

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 10 класс

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

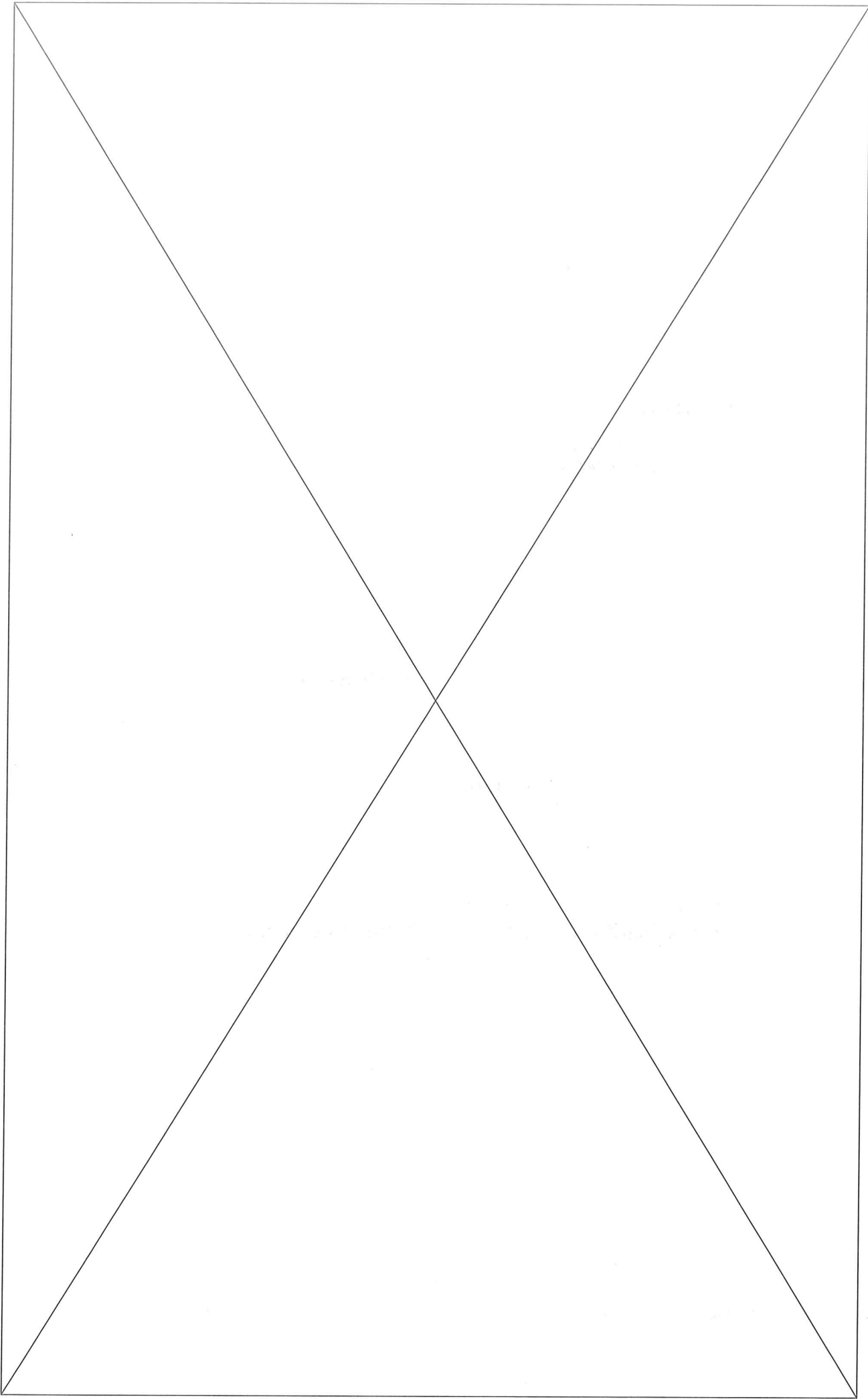
по физике
профиль олимпиады

Губаренкова Глеба Ринтовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

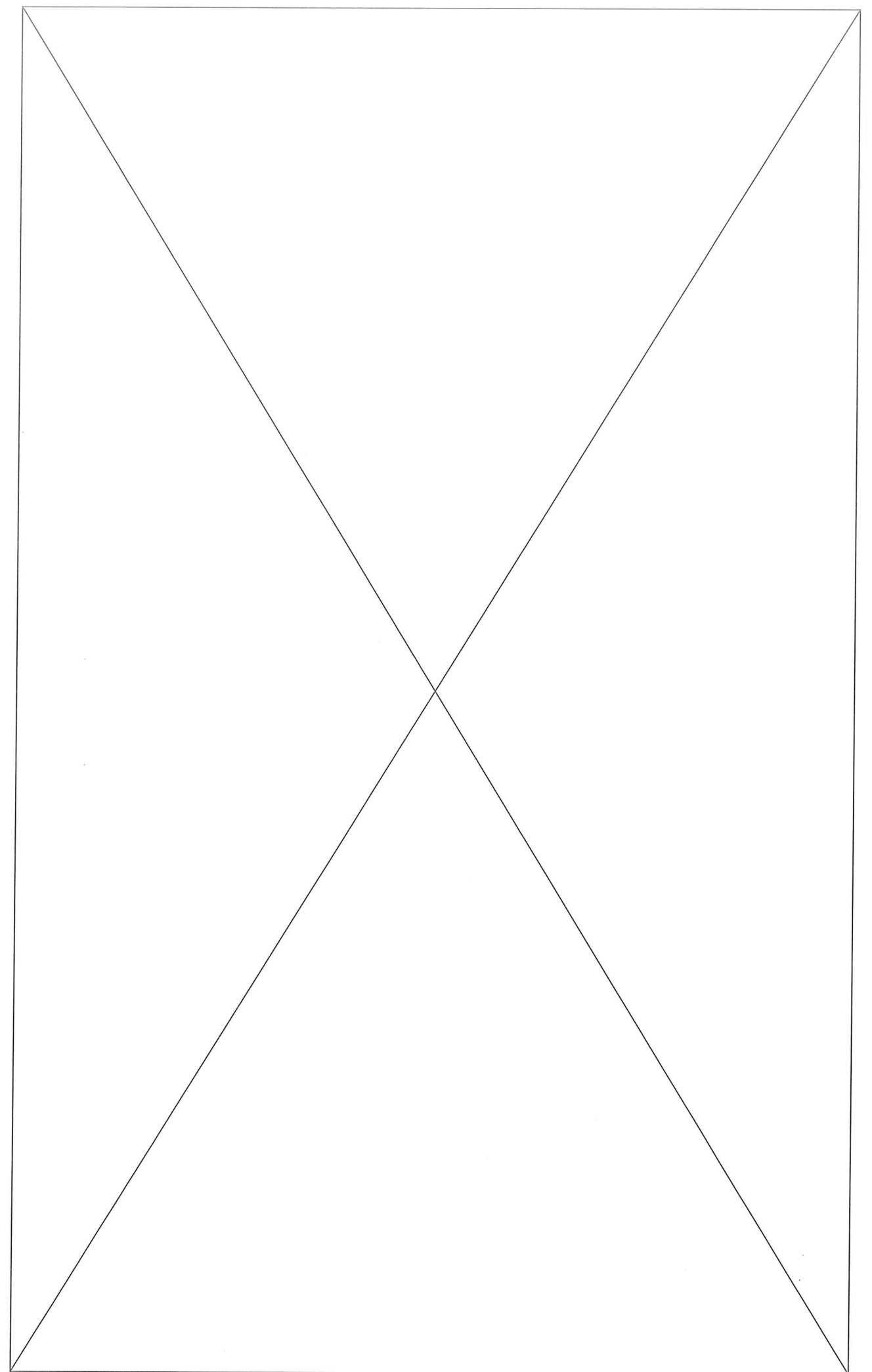
Время: 16:01
Вернулся: 16:06

Дата
«13» 02 2026 года

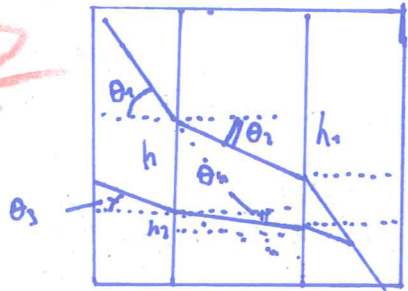
Подпись участника
ГГГ



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



$$\tan \theta_2 = \frac{h_1}{d} = \theta_2$$

$$h' = h - h_1 + h_2 = h - d(\theta_2 - \theta_1) =$$

$$\tan \theta_1 = \frac{h_2}{d} = \theta_1$$

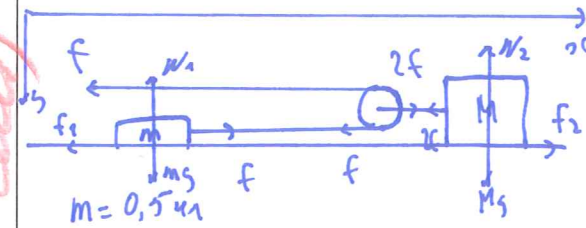
$$= h - d(\theta_2 - \theta_1)^2$$

$$\text{Так } h' = h - d(\theta_2 - \theta_1)$$

$\theta \ll 1$

$$\left. \begin{array}{l} \sin \theta \approx \theta \\ \cos \theta \approx 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \tan \theta \approx \sin \theta \approx \theta$$

42-99-12-83
(4.18)



ΣH : see formula m: \uparrow
 $o_x: ma = F - f_1$ $o_y: mg - N_1 = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow ma = F - \mu mg$$

- $m = 0,5 \text{ кг}$
- $M = 2m$
- $\tau = 1 \text{ с}$
- $\Delta x = 1 \text{ м}$
- $\mu = 0,3$
- $S = 10 \text{ м/с}^2$
- $f = ?$

Т.е. по условию блок не скользя, а лишь скользит и не растянута, значит сила натяжения левой нити - F, постоянна по длине, правой нити - 2F, постоянна по всей длине.

ΣH : see formula M: $o_y: \downarrow Mg - N_2 = 0$

$$o_x: MA = f_2 - 2f \Rightarrow MA = \mu Mg - 2f$$

Т.е. по условию нити в фиксированном состоянии $f_1 = \mu N_1, f_2 = \mu N_2$

$$A < 0, a > 0. \quad a_{отн} = \frac{a-A}{2}. \quad a_x = \frac{a_{отн} \tau^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_{отн} = a - A = \frac{2a_x}{\tau^2} = 2 \text{ м/с}^2$$

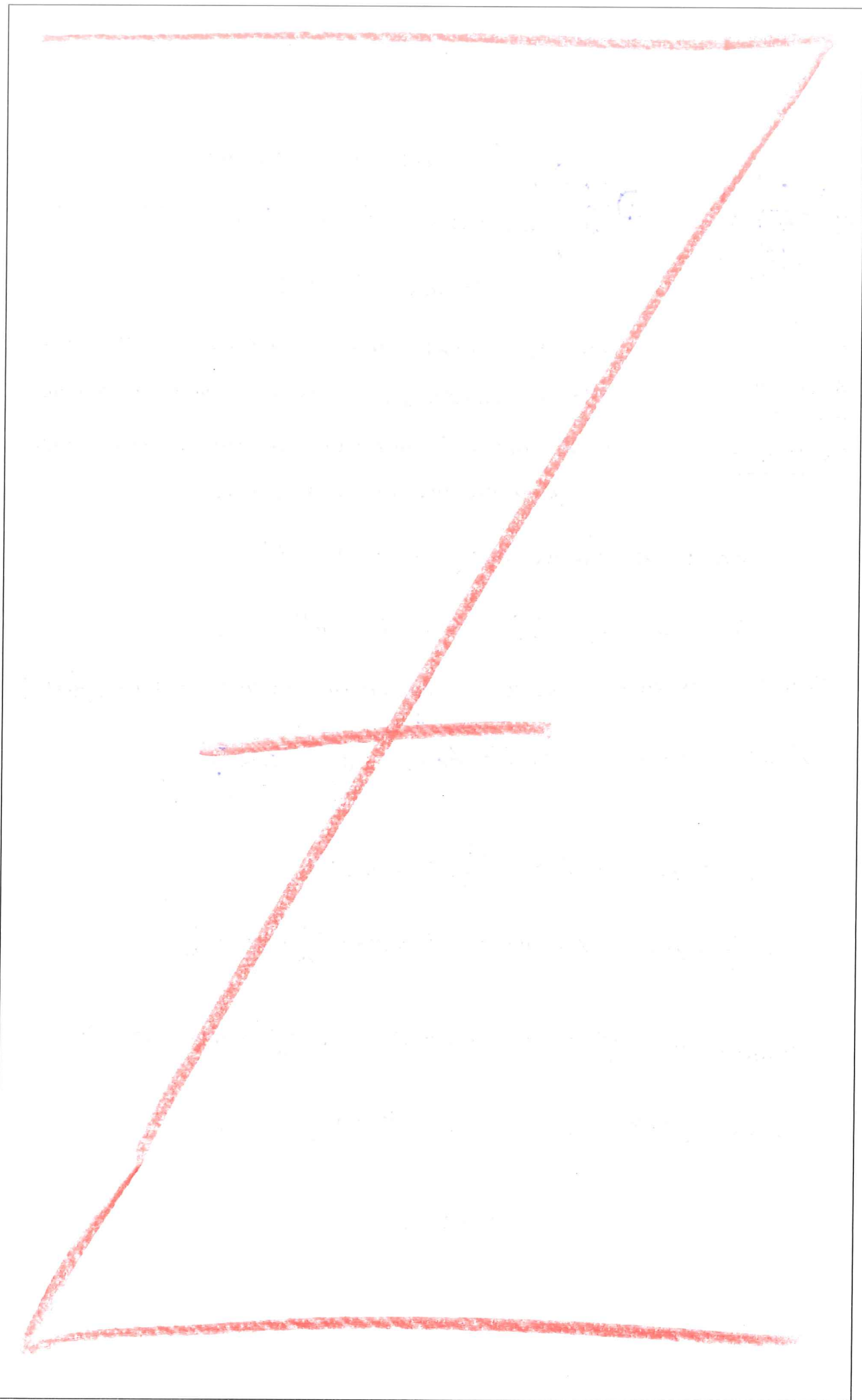
$$a = \frac{F}{m} - \mu g, \quad A = Mg - \frac{2f}{m} = \mu Mg - \frac{2f}{m} = \mu g - \frac{f}{m}$$

$$\Rightarrow a_{отн} = a - A = \frac{2f}{m} - 2\mu g = 2 \text{ м/с}^2 \Rightarrow \frac{2f}{m} = a_{отн} + 2\mu g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = \frac{ma_{отн}}{2} + \mu mg = m \left(\frac{a_{отн}}{2} + \mu g \right) = 2 \text{ Н}$$

Ответ: 2 Н

20 15 15 17 20 87
 Директор 30706
 Суряк
 Коле Шаймуратович



Мирюшки

$$\begin{array}{r} 18000 \\ \times 2300 \\ \hline 540000 \\ 5400000 \\ \hline 41400000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1840 \\ 160 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$1 \text{ м}^2 = 10000 \text{ см}^2$$

$$\Rightarrow 100 \text{ см}^2 = 0,01 \text{ м}^2$$

$$110 = 0,011 \text{ м}^2$$

Z $2300000 : 2,3 : 10^6$

2300000
 230000 $110 \text{ см}^2 = 0,011 \text{ м}^2$

$2000 \cdot 0,415 =$

$2 \cdot 415 = 830$

$5 \cdot 18 = 90$

$0,4 \cdot 8,3 \cdot 300$ $\frac{5}{444}$

$9018 \cdot 50$ $\frac{8}{46}$

$3 \cdot 8,3 = \frac{3000 \cdot 8,3}{5 \cdot 18}$

$5 \cdot 0,018$

444 $\frac{83}{300}$

24500

$444 \cdot 10^{-6}$

$9,3 \cdot 10^{-8} = \frac{444}{9,3} \cdot 100 = \frac{44400}{9,3} \cdot 100 = \frac{4440000}{9,3}$

$\frac{444000}{444} \frac{133}{8000}$ (8000)

$0,08 \frac{41}{\text{м}^3} = 80 \frac{1}{\text{м}^3}$

$1106,667 = 1106 \frac{2}{3} = \frac{3320}{3}$

$660 \cdot 10^{-6}$

$3,3 \cdot 10^{-4} = \frac{6600}{33} \cdot 10 = 2000$

$\frac{1106}{3} + 2 = 3320$

$3320 \cdot 0,018 = \frac{332 \cdot 0,18}{3 \cdot 8,3 \cdot 30} = \frac{332 \cdot 18}{3 \cdot 8,3 \cdot 3} \cdot \frac{1}{100}$

$6 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6} = \frac{6,6 \cdot 10^{-3}}{1,05 \cdot 10^{-4} \cdot 0,011} = \frac{6,6 \cdot 10^{-4}}{10^4 \cdot 1,05} \cdot 100 = \frac{6 \cdot 10^{-2}}{10^4 \cdot 1,05}$

$\frac{24500}{180} \frac{130}{246,666}$

$\frac{690}{630}$ $5 \cdot 83 = 414$

$\frac{600}{540}$ $\frac{5546}{444}$

$\frac{600}{600} = 8$

$\frac{830}{246} \frac{2656}{5546}$

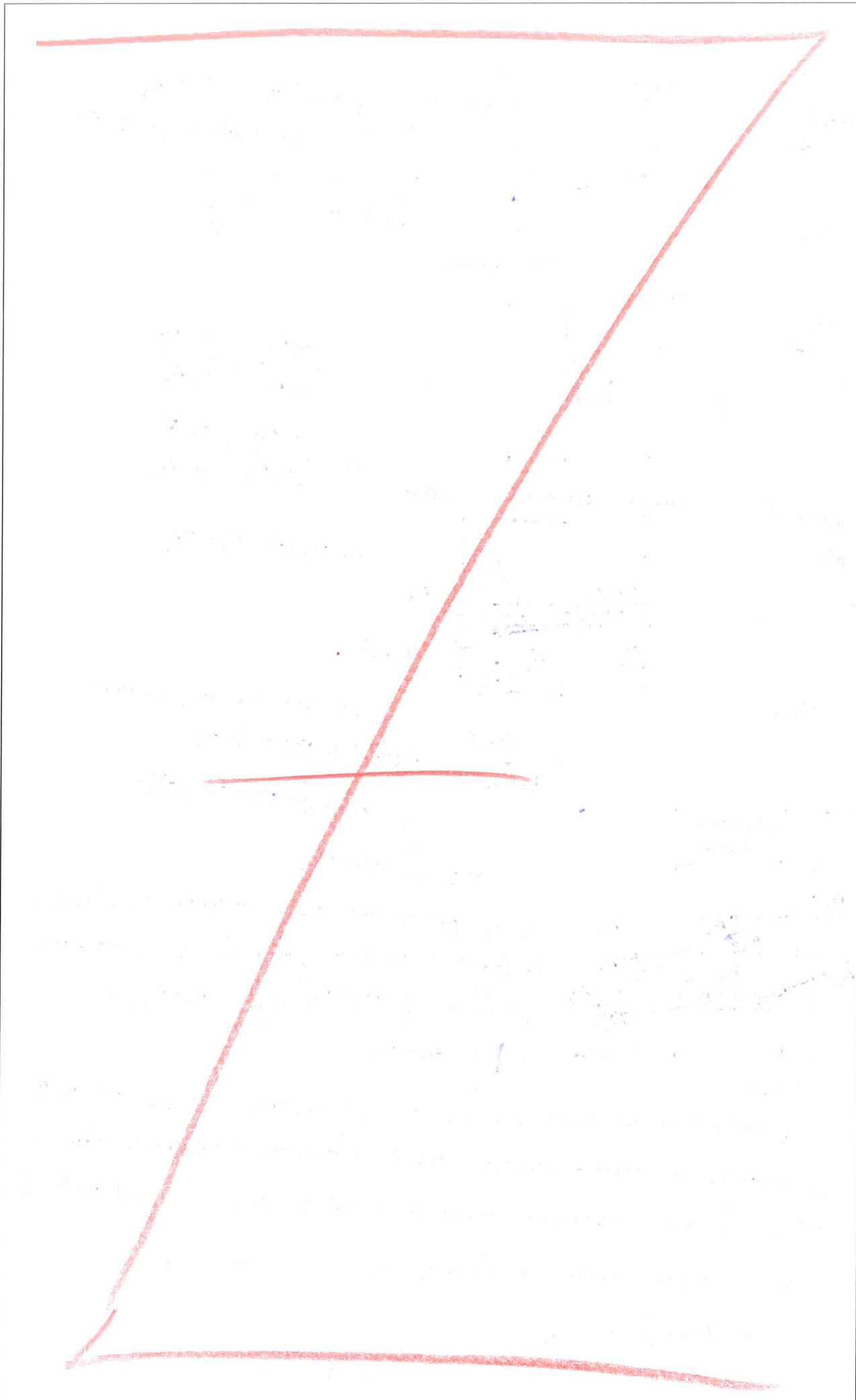
$\frac{1106,667}{3} = \frac{3320}{3}$

$\frac{600}{525} \frac{105}{541428}$



$\frac{435}{550}$ $\frac{300}{840}$

$\frac{150}{105}$ $\frac{300}{600}$

$\frac{450}{110}$ $\frac{300}{300}$



42-99-12-83
(4.18)

Мисовици  

$m \ll M$
 $\tau = 2c$
 $d = 45^\circ$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $L = 20 \text{ м}$

Пусть при соударении с пулей шарик имел вертикальную скорость v_0 , а пуля имела скорость u_0 .

$H = ?$ т.е. сразу после соударения шарик с пулей flew horizontally, значит импульс системы по верт. ось равен нулю ЗИ: $M v_0 = m u_0 \sin d$

А суммарный импульс по горизонтали: ЗИ: $m u_0 \cos d = (M+m) v$

Пусть шарик все время находится на высоте h от земли, тогда из ЗИ \Rightarrow для шарика: $\cancel{m g (H-h)} = m v$ $v_0 = \sqrt{2g(H-h)}$

Упр-ние flew the system шарик+пуля:
 ось: $L = v \tau \Rightarrow v = \frac{L}{\tau} = 10 \text{ м/с}$ ось: $h = \frac{g \tau^2}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow h = 20 \text{ м}$ 



Из упр-ния выше $u_0 = \frac{(M+m) v}{m \cos d}$, $v_0 = \sqrt{2g(H-h)} = \frac{m}{M} u_0 \sin d$

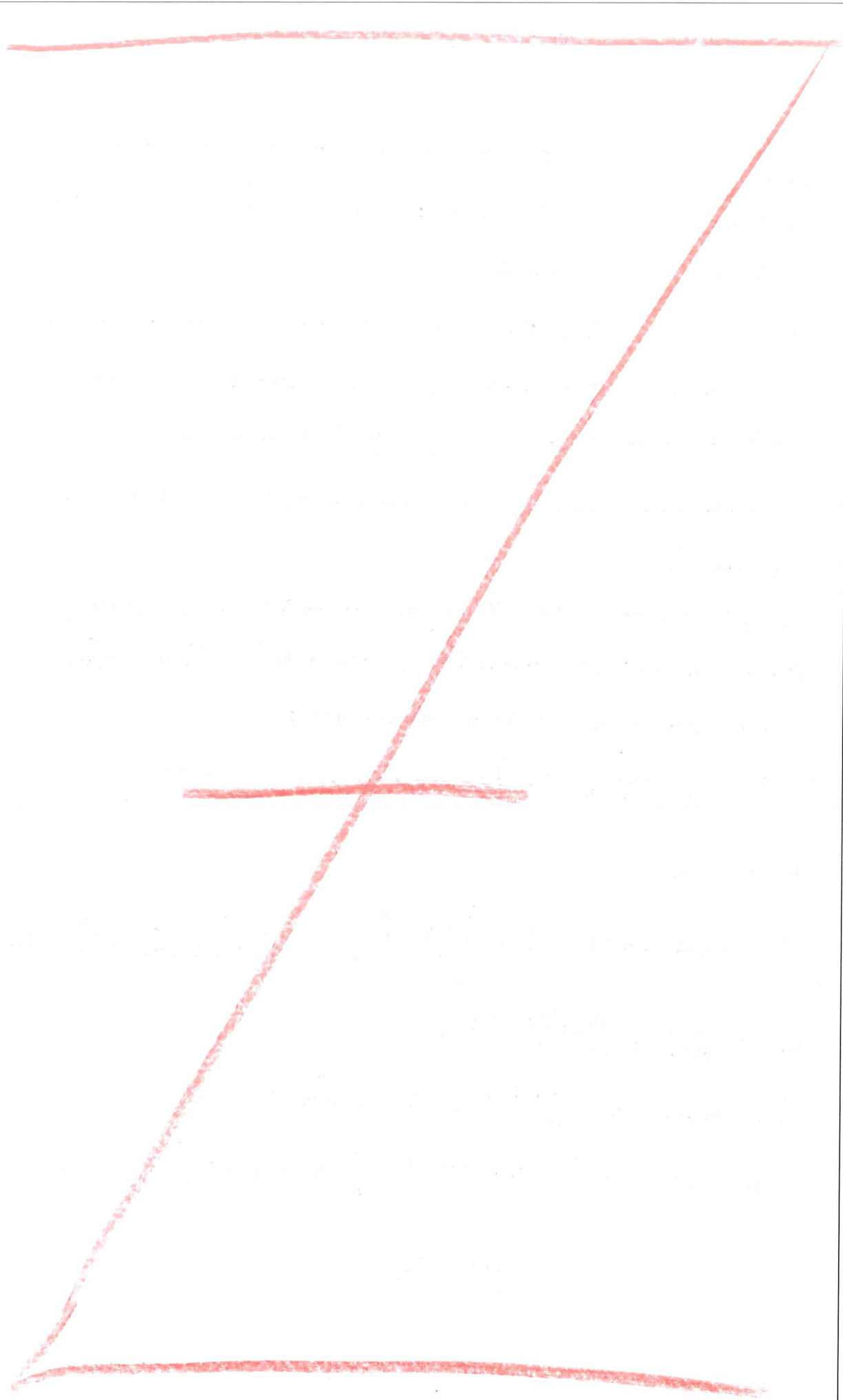
$\Rightarrow \sqrt{2g(H-h)} = \frac{m}{M} \cdot \frac{M+m}{m} v \tan d$

т.е. $m \ll M \Rightarrow \frac{M+m}{M} \approx 1 \Rightarrow \sqrt{2g(H-h)} = v \tan d$ 

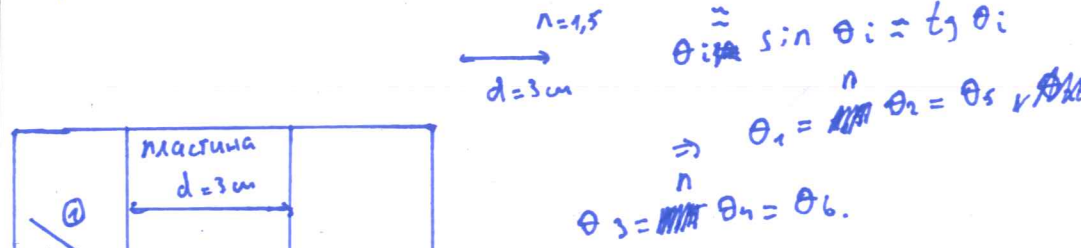
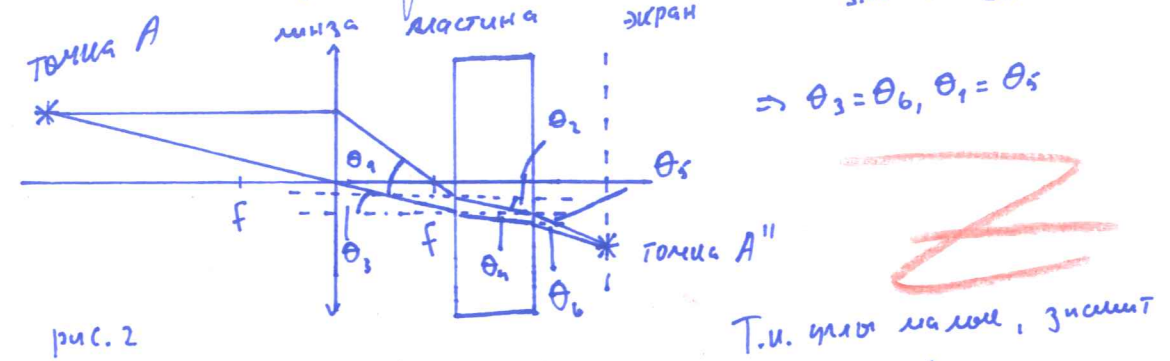
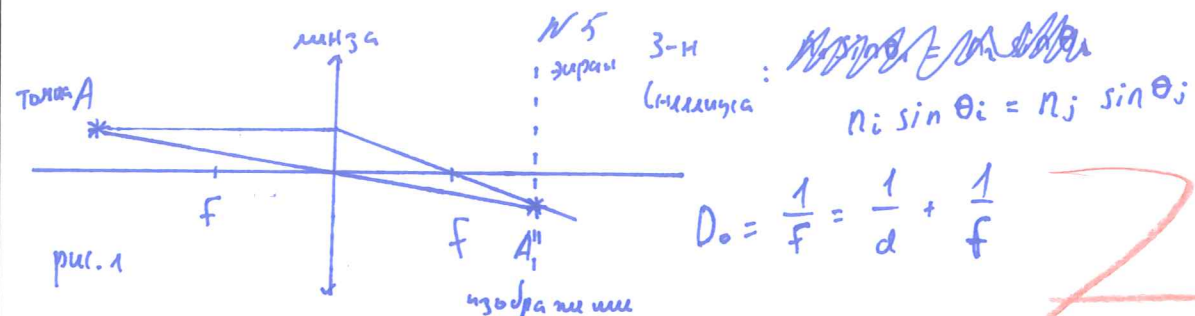
$\Rightarrow 2g(H-h) = v^2 \Rightarrow H-h = \frac{v^2}{2g} \Rightarrow H = h + \frac{v^2}{2g} = 25 \text{ м}$

Нет еще ответа

Отв: 25 м   



Мистовики



Пусть расстояние между экранами 1 и 2 (см. рис. 3) на высоте в пластину равно h , а на высоте h' .
 $h - h' = d(\theta_2 - \theta_1) = \frac{d}{n}(\theta_1 - \theta_3)$

рис. 3
 В отсутствие пластины на том же расстоянии d : $h - h'' = d(\theta_1 - \theta_3)$
 По пропорции данного участка скорости сдвигание лучей опеть выровняются. Разность скоростей сдвигание лучей: $(h - h'') - (h - h') = d(\theta_1 - \theta_3)(1 - \frac{1}{n})$

Тогда экран можно перевернуть на расстоянии x :
 $x = d(1 - \frac{1}{n}) = 1 \text{ см}$
 Ответ: 1 см

$V = 50 \text{ м}^3$
 $T_0 = 300 \text{ К}$

$\varphi_0 = 0,415$

$t = 100^\circ \text{C}$

$r = 80 \text{ Ом}$

$U = 100 \text{ В}$

$\eta = 0,8$

$\tau = 2300 \text{ с}$

$p_{\text{нас}} = 2000 \text{ Па}$

$\lambda = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$

$\mu = 0,018 \text{ м}^3/\text{моль}$

$R = 8,3 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$

$p = ?$

$\oplus p = \frac{\mu p'}{RT_0} = 802 \text{ м}^3$

Мисто ваи

нз

1) $\eta = \frac{A_n}{A_3} = \frac{\lambda m}{\frac{U^2 \cdot \tau}{r}} \Rightarrow m = \frac{\eta U^2 \tau}{r \lambda} = 0,1 \text{ кг}$

- масса испарившейся за время τ воды.

2) Ур-ние Менделеева-Клапейрона: для пара:

нач. состояние: $p_{\text{нас}} \varphi_0 V = \frac{m_0}{\mu} RT_0$

конеч. состояние: $\oplus p' V = \frac{m_0 + m}{\mu} RT_0$

$\Rightarrow \frac{m_0}{\mu} = \frac{p_{\text{нас}} \varphi_0 V}{RT_0}$

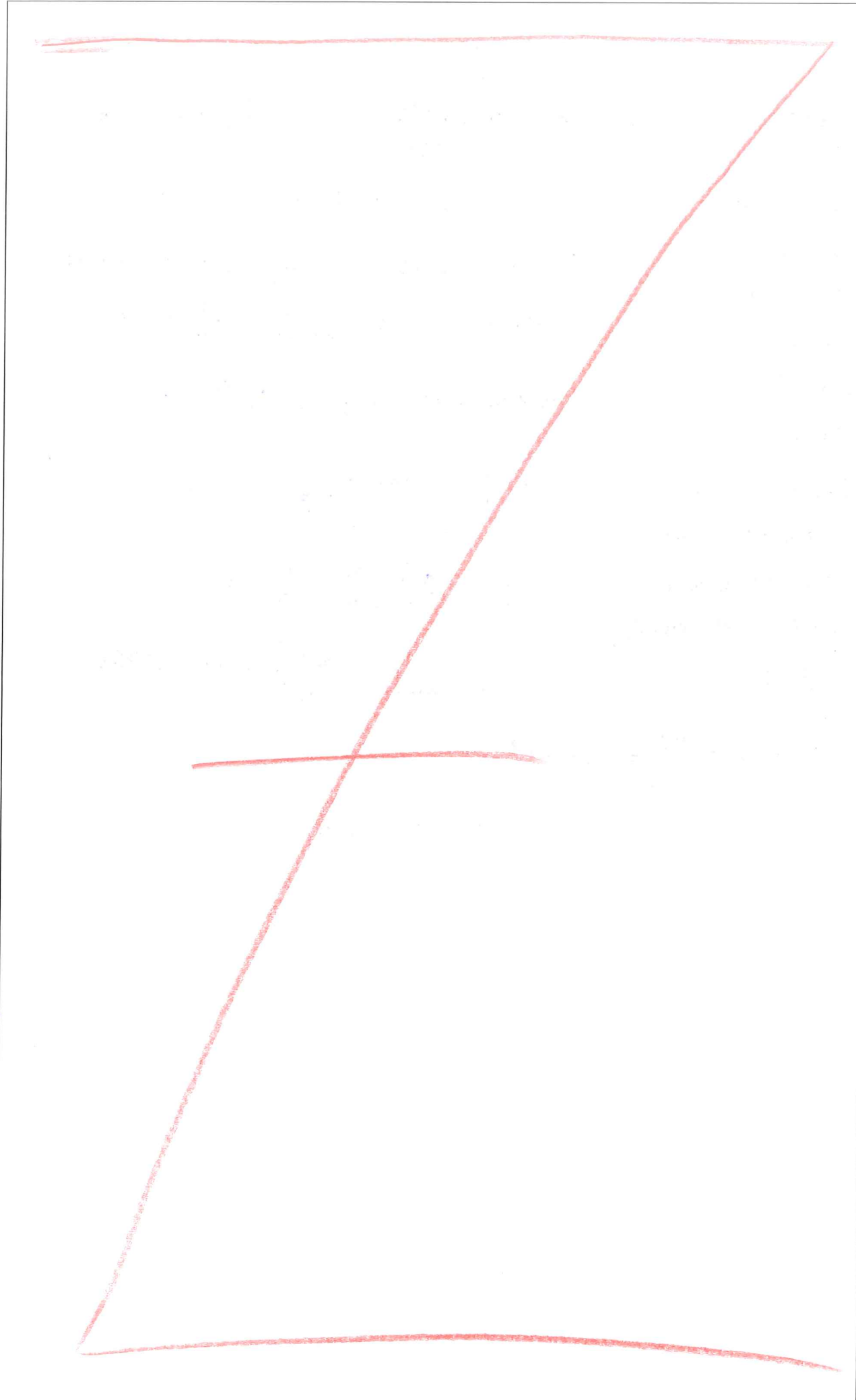
$p' = \frac{RT_0}{V} \left(\frac{m_0}{\mu} + \frac{m}{\mu} \right) =$

$= p_{\text{нас}} \varphi_0 + \frac{m RT_0}{\mu V} = 1106,664 \text{ Па}$

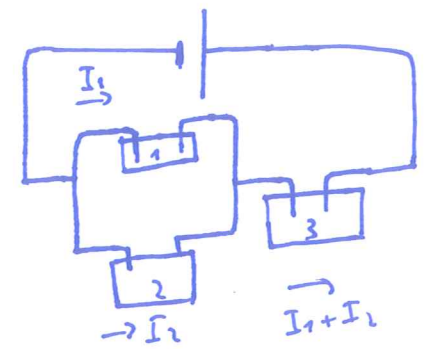
$\approx 2,4 \text{ Па}$
 $\frac{2000 \cdot 0,415 \cdot 50}{8,31 \cdot 300} = 1106,664$
 $\frac{0,1 \cdot 8,31 \cdot 300}{50} = 4,974$
 $1106,664 + 4,974 = 1111,638$

Ответ: 802 м^3

нет единой формулы ответа
ошибка в возмелениях



Мисловни
№ 34



Пусть на первой банке протекает ток I_1 , на второй банке протекает ток I_2 , тогда на третьей банке протекает ток $(I_1 + I_2)$.

$m_1 = 660 \text{ мг}$
 $m_3 = 444 \text{ мг}$
 $S = 110 \text{ см}^2$
 $k_1 = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ м/кВ}$
 $k_2 = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ м/кВ}$
 $k_3 = 3,3 \cdot 10^8 \text{ м/кВ}$
 $\rho = 1,05 \cdot 10^4 \text{ м/м}^3$

$m_1 = I_1 \tau k_1, m_2 = I_2 \tau k_2, m_3 = (I_1 + I_2) \tau k_3$
 $\Rightarrow I_1 \tau = \frac{m_1}{k_1}, (I_1 + I_2) \tau = \frac{m_3}{k_3} \Rightarrow$

$\Rightarrow I_2 \tau = \frac{m_3}{k_3} - \frac{m_1}{k_1}$

$m_2 = \left(\frac{m_3}{k_3} - \frac{m_1}{k_1} \right) k_2 = 6,6 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$

$m_2 = \rho d S \Rightarrow d = \frac{m_2}{\rho S} = 5,4 \text{ мкм}$

d - ?

Ответ: 5,4 мкм

