Часть 1

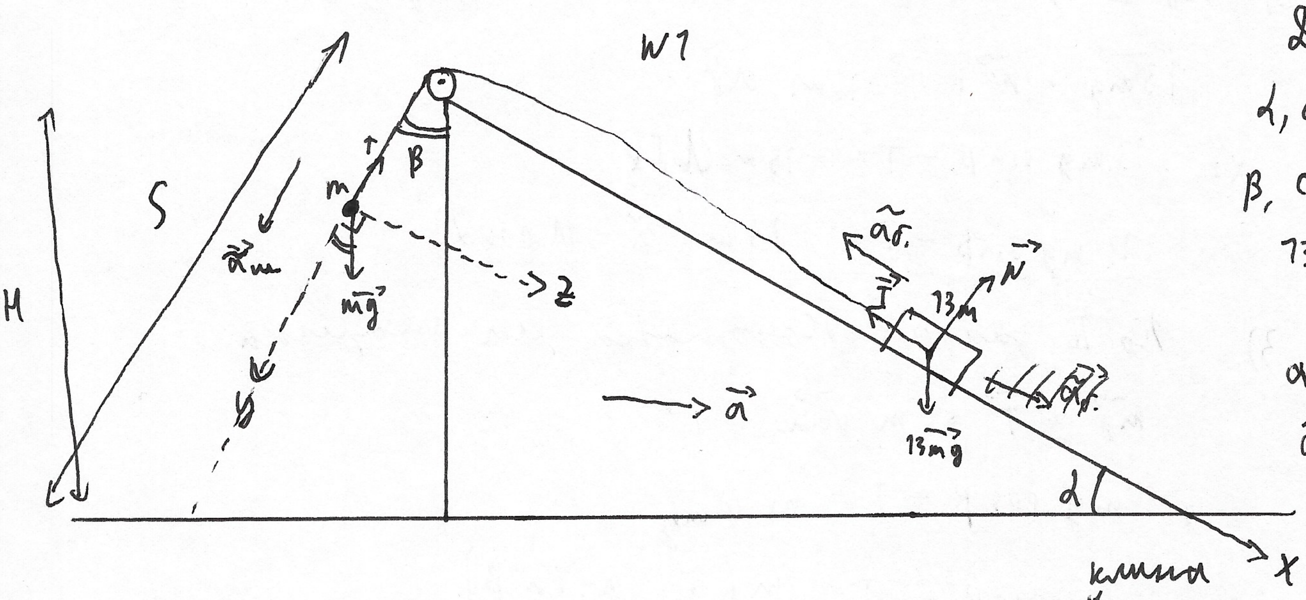
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202461**

ID профиля: **861575**

Вариант 5

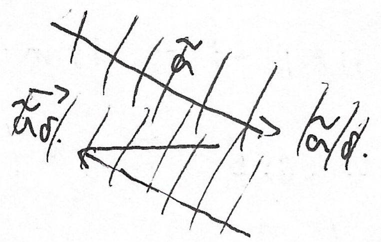
№1

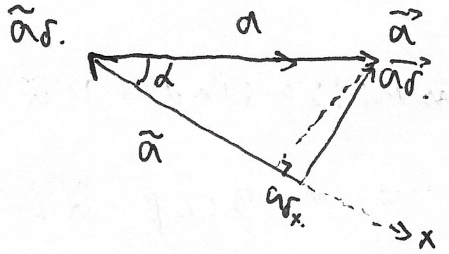


Дано:
α, $\cos\alpha = \frac{12}{13}$
β, $\cos\beta = \frac{4}{5}$
$13m$, m
H
a - ?
$\tilde{a}$ - ?
t - ?

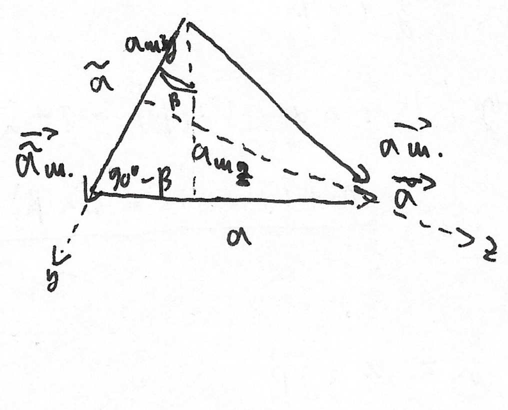
1) Пусть $\tilde{a}$ - модуль относительного ускорения бруска и шарика. Их отн. ускорения равны, т.к они соединены нитью.

$$\vec{\tilde{a}}_б + \vec{a} = \vec{a}_б$$





$$a_{б_x} = \tilde{a} - a\cos\alpha$$



$$a_{шy} = \tilde{a} - a\cdot\sin\beta$$

$$a_{шz} = a\cdot\cos\beta$$

2) По II закону Ньютона для бруска: Чистовик

$$13\vec{mg} + \vec{N} + \vec{T} = 13m\,\vec{a_б}.$$

$$X: \quad 13mg\sin\beta - T = -13m\,a_{бx}$$

$$\underline{13mg\sin\beta - T = -13m(\tilde{a} - a\cos\alpha)}$$

3) По II закону Ньютона для шарика:

$$m\vec{g} + \vec{T} = m\,\vec{a_m}.$$

$$y: \quad mg\cos\beta - T = m\,a_{my}$$

$$\underline{mg\cos\beta - T = m(\tilde{a} - a\sin\beta)}$$

Т.к угол не отклоняется от β,

$$z: \quad mg\sin\beta = m\,a\cos\beta \;|:m$$

$$\begin{cases} a = g\,tg\beta \\ 13mg\sin\beta - T = -13m(\tilde{a} - a\cos\alpha) \\ mg\cos\beta - T = m(\tilde{a} - a\sin\beta) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = g\,tg\beta \\ T = \cancel{13m}\,m(13g\sin\alpha + 13\tilde{a} - 13a\cos\alpha) = \\ \quad = m(g\cos\beta - \tilde{a} + a\sin\beta) \;|:m \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = g\,tg\beta \\ g(13\sin\alpha - \cos\beta) + 14\tilde{a} - a(13\cos\alpha + \sin\beta) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tilde{a} = \dfrac{a(13\cos\alpha + \sin\beta) - g(13\sin\alpha - \cos\beta)}{14} \\ a = g\,tg\beta \end{cases}$$

$$\tilde{a} = \frac{g(13\cos\alpha\,tg\beta + \sin\beta\,tg\beta - 13\sin\alpha + \cos\beta)}{14}$$

Чистовик

4) $S = \frac{H}{\cos\beta} = \frac{\tilde{a} t^2}{2}$

$t = \sqrt{\frac{2H}{\tilde{a}\cos\beta}}$

5) ~~sin~~ $\cos\alpha = \frac{12}{13}$; $\sin\alpha = \frac{5}{13}$

$\cos\beta = \frac{4}{5}$; $\sin\beta = \frac{3}{5}$; $tg\beta = \frac{3}{4}$

$a = g\, tg\beta = 10 \cdot \frac{3}{4} = 7{,}5$ м/с^2

$\tilde{a} = \frac{g(13\cos\alpha\, tg\beta + \sin\beta\, tg\beta - 13\sin\alpha + \cos\beta)}{14} =$

$= \frac{10\left(12 \cdot \frac{3}{4} + \frac{9}{20} - 5 + 0{,}8\right)}{14} =$ ~~...~~ $3{,}75$ м/с^2.

$t = \sqrt{\frac{2H}{\tilde{a}\cos\beta}} = \sqrt{\frac{2H}{3{,}75 \cdot 0{,}8}} = \sqrt{\frac{2H}{3}}$ с.

Ответ: $7{,}5$ м/с^2; $3{,}75$ м/с^2; $\sqrt{\frac{2H}{3}}$ с.

чистовик

N2

Дано:

1-2 – участок окр.

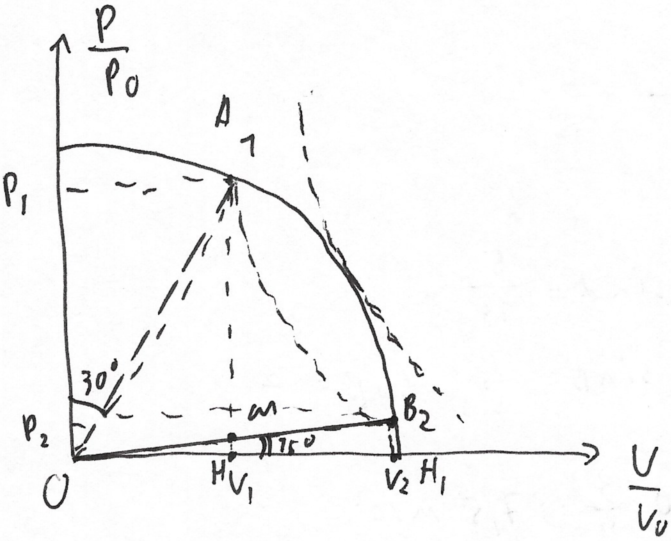
$30°, 75°, \tilde{C} = 0$

$\frac{T_1}{T_2}$ – ?

$\lambda_{\tilde{c}}$ – ?

$\frac{A_{\cancel{н}}}{A_{\Gamma}}$ – ?

2-Я – адиабата



1) Пусть r – радиус окружности

$$P_1 = r\cos 30°$$

$$V_1 = r\cos(90° - 30°) = r\cos 60° = r \cancel{\cos} \sin 30°$$

$$P_2 = r\sin 75°$$

$$V_2 = r\cos 75°$$

$$\begin{cases} P_1V_1 = \nu RT_1 \\ P_2V_2 = \nu RT_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1V_1}{P_2V_2} = \frac{r^2 \cdot \frac{1}{2}\sin 60°}{r^2 \frac{1}{2}\sin 30°} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

2) Чтобы $c = 0$, процесс должен быть почти адиабатический на определённом отрезке

$$A = -\Delta U$$

$$\int p(V) = -\frac{3}{2}\nu RT = -\frac{3}{2}p \cdot V$$

$$p(V) = \cancel{\frac{\frac{3}{2}\nu RT}{\ldots}} \left(-\frac{3}{2}\sqrt{r^2 - V^2} \; V\right)'$$

$$\sqrt{r^2 - V^2} = -\frac{3}{2}\left(\frac{-V^2}{\sqrt{r^2 - V^2}} + \sqrt{r^2 - V^2}\right)$$

$$\sqrt{r^2 - V^2} = -\frac{3}{2}\frac{r^2 - 2V^2}{\sqrt{r^2 - V^2}}$$

4

Чистовик

$$r^2 - V^2 = -\frac{3}{2}r^2 + 3V^2$$

$$4V^2 = \frac{5}{2}r^2 \quad | : 4r^2$$

$$\frac{V^2}{r^2} = \frac{5}{8}$$

$$\cos^2 \alpha_c = \frac{5}{8}$$

$$\cos \alpha_c = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{4}$$

3) $$\frac{A_{y.}}{A_p} = \frac{A_{p.} + A_c}{A_p} = 1 + \frac{A_c}{A_{p.}}$$

$$A_{c.} = -\frac{3}{2}\nu R \Delta T = -\frac{3}{2}\nu R\left(\frac{P_1V_1}{\nu R} - \frac{P_2V_2}{\nu R}\right) =$$

$$= -\frac{3}{2\cancel{4}} r^2 \frac{1}{2}(\sin 60^\circ - \sin 30^\circ) =$$

$$= -\frac{3}{4}r^2\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)$$

$$A_{p.} = S_{сек} - S_{AOM} + S_{MHH_1B_2} =$$

$$= \pi r^2 \frac{\cancel{A}(90^\circ - 30^\circ - 75^\circ)}{360^\circ} - \frac{1}{2}\cdot r \cdot \frac{r\cos 60^\circ}{\cos 75^\circ}\cdot \sin 45^\circ +$$

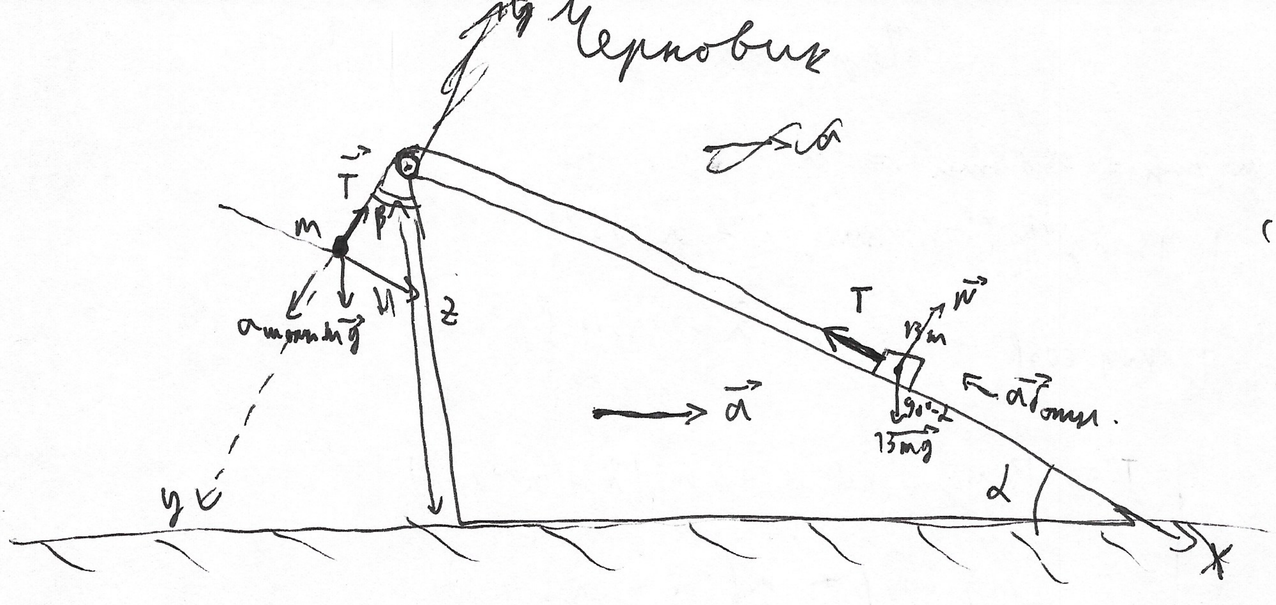
$$+ \frac{1}{2}\left(r\cos 60^\circ \cdot tg\, 75^\circ + r\sin 75^\circ\right)\left(r\cos 75^\circ - r\cos 60^\circ\right)$$

$$1 + \frac{A_c}{A_p} = 1 + \frac{-\frac{3}{4}\cancel{r^2}\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)}{\frac{1}{2}\cancel{r^2}(\cos 60^\circ\, tg\, 75^\circ + \sin 75^\circ)(\cos 75^\circ - \cos 60^\circ)}$$

Ответ: $\sqrt{3}$; $\cancel{\sqrt{10}}$ $\cos\alpha_c = \frac{\sqrt{10}}{4}$; $\frac{A_y}{A_p} = 1 + \frac{-\frac{3}{4}\cancel{r}\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)}{\frac{1}{2}(\cos 60^\circ\, tg\, 75^\circ + \sin 75^\circ)(\cos 75^\circ - \cos 60^\circ)}$

5

Черновик



Дано:
α,
$\cos\alpha = \frac{12}{13}$
β, $\cos\beta = \frac{4}{5}$
H
a - ?
$a_{б.отн.}$ - ?
t - ?

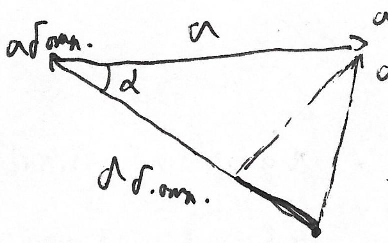
1) По II закону Ньютона для бруска:

$$13m\vec g + \vec T + \vec N = 13m\vec a_б$$

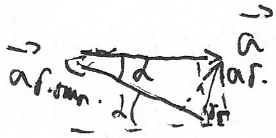
~~X: 13 mg sin α − T = −m a_б~~

~~2) $m\vec g + \vec T = m\vec a_m$~~

$$\vec a_{б.отн.} = \vec a_б - \vec a$$



$$\vec a_б = \vec a_{б.отн.} + \vec a_б$$



$$a_б = a^2 + a_{б.отн}^2 - 2a\cdot a_{б.отн.}\cdot\cos\alpha$$

$$a_{бx} = a_б\cdot\cos\gamma$$

$$\cos\gamma = \frac{\cancel{a_{б.отн.}\cos\alpha}\ a - a_{б.отн.}\cos\alpha}{a_б}$$

~~X: 13 mg sin α − T = 13m(~~

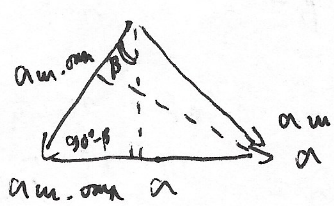
~~$a_{бx} = a - a_{б.отн.}\cos\alpha$~~

$$a_{бx} = a_{б.отн.} - a\cos\alpha$$

$$X:\ 13mg\sin\alpha - T = -13m(a_{б.отн.} - a\cos\alpha)$$

2) $m\vec g + \vec T = m\vec a_{m.отн}$

$$a_{m.y} = a_{m.отн} - a\sin\beta$$



$$mg\cos\beta - T = m(a_{m.отн} - a\sin\beta)$$

Черновик

$a_{\text{м отн}} = a_{\text{б отн}} = \tilde{a}$

$$\begin{cases} 13mg\sin\alpha - T = -13m(\tilde{a} - a\cos\alpha) \\ mg\cos\beta - T = m(\tilde{a} - a\sin\beta) \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = 13mg\sin\alpha + 13m(\hat{a} - a\cos\alpha) \\ T = mg\cos\beta - m(\tilde{a} - a\sin\beta) \end{cases}$$

$$m(13g\sin\alpha + 13\tilde{a} - 13a\cos\alpha) = m(g\cos\beta - \tilde{a} + a\sin\beta)$$

3) Т.к шарик сохраняет угол β, то по оси z.

~~отног на него угл~~

$a_{m z} = a\cos\beta$

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

$$a = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = \boxed{g\,tg\beta} = \cancel{10}.$$

4) $\cancel{13g\sin\alpha}\ 14\tilde{a} = g(\cos\beta - 13\sin\alpha) + \cancel{a}\,g\,tg\beta(\sin\beta + 13\cos\alpha)$

$$\tilde{a} = \frac{g(\cos\beta - 13\sin\alpha + tg\beta\sin\beta + 13\,tg\beta\cos\alpha)}{14}$$

5) $\cancel{\cos\beta}\ S = \dfrac{H}{\cos\beta} = \dfrac{\tilde{a}t^2}{2}$

$4 + 1{,}25 =$
$= 5{,}25$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\,\tilde{a}}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{0{,}8\cdot 3{,}75}} = \sqrt{\frac{2H}{3}}$$

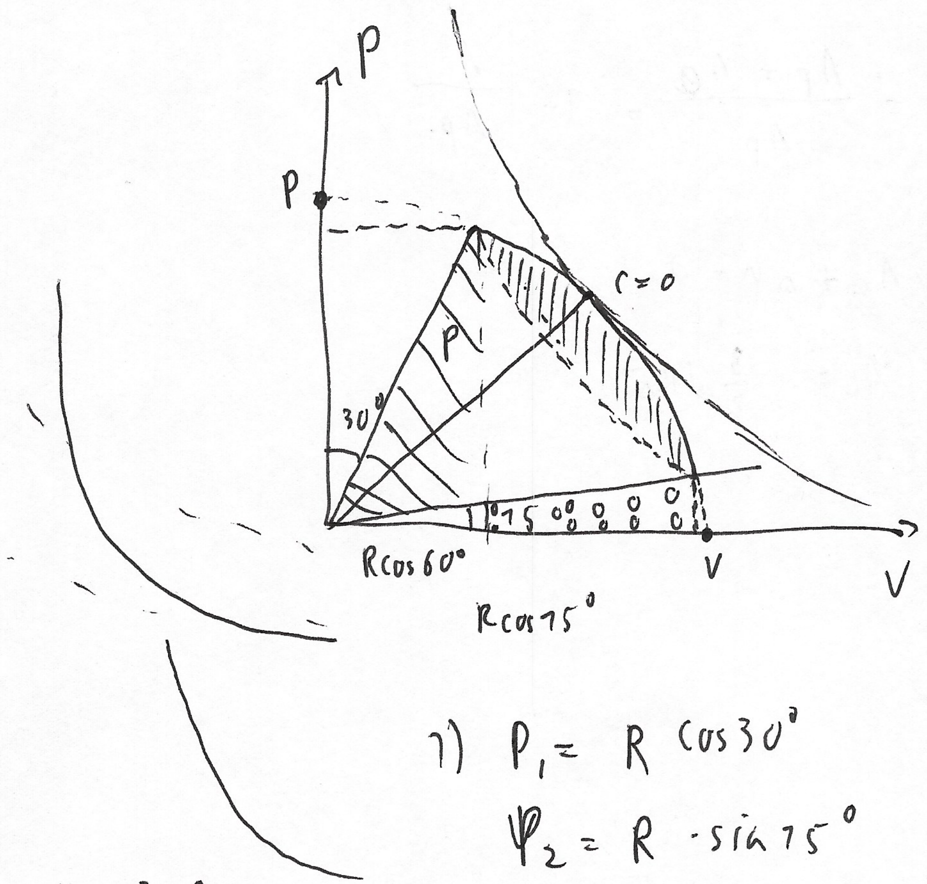
6) $\cos\alpha = \frac{12}{13}$; $\sin\alpha = \cancel{\sqrt{\ }}\ \frac{5}{13}$

$\cos\beta = \frac{4}{5}$; $\sin\beta = \frac{3}{5}$; $tg\beta = \frac{3}{4}$

7) $a = g\,tg\beta = 10\cdot\frac{3}{4} = \frac{15}{2} = 7{,}5$ м/с^2

$$\tilde{a} = \frac{10(0{,}8 - 5 + 0{,}45 + 9)}{14} = \frac{10\cdot 5{,}25}{14} = 3{,}75$$

Черновик



$$\frac{T_1}{T_2}$$

$$S_{p.} = S_{сек} - S_{\backslash\backslash\backslash} + S_{ooo} =$$

$$= \pi R^2 \cdot \frac{45°}{360°} - \frac{1}{2} \cdot \frac{R\cos 60°}{\cos 15°} R \sin 45° =$$

$$+ \frac{\left(\frac{R\cos 60° \operatorname{tg} 15° + R\sin 15°}{2}\right)(R\cos 15° - R\cos 60°)}{2}$$

$$x^2 + y^2 = 1$$

$$2x\,dx + 2y\,dy = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x}{y} = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$$

1) $P_1 = R\cos 30°$

$P_2 = R \cdot \sin 15°$

$V_1 = \cancel{R} \cdot \cancel{\cos} \sin 30°$

$V_2 = R\cos 15°$

$\cancel{PdV}$

$\cancel{\int p}$ $A = -\frac{3}{2}\nu RT$

$\int p(V) = -\frac{3}{2}\nu RT$

$$T_2 - T_1 = \frac{R^2\left(\frac{1}{2}\sin 30°\right) - \frac{1}{2}\sin 60°)}{\nu R}$$

$$\sqrt{r^2 - V^2} = \frac{3}{2}\frac{\nu RT}{V_2}$$

$$r^2 - V_2 = \frac{4\nu^2 R^2 T^2}{V^2}$$

$P_1 V_1 = \nu R T_1$

$P_2 V_2 = \nu R T_2$

$T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu R}$ ·

$T_2 \quad \frac{P_2 V_2}{\nu R}$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{R^2 \sin 15° \cancel{\cos 30°} \cos 15°}{R^2 \cos 30° \sin 30°} =$$

$$= \cancel{R} \frac{\sin 30°}{\sin 60°} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

~~$\cos\alpha =$~~

$\operatorname{tg}\alpha = 1.$

2) $c = 0 \Rightarrow T = const$ в окрестности точки

Окружность касается изотермы

$$P = \sqrt{R^2 - \frac{R^2}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}R$$

$$-V = \frac{R^2 - V^2}{-V}$$

$$P = \frac{\nu R\tilde{T}}{V}$$

$$V^2 = R^2 - V^2$$

$$2V^2 = R^2$$

$$V = \frac{\sqrt{2}}{2}R$$

$$P = \sqrt{R^2 - V^2}$$

$$\begin{cases} -\frac{\nu R\tilde{T}}{V^2} = \frac{-V}{\sqrt{R^2 - V^2}} \\ \frac{\nu R\tilde{T}}{V} = \sqrt{R^2 - V^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -\frac{\nu R\tilde{T}}{V^2} = \frac{\cancel{2}V}{\sqrt{R^2 - V^2}} \\ \sqrt{R^2 - V^2} = \frac{\nu R\tilde{T}}{V} \end{cases}$$

Черновик

3) $\frac{A_ц}{A_p} = \frac{A_p + A_Q}{A_p} = 1 + \frac{A_c}{A_p}$.

$A_c + \Delta U = 0$

$A_c = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T$

Часть 2

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

Шифр: **21202461**

ID профиля: **861575**

Вариант 5

~~№5~~ 11-05

Чистовик

№5

Дано:

$D_б$, $d_0 = 25 см$

$D_у$,

$D_у = 2D_б$.

x-?, $D_у$-?

$d' = 50 см$

D'-?

1) Оптические силы глаза и очков складываются.

~~По основной~~ минимальная

Пусть D_0 - ~~максимальная~~ оптическая сила глаза, f-расстояние от зрачка до сетчатки

По формуле линзы:

$$\begin{cases} D_0 + D_б = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f} \\ D_0 + D_у = \frac{1}{f} \quad (т.к\ d \to \infty) \text{ при удалённом зрении} \\ D_0 = \frac{1}{\cancel{d}x} + \frac{1}{f} \\ D_у = 2D_б \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_б = -\frac{1}{d_0} \\ D_у = -\frac{2}{d_0} \\ \cancel{x = f} \\ \begin{cases} D_0 = \frac{1}{x} + \frac{1}{f} \\ D_0 + D_у = \frac{1}{f} \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} D_б = -\frac{1}{d_0} \\ D_у = -\frac{2}{d_0} \\ D_у = -\frac{1}{x} \end{cases}$$

$$x = -\frac{1}{D_у} = \frac{d_0}{2} = 12{,}5 см; \quad D_у = -\frac{2}{d_0} = -0{,}08 см^{-1}$$

2)
$$\begin{cases} D_0 + D' = \frac{1}{d'} + \frac{1}{f} \\ D_0 + D_у = \frac{1}{f} \end{cases}$$

$$D' - D_у = \frac{1}{d'}$$

$$D' = D_у + \frac{1}{d'} = -\frac{2}{d_0} + \frac{1}{d'} =$$

$$= -0{,}08 + 0{,}02 = -0{,}06 см^{-1}$$

1

Ответ: 12,5 см; $-0{,}08 см^{-1}$; $-0{,}06 см^{-1}$.

№4 Чистовик

Дано:

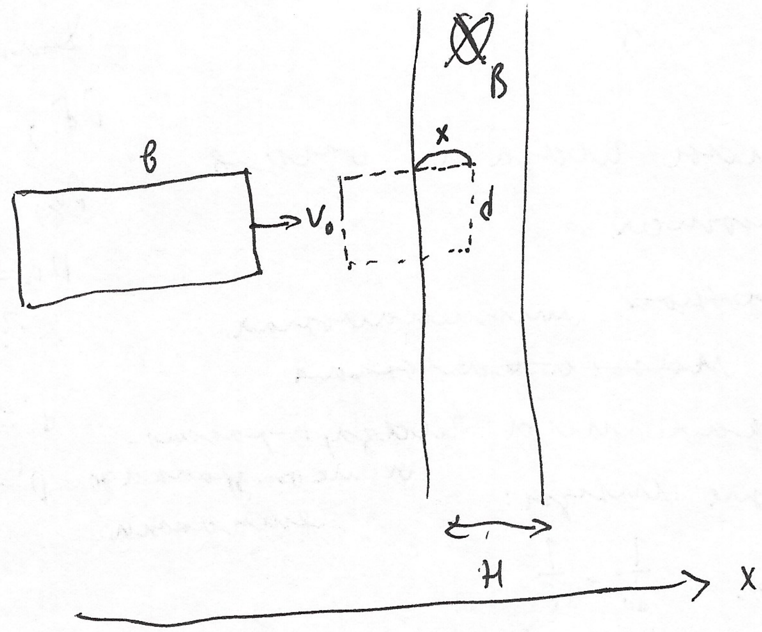
$d,\ b = 2d,\ m$

$V_0,\ R,\ B,\ H = \frac{d}{3}$

a_0 - ?

V_1 - ?

V_2 - ?



1) Пусть x - длина стороны b в зоне магнитного поля, $x' = V$, $V' = a = x''$

$$\Phi = B \cdot d \cdot x$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = B \cdot d \cdot V = |\varepsilon_i|$$

$$I = \frac{B \cdot d \cdot V}{R}$$

2) Силы на боковые проводники взаимно уничтожаются. На передний проводник действует сила Ампера.

По II закону Ньютона по оси x:

$|F_A| = |ma|$. Т.к ток стремится уменьшить поток, он течёт против часовой стрелки, а значит F_A направлена влево

$$-F_A = ma$$

$$a = -\frac{B \cdot d \cdot I}{m} = \frac{B^2 d^2 V}{mR}$$

$$V' = -\frac{B^2 d^2}{mR} V$$

$$V = e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t} \cdot V_0 \quad \text{т.к } V(0) = V_0$$

②

Чистовик

$$X = -\frac{mR}{B^2d^2} e^{-\frac{B^2d^2}{mR}t} \cdot V_0 + \frac{mRV_0}{B^2d^2} \quad \text{т.к. } X(0)=0$$

$$a = -\frac{B^2d^2}{mR} e^{-\frac{B^2d^2}{mR}t} \cdot V_0 ; \quad a(0) = \frac{-B^2d^2V_0}{mR}$$

3) На выходе правой стороны рамки из поля $X = H = \frac{d}{3}$.

$$\begin{cases} X(t) = -\frac{mR}{B^2d^2} e^{-\frac{B^2d^2}{mR}t} \cdot V_0 + \frac{mRV_0}{B^2d^2} = \frac{d}{3} \\ V(t) = e^{-\frac{B^2d^2}{mR}t} \cdot V_0 \end{cases}$$

$$e^{-\frac{B^2d^2}{mR}t} \cdot V_0 = \frac{\frac{d}{3} - \frac{mRV_0}{B^2d^2}}{-\frac{mR}{B^2d^2}} = V(t)$$

$$V_1 = \frac{\frac{d}{3} - \frac{mRV_0}{B^2d^2}}{-\frac{mR}{B^2d^2}} = \frac{3mRV_0 - B^2d^3}{3mR}$$

4) Далее $V = const$, т.к Φ не меняется. Когда левая стенка касается зоны, ток стремится увеличить поток, но и ~~стенка~~ проводник с другой стороны, так что возникает та же ситуация, только ~~V_0~~ ~~X~~ меняется на V_1.

$$V_2 = \frac{\frac{d}{3} - \frac{mRV_1}{B^2d^2}}{-\frac{mR}{B^2d^2}} = \frac{3mRV_1 - B^2d^3}{3mR}$$

Ответ: $a_0 = -\frac{B^2d^2V_0}{mR}$; $V_1 = \frac{3mRV_0 - B^2d^3}{3mR}$; $V_2 = \frac{3mRV_1 - B^2d^3}{3mR}$;

подставить V_1.

$\phi = B \cdot d \cdot S(t)$ $\qquad \frac{A}{q}$ $E \cdot d$ $\qquad F = I \cdot l \cdot B$

$F \cdot \frac{d}{q}$

$\phi' = B \cdot d \cdot V(t) = \varepsilon_i$ $\qquad \frac{K_A}{C} \cdot M \cdot \Phi_A$

$$I = \frac{B \cdot d \cdot V(t)}{R}$$

$$F = \frac{B^2 d^2 V(t)}{R} = -m a$$

$$B^2 d^2 V = -m V' R$$

$$V = e^{-\frac{mR}{B^2 d^2} t} \cdot V_0$$

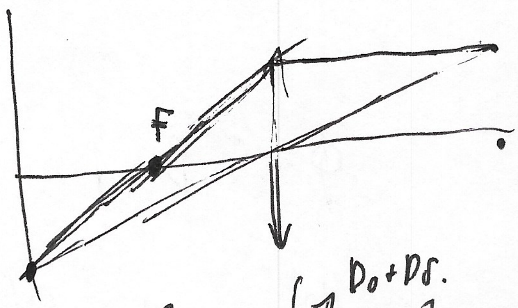
$$a = -\frac{mR}{B^2 d^2} V_0 e^{-\frac{mR}{B^2 d^2} t}$$

$$S = -V_0 \frac{mR}{B^2 d^2} e^{-\frac{mRt}{B^2 d^2}} + \cancel{V_0 t} = \frac{d}{3}$$

$$-V_0 \frac{mR}{B^2 d^2} e^{-\frac{B^2 d^2 t}{mR}} + V_0 \frac{mR}{B^2 d^2} = \frac{d}{3}$$

N5

$$\frac{D_0}{D_1} = 2$$



$\frac{1}{d_0}$

$$\begin{cases} D_0 + D_f = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f} \\ D_0 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \end{cases}$$

$$D_f = \frac{1}{d_0} - \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_0} - D_f$$

Черновик.

Далее тех снова есть, теперь ....

ускорение снова a.

2) $\frac{d\varphi}{dt} = \varepsilon_i$

$\varphi = d \cdot V \cdot t \cdot \beta$

$\cancel{d(a \cdot t + V)}$

$\varphi' = d(at + V) = d(at + V_0 + at) = (V_0 + 2at)d$

$\frac{\beta(V_0 + 2at)d}{R} = I$

$I \cdot l \cdot \beta = \frac{\beta^2 (V_0 + 2at) dl}{R} = ma$

$\beta^2 (V_0 + 2at) dl = maR$

$\cancel{V_0\beta^2 + 2at\beta_0^2}$

$\beta^2 dl V_0 + 2atdl\beta^2 = maR$

$a(2tdl\beta^2 - mR) = \beta^2 dl V_0$

$a = \frac{\beta^2 dl V_0}{2tdl\beta^2 - mR}$

$\varphi = \beta \cdot d \cdot \left(V_0 t + \frac{at^2}{2}\right)$

$\varphi' = \beta \cdot d \left(V_0 + at\right) = \varepsilon_i$

$I = \frac{\beta^2 d^2 (V_0 + at)}{R} = ma$

$\frac{\beta^2 d^2 (V_0 + at)}{mR} = a$

$\beta^2 d^2 V_0 + \beta^2 d^2 at = amR$

$a = \frac{\beta^2 d^2 V_0}{mR - \beta^2 d^2 t}$

№4

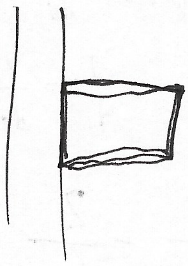
черновик

$$a = \cancel{-\frac{B^2 d^2}{mR} V_0 e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t}}$$

$$E_0 = \frac{m V_0^2}{2}.$$

$$E_i = \frac{d\Phi}{dt} = (B \cdot S)'_t = B \cdot V = \mathcal{E}_i$$

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



$$Q = \cancel{U \cdot I} \; \cancel{\frac{I^2}{R} t} \; U \cdot I \cdot t =$$

$$= \int U \cdot I \, dt = \int \frac{B \cdot V \cdot d \cdot B \cdot V \cdot d}{R} =$$

$$\frac{q I}{2}$$

$$= \int \frac{B^2 \cdot V^2 \cdot d^2}{R} dt =$$

$$= \frac{B^2 d^2}{R} \int V^2 \, dt =$$

$$= \frac{B^2 d^2}{R} \frac{\frac{1}{3} V^3}{a}$$

$$a = -\frac{B^2 d^2}{mR} V_0 e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t}$$

$$V = V_0 e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t}$$

$$S = -V_0 \frac{mR}{B^2 d^2} e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t} + V_0 \frac{mR}{B^2 d^2} = \frac{d}{3}$$

$$e^{-\frac{B^2 d^2}{mR} t} = \frac{\frac{d}{3} - V_0 \frac{mR}{B^2 d^2}}{-V_0 \frac{mR}{B^2 d^2}}$$

$$t = \quad V = V_0 \frac{\frac{d}{3} - V_0 \frac{mR}{B^2 d^2}}{-V_0 \frac{mR}{B^2 d^2}}$$

Черновик

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_0} - D_{б.}$$

$$D_{б.} = 2D_y$$

$$D_y = 2D_{б.}$$

$$\begin{cases} D_0 + D_y = \frac{1}{f} \\ D_0 + 2D_{б.} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f} \\ D_0 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \end{cases}$$

$$D_{б.} = \frac{1}{d_0}$$

$$D_{б.} = \frac{1}{d_0} - \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_0} - \frac{2}{d_0} = -\frac{1}{d_0}$$

$$\begin{cases} D_y = \frac{1}{d_0} \\ \frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_0} - 2D_y = \cancel{\frac{1}{25}} \cancel{2} \cdot \frac{1}{d_0} - \frac{2}{d_0} = -\frac{1}{d_0} \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_0 + D_{б.} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f} \\ D_0 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \\ D_0 + D_y = \frac{1}{f} \end{cases} \quad \begin{cases} D_{б.} = -\frac{1}{d_0} \\ D_y = -\frac{2}{d_0} \\ D_{б.} = \frac{1}{d_0} - \frac{1}{d_1} \end{cases}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_0}$$

$$d_1 = \frac{d_0}{2} = 12{,}5 \text{ см}$$

2) $$\begin{cases} D_0 + D' = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \\ D_0 + D_y = \frac{1}{f} \end{cases}$$

$$D' - D_y = \frac{1}{d}$$

$$D' = D_y + \frac{1}{d} = -\frac{2^{\backslash 2}}{25} + \frac{1}{50} = -\frac{3}{50} = -0{,}06$$

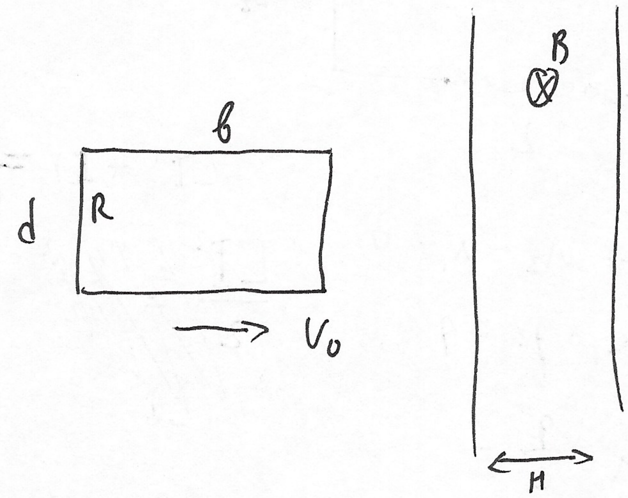
Черновик

$$\frac{C_1 U_1^2}{2} + \frac{C_2 U_2^2}{2} = \frac{C U_1^2}{2} + \frac{C U_2^2}{2} +$$

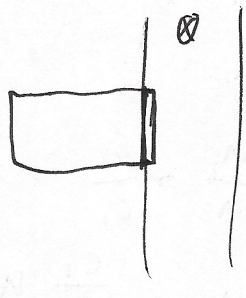
$$Q = U \; I \cdot t = U \cdot q$$

$$U_1 = q$$

№4



Дано:
d, $b = 2d$,
V_0, R, $H = \frac{d}{3}$, B,
m



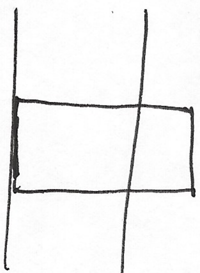
1) $B \cdot S = \Phi$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \varepsilon_i$$

$$S = d \cdot V_0 \cdot t$$

$$B \cdot d \cdot V_0 = \varepsilon_i$$

$$I = \frac{B \cdot d \cdot V_0}{R}$$



$$F = I \cdot l \cdot B = ma$$

$$a = \frac{I l \cdot B}{m} = \frac{B^2 d^2 V_0 \cancel{A}}{Rm} =$$

$$H = \frac{V_1^2 - V_0^2}{2a} =$$

2) $\cancel{V_1 = V_0 +}$

$$V_1^2 = 2aH + V_0^2 = V_0 = \sqrt{\frac{2B^2 d V_0 l h}{Rm} + V_0^2}$$

Посередине тока нет, ускорения нет.

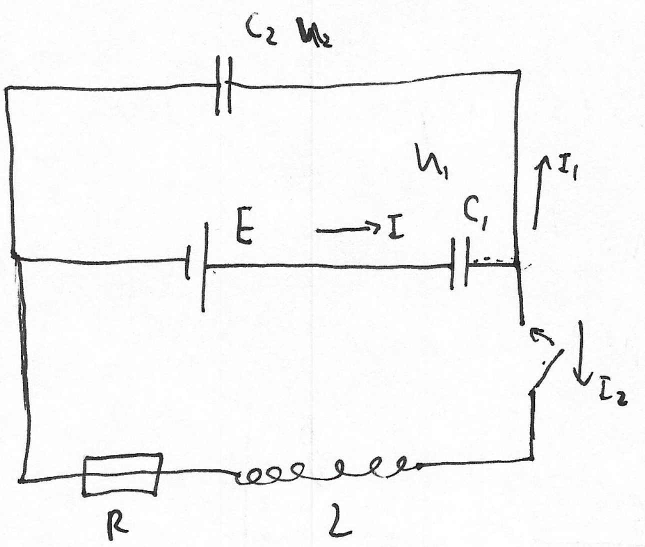
Черновик

№3

Дано:

$C_1 = C$

$C_2 = 2C$



$$LI' + IR = \frac{SI}{C_2}$$

1) $\begin{cases} E - U_2 - U_1 = 0 \\ q_1 = q_2 = q \end{cases}$

$$\cancel{\frac{LI^2}{2} = \frac{CU^2}{2}}$$

LI

$C = \frac{q}{U}$

$$U = \frac{q}{C} =$$

$$U_1 = \frac{q}{C_1}$$

$$U_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1}$$

$$U_2 = \frac{C_1}{C_2} U_1 = \frac{1}{2} U_1$$

U

2) $\cancel{E - U_1 - LI' - IR = 0}$

$$E - \frac{q}{C_1} - Lq'' - q'R = 0$$

$\cancel{E}$

$$\begin{cases} E - \frac{q}{C_1} - Lq'' - q'R = 0 \\ Lq'' + q'R = \frac{q}{C_2} \end{cases}$$