Часть 1

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

Шифр: **21202868**

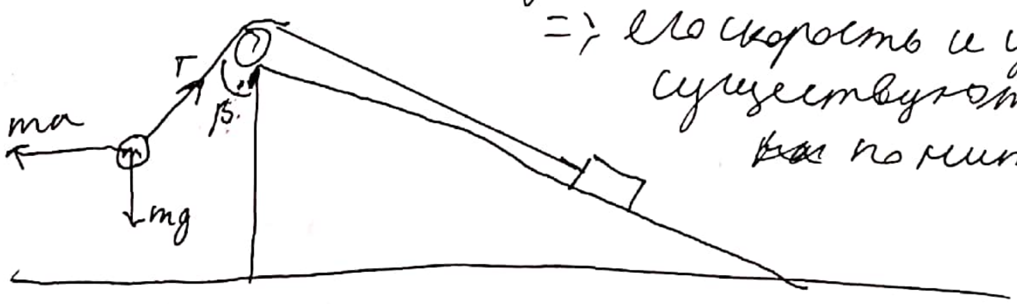
ID профиля: **349014**

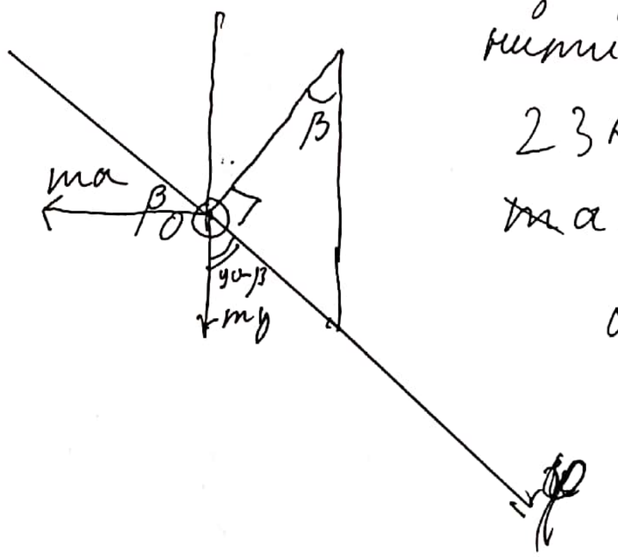
Вариант 6

№ 1 Чистовик

перехожу в СО клина движущуюся с ускорением а вправо. На тела (шарик и брусок) появляются силы инерции. В этой СО шарик движется под углом β к вертикали.

=> его скорость и ускорение существуют только ~~на~~ по нити.





возьму ось перпендикулярную нити. На нее нет ускорения

2 ЗН на эту ось.

$\cancel{m} a \cos\beta = \cancel{m} g \sin\beta$

$$a = g\,\frac{\sin\beta}{\cos\beta} = g\,\mathrm{tg}\,\beta =$$

$$= 10\,\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$$

$\cancel{\sin\beta = \sqrt{1-\cos^2\beta} = \sqrt{1-\frac{144}{169}} =}$

$\cancel{\frac{5}{13}}$

$\cancel{\mathrm{tg}\,\beta = \frac{5}{12}}$

$$\sin\beta = \sqrt{1-\frac{144}{169}} = \sqrt{\frac{25}{169}} = \frac{5}{13}$$

$$\mathrm{tg}\,\beta = \frac{5}{12}$$

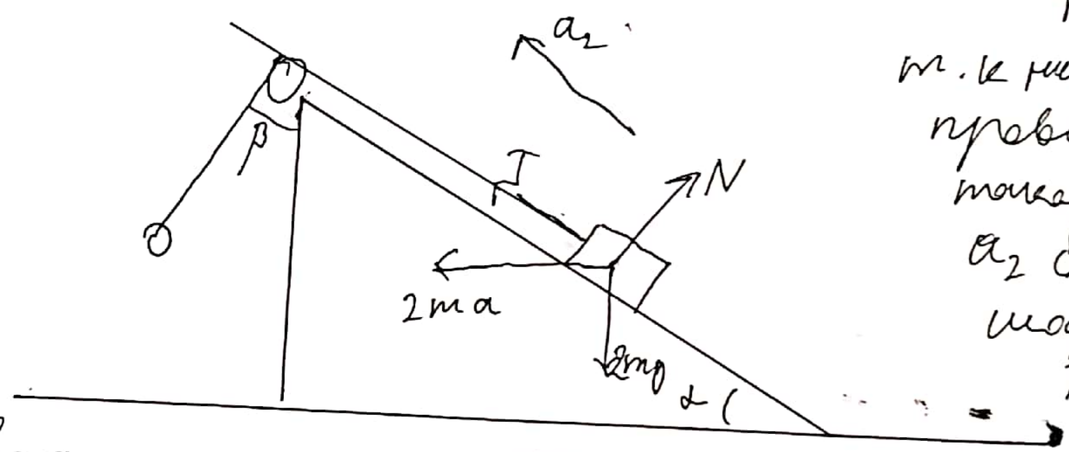
$$\boxed{a = 10 \cdot \frac{5}{12} \approx 4{,}16\ \frac{м}{с^2}}$$

$$a = \frac{5}{12} g$$

1

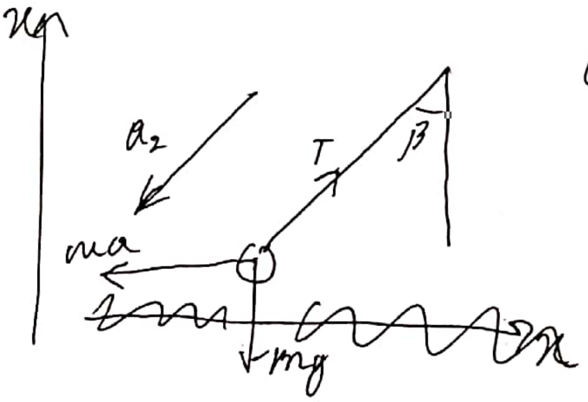
Чистовик

рассмотрим брусок в С.О. клина, его отн ускорение $= a_2$



т.к нить не будет провисать, то такое же ускорение a_2 будет иметь шарик. Только направленное в другую сторону. Так же T нити $= const$ в любом ее месте.

рассмотрю шарик



2ЗН

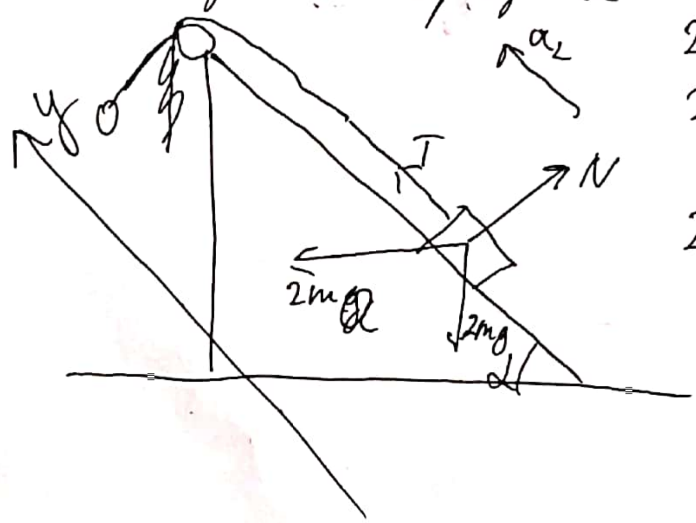
~~$Ox: = ma_2 \sin\beta - T\sin\beta$~~

$Ox \quad ma_2\cos\beta = mg - T\cos\beta$

$(ma_2 + T)\cos\beta = mg$

$$T = \frac{m(g - a_2\cos\beta)}{\cos\beta}$$

рассмотрим брусок



2ЗН Оу.

$2ma_2 = T + 2ma\cos\alpha - 2mg\sin\alpha$

$2ma_2 = \frac{mg}{\cos\beta} - ma_2 + 2ma\cos\alpha - 2mg\sin\alpha$

2

$$3ma_2 = \frac{mg}{\cos\beta} + 2ma\cos\alpha - \cancel{2mg}\sin\alpha$$ Чистовик

$$a_2 = \frac{\frac{g}{\cos\beta} + \frac{2\cdot 5}{12} g\cos\alpha - 2g\sin\alpha}{3} = \frac{\frac{10\cdot 13}{12} + \frac{5}{6}\cdot 10\cdot\frac{4}{5} - 2\cdot 10\cdot\frac{3}{5}}{3} =$$

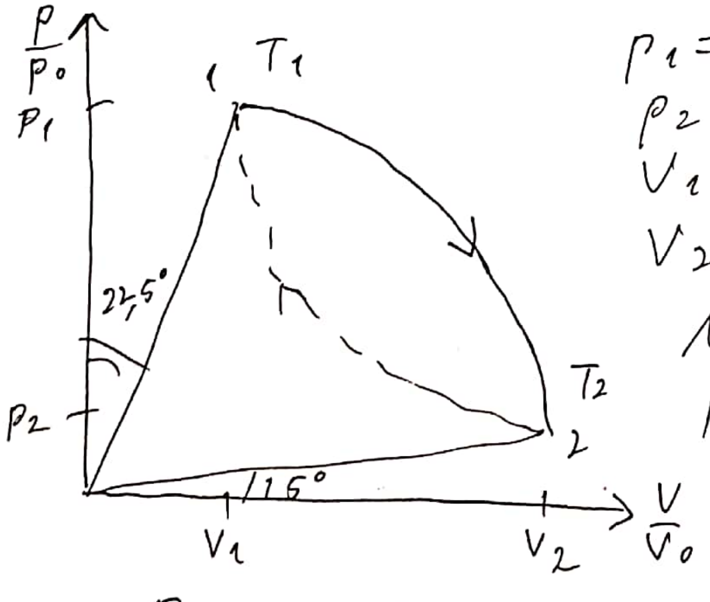
$\approx 1{,}833\ \frac{м}{с^2}$, при условии $g = 10\frac{м}{с^2}$

3) Шарик будет двигаться с таким ускорением пока не достигнет стола. Он пройдёт $\frac{H}{\cos\beta}$ с начальной 0 скоростью

$$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_2 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{\cos\beta\, a_2}} = \cancel{\sqrt{2\cdot}}$$

Ответ: 1) $\frac{5}{12}g \approx 4{,}16\frac{м}{с^2}$ 2) $a_2 \approx 1{,}833\frac{м}{с^2}$; 3) $t = \sqrt{\frac{2H}{a_2\cos\beta}} = \sqrt{\frac{2H\cdot 13}{a_2\cdot 12}}$

№2



$p_1 = R\cos 22{,}5°$

$p_2 = R\sin 15°$

$V_1 = R\sin 22{,}5°$

$V_2 = R\cos 15°$

R – радиус окружн.

R_1 – константа $= 8{,}31$

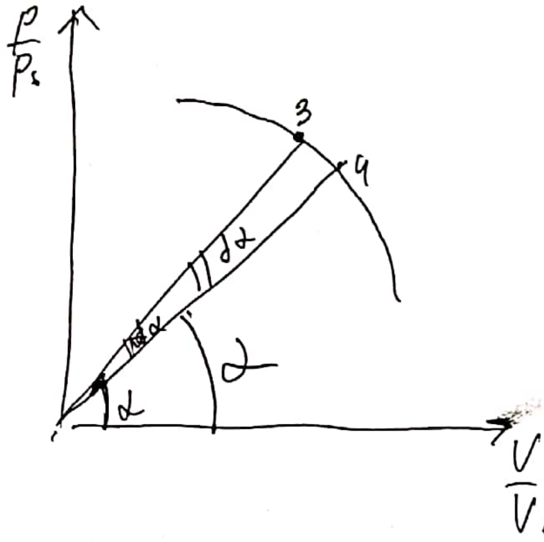
М-К

$$\begin{matrix} p_1V_1 = \nu R_1 T_1 \\ p_2V_2 = \nu R_1 T_2 \end{matrix} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1V_1}{p_2V_2} =$$

$$= \frac{R\cos 22{,}5°\cdot R\sin 22{,}5°}{R\sin 15°\, R\cos 15°} = \frac{\sin 45°}{\sin 30°} = \frac{\sqrt{2}}{2\cdot 1}\cdot 2 = \sqrt{2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$d\alpha \ll \alpha$

Имеем



$p_4 = R\sin\alpha$

$p_3 = R(\sin(\alpha+\Delta\alpha))$

$V_4 = R\cos\alpha$

$V_3 = R\cos(\alpha+\Delta\alpha)$

1З терм с условием $Q=0$, т.к. рассматриваем бесконечно малый процесс

$C=0$

$A_{34} = -\Delta U_{34}$

$\boxed{\sin 2\alpha - \sin(2\alpha+2d\alpha) = 2\sin(-d\alpha)\cos(2\alpha+d\alpha)}$

$A_{34} = p_4(V_4 - V_3)$

$$\Delta U_{34} = \frac{5}{2}(p_4V_4 - p_3V_3) = \frac{5}{2}\left(\frac{R^2\sin 2\alpha}{2} - \frac{R^2\sin(2\alpha+2\Delta\alpha)}{2}\right) =$$

$$= -\frac{5}{4}R^2\sin\Delta\alpha\cos(2\alpha+\Delta\alpha)\cdot 2 = \frac{5}{2}R^2\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha)$$

$$+\frac{5}{2}R^2\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha) = R\sin\alpha\cdot R(\cos\alpha - \cos(\alpha+\Delta\alpha))$$

$$+\frac{5}{2}\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha) = \sin\alpha(\cos\alpha - \cos(\alpha+\Delta\alpha))$$

$$+\frac{5}{2}\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha) = +\sin\alpha\left(2\sin\frac{2\alpha+\Delta\alpha}{2}\sin\frac{\Delta\alpha}{2}\right)$$

$$\frac{5}{2}\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha) = \sin\alpha\cdot 2\sin\left(\alpha+\frac{\Delta\alpha}{2}\right)\sin\frac{d\alpha}{2}$$

$\sin d\alpha \approx d\alpha$

$\sin\frac{d\alpha}{2} \approx \frac{d\alpha}{2}$

$\cancel{5\cos(2\alpha+d\alpha) = 2\sin\alpha\sin(\alpha)}$

$\Downarrow$

$\cancel{5\cos 2\alpha = \sin 2\alpha = \operatorname{tg} 2\alpha = 5 \Rightarrow 2\alpha = \operatorname{arctg} 5}$

$\cancel{\alpha = \frac{\operatorname{arctg} 5}{2} \approx 40^\circ}$

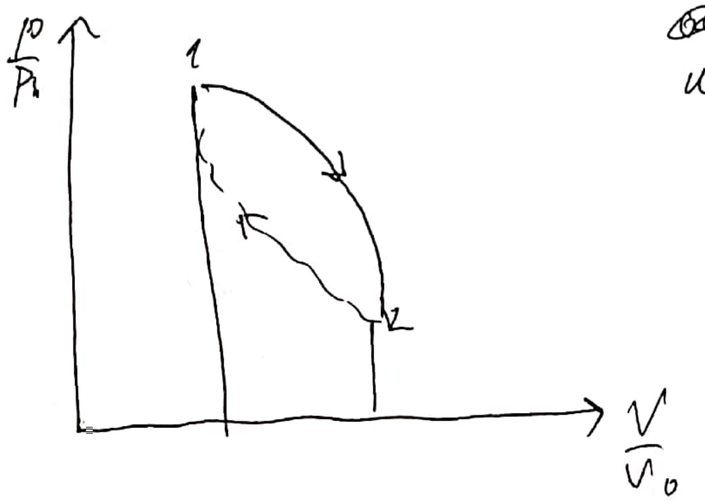
~~=> есть такая точка~~

$5\cos(2\alpha) = 2\sin^2\alpha$

$\cos 2\alpha = \frac{1}{6} \Rightarrow 2\alpha = \arccos\frac{1}{6} \Rightarrow \alpha = \frac{\arccos\frac{1}{6}}{2} \approx 40^\circ$

т.е будет угол

31 A_{12} – работа при расширении   Чистовик



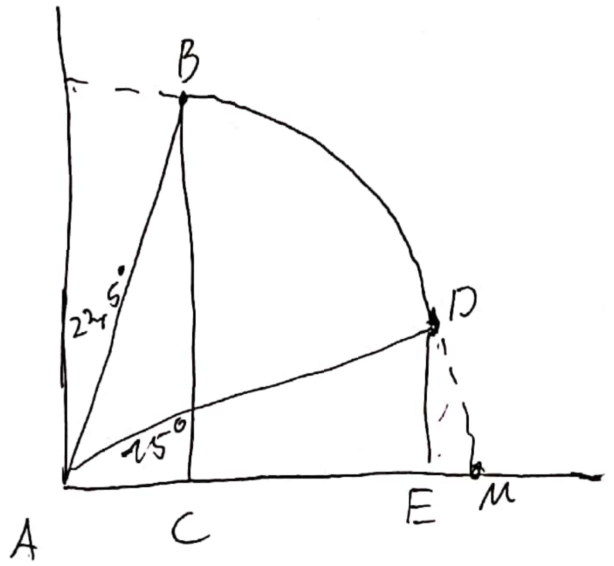
~~об~~ площадь под графиком и есть искомая работа

$S_{\text{сектора}\ ABM} = \frac{67,5}{360} \cdot \pi R^2$

$S_{\text{сектора}\ ADM} = \frac{15}{360} \pi R^2$

$S_{DME} = S_{\text{сектора}\ ADM} - S_{ADE}$

$S_{ADE} = \frac{1}{2} AE \cdot DE = \frac{1}{2} R\cos 15 \, R\sin 15 = \frac{R^2}{4} \sin 30 = \frac{R^2}{8}$



$S_{DME} = \left(\frac{15}{360}\pi - \frac{1}{8}\right) R^2$

$S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} R\cos 22,5° \cdot R\sin 22,5 = \frac{R^2}{4} \sin 45 = \frac{R^2\sqrt{2}}{8}$

$S_{CBDE} = S_{\text{сектора}\ ABM} - S_{DME} - S_{ABC} =$

$= \frac{67,5}{360} \pi R^2 - \left(\frac{15\pi}{360} - \frac{1}{8}\right) R^2 - \frac{R^2\sqrt{2}}{8} = A_{12}$

Чистовик ~~(6)~~ (5)

Чистовик

A_{21} – работа газа в адиабатном процессе.

1 3 терм

$\cancel{A_{21}}\ Q_{21} = A_{21} + \Delta U_{21} \Rightarrow A_{21} = -\Delta U_{21}$

$\overset{\shortparallel}{0}$

$\Delta U_{21} = \frac{5}{2}(p_1V_1 - p_2V_2) = \frac{5}{4}R^2(\sin 45^\circ - \sin 30^\circ) =$

$= \frac{5}{4}R^2\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\right) = \frac{5}{8}R^2(\sqrt{2}-1)$

$A_{21} = -\frac{5}{8}R^2(\sqrt{2}-1)$

Спрашивается $\frac{A_{12}+A_{21}}{A_{12}} = \cancel{\frac{67{,}5}{360}}$

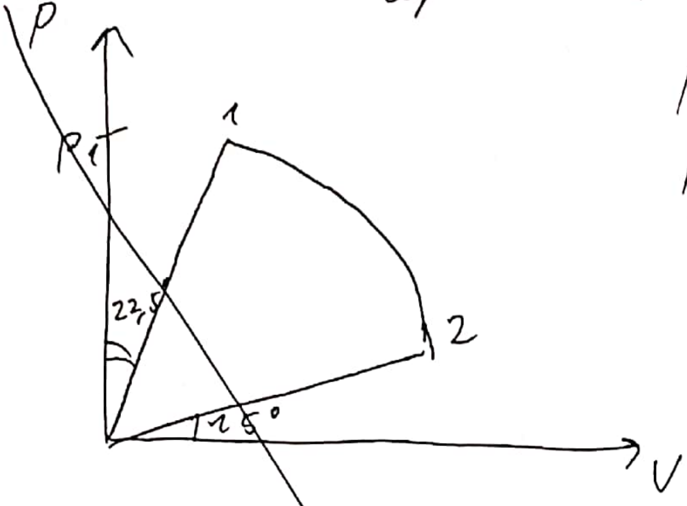
Ответ: 3)

$$= \frac{\frac{67{,}5}{360}\pi - \left(\frac{15\pi}{360} - \frac{1}{8}\right) - \frac{\sqrt{2}}{8} - \frac{5}{8}(\sqrt{2}-1)}{\frac{67{,}5}{360}\pi - \left(\frac{15\pi}{360} - \frac{1}{8}\right) - \frac{\sqrt{2}}{8}}$$

1) $\sqrt{2}$

2) $\cancel{\frac{\operatorname{arctg} 5}{2}}$ $\frac{\arccos\frac{1}{6}}{2} \approx 40^\circ$

Черновик



$p_1 = R\cos 22{,}5$

$p_2 = R\sin 45$

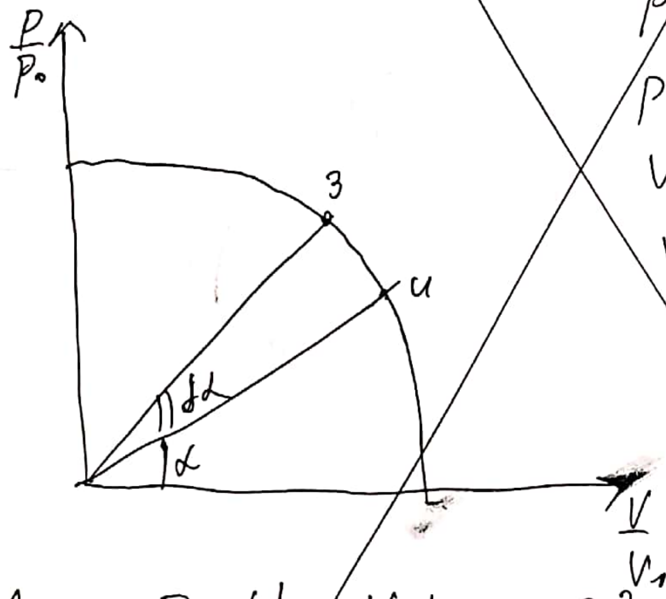
$V_1 = R\sin 22{,}5$

$V_2 = R\cos 22{,}5$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1V_1}{p_2V_2} = \frac{\frac{1}{2}\sin 45}{\frac{1}{2}\sin 30}$$

$\sin 22{,}5\cos 22{,}5 = \frac{1}{2}\sin 45 = \frac{\sqrt{2}}{4}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}\ 2$



$p_3 = R\sin(\alpha + d\alpha)$

$p_4 = R\sin\alpha$

$V_3 = R\cos(\alpha + d\alpha)$

$V_4 = R\cos\alpha$

бесконечно малый процесс

$A_{34} = -\Delta U_{34}$

$A_{34} = p_3(V_4 - V_3) = R^2\sin(\alpha+d\alpha)(\cos\alpha - \cos(\alpha+d\alpha)) =$

$= R^2\sin(\alpha+d\alpha)\left(2\sin\left(\alpha+\frac{d\alpha}{2}\right)\sin\frac{d\alpha}{2}\right)$

$\Delta U_{34} = \frac{5}{2}(p_4V_4 - p_3V_3) = \frac{5}{4}R^2\left(\frac{\sin 2\alpha}{2} - \frac{\sin(2\alpha+d\alpha)}{2}\right) =$

$= \frac{5}{2}R^2\sin d\alpha\cos(2\alpha+d\alpha)$

$A_{34} = R^2\sin(\alpha+d\alpha)$

$\Delta U_{34} = \frac{5}{2} R^2 \sin d\alpha \cos(2\alpha + d\alpha)$ Черновик

$A_{34} = R^2 \sin(\alpha + d\alpha) = R^2 \sin(\alpha + d\alpha)\, 2 \sin\frac{d\alpha}{2} \sin\alpha + \frac{d\alpha}{2}$

$\frac{5}{\cancel{2}} R^2 \sin d\alpha \cos(2\alpha + d\alpha) = 2 R^2 \sin(\alpha + d\alpha) \frac{\cancel{d\alpha}}{\cancel{2}} \sin\alpha$

$5 \cos(2\alpha) = 2 \sin^2\alpha$

$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha$

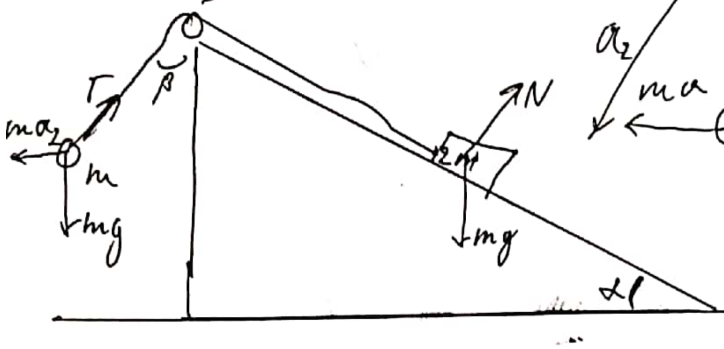
$2\cos^2\alpha = 1 - \cos 2\alpha$

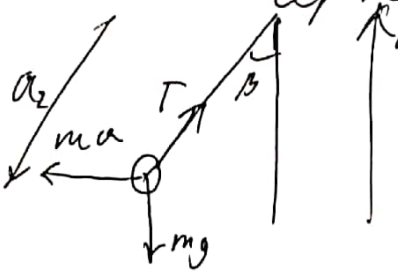
$6 \cos 2\alpha = 1$

$6\cancel{(7)}\ 0{,}457 + \frac{1}{8} - \frac{\sqrt{2}}{8} - \frac{5\sqrt{2}}{8} + \frac{5}{8} = 0{,}457 + \frac{6}{8} - \frac{6}{8}\sqrt{2} =$

$=$

Черчение

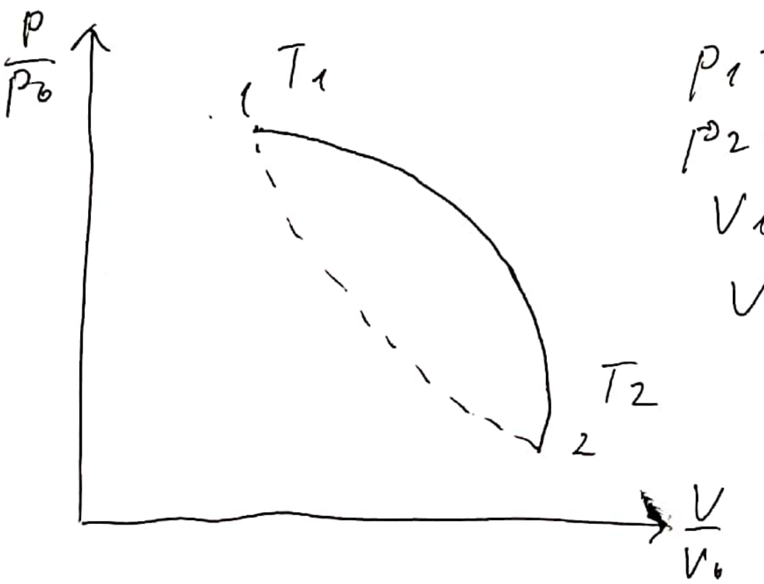




$$-ma_2\cos\beta = T\cos\beta - mg$$

$$T = \frac{mg - ma_2\cos\beta}{\cos\beta}$$

$$\frac{\frac{5}{6}\cdot 13 + \frac{\cancel{40}^{20}}{\cancel{6}_{3}} - 12}{3} = \frac{\frac{105}{6} - 12}{3} \approx 1{,}833\ \frac{м}{с^2}$$



$$p_1 = R\cos 22{,}5^\circ$$
$$p_2 = R\sin 15^\circ$$
$$V_1 = R\sin 22{,}5^\circ$$
$$V_2 = R\cos 15^\circ$$
$$p_1V_1 = \nu RT_1$$
$$p_2V_2 = \nu RT_2$$
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1V_1}{p_2V_2} = \frac{\cos 22{,}5^\circ \sin 22{,}5^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ}$$

$$\cos(x+y) = \cos x\cos y - \sin x\sin y$$
$$\cos(x-y) = \cos x\cos y + \sin x\sin y$$

$$\cos(x-y) - \cos(x+y) = 2\sin x\sin y$$

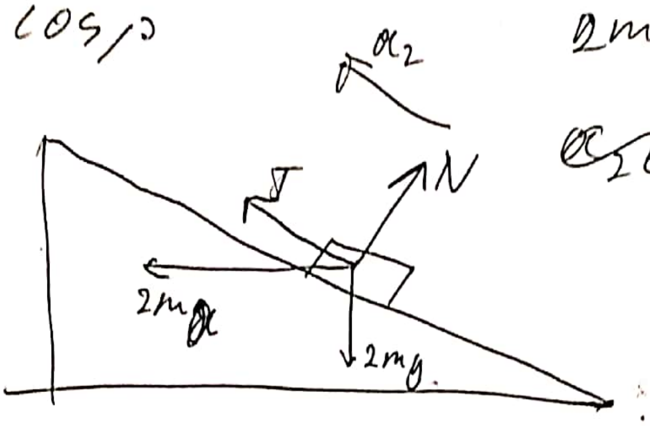
$$x - y = \alpha \qquad x = \frac{\alpha+\beta}{2} \qquad y = \frac{\beta-\alpha}{2}$$
$$x + y = \beta$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\beta-\alpha}{2}$$

$$T = \frac{mg - m a_2 \cos\beta}{\cos\beta}$$

Чертеже

$$2m a_2 = T + 2ma\cos\beta - 2mg\sin\alpha$$



$$2m a_2 = \frac{mg}{\cos\beta} - m a_2 + 2ma\cos\alpha - 2mg\sin\alpha$$

$$a_2 = \frac{\frac{g}{\cos\beta} + \frac{2g\cdot 5}{12}\cos\alpha - 2g\sin\alpha}{3}$$

$$= g\,\frac{\frac{13}{12} + \frac{10}{12}\cdot\frac{4}{5} - \frac{6}{5}}{3} = g\cdot\frac{\frac{23}{12} - \frac{6}{5}}{3} = g\,\cancel{\frac{\frac{65}{60} - \frac{60}{5}}{3}}$$

$$\cancel{= \frac{\frac{115}{60} - \frac{60}{5}}{3}} \cancel{= \frac{\frac{23}{12} - \frac{6}{5}}{3} = \frac{\frac{115}{60} - \frac{72}{60}}{3} = \frac{43g}{180}}$$

$$g\cdot\frac{\frac{21}{12} - \frac{6}{5}}{3} = \frac{105}{60} - \frac{72}{60} = \frac{33}{60\cdot 3} = \frac{11}{60}$$

$$\sin(x+y) = \sin x\cos y + \cos x\sin y$$

$$\sin(x-y) = \sin x\cos y - \cos x\sin y$$

$$\underset{\alpha}{\sin(x+y)} - \underset{\beta}{\sin(x-y)} = 2\cos x\sin y$$

$$x + y = \alpha \qquad x - y = \beta$$

$$x = \frac{\alpha+\beta}{2} \qquad y = \frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\sin(\alpha) - \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$

Сканировано с CamScanner

Часть 2

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

Шифр: **21202868**

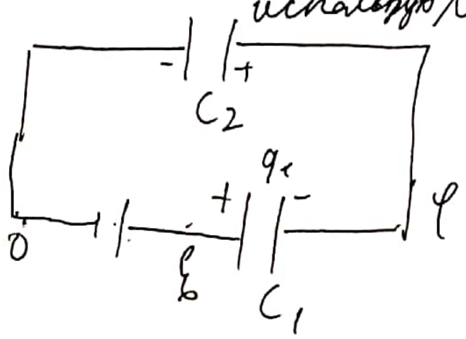
ID профиля: **349014**

Вариант 6

№ 3 Чистовик

1) до замыкания

использую ЛЧП



~~т.к внутри не было~~
есть изолированная область
в которой заряд = 0
справа от обоих конденсаторов

$\cancel{C_2\varphi - C_1\varphi = 0}$

$\cancel{3C\varphi - C\varphi = 0}$

$C_2\varphi - C_1(\mathcal{E}-\varphi) = 0$

$3C\varphi - C(\mathcal{E}-\varphi) = 0$

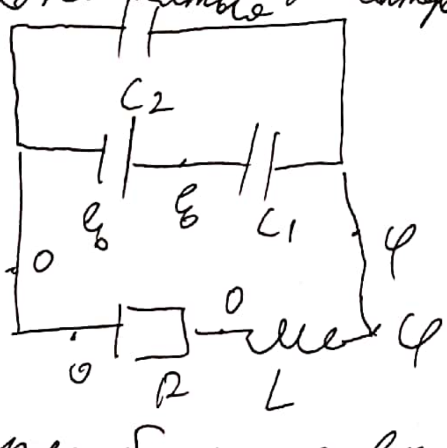
$3\varphi = \mathcal{E} - \varphi$

$\varphi = \frac{\mathcal{E}}{4}$

сразу после замыкания ток в катушке = 0
напряжение на конденсаторах не успело поменяться

$\dot{I}$ - скорость возрастания тока

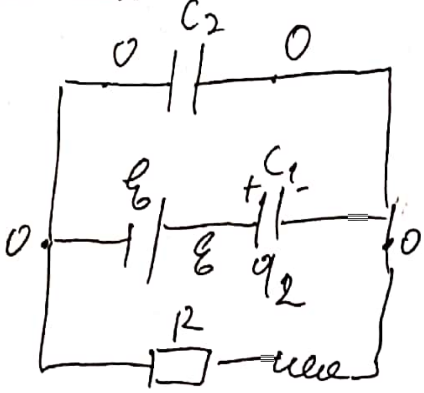
$\varphi = L\dot{I} \Rightarrow \dot{I} = \frac{\varphi}{L} = \frac{\mathcal{E}}{4L}$



2) через большое время после замыкания
(напряжения на катушке нет, тока через конденсатор нет)

1

чистовик



Если в катушке есть ток, то из ЗСЗ ток будет через конденсаторы. Тогда в катушке нет тока. получается на ней напряжение $=0$, т.к нет тока и он не меняется и на R $U=0$ $\Rightarrow$ на C_2 нет напряжения а на C_1 напряжение $=\mathcal{E}$

ЗСЭ:

$A_\varepsilon = \Delta W + Q$

$A_\varepsilon = \mathcal{E} q$, где q протекший через батарейку заряд

$$q = q_2 - q_1 = C_1\mathcal{E} - C_1(\mathcal{E} - \varphi) = C\mathcal{E} - C\left(3\frac{\mathcal{E}}{4}\right) = \frac{C\mathcal{E}}{4}$$

$$A_\varepsilon = \frac{C\mathcal{E}^2}{4}$$

$\Delta W = W_2 - W_1$, где W_2 в уст. состояние, а W_1 сразу после замыкания.

$$W_1 = \frac{C_1\left(\frac{3\mathcal{E}}{4}\right)^2}{2} + \frac{C_2\left(\frac{\mathcal{E}}{4}\right)^2}{2} = \frac{C\cdot 9\mathcal{E}^2}{16\cdot 2} + \frac{3C\cdot\mathcal{E}^2}{16\cdot 2} = \frac{\cancel{12}^{\,6}C\mathcal{E}^2}{16\cdot\cancel{2}_{\,1}} = \frac{6C\mathcal{E}^2}{16} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{8}$$

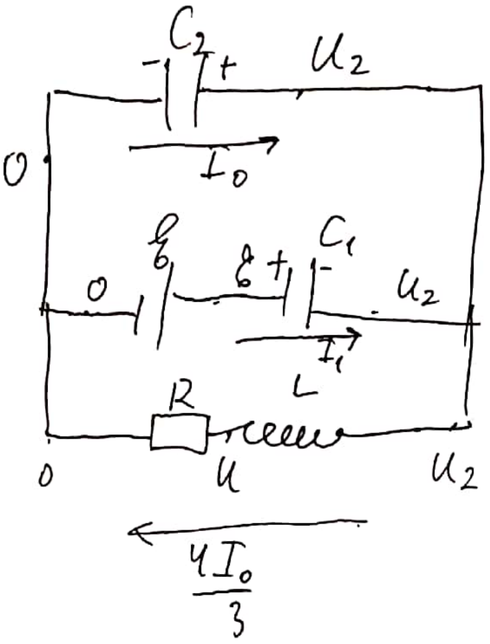
$$W_2 = \frac{C_1\mathcal{E}^2}{2} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2}$$

$$\cancel{\frac{C\mathcal{E}^2}{2}} \quad \frac{C\mathcal{E}^2}{4} = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{3C\mathcal{E}^2}{8} + Q$$

$$\frac{C\mathcal{E}^2}{4} = \frac{C\mathcal{E}^2}{8} + Q \Rightarrow Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{8}$$

3) ток через $C_2 = I_0$

Чистовик



U_2 – напряжение на конденсаторе C_2

$I_0 = -C_2\dot{U}_2 = -3C\dot{U}_2$

$\boxed{q = CU \quad \text{дифф.} \quad I = C\dot{U}}$

I_1 – ток через батарею.

$I_1 = C(\mathcal{E} - U_2)^{\cdot} = -C\dot{U}_2 = \frac{I_0}{3}$

тогда через резистор по ЗСЗ течет ток $I_0 + I_1 = \frac{4I_0}{3}$

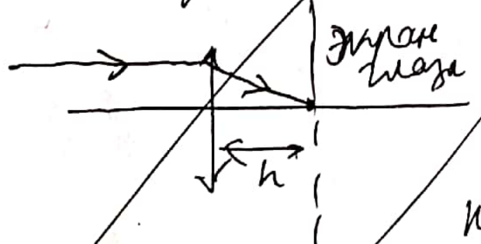
напряжение U на резисторе

$$\frac{4I_0}{3} = \frac{U}{R} \Rightarrow U = \frac{4I_0}{3}R$$

Ответ: 1) $\frac{\mathcal{E}}{4L}$ 2) $\frac{C\mathcal{E}^2}{8}$ 3) $\frac{4I_0}{3}R$

№5. 3

~~пусть D_1 – оптическая сила его линзы глаза.~~
~~$7D$ оптическая сила в очках для чтения~~
~~тогда $3D$ оптическая сила в очках для для дальних предметов~~
~~1) ~~расм. дальний~~ т.к у близких линз оптич силы складываются т.с в дальнозорких очках опт сила $3D + D_1$, а в близорукких $7D + D_1$~~
~~рассм дальний объект~~



~~ф тонкой линзы с учетом растояния до предмета очень большому~~

~~$\frac{1}{h} = \frac{3}{}D + D_1$~~

~~пусть на растоянии h экран глаза.~~

~~в близких~~

02 № 5 Шитовик

Близорукие люди носят очки с рассеивающими линзами, пусть оптическая сила очков для ближних предметов $-3D$, тогда для дальних $-7D$.

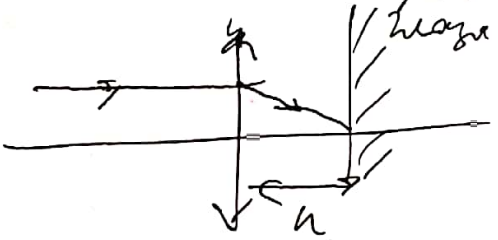
Пусть ~~опт~~ минимальная оптическая сила глаза человека D_1

Если линзы очень близко их оптические силы складываются

тогда суммарная опт сила для дальн очков $= D_1 - 7D$, для ближних $D_1 - 3D$

1) дальний предмет

Экран глаза



ф. тонкой линзы

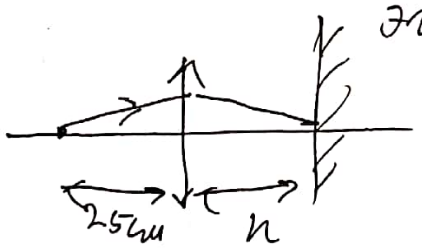
$$\frac{1}{h} = D_1 - 7D$$

h — расстояние от линзы в глазу до сетчатки (экрана)

h постоянная при любых очках

2) ~~опт~~ текст

Экран глаза



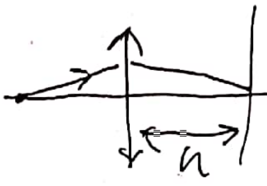
$$\frac{1}{h} + \frac{1}{0{,}25} = D_1 - 3D$$

$$\begin{cases} \frac{1}{h} = D_1 - 7D \\ \frac{1}{h} + \frac{1}{0{,}25} = D_1 - 3D \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{0{,}25} + D_1 - 7D = D_1 - 3D$$

!!

$$\frac{1}{0{,}25} = 4D \Rightarrow D = 1 \text{ диптр}$$

с какого расстояния без очков т.е опт сила $= D_1$



ф. т. линзы

$$\cancel{\frac{1}{x} = D_1 \Rightarrow x = \frac{1}{D_1}}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{h} = D_1 \Rightarrow \frac{1}{x} + D_1 - 7 = D_1$$

$$\frac{1}{x} = 7 \Rightarrow x = \frac{1}{7} \text{ м} \approx 0{,}143 \text{ м}$$

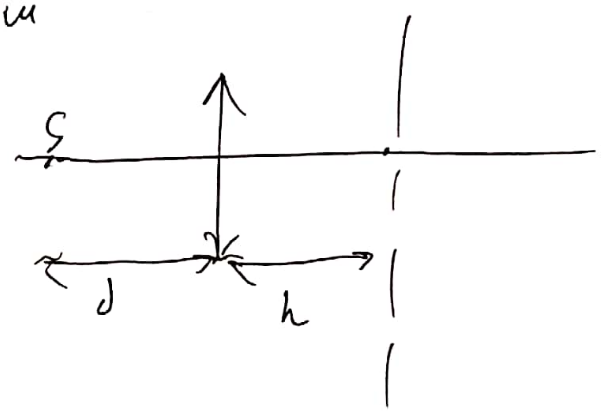
4

Чистовик

2) Если человек при этом максимально расслабляет линзу в глазу и его опт. сила $= D_1$, то

$d = 0{,}5$ м

$D_1 - D_2$ суммарная опт сила очков и линзы глаза.



$\frac{1}{d} + \frac{1}{h} = D_1 - D_2$, где D_2 − это опт сила очков для компа

$\frac{1}{d} + \cancel{D_1} - 7D = \cancel{D_1} - D_2$

$D_2 = 7D - \frac{1}{d} = 7 - 2 = 5$

Ответ 1) 0,143 м, $-7D = -7$ дптр

2) $-D_2 = -5$ дптр.

в теории ~~он~~ он может носить очки для компьютера с более низкой оптич силой, но ему придется сильнее напрягать глаза $\Rightarrow$ ~~ко~~ −5 дптр оптимальное решение

5

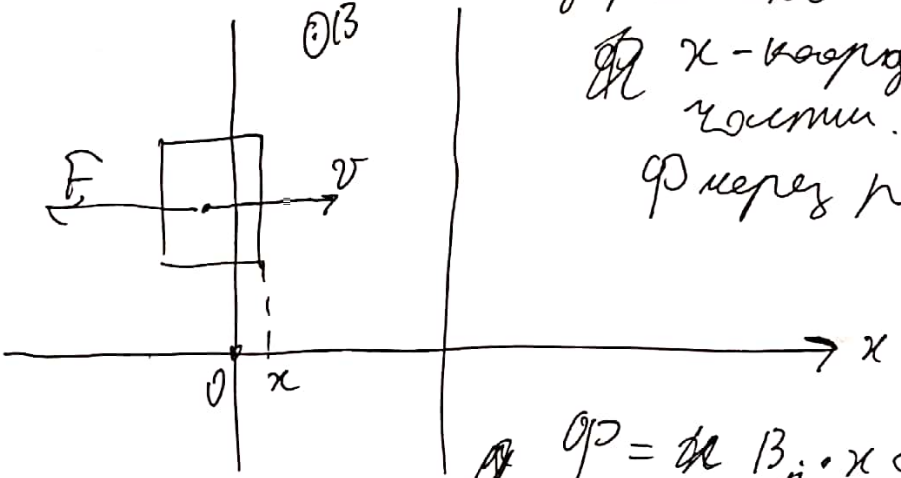
№ 4. Чистовик

Вход рамки

v скорость в какой-то момент у рамки

x - координата передней части.

Φ через рамку поток



$\Phi = B \cdot x d$

$\dot{\Phi} = B d v$

Закон Фарадея

из закона Ленца ~~ток против часовой~~ ток по часовой стрелке

$\mathcal{E} = |\dot{\Phi}| = B d v \Rightarrow$; I в рамке $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B d v}{R}$

сила Ампер F она будет действовать на правую грань рамки

$F_{(2)} = B I d = \frac{B d \, B d v}{R} = \frac{(B d)^2 v}{R}$ (на верхнюю и нижнюю тоже, но они убьются)

1) сразу после вхождения

сразу после входа правой стороны ~~$a_1 =$~~

2 З Н

$m a_1 = \frac{(B d)^2 v_0}{R} \Rightarrow a_1 = \frac{(B d)^2 v_0}{m R}$

когда вся рамка войдет в поле ускорение $= 0$

т.к Φ больше не меняется так $I = 0 \Rightarrow$ нет силы Ампера.

- рассмотрю вход рамки в поле

2 З Н

~~на~~ $m a_x = -\frac{(B d)^2 \dot{x}}{\cancel{m} R} \Rightarrow \frac{m \, dv}{dt} = -\frac{(B d)^2}{\cancel{m} R} \frac{dx}{\cancel{dt}}$

интегрирую от ~~на~~ момента, когда правая часть рамки вошла до момента, когда вся рамка вошла

6

$$m(v_4 - v_0) = \frac{-(Bd)^2}{R}\cancel{\left(\frac{d}{4}\right)} b = \frac{-(Bd)^2 d}{R\cdot 4}$$

Чистовик

v_4 - скорость, когда вся рамка вошла

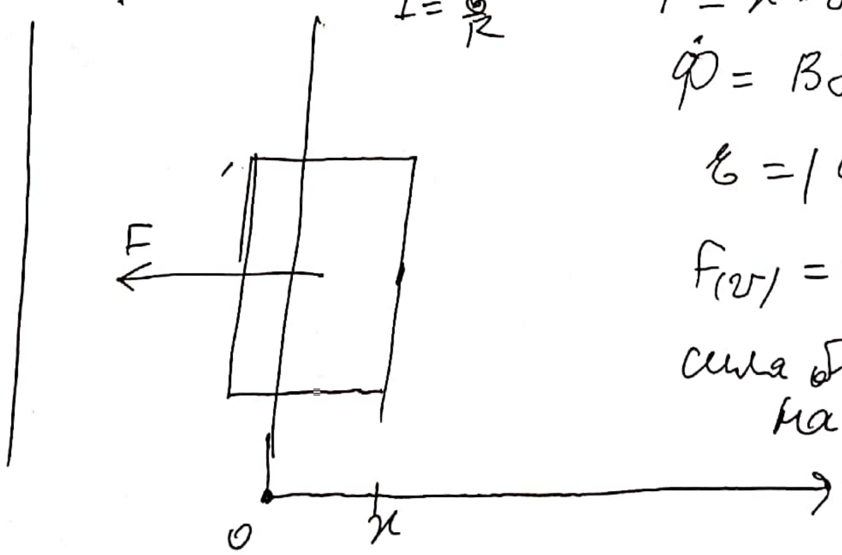
$$mv_4 - mv_0 = -\frac{(Bd)^2 d}{4R}$$

$$v_4 = v_0 - \frac{(Bd)^2 d}{4mR} = v_1$$

внутри поля рамка будет двигаться без ускорения ⇒ и когда правая часть выйдет, то скорость будет такая $= v_4$, т.к там конечное ускорение и в вопросе говорится о моменте сразу после выхода правой части.

3) Аналогично первому случаю рассмотрим выход рамки из поля

ток против часовой по правилу Ленца



$I = \frac{\mathcal{E}}{R}$

$\Phi = x\cdot dB$

$\dot{\Phi} = Bdv$

$\mathcal{E} = |\dot{\Phi}| = \frac{Bdv}{R}$

$F(v) = BId = \frac{(Bd)^2 v}{R}$

сила будет действовать на левую грань рамки

$$ma_x = \frac{(Bd)^2 v}{R}$$

!!

$$m\,dv = -\frac{(Bd)^2 dx}{R}$$

интегрирую от момента выхода правой части до выхода всей рамки.

Чистовик

$$m(v_2-v_1)=-\frac{(Bd)^2}{R}\left(\frac{d}{4}-0\right)$$

вся рамка будет в поле т.к (в какой-то момент) $\mu > d$

$$v_2-v_1=-\frac{(Bd)^2 d}{4Rm}$$

$$v_2=\cancel{v_1}\, v_1-\frac{(Bd)^2 d}{4Rm}=v_0-\frac{(Bd)^2 d}{4mR}-\frac{(Bd)^2 d}{4mR}=$$

$$=v_0-\frac{(Bd)^2 d}{2mR}$$

~~от~~ v_1 и v_2 положительны т.к по условию ~~вся~~ рамка вышла из поля.

Ответ: 1) сразу после входа правой стороны $a_1=\frac{(Bd)^2 v_0}{mR}$, а когда вся рамка зашла

у ~~ск~~орение $=0$, т.к ~~от~~ поток $=const$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ нет тока и силы ампера

2) $v_1=v_0-\frac{(Bd)^2 d}{4mR}$

3) $v_2=v_0-\frac{(Bd)^2 d}{2mR}$

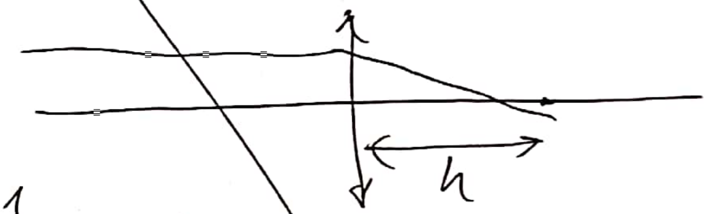
8

Черновик

Допустим его оптическая сила D_1

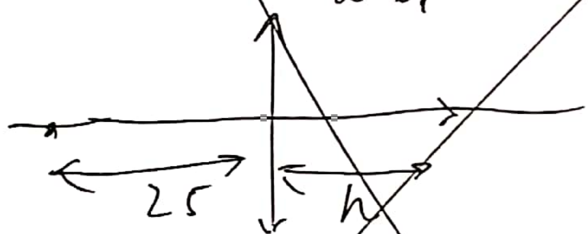
3D – оптич сила для рассм близких предметов

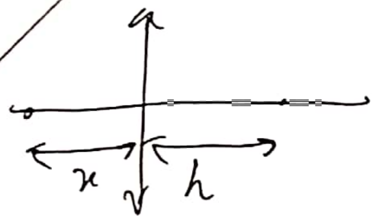
7 D для очень далеких



$$\frac{1}{7D+D_1}=h$$

$$F=\frac{1}{3D+D_1}$$





$$\frac{1}{x}+\frac{1}{h}=D_1$$

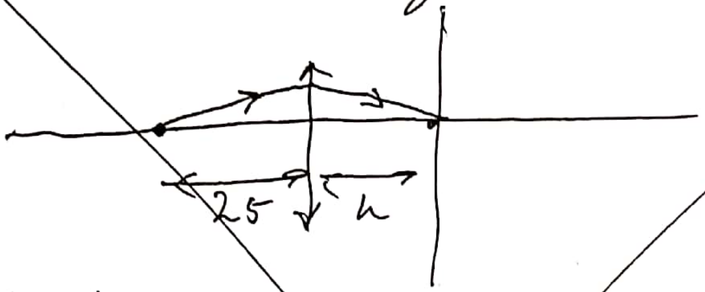
$$\begin{cases} \frac{1}{25}+\frac{1}{h}=3D+D_1 \\ \frac{1}{7D+D_1}=h \end{cases}$$

$$\frac{1}{x}+3D+\cancel{D_1}-\frac{1}{25}=\cancel{D_1}$$

$$\frac{1}{h}=7D+D_1$$

Сканировано с CamScanner

теперь в очках для чтения Черновик



Ф т. линзы

$\frac{1}{25} + \frac{1}{h} = \cancel{3}7D + D_1$

$\left\{\begin{array}{l} \frac{1}{h} = 7D + D_1 \\ \frac{1}{25} + \frac{1}{h} = 3D + D_1 \end{array}\right. \Rightarrow \frac{1}{25} + 7D + D_1 = 3D + D_1$

$\left\{\begin{array}{l} \frac{1}{h} = 3D + D_1 \\ \frac{1}{25} + \frac{1}{h} = 7D + D_1 \end{array}\right. \Rightarrow$