



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

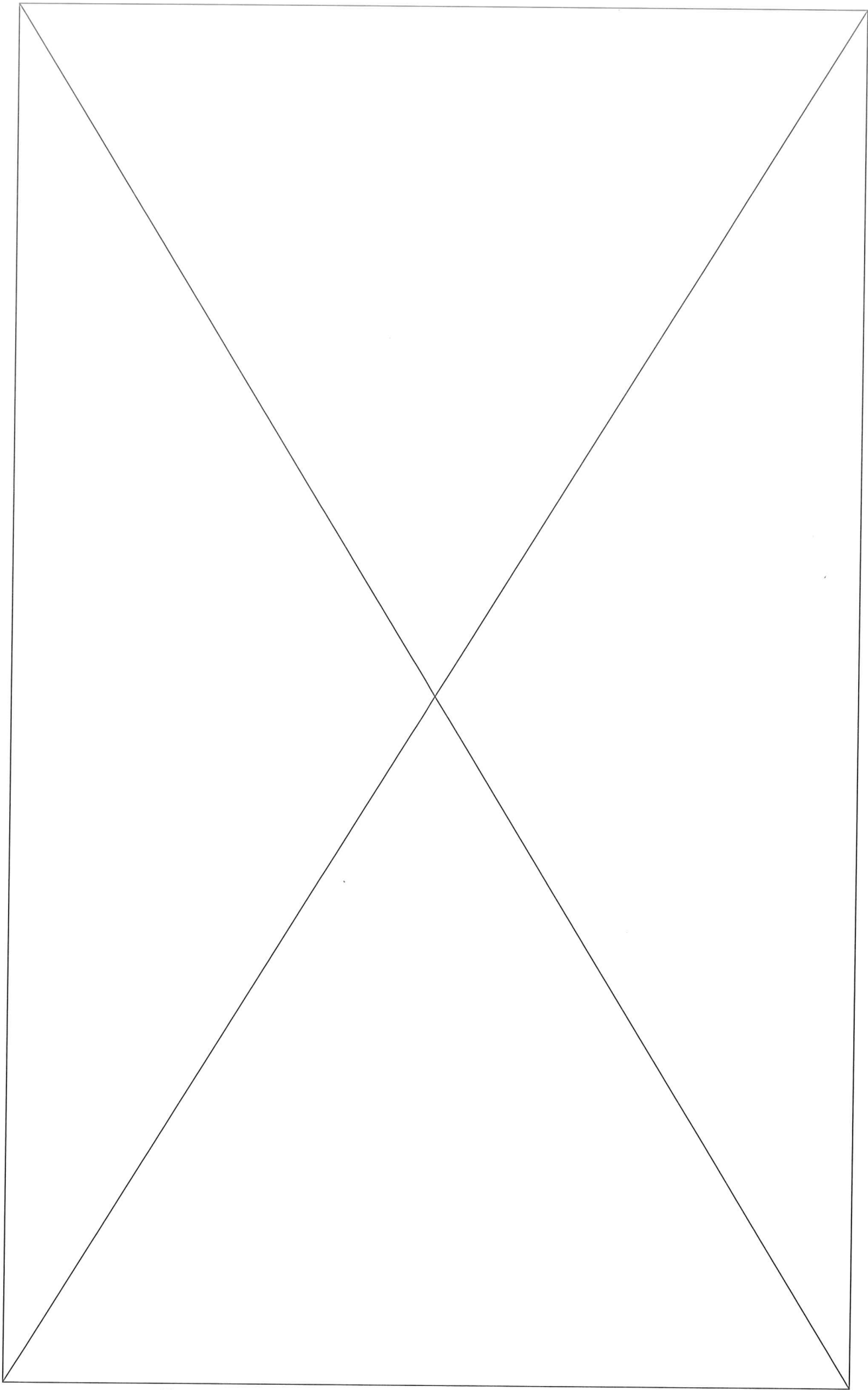
по физике
профиль олимпиады

Лыжича Ильяна Сергеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

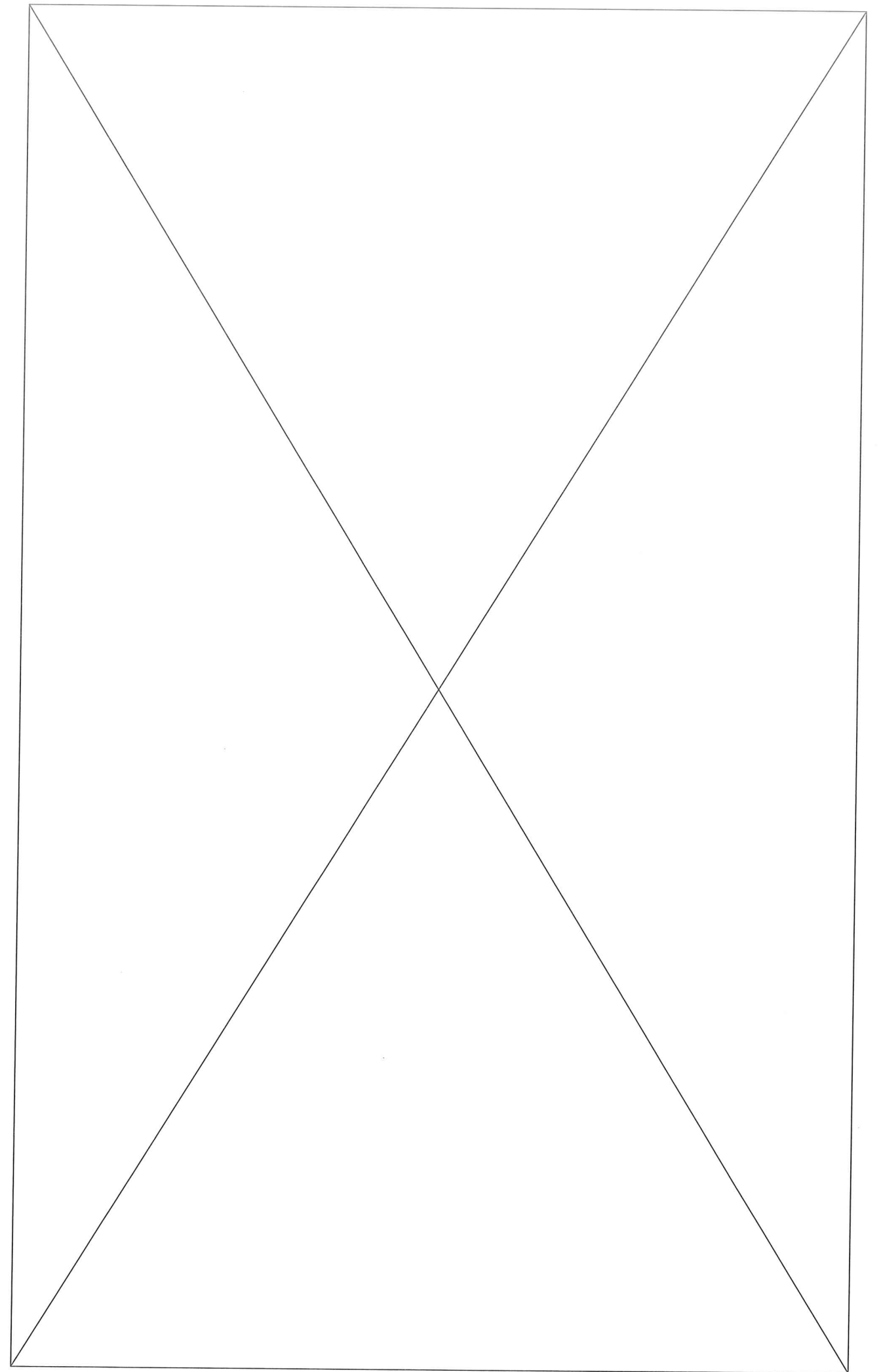
† I сест Александр

Дата
«13» февраля 2026 года

Подпись участника
Ильяна



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Задача

Заметим, что мы получили 2 одинаковых уравнения

$$\Rightarrow a_1 = a_2$$

Перейдем в систему отсчета тела массы M . В ней блок покоится, а тело массы m движется с ускорением: $a = a_1 + a_2 = 2a_1$

По условию за $t = 1$ секунду расстояние между грузами уменьшилось на Δx

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{at^2}{2} \quad a = \frac{\Delta x \cdot 2}{t^2} = \frac{2\Delta x}{t^2} = 2a_1$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{\Delta x}{t^2}$$

Подставим это значение в закон Ньютона

$$m \frac{\Delta x}{t^2} = T - mg$$

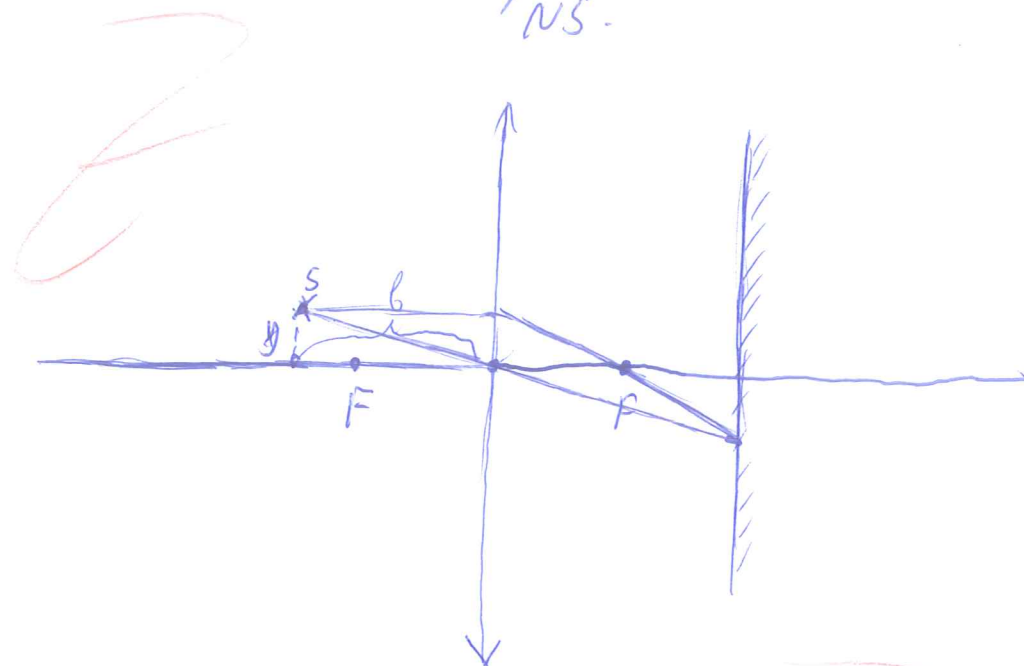
$T = m \left(\frac{\Delta x}{t^2} + g \right)$ Из условия невесомости мы знаем, что

$$T = F$$

$$\Rightarrow F = m \left(\frac{\Delta x}{t^2} + g \right) = m \left(\frac{1}{1} + 3 \right) = 20$$

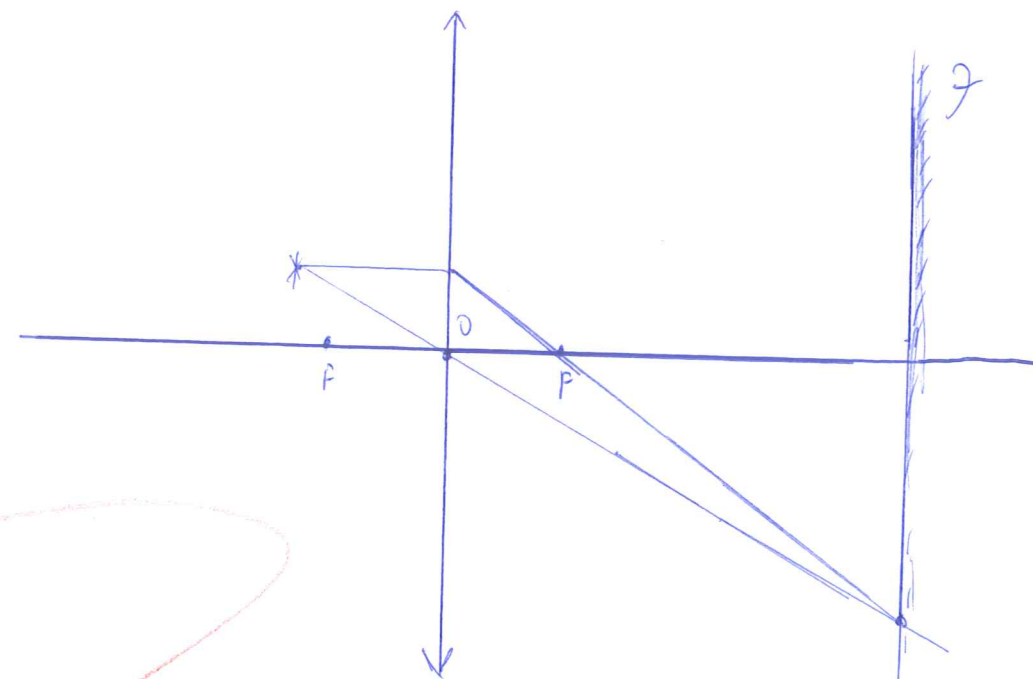
Ответ: $F = 20$

Черновик
NS.

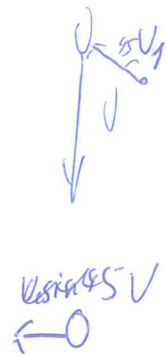


$\frac{1}{b} + \frac{1}{l} = \frac{1}{F}$

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



№2 черновик



$$MV_1 = mV_2 \cos 45$$

$$mV_1 \sin 45 = MV_2$$

$$V_2 \cos 45 = V$$

$$V = \frac{20}{1} = 10 \text{ м/с}$$

$$K_1 = \frac{gt^2}{2} = 20 \text{ м}$$

$$K_1 K_2 = \frac{mV^2}{2}$$

$$K_2 = \frac{V^2}{2g} = \frac{100}{20 \cdot 2} = 5 \text{ м}$$

$$K = 25 \text{ м}$$

№3

94-94-63-80
(4.5)

Беловик

№2



№2

Решение

Дано:

$$\alpha = 45^\circ$$

$$r = 2 \text{ м}$$

$$L = 20 \text{ м}$$

$$K_n = ?$$

1) Рассмотрим положение шарика в шарик игри



шарик летит с некой скоростью $V \cos \alpha$. После

удара он продолжит свое движение, но уже с некой горизонтальной скоростью V_2

Возьмем закон ЗСИ на вертикальную и горизонтальную оси:

$$O_y: mV_1 \cos 45 - MV = 0$$

$O_x: mV_1 \sin 45 = MV_2$ (шарик тяжелый поэтому масса игри можно считать равной с массой шарика)

$$mV_1 = \frac{MV}{\cos 45}$$

$$MV \cdot \tan 45 = MV_2 \Rightarrow m \cdot r \cdot g \cdot 45 = 1 \quad V = V_2$$

Черновик

$$k = \frac{h}{\rho \cdot 0,01 \cdot h} \cdot 1 + \frac{3h}{h \cdot 0,01 \cdot h} = \frac{c}{l+3}$$

N3.

$$P_u = \frac{P_{max}}{2} \cdot \varphi_0 \cdot P_{max} \cdot \varphi_0 = 830 \text{ Вт} - \text{мощь}$$

$$P_u V_u = R T_0$$

$$V_u = \frac{R T_0}{P_u} = \frac{8,3 \cdot 300}{830} =$$

$$= 3 \text{ м}^3$$

$\varphi_0 \approx 1$

$$m_{air} = \frac{\rho V \cdot 2300}{V \cdot 2300000} =$$

$$= \frac{10000 \cdot 2300}{80 \cdot 2300000} = \frac{1}{8} \text{ кг} =$$

$$= \frac{500}{8} = \frac{250}{4} = 125 \text{ г}$$

94-94-63-80 (4.5)

Черновик

N3

Решение

$$\frac{P_{пор}}{P_{max}} = \varphi_0$$

Дано:

$$V_k = 50 \text{ м}^3$$

$$T_0 = 300 \text{ К}$$

$$\varphi_0 = 1,57$$

$$t = 160^\circ \text{C}$$

$$v = 80 \text{ м}$$

$$U = 100 \text{ В}$$

$$\eta = 0,8$$

$$T = 2300 \text{ К}$$

$$P_{max} = 2000 \text{ Вт}$$

$$\rho = 2300000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

C - масса воды

$$P_{пор} = \varphi_0 \cdot P_{max} = 830 \text{ Вт}$$

- давление в моле паров при заданной влажности

$$P \cdot V = R T_0$$

$$V = \frac{R T_0}{P} = \frac{8,3 \cdot 300}{830} =$$

$$= 3 \text{ м}^3 - \text{объем}$$

законный (масса пара при заданных условиях) $\Rightarrow m = \frac{V \rho}{V} =$

$$= \frac{50}{3}$$

Отсюда масса пара сейчас равна

$$m_1 = \rho \cdot M = \frac{50}{3} \cdot 18 = 300 \text{ г}$$

Вычислим сколько воды испарилось:

$$m_2 = \frac{U^2 \rho \cdot \eta}{2 P V} = \frac{10000 \cdot 2300 \cdot 0,8}{2 \cdot 2000 \cdot 50} = 0,1 \text{ кг}$$

$$= 100 \text{ г}$$

$$\Rightarrow C = \frac{m_1 + m_2}{V_k} = \frac{400}{50} = 8 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $8 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$

нет ответа в учебнике

Черновик
№9

Дано:

$m_1 = 660 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

$m_3 = 0,7772$

$S = 110 \text{ см}^2$

$k_1 = 3,3 \cdot 10^{-8} \frac{\text{м}^2}{\text{с}}$

$k_2 = 1,1 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}}$

$k_3 = 9,5 \cdot 10^{-8} \frac{\text{м}^2}{\text{с}}$

Решение:

$m_1 = q_1 \cdot k_1$

$m_3 = q_3 \cdot k_3$

$\frac{m_1}{m_3} = \frac{q_1 \cdot k_1}{q_3 \cdot k_3}$

$\frac{q_1}{q_3} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

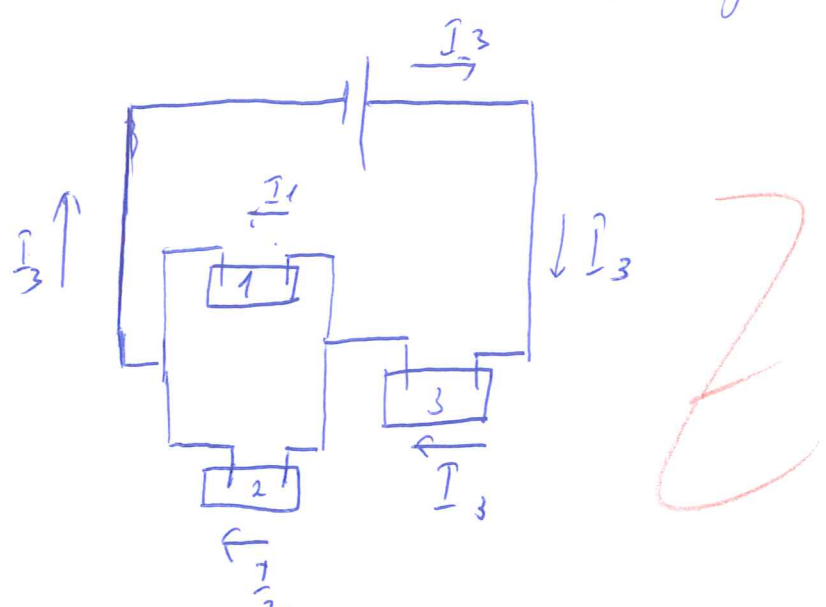
$\frac{q_1}{q_2} = \frac{m_1 \cdot k_3}{m_3 \cdot k_1}$

Отношение

зарядов

протекших

№9



$I_1 + I_2 = I_3$
прошканиа
 $q_1 + q_2 = q_3$
заго и.к. время одинаков.
тока везде одинаков

Черновик

$y = -\beta x$

$KL = -\beta OM + 2OM - h$

$y_2 = h - \beta x + h$
 $-\beta h = -2h + h$
 $\beta = 2 - \frac{h}{b}$

$0,7772$
 $\frac{3,3}{2}$
 $2,322$
 $2,542$

$\frac{d}{j} = 1,5$

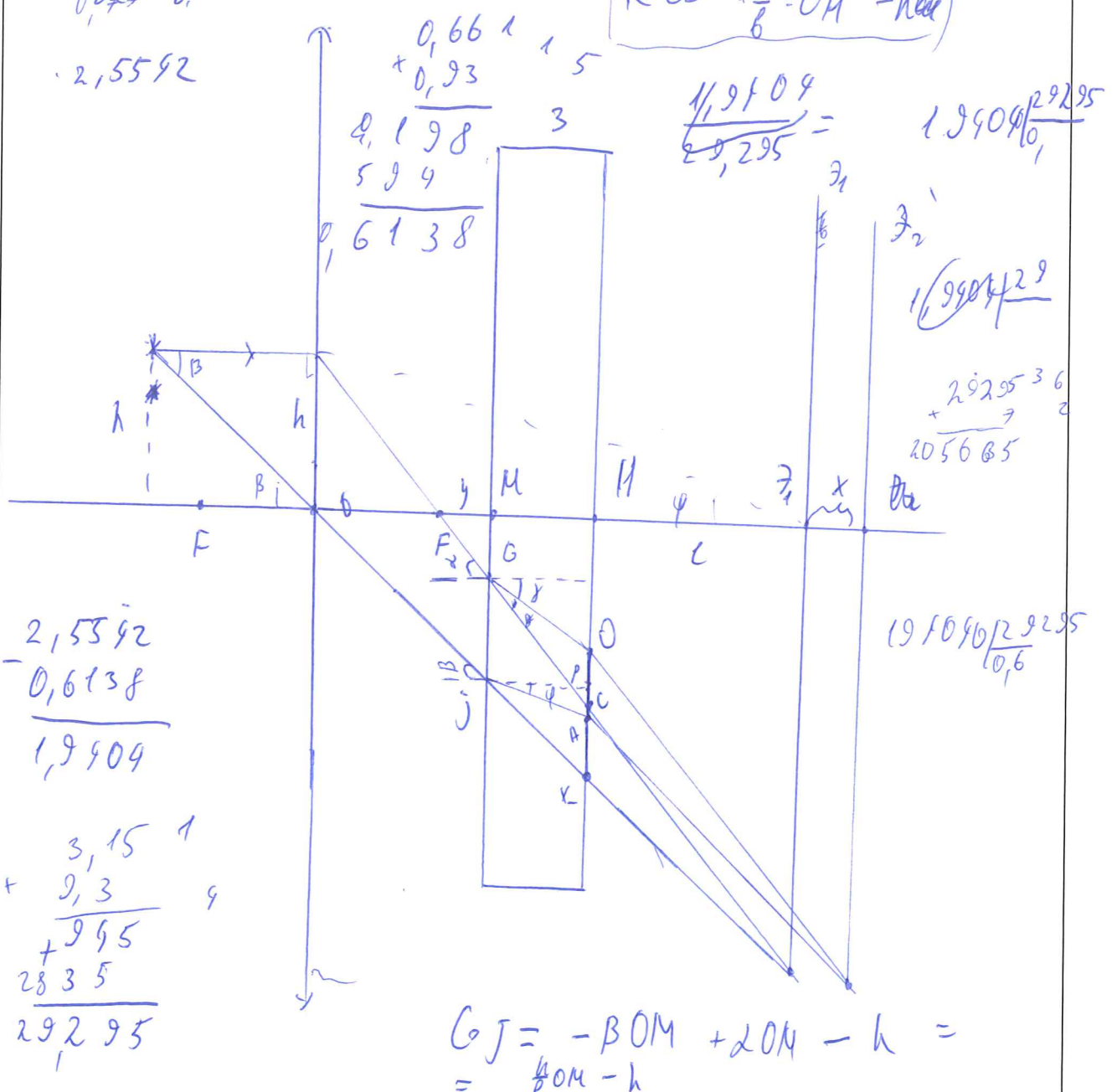
$j = \frac{d}{1,5}$

$\varphi = \frac{L}{1,5}$

$OA = 3 - \varphi + 6j - 3j$

$0,66$
 $2,5592$

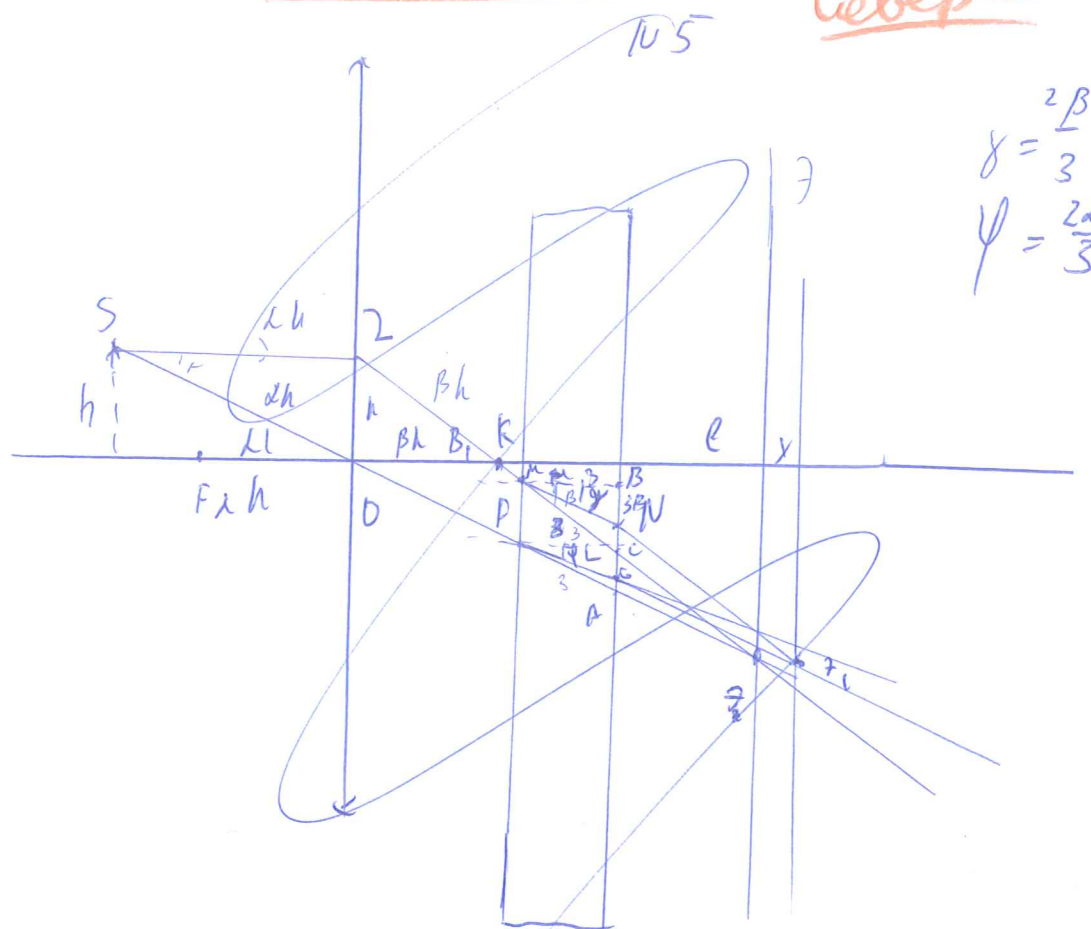
$KL = \frac{h}{b} \cdot OM - h$



$2,5592$
 $0,6138$
 $1,9404$
 $3,15$
 $+ 2,3$
 $+ 2,95$
 2835
 29295

$Coj = -\beta OM + 2OM - h =$
 $= \frac{h}{b} OM - h$

Ответ: сдвинуть на $\frac{1}{3}$ влево. (Темовик) наверх



$$\gamma = \frac{2\beta}{3}$$

$$\psi = \frac{2\alpha}{3}$$

$\Delta MBL \sim \Delta OKZ$ $k = \frac{BL}{OK} = \frac{\beta}{\beta h}$ $\beta = 1$
 $\Delta DCA \sim \Delta SOZ$ $u d = 1$
 $\angle MZ_1D = 180 - 90 - \alpha + 90 + \beta = \beta - \alpha$
 $MZ_1 = 3 + e$ $DA = 3 + e$ (м.к. β и α - малы $\cos \beta \cos \alpha \approx 1$)
 $\Rightarrow MD = \sqrt{(3+e)^2}$ (м.к. $\beta - \alpha$ - малы $\cos \beta - \alpha \approx 1$)
 $MD = DC = (3+e)\sqrt{2}$
 $GL = \alpha d$ $BN = \alpha \beta$ $NC = (3+e)\sqrt{2} - 2\beta$
 $\Rightarrow NG = (3+e)\sqrt{2} - 2\beta + 2d$
 $CG \approx (3+e)\sqrt{2}$

94-94-63-80
(4,5)

Темовик
 $m_3 = q_3 \cdot t - k_3$

$$m_1 = q_1 \cdot t - k_1$$

отсюда $q_3 = \frac{m_3}{k_3 \cdot t}$, а $q_1 = \frac{m_1}{k_1 \cdot t}$

$$q_2 = q_3 - q_1 = \frac{m_3}{k_3 \cdot t} - \frac{m_1}{k_1 \cdot t} =$$

$$= \frac{m_3 k_1 - m_1 k_3}{k_3 k_1 t}$$

$$m_{m2} = q_2 \cdot k_2 \cdot t = \frac{(m_3 k_1 - m_1 k_3) k_2}{k_3 k_1}$$

$$h = \frac{V}{S} = \frac{m}{\rho S} = \frac{(m_3 k_1 - m_1 k_3) k_2}{k_3 k_1 \rho S}$$

- масса сдвинутого центра

$$m_{m2} = h = \frac{V}{S} = \frac{m}{\rho S} = \frac{(m_3 k_1 - m_1 k_3) k_2}{k_3 k_1 \rho S}$$

$$= \frac{(0,779 \cdot 10^{-3} \cdot 3,3 \cdot 10^{-7} - 0,66 \cdot 10^{-3} \cdot 9,3 \cdot 10^{-8}) \cdot 1,1 \cdot 10^{-6}}{1,05 \cdot 10^9 \cdot 9,3 \cdot 10^{-8} \cdot 3,3 \cdot 10^{-7} \cdot 110 \cdot 10^{-9}}$$

$$= \frac{(0,779 \cdot 3,3 - 0,66 \cdot 9,3 \cdot 10^{-1}) \cdot 1,1 \cdot 10^{-6}}{1,05 \cdot 9,3 \cdot 3,3 \cdot 10^5 \cdot 110}$$

$$= \frac{(0,779 \cdot 3,3 - 0,66 \cdot 0,93)}{1,05 \cdot 9,3 \cdot 3 \cdot 10} = \frac{1,9504}{29,295} \text{ м}$$

Ответ: $\frac{1,9504}{29,295}$ м ; $\frac{1,9504}{29,295} \cdot 10^6$ мкм. мкм!

