

Часть 1

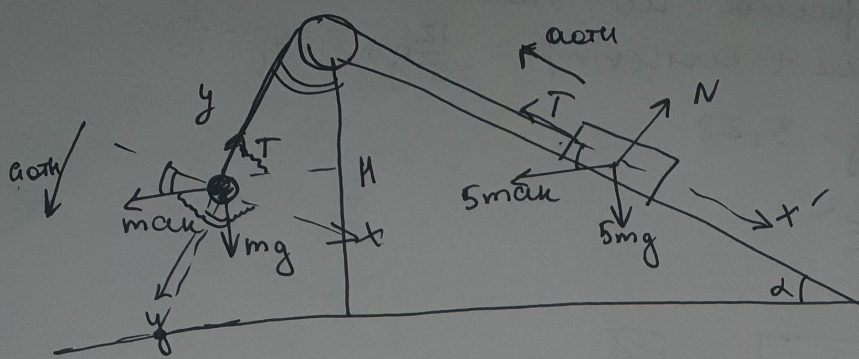
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21203626**

ID профиля: **384120**

Вариант 8

(1)



$$\cos \alpha = \frac{3}{5} \quad (\sin \alpha = \frac{4}{5})$$

$$\cos \beta = \frac{5}{13} \quad (\sin \beta = \frac{12}{13})$$

$m, 5m$

- 1) $a_{\text{м}} = ?$
- 2) $a_{\text{отн}} = ?$
- 3) $T = ?$

1) перейти в СО масса. Это КСО. на тела
 гнет в. центр инерции. ($F_x = + m \cdot a_{\text{м}}$)
 Карр. ось $x \perp$ сине наклону. T .

II 3м гме масса на Ox
 $mg \cos(90-\beta) = m a_{\text{м}} \cos \beta$

$$a_{\text{м}} = g \cdot \frac{4}{5} = \frac{12}{5} g$$

2) II 3м гме масса на Oy
 $m a_{\text{отн}} = m a_{\text{м}} \sin \beta + mg \cos \beta - T$

II 3м гме спуска на x'
 $-5m a_{\text{отн}} = -T - 5m a_{\text{м}} \cos \alpha + 5mg \sin \alpha$

$$\begin{cases} m a_{\text{отн}} = m \cdot g \cdot \frac{12}{5} \cdot \frac{12}{13} + m \cdot g \cdot \frac{5}{13} - T \\ -5m a_{\text{отн}} = -T - 5m \cdot g \cdot \frac{12}{5} \cdot \frac{3}{5} + 5 \cdot mg \cdot \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$6 a_{\text{отн}} = g \left(\frac{12^2}{5 \cdot 13} + \frac{5}{13} + \frac{36}{5} - 4 \right) =$$

$$a_{\text{отн}} = \left(\frac{12^2 + 25 + 36 \cdot 13 - 4 \cdot 5 \cdot 13}{5 \cdot 13 \cdot 6} \right) g = \frac{377}{5 \cdot 13 \cdot 6} g \approx 0,96 g$$

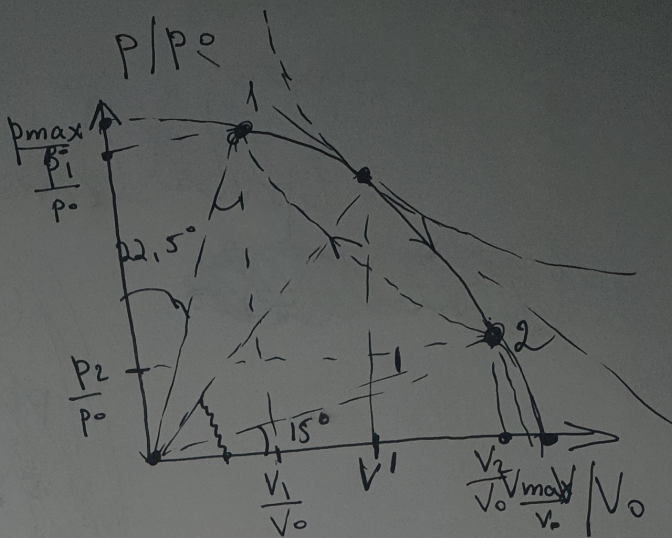
2) $C_V = \frac{5}{2} R$

$Q_{21} = 0$

1) $\frac{\Delta T}{T_2}$

2) $\delta = ?$

3) $\eta = ?$



1) Введем p_{max} и V_{max} равные параметрам
экстремума (в n -ках пересеч. изобар. и
осями)

Давление и объем в моменты времени
будут равны проекции парабол на ось.

$VRT_1 = p_{max} \cdot VRT_1 = p_1 V_1$

$VRT_2 = p_{max} \cdot \cos 22,5^\circ \cdot V_{max} \cdot \sin 22,5^\circ$

$VRT_2 = p_{max} \cdot \sin 15^\circ \cdot V_{max} \cdot \cos 15^\circ$

$\Delta T = T_1 - T_2 = p_{max} V_{max} (\cos 22,5^\circ \sin 22,5^\circ - \sin 15^\circ \cos 15^\circ)$

~~$\frac{\Delta T}{T_2}$~~

$\frac{\Delta T}{T_2} = \frac{\cos 22,5^\circ \sin 22,5^\circ - \sin 15^\circ \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ}$

2) процесс 21 - адиабатический.
В процессе 12 температура шара не по-
меняется, но он отрицательна, между
этими шаром пара 0.

$dQ = p dV + \frac{5}{2} V R dT$

$p dV + V d p = V R dT \quad ((pV)^1 = (VRT)^1)$

$dQ = p dV + \frac{5}{2} (p dV + V d p) = \frac{7}{2} p dV + \frac{5}{2} V d p$

$dQ = 0$ - адиабатический процесс.

$C = 0$ в T -ке касание с адиабатой.

Зерн.

адиабата: $f_2 = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5}$
 $pV^{\frac{7}{5}} = \text{const}$

~~$pV^{\frac{7}{5}} = \text{const}$~~

~~$(pV^{\frac{7}{5}})' = p'(V)V^{\frac{7}{5}} + \frac{7}{5}V^{\frac{2}{5}}p(V) = 0$~~
 ~~$p'(V) = -\frac{dp}{dV}$~~
 ~~$V^{\frac{7}{5}} dp + \frac{7}{5}V^{\frac{2}{5}}p(V)dV = 0$~~
 ~~$\frac{7}{5} dp = -\frac{7}{5}V^{\frac{2}{5}}p(V)dV$~~
 ~~$-\frac{5}{7}Vdp = p(V)dV$~~

~~$dQ = \frac{7}{2}p(V)dV + \frac{5}{2}Vdp = \frac{7}{2}p(V)dV + \frac{5}{2}Vdp + \frac{5}{2}Vdp$~~

нормаль, касательная к кривой $p(V)$ & T кривая
 $C = 0$ & нормаль кривой $p(V)$ берет себе нормаль
 адиабата.

$\cos \beta = \frac{V'}{V_m}$, где V' - абсцисса в T -ке касания,
 p' - ордината в T -ке касания

$dQ = \frac{7}{2}p'(V)dV + \frac{5}{2}V'(p)dp = 0$

~~$p' = p_m \sin \beta$~~ $V' = V_m \cos \beta$

$p(V) = p_m \cdot \frac{V \cdot \sin \beta}{V_m \cos \beta} = \frac{p_m}{V_m} V \operatorname{tg} \beta$

$p'(V) = \frac{p_m}{V_m} \operatorname{tg} \beta$ (β - б максимума момента силы)

~~$dQ = \frac{7}{2} \left(\frac{p_m}{V_m} \operatorname{tg} \beta \right) dV + \frac{5}{2} dV = dV \left(\frac{7}{2} \frac{p_m}{V_m} \operatorname{tg} \beta + \frac{5}{2} \right) = 0$~~

~~$V'(p) = \frac{dV}{dp}$~~
 ~~$V'(p)dp = dV$~~

$dQ = \frac{7}{2} p'(V) dV + \frac{5}{2} dV = dV \left(\frac{7}{2} p'(V) + \frac{5}{2} \right) = 0$

$\frac{7}{2} \cdot \frac{p_m}{V_m} \operatorname{tg} \beta = \frac{5}{2}$

$\operatorname{tg} \beta = \frac{V_m}{p_m} \cdot \frac{5}{7} = \operatorname{tg} \gamma$

Ответ: $\frac{\Delta T}{T_2} = \frac{\cos 22.5^\circ \sin 25^\circ - \sin 15^\circ \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ}$
 $\operatorname{tg} \beta = \frac{5}{7}$

Ср. 4

Depueber.

$$m a_{\text{cm}} = m g \sin \beta + m g \sin \beta - T$$

$$5 m a_{\text{cm}} = T + 5 m g \cos \beta \cos \alpha + 5 m g \sin \alpha$$

$$6 m a_{\text{cm}} = 2 m g \sin \beta + 5 m g \cos \beta \cos \alpha + 5 m g \sin \alpha$$

$$6 a_{\text{cm}} = 2 \cdot g \cdot \frac{12}{13} + 5g \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{3}{5} + 5g \cdot \frac{4}{5} =$$

$$= \frac{12}{13} g + \frac{13}{12} g - 4g = \left(\frac{24 \cdot 12 + 13 \cdot 3g}{12 \cdot 13} - 4 \right) g =$$

2

$$\cancel{v_{AT1} = p_m \cdot \cos \alpha \cdot V_m \sin \beta}$$

$$\cancel{v_{AT2} = p_m \cdot \sin \alpha \cdot V_m \cos \beta}$$

$$v_{AT1} = p_m \cdot \cos \alpha \cdot V_m \sin \beta$$

$$v_{AT2} = p_m \cdot \sin \alpha \cdot V_m \cos \beta$$

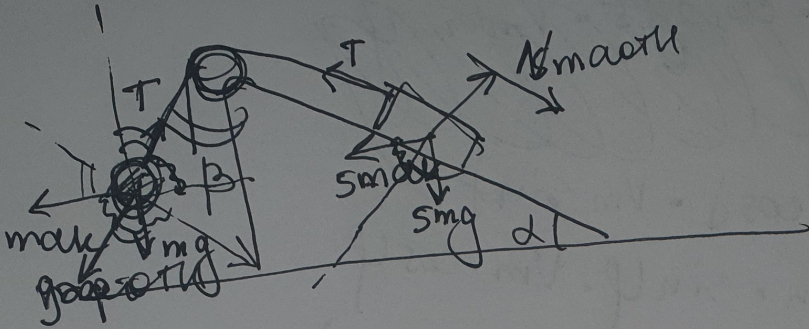
$$\frac{p_m V_m (\sin \beta \cos \alpha - \cos \beta \sin \alpha)}{p_m V_m \sin \beta \cos \alpha}$$

$$6 a_{\text{cm}} = g \cdot \frac{12}{13} + g \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{5}{13} + 5g \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{3}{5} + 5g \cdot \frac{4}{5} =$$

$$2 \left(\frac{12}{13} + \frac{5}{12} + \frac{39}{12} - 4 \right) =$$

* Reproduce

$$ma_{\text{axu}} = mg \cos \beta - T$$



$$1 - \frac{25}{189} = \frac{12}{13}$$

уравнение:

$$mg = T \cos \beta$$

$$m a_k = -T \sin \beta$$

$$T = \frac{mg}{\cos \beta}$$

$$\frac{g}{a_k} = -\frac{\cos \beta}{\sin \beta}$$

$$1) \frac{a_k}{g} = \operatorname{tg} \beta = \frac{12}{13}$$

$$\overline{a_{\text{axu}}} = \overline{a_{\text{ax}}} - \overline{a_{\text{co}}}$$

$$5m a_{\text{axu}} = -T + mg \sin \alpha - 5m a_k \cos \alpha$$

$$a_x = a_k + a_{\text{axu}} \sin \beta$$

$$M = \frac{g \Delta t^2}{2}$$

$$M = \frac{v_{\text{ax}}^2 - v_0^2}{2}$$

$$M \sin \beta =$$

307 ? ? (see bottom)

Уставки

11-08

3) по оси, направ. вдоль оси. кинема,
марки проходит путь $S = H \sin \beta$
(что не мешает упр в со кинема)

Ускорение марки по этой оси в со
кинема: $a_x = a_k + a_{отч} \sin \beta = \frac{12}{5}g + 0,96g \cdot \frac{12}{13} =$
 $= g(0,88 + 2,14) = g \cdot 3,28$

$$S = \frac{a_x t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S}{a_x}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H \sin \beta}{g + a_{отч} \sin \beta}} = \sqrt{\frac{2H}{g + a_{отч}}}$$

Часть 2

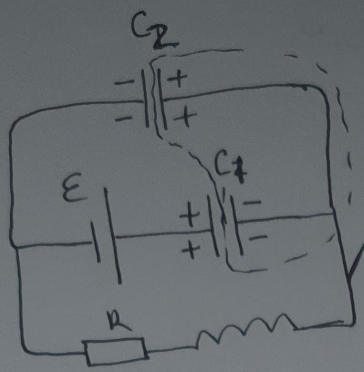
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21203626**

ID профиля: **384120**

Вариант 8

3)



$C_1 = C$
 $C_2 = 5C$

1) $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right) = ?$

2) $Q = ?$

3) $U_R = ?$

1) Закон Кирхгофа где минуса катушка
в нач. момент времени
($U_C = 0$ и к. конденсатор не заряжен)

$\mathcal{E} = U_L$ $U_L = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\mathcal{E} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\mathcal{E}}{L}$

2) В чет. решиме через катушку ток не
течет. ~~течет~~ обкладки конденсаторов
соед.

ЗСЗ: ~~(C1, C2, R)~~

$0 = -CU_1 + 5CU_2$
 $CU_1 = 5CU_2$

$\mathcal{E} = U_1 + U_2$

- Закон Кирхгофа где
верх. катушка в чет.
решиме

$U_1 = 5U_2$

$U_2 = \frac{\mathcal{E}}{6}$

$U_1 = \frac{5\mathcal{E}}{6}$

ЗСЭ где цепи

$A_{ист} = \Delta W + Q$

$A_{ист} = \Delta q \cdot \mathcal{E}$

$\Delta q = q_{ист} = CU_1 = \frac{5C\mathcal{E}}{6}$

стр 1

~~$\frac{5CE^2}{6} = \frac{C}{2} \left(\frac{5E}{6}\right)^2 + \frac{5C}{2} \cdot \left(\frac{E}{6}\right)^2 + Q - 0$~~

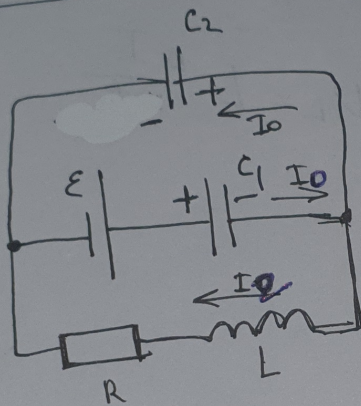
~~$\frac{5CE^2}{6} = \frac{25CE^2}{2 \cdot 36} + \frac{5CE^2}{2 \cdot 36} + Q$~~

~~$\frac{60CE^2 - 25CE^2 - 5CE^2}{2 \cdot 36} = Q$~~

~~$\frac{30CE^2}{2 \cdot 36} = Q$~~

$\frac{15CE^2}{36} = Q$

3)



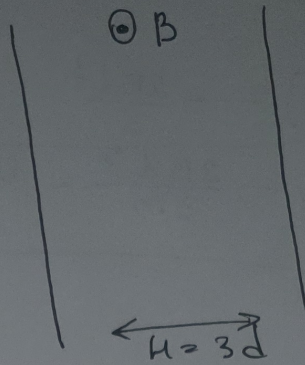
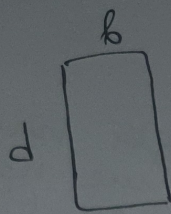
~~$E = U_R + U_L + U_{C1}$
 $I_1 + I_0 = I_2$
 $C_1 U_{C1} + U_L + U_R$
 $C_2 U_{C2} = 5 U_{C1}$~~

~~$U_{C1} = 5 U_{C2}$~~

~~$E = U_R + U_L + U_{C1}$
 $E = U_R + U_L + 5 U_{C2}$~~

~~$I_1 + I_0 = I_2$~~
 $U_R = 2 I_0 R$
 $(I_{C1} = I_{C2})$

(4)



$\frac{2d}{3}, d, R$

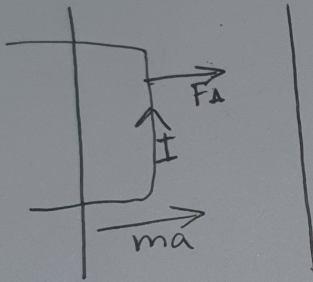
- 1) $a_0 = ?$
- 2) $u_1 = ?$
- 3) $u_2 = ?$

1) В рамке на сторону действует магнитное поле. Возникает ЭДС индукции, ток. ток в маг. поле действует сила Ампера

$$|\mathcal{E}_i| = \frac{Bd \cdot u_0 dt}{dt} = B u_0 d$$

$$m a_0 = F_A = B^2 d^2 \frac{u_0}{R}$$

$$a_0 = \frac{B^2 d^2 u_0}{R}$$



2) В маг. поле рамка движется. Работает сила Ампера. Работает сила индукции. Работает сила тяжести. Работает сила упругости. За время движения в маг. поле рамка разогрелась до u_1

$$m \frac{u_1 - u_0}{\Delta t} = B^2 d^2 \frac{b}{\Delta t}$$

$$(|\mathcal{E}_i| = \frac{B \cdot d \cdot b}{\Delta t})$$

$$m(u_1 - u_0) = B^2 d^2 \cdot \frac{2d}{3}$$

$$u_1 = u_0 + \frac{2B^2 d^3}{3m} = u_1$$

(сначала рамка тормозит, когда прав. сторона

~~сначала рамка тормозит~~

(м.к. $u > B$ справа и влево)

микрометр 11-02

3)

$$m \left(\frac{u_2 - u_1}{\Delta t} \right) = -FA = - \frac{Bd \cdot b}{\Delta t}$$

$$m(u_2 - u_1) = - \frac{2Bd^3}{3}$$

$$u_2 = u_1 - \frac{2Bd^3}{3m} = u_0$$

(дугер прелух. тот
ме прелух 270 u
ну броще)

5) 1) Когда микроскоп при малом фокусном расстоянии
 направлена оп-на гме сущее сущее днт. сел.

$$\frac{1}{25 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{f} = D_1 + D_2$$

D_1 - опт. суща очкоб гме 25 см.

$D_2 =$ опт. суща сел. маза

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{f} = 5D_1 + D_2$$

$$\frac{10^2}{25} + 5D_1 + D_2 = D_1 + D_2$$

$$\frac{10^2}{25} = -4D_1$$

$$D_1 = -1 \text{ гнтр} \quad (\text{нижа рассеивающая})$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{f} = D_2$$

$$\frac{1}{x} + 5D_1 + D_2 = D_2$$

$$\frac{1}{x} = -5D_1 = 5$$

$$x = 0,2 \text{ метра}$$

2) ~~$\frac{10^2}{4}$~~ $\frac{10^2}{50} + \frac{1}{f} = D_3 + D_2$

D_3 - сущамае опт. суща.

$$\frac{10^2}{50} + 5D_1 = D_3$$

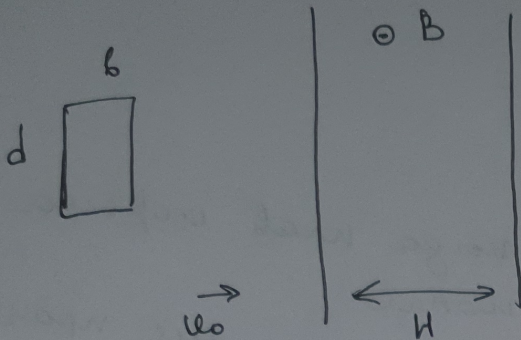
$$\frac{10^2}{50} - 5 = D_3$$

$$D_3 = -\frac{150}{50} = -3 \text{ гнтр.}$$

стр. 5

~~Условие~~
 репроберт

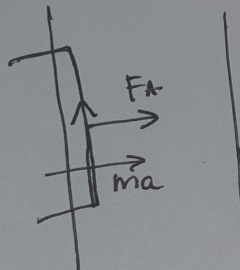
4



$$\frac{2d}{3}, d, R$$

- 1) $a_0 = ?$
- 2) $u_1 = ?$
- 3) $u_2 = ?$

1) В момент времени t возникает ЭДС индукции, на протекание которой действует сила Ампера



$$|E_{i}| = \frac{Bd \cdot l \frac{d}{dt}}{d} = B l \frac{d}{dt}$$

$$m a_0 = F_A = B^2 d^2 \frac{u_0}{R}$$

$$a_0 = \frac{B^2 d^2 u_0}{R}$$

~~Скорость изменения магнитного потока~~

~~$m a = F_{A1} - F_{A2}$~~

~~$F_{A1} = B^2 d^2 \cdot \frac{b + \Delta S}{d + R}$~~

~~$F_{A2} = B^2 d^2 \frac{\Delta S}{d + R}$~~

~~$m \frac{\Delta l}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2 b}{d + R}$~~

~~$m (u_1 - u_0) \sqrt{t}$~~

~~$\frac{1}{3E} + \frac{1}{3E} = \frac{2}{3E}$~~

~~$f = \frac{3E}{2d}$~~

результирующая

$$C U_1 E = \frac{C U_1^2}{2} + \frac{5 C U_1^2}{25 \cdot 2}$$

$$U_1 = 5 U_2$$

$$C U_1 E = \frac{C U_1^2}{2} + \frac{C U_1^2}{5 \cdot 2}$$

$$C E = \frac{5 C U_1}{2} + \frac{C U_1}{10}$$

$$\frac{5 E}{6}$$

$$\frac{E}{6} = U_L + U_R$$

$$\frac{C E^2}{6} = \frac{C (E/6)^2}{2} + \frac{L I_2^2}{2} + Q$$

$$\frac{1}{X} + \frac{l}{F} = D_2$$

$$\begin{cases} 0 = U_{c2} + U_L + U_R \\ E = U_{c1} + U_L + U_R \\ I_2 = I_1 + I_0 \end{cases}$$

$$\frac{1}{25} + \frac{l}{F} = D_1 + D_2$$

$$\frac{l}{F} = 5 D_1 + D_2$$

$$\frac{1}{25} = -4 D_1$$

$$D_1 = -\frac{1}{100}$$

$$D_2 =$$

