07-24-84-46
(134.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 11

Место проведения Кемерово
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Покори Воробьевы горы!"
наменование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Куснатдиновой Динары Руслановны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выдан 1 доп. лист Жукова (Жукова К.Г.) 18:03

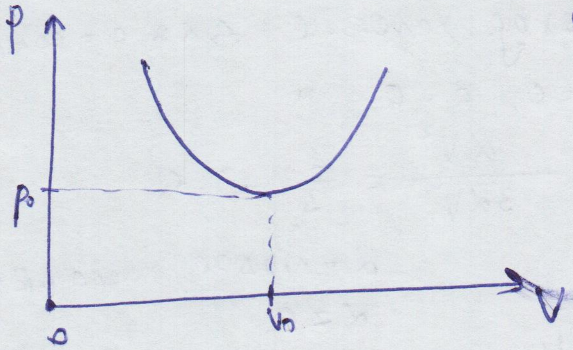
Дата
«01» апреля 2023 года

Подпись участника

07-24-84-46 (134.1)

Чистовик

Воп. 2.



$\nu = const$

По опр. $C = \dfrac{dQ}{\nu dT}$

По I нач. терм: $dQ = dA + dU$

По ур. Клап.-Менд.: $pV = \nu RT \Rightarrow$

$pdV + Vdp = \nu R dT$

Урав. парабол: $p = \alpha V^2 + bV + c$,

где $\alpha \neq 0$; $(\alpha, b, c) \in R$.

а другой вариант? $V \sim p$

Тогда 1) $dQ = p\,dV + \frac{i}{2}\nu R dT$

2) $(\alpha V^2 + bV + c)dV + V \cdot d(\alpha V^2 + bV + c) = \nu R dT$

$(\alpha V^2 + bV + c)dV + V \cdot (\alpha \cdot 2V dV + b dV) = \nu R dT$

$\dfrac{dV}{\nu dT}(3\alpha V^2 + 2bV + c) = R.$

Подстав. 2 в 1: $C = \dfrac{dQ}{\nu dT} = \dfrac{p\,dV}{\nu dT} + \frac{i}{2}R$

$C = (\alpha V^2 + bV + c) \cdot \dfrac{R}{3\alpha V^2 + 2bV + c} + \dfrac{i}{2}R$

$C = \underbrace{\dfrac{\alpha V^2 + bV + c}{3\alpha V^2 + 2bV + c} R}_{const_2} + \underbrace{\dfrac{i}{2}R}_{const_1}.$

При $c = const$ $\quad \dfrac{\alpha V^2 + bV + c}{3\alpha V^2 + 2bV + c} = \underbrace{k}_{const_3}$ т.е.

$\alpha V^2 + bV + c = V^2 \cdot 3\alpha k + V \cdot 2bk + ck \Rightarrow$

$V^2 \alpha (3k - 1) + Vb(2k - 1) + c(k - 1) = 0.$

т.е. $\alpha \neq 0$, $V \neq const$, то реш. только при

$\begin{cases} 3k - 1 = 0 \\ \left[\begin{array}{l} b = 0 \\ 2k - 1 = 0 \end{array}\right. \\ \left[\begin{array}{l} c = 0 \\ k - 1 = 0 \end{array}\right. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{3} \\ b = 0 \\ c = 0 \end{cases} \Rightarrow \boxed{C = \left(\frac{1}{3} + \frac{i}{2}\right)R.}$

Для 2-ухатомн. газа $i = 5 \Rightarrow$

$\boxed{C = \left(\frac{2}{6} + \frac{15}{6}\right)R} = \frac{17}{6}R$

Стр. 1

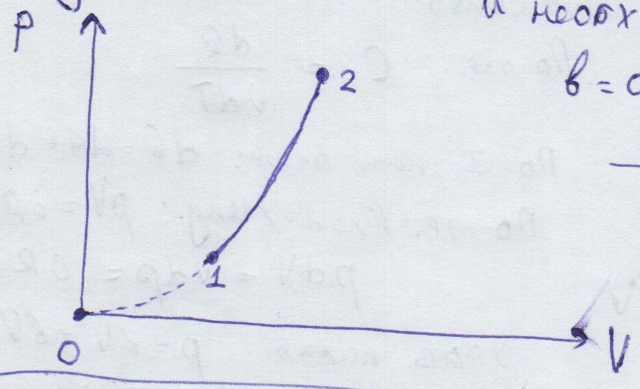
1	2	3	4	
1	3	5	5	14
6	9	17	7	39

$\Sigma = 53$

В 15 / 39

Чистовик

Тогда график $p(V)$ имеет вид:



и необход. условие для $c = const$:

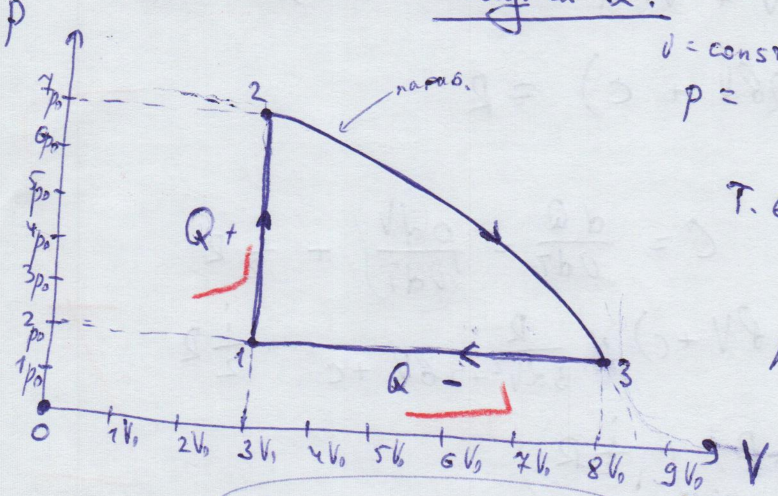
$b = 0$, $c = 0$ и

$$\frac{\alpha V^2}{3\alpha V^2} = \frac{1}{3}$$, т.е.

α – любое число $\in R$ и $\alpha \neq 0$.

$\boxed{\text{Ответ: в урав. } p = \alpha V^2 + bV + c \quad b = 0 \text{ и } c = 0, \ \alpha \in R, \ \alpha \neq 0; \text{ Для двухат. газа } C = \frac{17}{6}R.}$

Задача 2.



$\nu = const$, $i = 5$.

$$p = \frac{p_0}{6}\cdot\left(36 + 5\frac{V}{V_0} - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2\right)$$

т.е. $\alpha = -\frac{p_0}{6V_0^2}$, $b = \frac{p_0 5}{6V_0}$, $c = 6p_0$.

Из. вычисл. выше:

$$C = \frac{\alpha V^2 + bV + c}{3\alpha V^2 + 2bV + c}R + \frac{i}{2}R$$

$$C = \frac{\overbrace{-\frac{p_0}{6}\cdot\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 + \frac{5p_0}{6}\cdot\frac{V}{V_0} + 6p_0}^{B}}{\underbrace{-\frac{p_0}{2}\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 + \frac{5p_0}{3}\cdot\frac{V}{V_0} + 6p_0}_{A}}R + \frac{i}{2}R$$

$$\cancel{\frac{dC}{dV} = R\frac{\left(-\frac{p_0}{6V_0^2}\cdot 2V + \frac{5p_0}{6V_0}\right)\cdot\left(-\frac{p_0}{2}\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 + \frac{5p_0}{3}\frac{V}{V_0}\right)}{A^2}}$$

$$\frac{dC}{dV} = R\frac{\left(-\frac{p_0}{6V_0^2}\cdot 2V + \frac{5p_0}{6V_0}\right)\left(-\frac{p_0}{2}\left(\frac{V}{V_0}\right)^2 + \frac{5p_0}{3}\cdot\frac{V}{V_0} + 6p_0\right) - \left(-\frac{p_0}{2V_0^2}\cdot 2V + \frac{5p_0}{3V_0}\right)\cdot B}{A^2}$$

Рассмотр. числитель:

$\boxed{\text{стр. 2}}$

Чистовик

$\cancel{Rp_0^2\left(-\frac{V}{3V_0^2}+\frac{5}{6V_0}\right)\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{V}{V_0}\right)^2+\ldots\right)}$

$$p_0^2R\left(-\frac{V}{3V_0}+\frac{5}{6V_0}\right)\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{V}{V_0}\right)^2+\frac{5V}{3V_0}+6\right)-($$

Найдём касание 2-3 с адиабатой ($pV^\gamma=\text{const}$, где

$$\gamma=\frac{c_p}{c_V}=\frac{i+2}{i}=\frac{7}{5}\Big)$$

$$\cancel{(dp)V^\gamma+\gamma V^{\gamma-1}(dV)p=0}$$

$$(dp)V^\gamma+d(V^\gamma)p=0$$

$$V^\gamma\cdot dp+p\cdot\gamma\cdot V^{\gamma-1}dV=0 \quad |:V^\gamma$$

$$dp+p\cdot\gamma\cdot\frac{dV}{V}=0$$

$$dp=\frac{p_0}{6}\left(\frac{5}{V_0}dV-\frac{1}{V_0^2}\cdot 2VdV\right) \;,\Rightarrow$$

$$\frac{p_0}{6}\left(\frac{5}{V_0}-\frac{2V}{V_0^2}\right)\cancel{dV}+p\gamma\frac{\cancel{dV}}{V}=0$$

$$\frac{\cancel{p_0}}{\cancel{6}V_0}\left(5-2\frac{V}{V_0}\right)+\frac{\gamma}{V}\cdot\frac{\cancel{p_0}}{\cancel{6}}\left(36+5\frac{V}{V_0}-\left(\frac{V}{V_0}\right)^2\right)=0$$

$$\frac{5}{V_0}-2\frac{V}{V_0^2}+\gamma\left(\frac{36}{V}+\frac{5}{V_0}-\frac{V}{V_0^2}\right)=0$$

$$\frac{5}{V_0}-2\frac{V}{V_0^2}+\frac{7}{5}\left(\frac{36}{V}+\frac{5}{V_0}-\frac{V}{V_0^2}\right)=0$$

$$\frac{12}{V_0}-\frac{17V}{5V_0^2}+\frac{7\cdot 36}{5V}=0$$

$$-\frac{60V}{V_0}+\frac{17V^2}{V_0^2}-\frac{7\cdot 36}{}=0$$

$$17\left(\frac{V}{V_0}\right)^2-60\left(\frac{V}{V_0}\right)-36\cdot 7=0 \;, \Rightarrow\; D/4=225-17\cdot 36\cdot 7<0,$$

т.е. нет касания с адиабатой, т.е. Q^+ $\boxed{\text{стр 3}}$

Чистовик

Тепло подвод. на уч. 1-2, т.к.

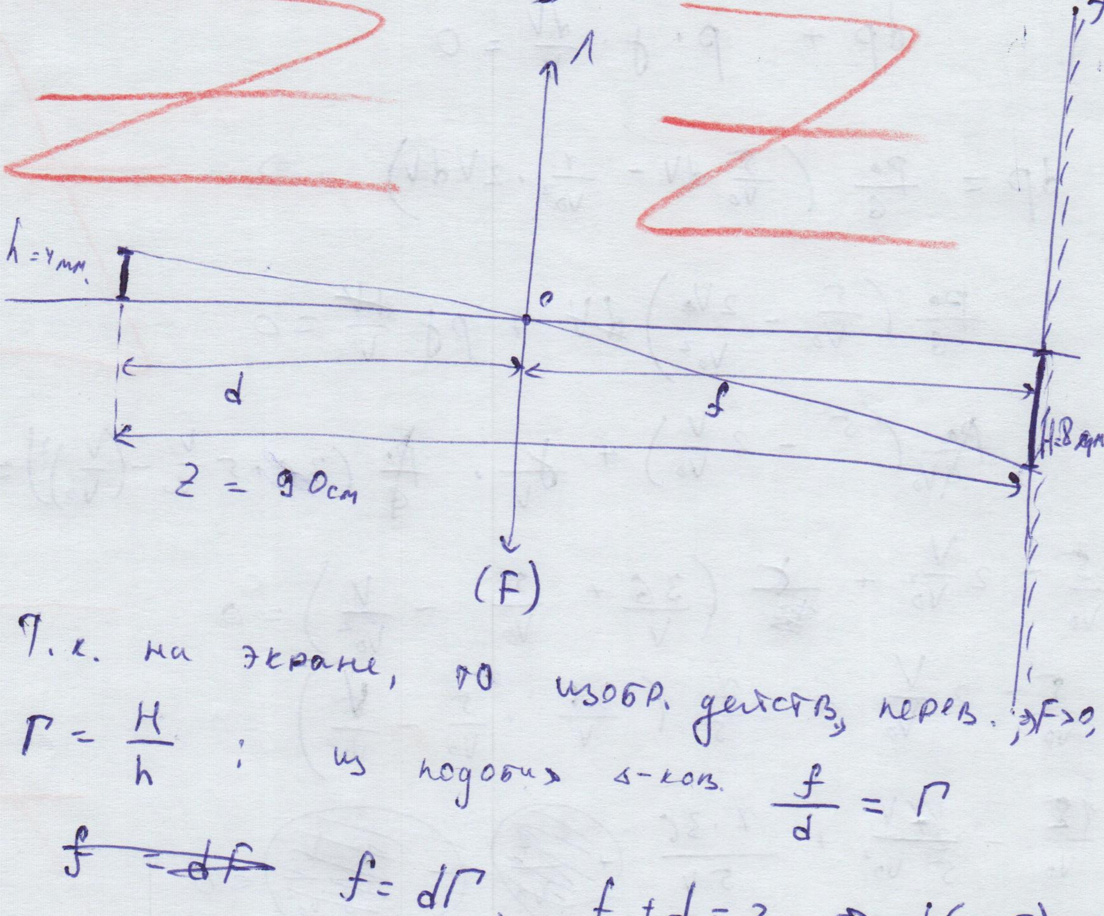
$$Q_{12} = \frac{3}{2}\nu R\underbrace{(T_2 - T_1)}_{\vee 0}$$

и отв. на 3-1, т.к. $Q_{31} = +2p_0\underbrace{(3V_0 - 8V_0)}_{\wedge 0}$

На 2-3 тепло подводится

$$\eta = \frac{Q_н - Q_х}{Q_н} = \frac{Q_{12} + Q_{23} \overbrace{(+Q_{31})}^{<0}}{Q_{12} + Q_{23}}$$

4 B.



Т.к. на экране, то изобр. действ, перев. $\Rightarrow F>0, D>0$.

$\Gamma = \frac{H}{h}$; из подобия Δ-ков. $\frac{f}{d} = \Gamma$

~~$f = dF$~~ $f = d\Gamma$, $f + d = Z$, $\Rightarrow d(1+\Gamma) = Z$

По ф. тонк. линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$\frac{1}{F} = \frac{1+\Gamma}{Z} + \frac{1+\Gamma}{Z\Gamma}$, $\Rightarrow$ $\frac{1}{F} =$ ~~$1+\Gamma$~~ $\frac{1+\Gamma}{Z}\left(1 + \frac{1}{\Gamma}\right)$

$\frac{1}{F} = \frac{(1+\Gamma)^2}{Z\Gamma}$, $\Rightarrow$ $F = \frac{Z\Gamma}{(1+\Gamma)^2}$, $\Rightarrow$

Стр 4

Чистовик

$$v_1^2 = v_2^2 + \frac{M}{m} u_1^2$$

не учтено вращение брусков

$$v_2^2 = \frac{M}{m} u_2^2 + v_3^2$$

$$v_1 = v_2 \frac{\cos B}{\cos \alpha}$$

$$v_3 = v_2 \frac{\cos B}{\cos \gamma}$$

$$v_1 \sin \alpha = -v_2 \sin B + \frac{M}{m} u_1$$ +

$$v_2 \sin B = -v_3 \sin \gamma + \frac{M}{m} u_2$$

$$v_2^2 \left(\frac{\cos^2 B}{\cos^2 \alpha} - 1 \right) = \frac{M}{m} u_1^2$$

$$v_2^2 \left(1 - \frac{\cos^2 B}{\cos^2 \gamma} \right) = \frac{M}{m} u_2^2$$

$$v_2^2 \left(\frac{\cos B}{\cos \alpha} \sin \alpha + \sin B \right)^2 = \left(\frac{M}{m}\right)^2 u_1^2$$

$$v_2^2 \left(\sin B + \frac{\cos B}{\cos \gamma} \sin \gamma \right)^2 = \left(\frac{M}{m}\right)^2 u_2^2$$

тогда:

$$\frac{\frac{\cos^2 B}{\cos^2 \alpha} - 1}{\left(\frac{\cos B}{\cos \alpha} \sin \alpha + \sin B \right)^2} = \frac{m}{M}$$

$$\boxed{\text{Итого: } m = M \cdot \frac{\frac{\cos^2 B}{\cos^2 \alpha} - 1}{(\cos B \cdot \operatorname{tg} \alpha + \sin B)^2}}$$

Т. к. углы малые, то +1

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

$$\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha = \alpha$$

$$\boxed{\text{Ответ: } m = M \cdot \frac{\frac{1 - B^2}{1 - \alpha^2} - 1}{\left(\sqrt{1 - B^2} \cdot \alpha + B \right)}, \text{ где углы в рад.}}$$

Задача 2, продолжение.

$$Q_{12} = \frac{5}{2} (7 \cdot 3 p_0 V_0 - 2 \cdot 3 p_0 V_0) = \frac{5 \cdot 15}{2} p_0 V_0 = \frac{75}{2} p_0 V_0$$

$$Q_{31} = \frac{7}{2} (2 \cdot 3 p_0 V_0 - 2 \cdot 8 p_0 V_0) = -\frac{7 \cdot 2 \cdot 5}{2} p_0 V_0 = -35 p_0 V_0$$

$$Q_{23} = \nu \int^{T} C_{(T)} \, dT = \nu \int C_{(V)} \, dV, \; C_{(V)} \text{ дано ранее}).$$

$$V_B = \frac{16}{-7a} = \frac{5}{2} V_0 < 3V_0$$

07-24-84-46 (134.1)

Стр. 5

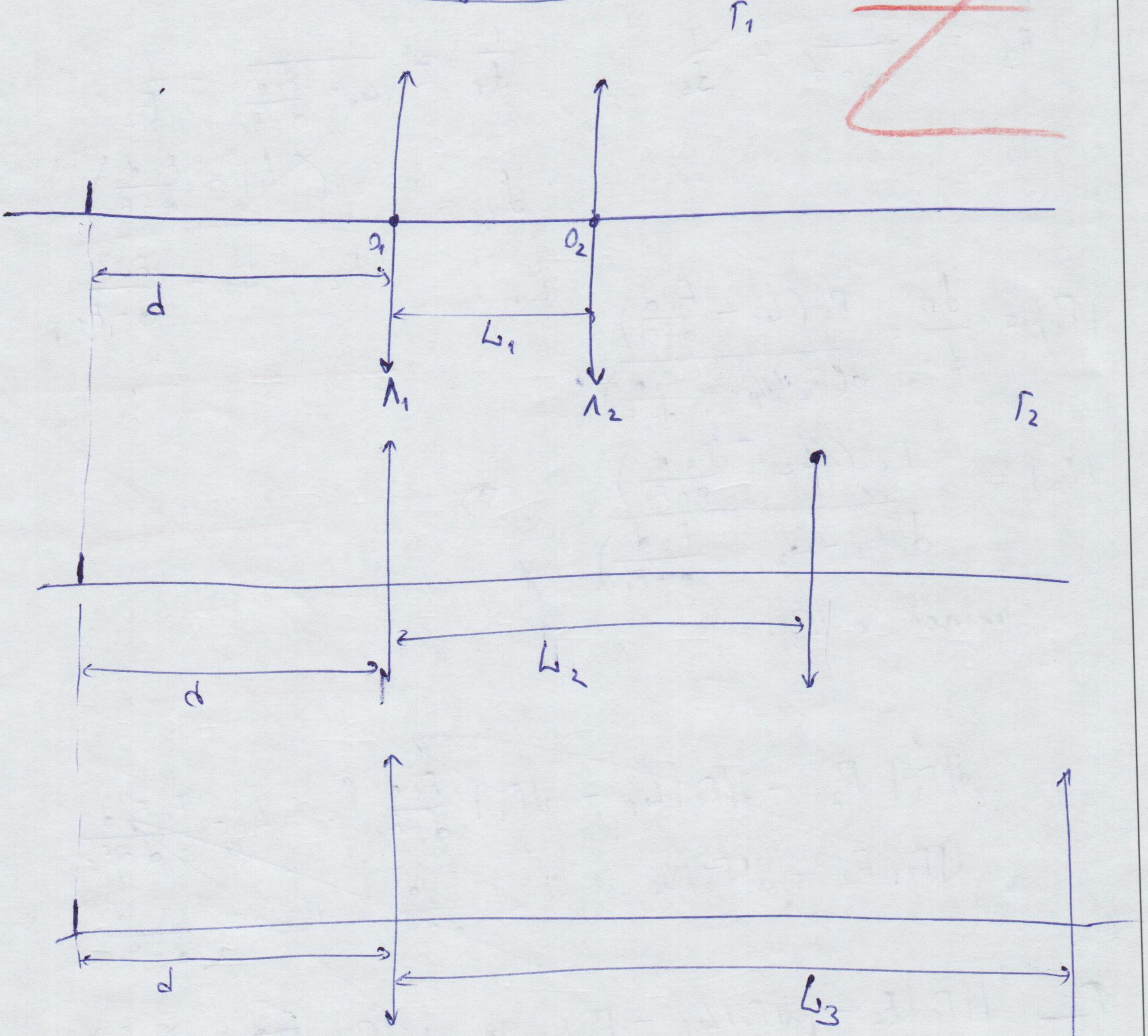
Чистовик

$$F = \frac{z \cdot \frac{H}{h}}{\left(1 + \frac{H}{h}\right)^2} = \frac{0{,}9 \cdot 2}{3^2} = 0{,}2 \text{ м}$$

$$\boxed{D = \frac{1}{F} = \frac{\left(1 + \frac{H}{h}\right)^2}{z \cdot \frac{H}{h}} = +5 \text{ дптр.}}$$

$\boxed{\text{Ответ: } D = +5 \text{ дптр.}}$

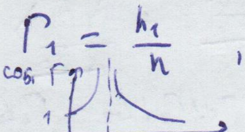
4. Задача



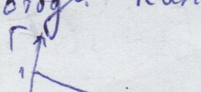
Т. к. $\Gamma < 0$, то одна из линз созд. мнимое прямое изобр.

$\Gamma_1 = \frac{h_1}{h}$, $\Gamma_2 = \frac{h_2}{h_1}$. Т. к. при отодв. линзы 2. $|\Gamma| \nearrow$, то линза 2 созд. мнимое изобр. и она Ω.

Для соб. F



Для рассеив.



Чистовик

$\boxed{\text{стр. 6}}$

Тогда $Л_1$ созд. действ. изобр., т.к. она ↕.

$$\begin{cases} \frac{1}{F_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \\ \frac{1}{F_2} = \frac{1}{L_1 - f} + \frac{1}{f_1} \\ \frac{1}{F_2} = \frac{1}{L_2 - f} - \frac{1}{f_2} \\ \frac{1}{F_3} = \frac{1}{L_3 - f} - \frac{1}{f_3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{d} \Rightarrow f = \frac{F_1 d}{d - F_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{F_2} = \frac{1}{L_1 - \frac{F_1 d}{d - F_1}} - \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{L_1 - \frac{F_1 d}{d - F_1}} - \frac{1}{F_2}$$

$$\boxed{f_1 = \frac{F_2\left(L_1 - \frac{F_1 d}{d - F_1}\right)}{F_2 - L_1 + \frac{F_1 d}{d - F_1}}}$$

$$|\Gamma_1| = \frac{f_1}{d} = \frac{F_2\left(L_1 - \frac{F_1 d}{d - F_1}\right)}{d\left(F_2 - L_1 + \frac{F_1 d}{d - F_1}\right)}$$

$$|\Gamma_2| = \frac{F_2\left(L_2 - \frac{F_1 d}{d - F_1}\right)}{d\left(F_2 - L_2 + \frac{F_1 d}{d - F_1}\right)}$$

аналог. с $|\Gamma_3|$

$\Rightarrow$

$$\begin{cases} d|\Gamma_1| F_2 - d|\Gamma_1| L_1 + d|\Gamma_1| \frac{F_1 d}{d - F_1} = F_2 L_1 - \frac{F_1 F_2 d}{d - F_1} \\ d|\Gamma_2| F_2 - d|\Gamma_2| L_2 + d|\Gamma_2| \frac{F_1 d}{d - F_1} = F_2 L_2 - \frac{F_1 F_2 d}{d - F_1} \end{cases}$$

$$\frac{d|\Gamma_1|F_2 - d|\Gamma_1|L_1 - F_2 L_1}{d|\Gamma_2|F_2 - d|\Gamma_2|L_2 - F_2 L_2} = \frac{+d|\Gamma_1| \cancel{\frac{F_1 d}{d - F_1}} + \frac{\cancel{F_1} F_2 \cancel{d}}{\cancel{d - F_1}}}{+d|\Gamma_2| \cancel{\frac{F_1 d}{d - F_1}} + \frac{\cancel{F_1} F_2 \cancel{d}}{\cancel{d - F_1}}}$$

$$(d|\Gamma_1|F_2 - d|\Gamma_1|L_1 - F_2 L_1)(d|\Gamma_2| + 1) = (d|\Gamma_1| + 1)(d|\Gamma_2|F_2 - d|\Gamma_2|L_2 - F_2 L_2)$$

~~Черновик~~

Стр. 7

$$\cancel{\left(F_2\left(|\Gamma_1|d - L_1\right) - d|\Gamma_1|L_1\right)}$$

$$\cancel{\left(F_2\left(d|\Gamma_1| - L_1\right) - d|\Gamma_1|L_1\right)}$$

$$|\Gamma_1|\left(F_2 - L_1 + \frac{F_1 d}{d-F_1}\right) = F_2\left(\frac{L_1}{d} - \frac{F_1}{d-F_1}\right)$$

$$|\Gamma_1|F_2 - |\Gamma_1|L_1 + \frac{F_1 d}{d-F_1}|\Gamma_1| = \frac{F_2 L_1}{d} - \frac{F_1 F_2}{d-F_1}$$

$$\boxed{F_2 = \frac{-|\Gamma_1|L_1 + \overset{=k}{\frac{F_1 d}{d-F_1}}|\Gamma_1|}{\frac{L_1}{d} - \overset{=k}{\frac{F_1}{d-F_1}} - |\Gamma_1|} = \frac{-|\Gamma_2|L_2 + \overset{=k}{\frac{F_1 d}{d-F_1}}|\Gamma_2|}{\frac{L_2}{d} - \overset{=k}{\frac{F_1}{d-F_1}} - |\Gamma_2|}}$$

$$\left(-|\Gamma_1|L_1 + |\Gamma_1|kd\right)\left(\frac{L_2}{d} - k - |\Gamma_2|\right) = \left(\frac{L_1}{d} - k - |\Gamma_1|\right)\cdot\left(-|\Gamma_2|L_2 + kd|\Gamma_2|\right)$$

Т.к. после сдвига увелич. первой линзы не мен., то

$$\frac{|\Gamma_1|}{|\Gamma_2|} = \frac{f_1(L_2-f)}{(L_1-f)f_2\cdot\frac{1}{f_1}} = \frac{(L_2-f)\left(\frac{1}{L_2-f}-\frac{1}{F_2}\right)}{(L_1-f)\left(\frac{1}{L_1-f}-\frac{1}{F_2}\right)}$$

$$\cancel{\frac{1}{F_2} = \frac{1}{L_1-f} - \frac{1}{f_1}}, \Rightarrow \cancel{\frac{1}{L_1-f} = \frac{1}{F_2} + \frac{1}{f_1}}$$

$$\cancel{\frac{1}{f_1} = \frac{1}{L_1-f} - \frac{1}{F_2}}$$

$$\cancel{k = \frac{|\Gamma_1|}{|\Gamma_2|} = \frac{f_1\left(\frac{1}{F_2}+\frac{1}{f_1}\right)}{f_2\cdot\frac{f_1}{\left(\frac{1}{F_2}+\frac{1}{f_2}\right)}} = \frac{\left(\frac{f_1}{F_2}+1\right)}{\left(\frac{f_2}{F_2}+1\right)}}$$

$$\cancel{k\frac{f_2}{F_2} + k = \frac{f_1}{F_2} + 1}, \Rightarrow \cancel{\frac{f_2-f_1}{F_2} =}$$

Ответ-?

$$k = \frac{|\Gamma_1|}{|\Gamma_2|} = \frac{1 - \frac{L_2-f}{F_2}}{1 - \frac{L_1-f}{F_2}}, \Rightarrow k - k\cdot\frac{L_1-f}{F_2} = 1 - \frac{L_2-f}{F_2}$$

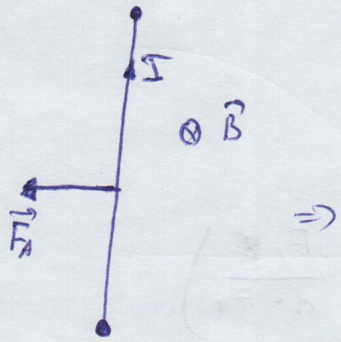
$$k - 1 = \frac{k}{F_2}(L_1-f) - \frac{L_2-f}{F_2}$$

$$(k-1)F_2 = k(L_1-f) - (L_2-f), \Rightarrow F_2 = \frac{k(L_1-f)-(L_2-f)}{k-1}$$

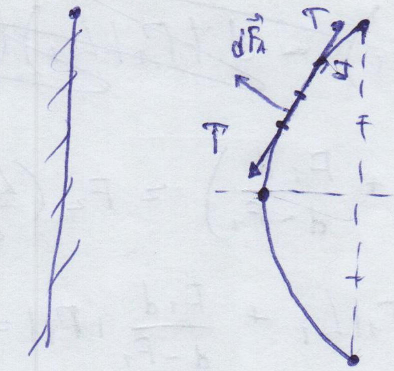
Вопрос 3

Стр 8

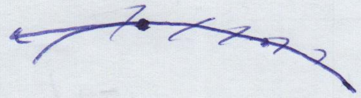
$$d\vec{F}_A = \vec{I}\cdot[d\vec{l}\times\vec{B}]$$

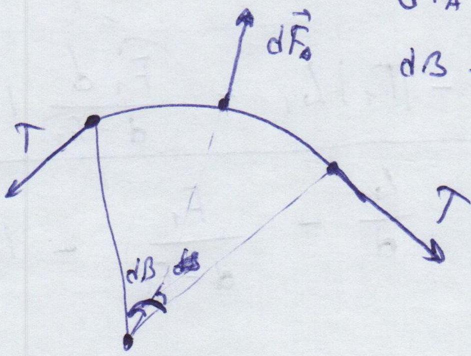


⇒



Т.к. пров. лёгкий, то $T = const$, ⇒





$dF_A = 2T\cdot\sin\frac{d\beta}{2}$

$d\beta\to 0$, ⇒

$dF_A = T\cdot d\beta$

$B\perp dl$, ⇒

$dF_A = I\,dl\cdot B$

$dl\,IB = T\cdot d\beta$, ⇒

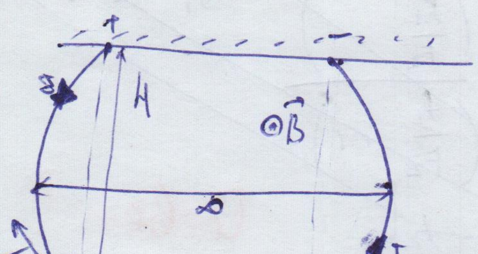
$dl = \frac{T}{IB}\cdot d\beta$, ⇒ примет форму дуги окружности с $\boxed{R=\frac{T}{IB}}$

$\frac{T}{IB} = const = R$

Ответ: форму дуги окр. с $R=\frac{T}{IB}$.

Задача 3

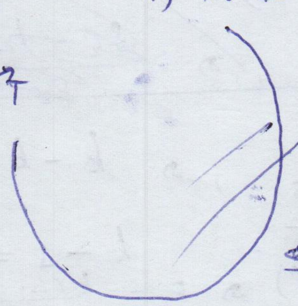
Т.к. $B_{\text{токов}} \ll B$, то считаем, что участки проводов не действ. друг на друга.

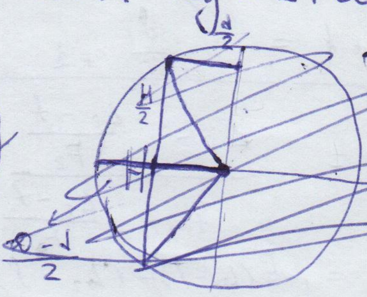


Укажем напр. тока с учётом

$$d\vec{F}_A = I\cdot[d\vec{l}\times\vec{B}],$$

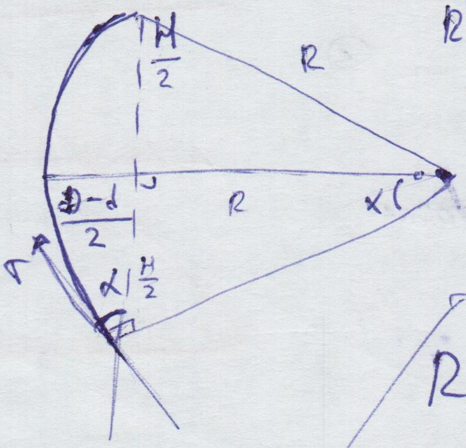
1) По II з. Н.: $mg = 2T\cos\alpha$





т.е. $\frac{D}{2} = R$

Стр 9



из т. Пиф.:

$$R^2 - \left(R - \frac{D-d}{2}\right)^2 = \frac{H^2}{4}$$

$$\cancel{R^2 - R^2} - \frac{(D-d)^2}{4} + R(D-d) = \frac{H^2}{4}$$

$$R(D-d) = \frac{H^2 + (D-d)^2}{4}$$

$$\boxed{R = \frac{\frac{H^2}{D-d} + D - d}{4} = \frac{T}{IB}}$$

$$\cos\alpha = \frac{R - \frac{D-d}{2}}{R} \qquad \cancel{R = \frac{\frac{10\,50}{20} + \frac{2}{20}0,4}{2}}$$

Итого:
$$\begin{cases} mg = 2T\cdot\left(1 - \frac{D-d}{2R}\right) \\ 2T = \frac{IB}{2}\left(\frac{H^2}{D-d} + D - d\right) \end{cases}$$

$$\cancel{2mg = IB} \qquad \cancel{mg = \frac{IB}{2}\left(\frac{H^2}{D-d} + D - d\right)\left(1 - \frac{D-d}{2R}\right)}$$

$$mg = 2T\left(1 - \frac{2(D-d)}{4\left(\frac{H^2}{D-d} + D - d\right)}\right)$$

? Fвес !

$$mg = \frac{IB}{2}\left(\frac{H^2}{D-d} + D - d\right)\left(1 - \frac{2(D-d)}{\frac{H^2}{D-d} + D - d}\right)$$

$$\boxed{I = \frac{2mg}{B\left(\frac{H^2}{D-d} + D - d\right)\left(1 - \frac{2(D-d)}{\frac{H^2}{D-d} + D - d}\right)}}$$

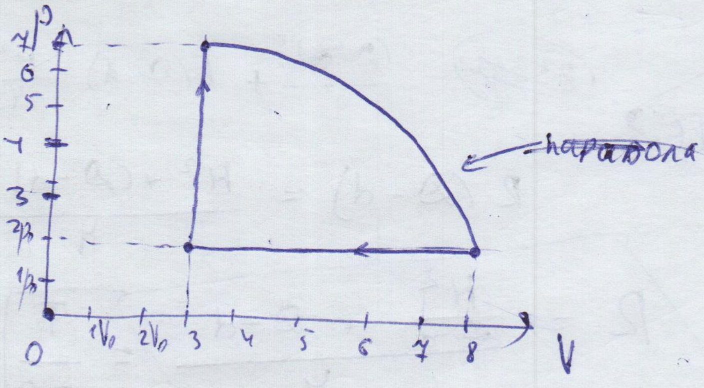
$$I = \frac{2\cdot 0,8\cdot 9,8}{3,5\left(\frac{1}{0,2} + 0,2\right)\left(1 - \frac{0,4}{\frac{1}{0,2} + 0,2}\right)} = \frac{1,6\cdot 9,8}{3,5\cdot 5,2\cdot\frac{5,2-0,4}{5,2}}\ A$$

$$\boxed{I = \frac{1,6\cdot 9,8}{3,5\cdot 4,8} = \frac{14}{15}\ A}$$

Ответ: $I = \frac{14}{15}$ A.

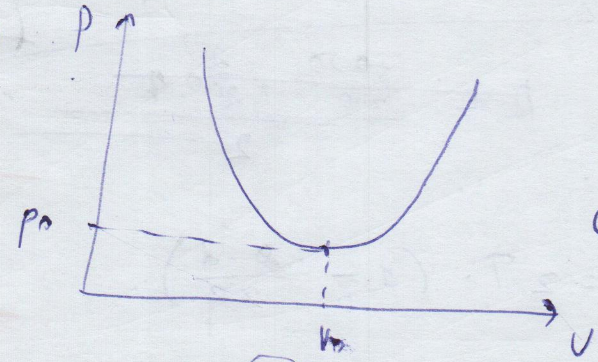
Черновик

③



$\nu = const$

Ⓑ



$$p = \alpha V^2 + bV + c$$

$$C = \frac{dQ}{\nu dT} = \frac{dA + dU}{\nu dT}$$

$$C = \frac{p dV + \frac{i}{2}\nu R dT}{\nu dT}$$

$$C = \frac{p}{\nu} \cdot \frac{dV}{dT} + \frac{i}{2} R$$

$$p dV + V dp = \nu R dT$$

$$(\alpha V^2 + bV + c) dV + V d(\alpha V^2 + bV + c) = \nu R dT$$

$$(\alpha V^2 + bV + c) dV + V \cdot (\alpha \cdot 2V \cdot dV + b dV) = \nu R dT$$

$$dV (3\alpha V^2 + 2bV + c) + \cancel{2\alpha V^2 \ldots b V} = \nu R dT$$

$$\frac{dV}{\nu dT} = \frac{\cancel{\nu} R \cancel{dT}}{3\alpha V^2 + 2bV + c}$$

$$C = \frac{(\alpha V^2 + bV + c) R}{3\alpha V^2 + 2bV + c} + \frac{i}{2} R$$

const

$$\left(\frac{\alpha V^2 + bV + c}{3\alpha V^2 + 2bV + c}\right)' = \cancel{0}\ 1 - \frac{2\alpha V^2 + bV}{3\alpha V^2 + 2bV + c}$$

$$\alpha V^2 + bV + c = k(3\alpha V^2 + 2bV + c)$$

$$\alpha V^2 + bV + c = 3\alpha k V^2 + 2bkV + kc$$

Черновик

$V^2(3\alpha k-\alpha)+V(2bk-b)+\cancel{b}\,c(k-1)=0$

$V^2\alpha(3k-1)+Vb(2k-1)+c(k-1)=0$

$\cancel{3k-1=0}$

$\cancel{2k-1=0}$

$\cancel{3k-1=0}$

$3k-1=0$

$\cancel{b}=0$

$c=0$

$k=\frac{1}{3}$

$pV^\gamma=\text{const}$

$(dp)\cdot V^\gamma+p\gamma V^{\gamma-1}dV=0$

$dp+\frac{\gamma p\,dV}{V}=0$

$C_p=C_V+R$

$\frac{\frac{i}{2}R+R}{\frac{i}{2}R}=\frac{i+2}{i}$

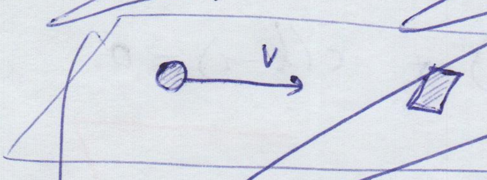
$98 : 7 = 14$, -7, 28

$M^2+d^2=R^2$

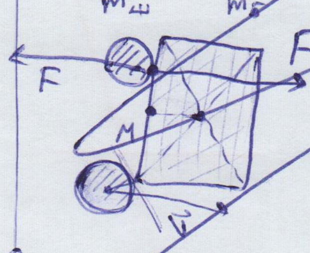
$1+\frac{16}{25}=\frac{25+16}{25}=R^2$

~~Черновик~~ Чистовик 8

~~Вопрос 1~~

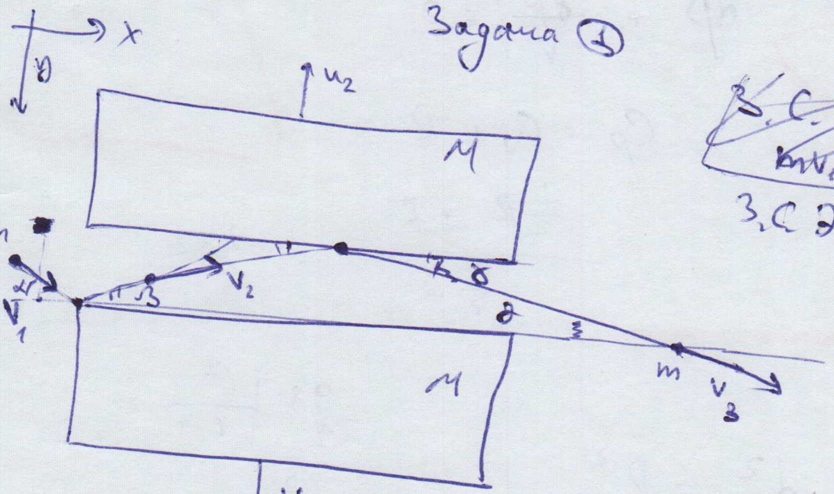


~~Общий случай: вид сверху:~~



~~Если шайба попадает в т. М бруска, то вращ. бруска нет, т.к. ситуация симметричная. Если удар выше т. М, то вращ. по часовой стрелке, иначе — против. (её) Если шайба не удар в угол бруска, то вращ. нет. Если в угол, то вращ. в сторону, противоположн. стороне вращ. бруска.~~

Задача 1

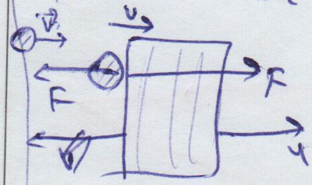


~~З.С.И.: $mv_1 \sin\alpha = mv_3 \sin\gamma$~~

З.С.Э.:
$$\begin{cases} \dfrac{mv_1^2}{2} = \dfrac{mv_2^2}{2} + \dfrac{Mu_1^2}{2} \\ \dfrac{mv_2^2}{2} = \dfrac{Mu_2^2}{2} + \dfrac{mv_3^2}{2} \end{cases}$$
+E вращения! +E вр

Так как.

Вопрос 1: вращ. не будет, ?! т.к. брусок гладкий, ⇒ по II з. Ньютона: $\dfrac{d\vec{u}}{dt} = \vec{F}$, ⇒ $\int_0^u d\vec{u} = \int_0^t \vec{F}\,dt$ и $\parallel$ напр. по $\vec{F}$, т.е. $\vec{u} \parallel \vec{v_0}$.
Аналогично: $\vec{V} = \vec{v_0} - \int_0^t \vec{F}\,dt$, ⇒ $\vec{V} \parallel \vec{v_0}$.



Продолж. задачи: З.С.И.:
$$\begin{cases} mV_1 \cos\alpha = mV_2 \cos\beta \\ mV_2 \cos\beta = mV_3 \cos\gamma \\ mV_1 \sin\alpha = -mV_2 \sin\beta + Mu_1 \\ mV_2 \sin\beta = -mV_3 \sin\gamma + Mu_2 \end{cases}$$

Стр. 10