{m}{2} \cdot a \cdot \cos\alpha - \frac{m}{2}g\sin\alpha + T$

$ma_{отн} = mg\cos\beta + ma\sin\beta - T$

$\frac{3}{2}ma_{отн} = \frac{m}{2}a\cos\alpha - \frac{m}{2}g\sin\alpha + mg\cos\beta + ma\sin\beta$

$a_{отн} = \frac{a\cos\alpha - g\sin\alpha + 2g\cos\beta + 2a\sin\beta}{3} = \frac{\frac{4}{3}g \cdot \frac{5}{13} - g \cdot \frac{12}{13} + \frac{6g}{5} + 2 \cdot \frac{4}{3}g \cdot \frac{4}{5}}{3} =$

~~$= \frac{38}{39}g$~~ $= \frac{38}{39}g$ Ответ: $\frac{38}{39}g = \cancel{9{,}74} = 9{,}55$

~~при $g = 10$~~ при $g = 9{,}8$

3) $\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_{отн} \cdot t^2}{2} \Rightarrow$ ~~$t^2 \, 2H$~~ $\cos\beta \cdot a_{отн} \cdot t^2 = 2H$

$t^2 = \frac{2H}{\cos\beta \cdot a_{отн}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta \cdot a_{отн}}} = \sqrt{\frac{65}{19} \cdot \frac{H}{g}} =$

при $g = 9{,}8$

$= \sqrt{0{,}349H}$

Ответ: ~~0,39~~ $\sqrt{0{,}349H}$

21201189 (U380880 M1267964)

Часть 2

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

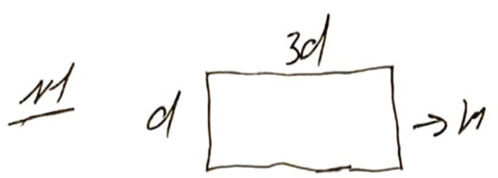
Шифр: **21201189**

ID профиля: **380880**

Вариант 7

Читовик ~

(~4)

№1 

$ma = F_A = IB \cdot d$

$\mathcal{E}_{ind} = B v_0 \cdot d = IR \Rightarrow I = \frac{B v_0 d}{R}$ $\quad a = \frac{IBd}{m} = \frac{B^2 v_0 d^2}{mR}$

по правилу Ленца, сила тока направлена влево.

№2 $a = \frac{B^2 d^2 \cdot v}{mR}$ $\quad \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot v \; | \Delta t \Rightarrow \Delta v = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot \Delta S$

$v_0 - v_1 = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot 4 \Rightarrow v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot 4 = v_0 - \frac{B^2 d^3}{3mR}$

№3

после того, как правая сторона выйдет из рамки $F_A = 0$, т.к. $\Delta \Phi = 0$

как ~~~~ только левый край рамки дойдет до левой границы области с магнитным полем, снова появится сила, которая будет тормозить рамку.

$\Delta v = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot \Delta S$ $\quad v_1 - v_2 = \frac{B^2 d^2}{5mR} \Rightarrow v_2 = v_1 - \frac{B^2 d^3}{5mR} = v_0 - \frac{7 B^2 d^3}{5mR}$

21201189 (U380880 M1267965)

Чистовик

№3

№1 Закон сохранения заряда $q_1=q_2=q$

$$\mathcal{E} = \frac{q}{C_1}+\frac{q}{C_2} = \frac{q}{C}+\frac{q}{4C} = \frac{5q}{C} \Rightarrow q = \boxed{\frac{4\mathcal{E}C}{5}}$$

после замыкания заряды сразу не измен, тогда $I_1=0 \Rightarrow \mathcal{E} = \frac{q}{C_2}+I'R \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{I' = \frac{\mathcal{E}C}{5L}}$$

№2

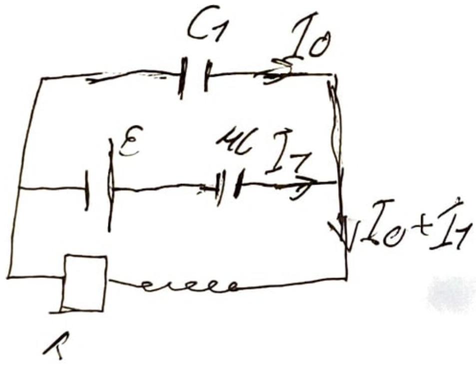
Через время $I=0 \Rightarrow U_{C_2}=\mathcal{E}$, а $U_{C_1}=0$

Запишем закон сохранения энергии

$$\frac{q^2}{2C_1}+\frac{q^2}{2C_2}+A_{ист} = Q+\frac{C_2U_{C_2}^2}{2} \quad A_{ист} = \mathcal{E}(C_2U_2-q) = \mathcal{E}(4\mathcal{E}C-\frac{4\mathcal{E}C}{5}) =$$

$$= \boxed{Q = \frac{8}{5}C\mathcal{E}^2}$$

№3



$$\mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1}+\frac{q_2}{C_2} \Rightarrow 0 = \frac{dq_1}{dt}\cdot\frac{1}{C_1}+\frac{dq_2}{dt}\cdot\frac{1}{C_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_0\frac{1}{C_1}+I_1\frac{1}{C_2}=0$$

$$I_1 = -I_0\frac{C_2}{C_1}$$

$$I_R = I_0+I_1 = I_0(1-\frac{C_2}{C_1}) = -3I_0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ ток течет против часовой стрелки.

Черновик

№1

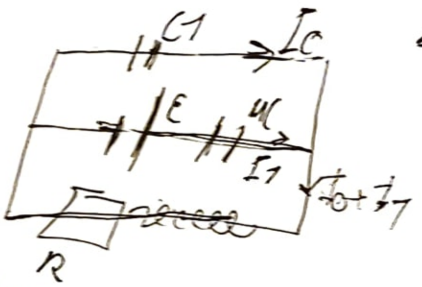
№3

$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{общ}}$ 0 ! $I = \frac{U}{R} = \frac{\mathcal{E}}{R}$ $q_1 = q_2 = q$

$\mathcal{E} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} = \frac{q}{C} + \frac{q}{4C} = \frac{5q}{C} \Rightarrow q = \frac{4\mathcal{E}C}{5}$

$\mathcal{E} \, q \mathcal{E} C - \frac{4\mathcal{E}C}{5} = \frac{16\mathcal{E}^2 C}{25 \cdot 2} + \frac{16 \mathcal{E}^2 C}{2 \cdot 25 \cdot 4} + \frac{16\mathcal{E}^2 C}{5} - \frac{4CC^2}{2} = \frac{8}{5} C\mathcal{E}^2$

$\frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} = \frac{5q}{C}$ $\mathcal{E} = \frac{q}{C_2} + U_1$



$\mathcal{E} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow$

3)

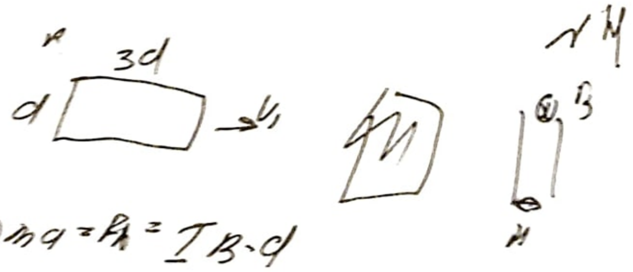
$0 = \frac{dq_1}{dt} \cdot \frac{1}{C_1} + \frac{dq_2}{dt} \cdot \frac{1}{C_2} \Rightarrow I_0 \frac{1}{C_1} + I_1 \cdot \frac{1}{C_2} = 0 \leq$

$I_1 = -I_0 \cdot \frac{C_2}{C_1}$

$I_R = I_0 + I_1 = I_0 (1 - \frac{C_2}{C_1}) = -3 I_0 \Rightarrow$ против эд. сил

№4

1)



1) $ma = F_A = IB \cdot d$

$\mathcal{E}_{ind} = B v_0 \cdot d = IR \Rightarrow I = \frac{B v_0 d}{R} \Rightarrow a = \frac{IBd}{m} = \frac{B^2 v_0 d^2}{mR}$ по правилу Ленца сила тока направлена вниз

2) при движении

$a = \frac{B^2 d^2 \cdot v}{mR}$ $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot v \, | \Delta t$

$\Delta v = \frac{B^2 d^2}{mR} \Delta S$ $v_0 - v_1 = \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot h \Rightarrow v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^2}{mR} \cdot h =$

$= v_0 - \frac{B^2 d^3}{...}$