



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по физике

Куриловой Елизаветы Георгиевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

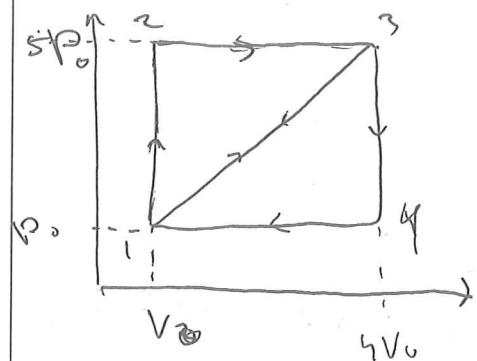
Дата

«14» февраля 2025 года

Подпись участника

[Signature]

Черновик



$i=3$

$$A_1 = A_2$$

$$\eta = \frac{A}{Q_{H1}}$$

$$\eta_1 = \frac{A_1}{Q_{H1}}$$

$$\eta_2 = \frac{A_2}{Q_{H2}}$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{A_2 \cdot Q_{H1}}{Q_{H2} \cdot A_1} = \frac{Q_{H1}}{Q_{H2}}$$

1-й цикл

$$Q_{12} = \Delta U + A = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} (5P_0 V_0 - P_0 V_0) = \frac{3}{2} \cdot 4P_0 V_0 = 6P_0 V_0$$

$$Q_{23} = \Delta U + A = 3V_0 \cdot 5P_0 + 15P_0 V_0 = 30P_0 V_0$$

$$\nu R T_2 = 5P_0 V_0$$

$$\nu R T_3 = 5P_0 \cdot 4V_0 = 20P_0 V_0$$

$$\Delta U_{12} = \nu R (T_2 - T_1) = 20P_0 V_0 - 5P_0 V_0 = 15P_0 V_0$$

$$Q_{12} - \text{холодильник}$$

$$Q_{H1} = Q_{12} + Q_{23} = 6P_0 V_0 + 30P_0 V_0 = 36P_0 V_0$$

демпир

Задать множитель на $\frac{3}{2}$

2-й цикл

$$Q_{34} - \text{холодильник}$$

$$Q_{41} - \text{холодильник}$$

$$\nu R T_1 = P_0 V_0$$

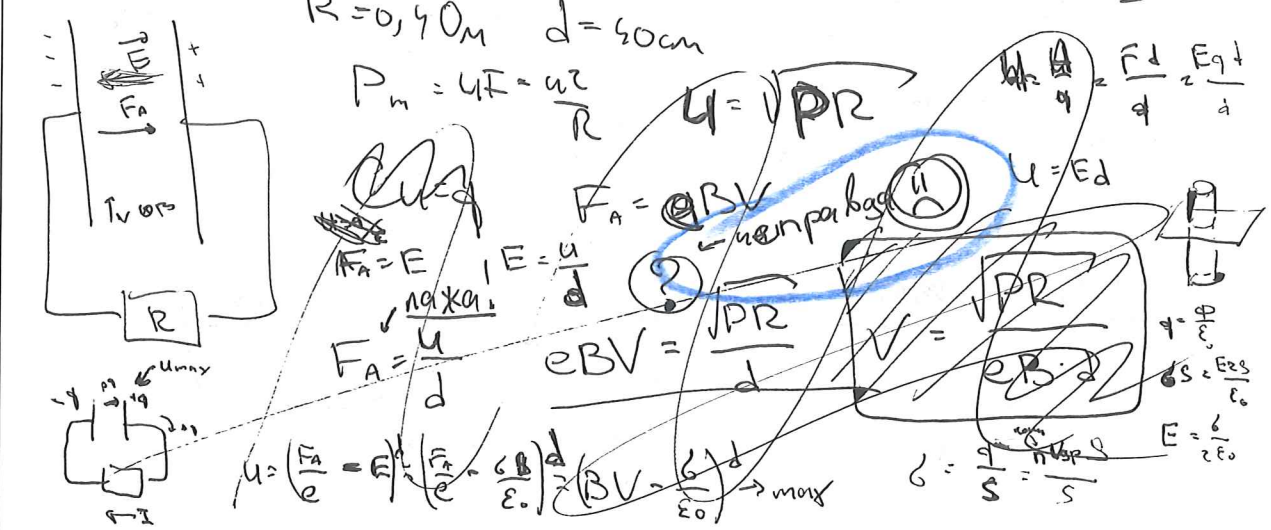
$$\nu R T_3 = 5P_0 \cdot 4V_0 = 20P_0 V_0$$

$$\Delta U_{12} = \nu R (T_2 - T_1) = 20P_0 V_0 - P_0 V_0 = 19P_0 V_0$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = 19P_0 V_0 + \frac{P_0 + 5P_0}{2} \cdot 3V_0 = 19P_0 V_0 + 9P_0 V_0 = 28P_0 V_0$$

$$Q_{H2} = 28P_0 V_0$$

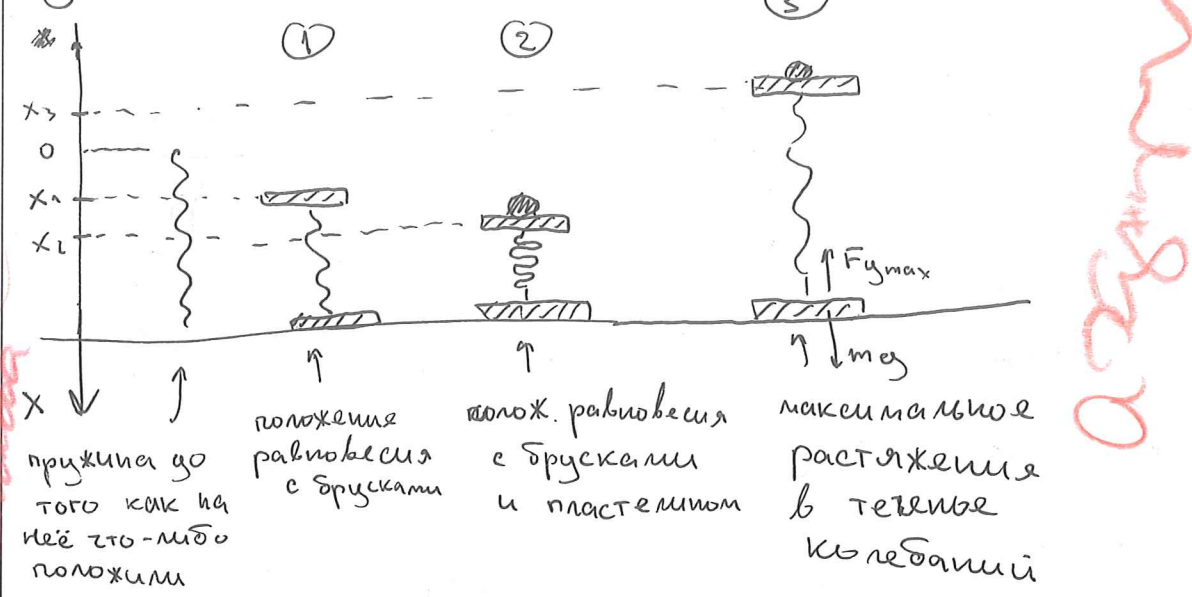
$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{Q_{H1}}{Q_{H2}} = \frac{36P_0 V_0}{28P_0 V_0} = \frac{36}{28} = \frac{18}{14} = \frac{9}{7}$$



75-94-15-28 (3.1)

Чистовик

Н1.1.3 Колебания будут гармоническими пока нижний брусок не отрываться от земли



1) $mg = kx_1$
 $x_1 = \frac{mg}{k}$

2) $2mg = kx_2$
 $x_2 = \frac{2mg}{k} = 2x_1$

3) Нижний брусок не отрывается
 $F_{y \max} = mg = kx_3$
 $x_3 = \frac{mg}{k} = -x_1$

Разница координат между положением равновесия и максимальным отклонением - амплитуда колебаний (картинка 3)

$A = x_2 + x_3 = \frac{2mg}{k} + \frac{mg}{k} = \frac{3mg}{k}$

Скорость пластины перед соударением: ЗСЭ: $mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

Скорость пластины и бруска сразу после соударения: ЗСИ: $mv = 2mu \Rightarrow u = \frac{v}{2} = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

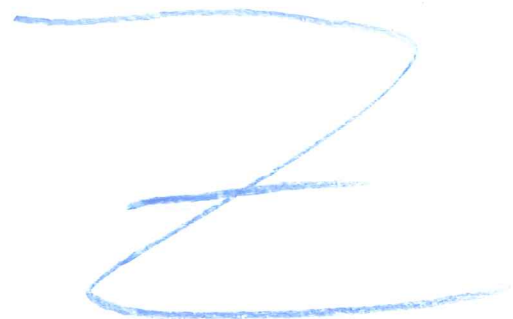
Полная энергия колебаний сохраняется:

$$\frac{kA^2}{2} = \frac{2mu^2}{2} + \frac{k(x_2 - x_1)^2}{2}$$

$$\frac{k \left(\frac{3mg}{k} \right)^2}{2} = \frac{2m}{2} \cdot \frac{gh}{2} + \frac{k \left(\frac{2mg}{k} - \frac{mg}{k} \right)^2}{2}$$

Чистовик

205



$$\frac{9m^2g^2}{2k} = \frac{mgh}{2} + \frac{m^2g^2}{2k}$$

$$\frac{8m^2g^2}{2k} = \frac{mgh}{2}$$

$$\frac{4m^2g^2}{k} = \frac{mgh}{2}$$

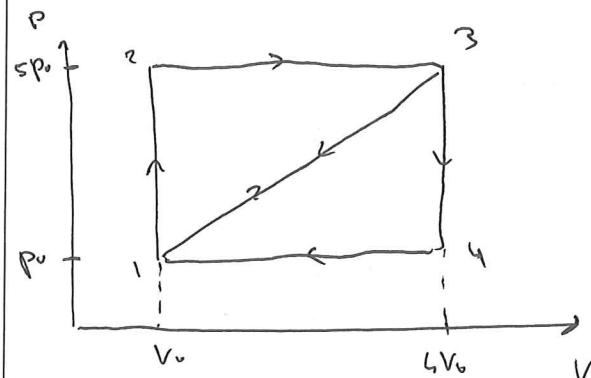
$$h = \frac{8mgh}{k}$$

$$k = \frac{8mgh}{h}$$

$$k = \frac{0,1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2}{0,08 \text{ м}} = \frac{1}{0,08} \frac{\text{Н}}{\text{м}} = \frac{100}{8} \frac{\text{Н}}{\text{м}} = \frac{12500}{1000} \frac{\text{Н}}{\text{м}} = 12,5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Ответ: $k = 12,5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

№2.2.3



$$\begin{aligned} p_1 V_0 &= \nu R T_1 \\ 5p_1 V_0 &= \nu R T_2 \\ 20p_1 V_0 &= \nu R T_3 \\ 4p_1 V_0 &= \nu R T_4 \end{aligned}$$

Газ - одноатомный
↓
i=3

$$\eta_1 = \frac{A_1}{Q_{n1}} \quad \eta_2 = \frac{A_2}{Q_{n2}}$$

IA = PΔV тогда

Работа газа - площадь внутри цикла, по которому перемещают газ. В циклах 1-2-3-1 и 1-3-4-1 площадь одинаковая, и значит работа тоже одинаковая и равна $A_1 = A_2 = \frac{1}{2} 4p_1 \cdot 3V_0 = 6p_1 V_0$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{A_2 \cdot Q_{n1}}{A_1 \cdot Q_{n2}} = \frac{Q_{n1}}{Q_{n2}}$$

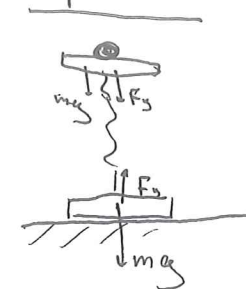
Рассмотрим 1-й цикл:

$$Q_{12} = \nu u_{12} + A_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + 0 = \frac{3}{2} (5p_1 V_0 - p_1 V_0) = 6p_1 V_0$$

$$Q_{23} = \frac{3}{2} (20p_1 V_0 - 5p_1 V_0) + 5p_1 \cdot 3V_0 = \frac{3}{2} \cdot 15p_1 V_0 + 15p_1 V_0$$

$$Q_{23} = \frac{45}{2} p_1 V_0 + \frac{30}{2} p_1 V_0 = \frac{75}{2} p_1 V_0$$

Черновик



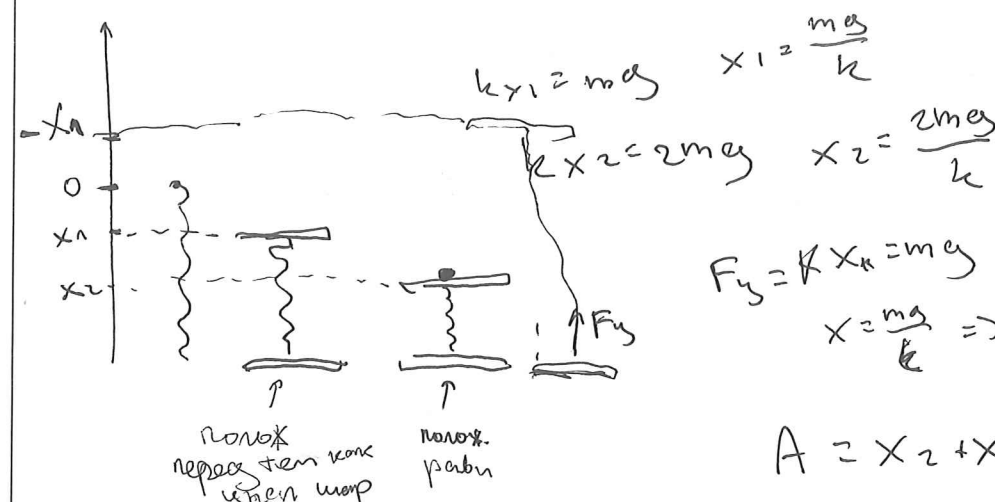
колебания гарм. если нижний брусок не отрывается $\Rightarrow F_{y \max} = mg$

$$F_{y \max} = kx_{\max} = mg \quad x_{\max} = \frac{mg}{k}$$

$$E_{n \max} = \frac{1}{2} k x_{\max}^2$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2} \quad u = \sqrt{2gh} \quad \text{ЗЧУ}; \quad mu = 2mV \quad V = \frac{u}{2} = \sqrt{\frac{gh}{2}}$$

$$E = \frac{kx^2}{2} + \frac{2mV^2}{2} = \frac{k \cdot \frac{m^2 g^2}{k^2}}{2} + \frac{2mV^2}{2} = \frac{m^2 g^2}{2k} + \frac{2mV^2}{2} = \frac{m^2 g^2}{2k} + \frac{2m \cdot \frac{gh}{2}}{2} = \frac{m^2 g^2}{2k} + \frac{mgh}{2}$$



$$F_y = kx_k = mg \quad x = \frac{mg}{k} \Rightarrow x = -x_1$$

$$A = x_2 + x_1 = \frac{2mg}{k} + \frac{mg}{k} = \frac{3mg}{k}$$

$$E_{\max} = \frac{kA^2}{2} = \frac{k(3mg)^2}{2k^2} = \frac{9m^2g^2}{2k}$$

$$E = \frac{2mV^2}{2} + \frac{k(x_2 - x_1)^2}{2} = \frac{2mV^2}{2} + \frac{k \left(\frac{mg}{k} \right)^2}{2} = \frac{2mV^2}{2} + \frac{m^2g^2}{2k}$$

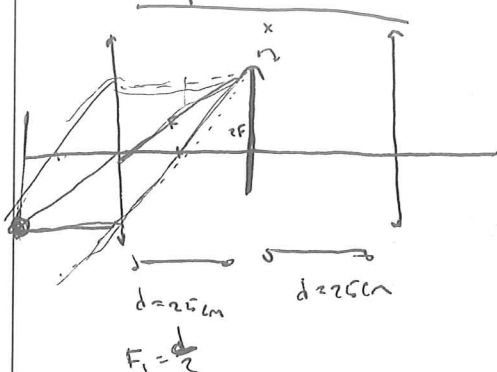
$$E_{\text{пот. max}} = \frac{9m^2g^2}{2k} = m \cdot \frac{gh}{2} + \frac{m^2g^2}{2k}$$

$$\frac{8m^2g^2}{2k} = \frac{mgh}{2}$$

$$\frac{4mg}{k} = \frac{h}{2} \quad \boxed{k = \frac{8mg}{h}}$$

$$\left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м/с}^2}{\text{м}} \right] = \left[\frac{\text{кг}}{\text{с}^2} \right] \quad \left[\frac{\text{Н}}{\text{м}} \right] = \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м/с}^2}{\text{м}} \right]$$

мч Черновик



$$\Gamma = \frac{u}{h} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{b} = \frac{b-F}{Fb}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a} = \frac{a-F}{Fa}$$

$$\frac{b-F}{F} = \frac{a-F}{a-F}$$

$$ab - aF - bF + F^2 = F^2$$

$$ab = F(a+b)$$

$$\frac{ab}{a+b} = F$$

$$\Gamma = \frac{F}{a-F}$$

$$\Gamma_1 = \frac{F_1}{d-F_1} = 1 \Rightarrow d = 2F_1$$

$$F_1 = \frac{25}{2} \text{ cm}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d-F_2}$$

$$x = 5 \text{ cm}$$

1) в сторону мины с угл. Γ

$$\frac{F_1}{d+x-F_1} = \frac{F_2}{d-x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{2F_1+x-F_1} = \frac{F_2}{2F_1-x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{F_1+x} = \frac{F_2}{2F_1-F_2-x}$$

$$\frac{25}{2} = \frac{F_2}{25-5-F_2}$$

$$\frac{25}{25+10} = \frac{F_2}{20-F_2}$$

$$\frac{25}{35} = \frac{F_2}{20-F_2}$$

$$20 \cdot 25 - 25F_2 = 35F_2$$

$$500 = 60F_2 \quad F_2 < d$$

$$F_2 = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} < \frac{25}{2} \Rightarrow \text{изобр-гений}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d-F_2} = \frac{25/3}{25-25/3} = \frac{1/3}{2-1/3} = \frac{1/3}{5/3} = \frac{1}{5} = \frac{6}{30} = 2 \otimes$$

2) в сторону л. с угл. $\Gamma = 1$

$$\frac{F_1}{d-x-F_1} = \frac{F_2}{d+x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{2F_1-x-F_1} = \frac{F_2}{2F_1+x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{F_1-x} = \frac{F_2}{2F_1+x-F_2}$$

$$\frac{25}{25-5} = \frac{F_2}{25+5-F_2}$$

$$\frac{25}{20} = \frac{F_2}{30-F_2}$$

$$25 \cdot 30 - 25F_2 = 15F_2$$

$$750 = 40F_2$$

$$F_2 = \frac{750}{40} = \frac{75}{4}$$

$$\frac{75}{4} > \frac{50}{4}$$

$$\frac{75}{4} > d \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ изобр - миним $\Rightarrow$ не этот вариант

75-94-15-28
(3.1)

на участке 3-1 тепло отводят

Чистовик

$$Q_{n1} = Q_{12} + Q_{23} = 6P_0V_0 + \frac{75}{2}P_0V_0 = \frac{12+75}{2}P_0V_0 = \frac{87}{2}P_0V_0$$

Рассмотрим 2-й цикл:

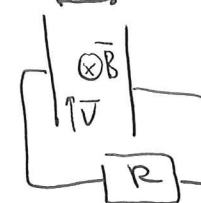
на участках 3-4 и 4-1 тепло отводят

$$Q_{n2} = Q_{13} = A_{13} + A_{413} = \frac{P_0 + 5P_0}{2} \cdot 3V_0 + \frac{3}{2}(20P_0V_0 - P_0V_0) = 9P_0V_0 + \frac{3}{2} \cdot 19P_0V_0 = \frac{9 \cdot 2 + 3 \cdot 19}{2}P_0V_0 = \frac{18+57}{2}P_0V_0 = \frac{75}{2}P_0V_0$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{Q_{n1}}{Q_{n2}} = \frac{\frac{87}{2}P_0V_0}{\frac{75}{2}P_0V_0} = \frac{87}{75} = \frac{29}{25}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{29}{25} = 1,16$$

N 3.3.3



$$P = \varepsilon I = \frac{\varepsilon^2}{R}$$

$$\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt} = B \frac{dS}{dt} = B \cdot d \cdot V$$

$$P = \frac{B^2 d^2 V^2}{R}$$

$$V^2 = \frac{PR}{(Bd)^2}$$

$$V = \frac{\sqrt{PR}}{Bd}$$

$$V = \frac{\sqrt{10^{-3} \text{ Вт} \cdot 0,4 \text{ Ом}}}{1 \text{ Тл} \cdot 0,4 \text{ м}} = \frac{\sqrt{4 \cdot 10^{-4} \text{ Вт} \cdot \text{Ом}}}{1 \text{ Тл} \cdot 0,4 \text{ м}} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{0,4} \text{ м/с}$$

$$V = \frac{1}{2} \cdot 10^{-1} \text{ м/с} = 0,05 \text{ м/с} \quad \text{не улетит внутри соотр.}$$

$$\text{Ответ: } V = 0,05 \text{ м/с}$$

128.

N 48.3

Чистовик

Пусть a - расстояние от линзы до объекта,
 b - расстояние от линзы до изображения

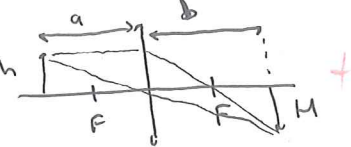
По формуле тонкой линзы!

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a} = \frac{a-F}{Fa}$$

$$F = \frac{Fa}{(a-F)a} = \frac{F}{a-F}$$



① В первом случае расстояние до обеих линз равно d . Первая линза не даёт увеличения $\Rightarrow d = 2F_1$

$$\Gamma_1 = \frac{F_1}{d-F_1} = \frac{F_1}{2F_1-F_1} = 1$$

$$F_1 = \frac{d}{2} = \frac{25}{2} \text{ см}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d-F_2}$$

② Пусть стержень сдвинут в сторону линзы, дающей увеличение Γ_2 (по условию $d = 25 \text{ см}$, $x = 5 \text{ см}$)

$$\frac{F_1}{d+x-F_1} = \frac{F_2}{d-x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{2F_1-F_1+x} = \frac{F_2}{2F_1-x-F_2} = \frac{F_1}{F_1+x}$$

$$\frac{\frac{25}{2}}{\frac{25}{2}+5} = \frac{F_2}{25-5-F_2}$$

$$\frac{25}{25+10} = \frac{F_2}{20-F_2}$$

$$500 - 25F_2 = 35F_2$$

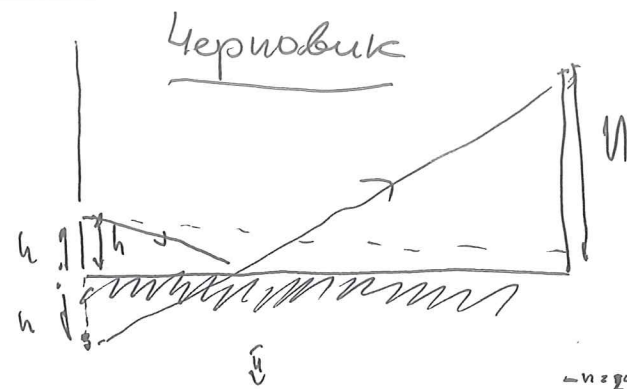
$$500 = 60F_2$$

$$F_2 = \frac{500}{60} = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ (см)}$$

$F_2 < d \Rightarrow$ линза даёт действительное изображение, что подходит по условию

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d-F_2} = \frac{\frac{25}{3}}{25-\frac{25}{3}} = \frac{\frac{25}{3}}{\frac{2 \cdot 25}{3}} = \frac{1}{2}$$

Черновик

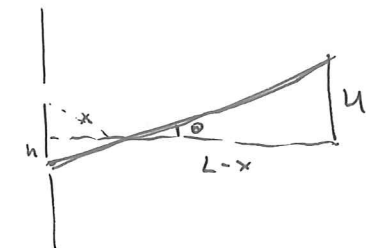
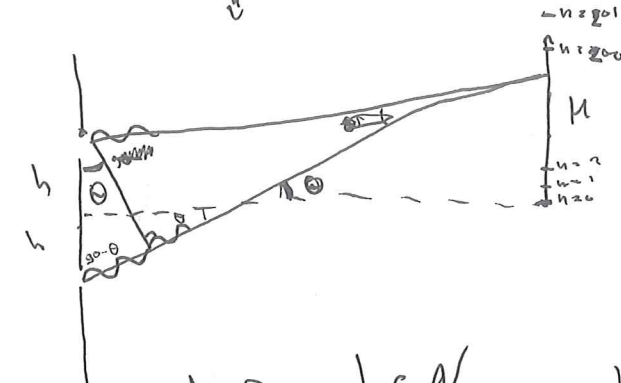


$$\frac{h}{x} = \frac{H}{L-x} = \frac{139 \lambda}{2h}$$

$$2h^2 = 139 \lambda x$$

$$x = \frac{2h^2}{139 \lambda}$$

$$\frac{h \cdot 139 \lambda}{2h^2} = \frac{H}{L - \frac{2h^2}{139 \lambda}}$$



$$2h \sin \theta = k \lambda, k \in \mathbb{N}$$

$$2h \sin \theta = 200 \lambda$$

$$\frac{h}{h^2/100 \lambda} = \frac{H}{L - \frac{h^2}{100 \lambda}}$$

$$\frac{h}{x} = \frac{H}{L-x} \approx \frac{H}{L} \approx \frac{200 \lambda}{2h}$$

$$\frac{100 \lambda}{h} = \frac{H}{L - \frac{h^2}{100 \lambda}}$$

$$\frac{h}{x} = \frac{H}{L-x}$$

$$\frac{h}{x} = \frac{200 \lambda}{2h} \approx \frac{100 \lambda}{h} \quad \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2$$

$$100 \lambda L - h^2 = 11h$$

$$h^2 = 100 \lambda x$$

$$h^2 + 11h - 100 \lambda L = 0$$

$$x = \frac{h^2}{100 \lambda} \quad 5 \cdot (1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{25}) = 5(1 + \frac{1}{25}) = 5 + \frac{1}{5} = 5,2$$

$$h^2 + 5 \cdot 10^{-2} h - 100 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0$$

$$\sqrt{27} = (25+2)^{\frac{1}{2}} = 25,4$$

$$h^2 + 5 \cdot 10^{-2} h - 5 \cdot 10^{-5} \cdot 10^2 \cdot 10^{-6} = 0$$

$$= (25(1 + \frac{2}{25}))^{\frac{1}{2}} = 5(1 + \frac{0,08}{25})^{\frac{1}{2}} \approx 5(1 + 0,004) = 5,02$$

$$h^2 + 5 \cdot 10^{-2} h - 5 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$D = 25 \cdot 10^{-4} + 4 \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 25 \cdot 10^{-4} + 20 \cdot 10^{-5} = 25 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} = 27 \cdot 10^{-4}$$

$$h = \frac{-5 \cdot 10^{-2} + \sqrt{27} \cdot 10^{-2}}{2} = (\sqrt{27} - 5) \cdot \frac{10^{-2}}{2} \quad h \approx 0,1 \cdot 10^{-2} \text{ м} \approx 1 \text{ мм}$$

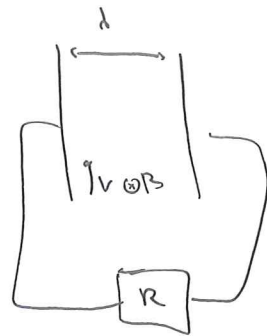
$$\frac{\frac{25}{4}}{\frac{25}{2} - \frac{25}{4}} = \frac{\frac{25}{4}}{50 - \frac{25}{4}} = \frac{25}{50 - 7,5} = \frac{25}{42,5} = 0,59 = 0,6$$

$$\frac{8 \cdot 126}{1000}$$

$$\frac{2 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-1}} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-1} = 0,5 \cdot 10^{-1} = 0,05 \text{ м/с}$$

$$\frac{0,02}{6,4} = \frac{2}{640} = \frac{1}{320} = 0,003125$$

Черновик



$$P = UI = \frac{U^2}{R} = I^2 R \quad P = \varepsilon^2 R$$

$$\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt} = L \frac{dI}{dt}$$

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

$$P = \varepsilon^2 R = L^2 \left(\frac{dI}{dt} \right)^2 R$$

$$\varepsilon = \dot{\Phi} = B \cdot \dot{S} = B \cdot l \cdot \dot{x} \quad \varepsilon = B l v$$

$$\varepsilon = \sqrt{PR} \quad \varepsilon^2 = PR$$

$$P_{max} \Rightarrow P = 0$$

$$PR = (B l v)^2 \quad \sqrt{PR} = B l v$$

$$v = \frac{\sqrt{PR}}{B l}$$

$$P = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(B \cdot \dot{S})^2}{R}$$

$$V = \frac{\sqrt{PR}}{B l}$$

$$199 \cdot L - 2h^2 = 2U h$$

$$\times \frac{199}{5} \\ \underline{995}$$

$$2h^2 + 2U h - 199 \cdot L = 0$$

$$2h^2 + 2 \cdot 0,05 h - 199 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0$$

$$2h^2 + 0,1 h - 99,5 \cdot 10^{-7} = 0$$

$$\times \frac{995}{8} \\ \underline{7960}$$

$$D = 0,01 + 4 \cdot 995 \cdot 10^{-7} \cdot 2$$

$$D = 0,01 + 7960 \cdot 10^{-7} = 1 \cdot 10^{-2} + 7,96 \cdot 10^{-4} = 100 \cdot 10^{-4} + 7,96 \cdot 10^{-4} = 107,96 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{29}{25} = \frac{116}{100} = 1,16$$

75-94-15-28
(3.1)

Пусть стержень сдвинут в сторону линзы, не дающей увеличения:

Чистовик

$$\frac{F_1}{d-x-F_1} = \frac{F_2}{d+x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{2F_1-x-F_1} = \frac{F_2}{2F_1+x-F_2}$$

$$\frac{F_1}{F_1-x} = \frac{F_2}{2F_1+x-F_2}$$

$$\frac{25/2}{25-5} = \frac{F_2}{25+5-F_2}$$

$$\frac{25}{25-10} = \frac{F_2}{30-F_2}$$

$$25 \cdot 30 - 25 F_2 = 15 F_2$$

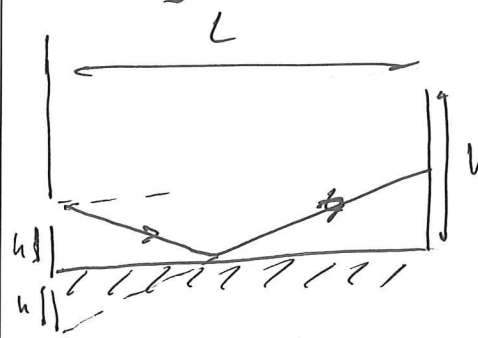
$$750 = 40 F_2 \quad F_2 = \frac{750}{40} = \frac{75}{4} \text{ (см)}$$

$F_2 = \frac{75}{4} \text{ см} < \frac{100}{4} \text{ см} = d \quad F_2 < d \Rightarrow$ изображение было действительным

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d-F_2} = \frac{\frac{75}{4}}{25-\frac{75}{4}} = \frac{75}{100-75} = \frac{75}{25} = 3 \quad \text{объект в фокусе}$$

Ответ: $\Gamma_2 = \frac{1}{2}$ - или $\Gamma_2 = 3$ +

№ 5.8.3

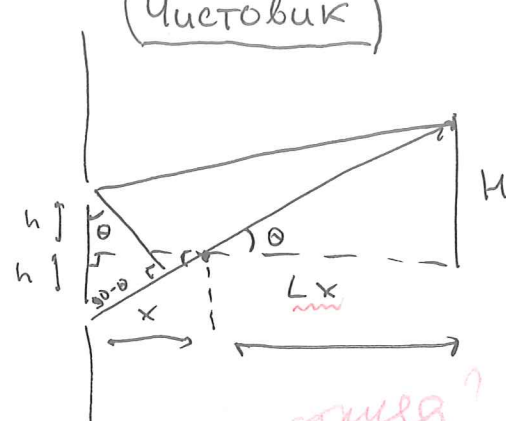


растворенному относительно него

Наличие зеркала равносильно источнику,

симметрично,

Чистовик



$$2h \sin \theta = k \lambda, \quad k \in \mathbb{N}$$

$$\sin \theta = \frac{k \lambda}{2h} \quad k_{\max} = N$$

$$\tan \theta = \frac{h}{x} = \frac{H}{L-x}$$

$$\theta \ll 1 \Rightarrow \sin \theta \approx \theta \approx \tan \theta$$

$$\frac{h}{x} = \frac{H}{L-x} \quad \frac{200 \lambda}{2h} = \frac{100 \lambda}{h}$$

$$h^2 = 100 \lambda x \quad x = \frac{h^2}{100 \lambda}$$

$$\frac{100 \lambda}{h} = \frac{H}{L-x} = \frac{H}{L - \frac{h^2}{100 \lambda}}$$

$$100 \lambda L - h^2 = h H$$

$$h^2 + H h - 100 \lambda L = 0 \quad \leftarrow \text{решим ур-е в числах}$$

$$h^2 + 0,05 h - 100 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0$$

$$h^2 + 5 \cdot 10^{-2} h - 5 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$D = 25 \cdot 10^{-4} + 4 \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 25 \cdot 10^{-4} + 20 \cdot 10^{-5} = 25 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} = 27 \cdot 10^{-4}$$

~~Дискриминант~~ свободный член ур-я меньше 0 $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ его решения имеют разный знак, нам

нужно только то, что больше 0

$$h = \frac{-5 \cdot 10^{-2} + \sqrt{27 \cdot 10^{-2}}}{2} = (\sqrt{27} - 5) \cdot \frac{10^{-2}}{2} \quad (\text{м})$$

$$\sqrt{27} = (25+2)^{\frac{1}{2}} = (25(1+\frac{2}{25}))^{\frac{1}{2}} \approx 5(1+\frac{1}{25}) \approx 5 + \frac{1}{5} = 5,2$$

$$h \approx (5,2 - 5) \cdot \frac{10^{-2}}{2} \text{ м} = 0,2 \cdot \frac{10^{-2}}{2} \text{ м} = 0,1 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 10^{-3} \text{ м}$$

$$h \approx 1 \text{ мм}$$

Ответ: $h \approx 1 \text{ мм}$ $\oplus$

не
было
ответа

первая полоса будет
всегда при $k=0$,
вторая при $k=1$
...

последняя при $k=200$
(при этом последняя полоса
будет ~~на краю~~ всегда на
краю экрана, на высоте
 $\approx H$ от зеркала)

