



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

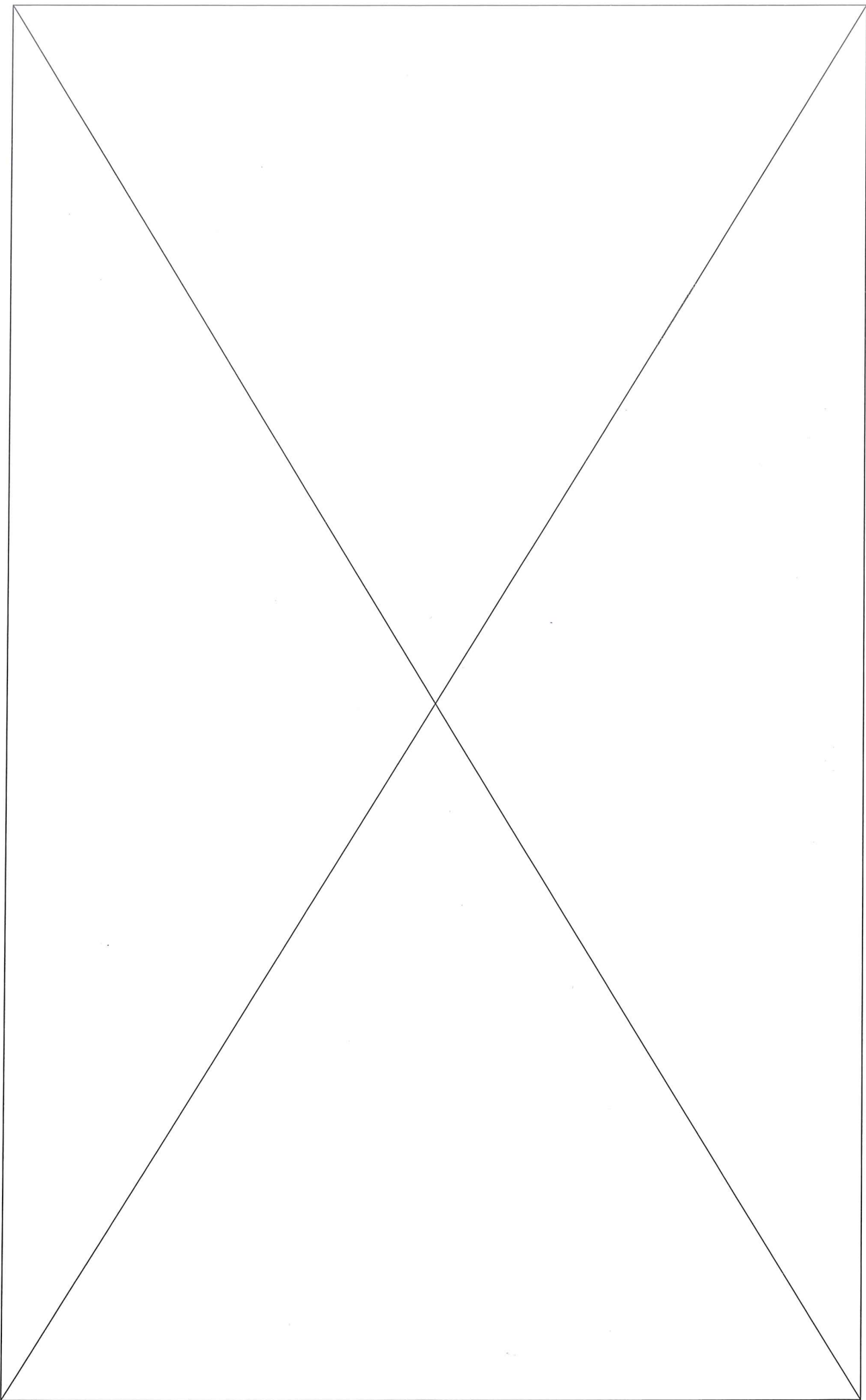
Олимпиада школьников Добродетель  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

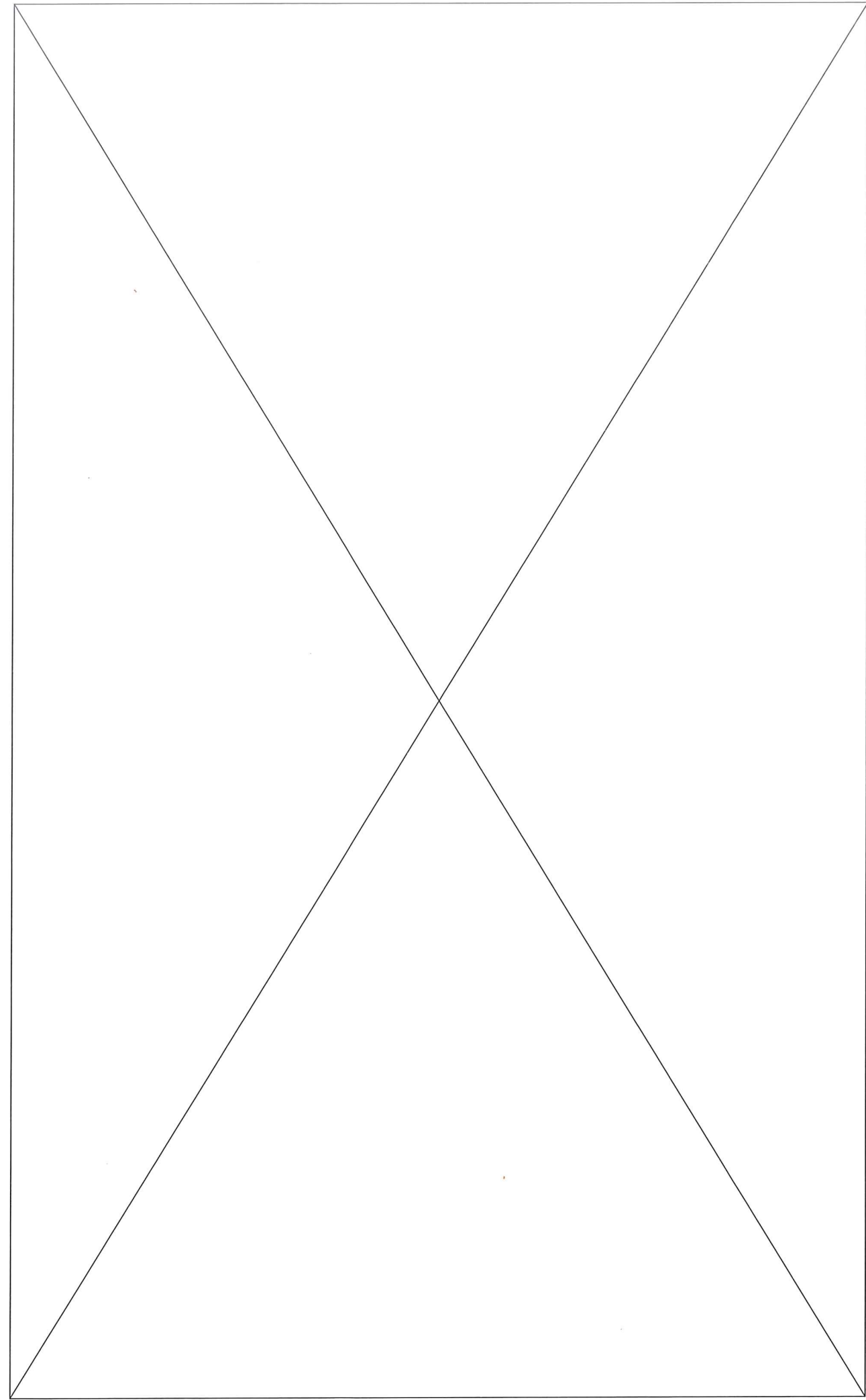
Бирюкова Софья Михайловна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«7» апреля 2026 года

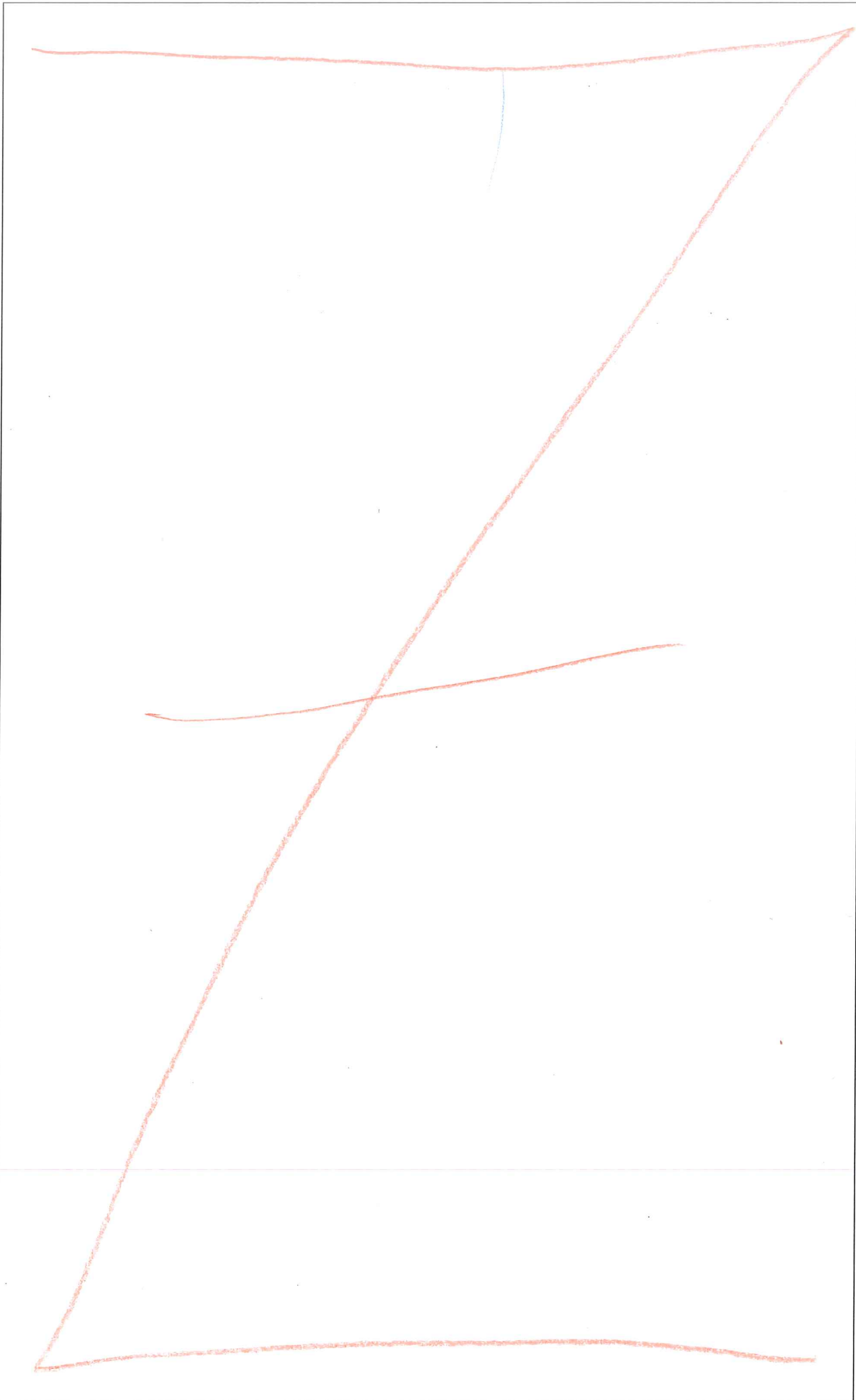
Подпись участника  
КБ



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



89-81-37-22  
(148.1)

Вопрос 3 8  
Задача 8

|   |   |    |   |   |
|---|---|----|---|---|
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 |
| 3 | 9 | 10 | 8 | 4 |
| 8 | 6 | 1  | 1 | 4 |

Бровисы

Оценка метр. тура - 34; Итоговая оценка 44 (Семидесять семь)

№1 Вопрос (Чертовик)

$t_1 = 80^\circ$   
 $T = 2 \text{ мин } 2760 \text{ с}$

$$\frac{L}{T} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{t_2} \Rightarrow \frac{L}{t_2} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{T}$$

$$\frac{L}{T_2} = \frac{L}{t_1} + \frac{L}{t_2} \Rightarrow \frac{L}{t_2} = \frac{L}{T_2} - \frac{L}{t_1} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{T}$$

$$\frac{L}{t_2} - \frac{L}{t_1} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{T}$$

$$\frac{L}{T_2} + \frac{L}{T} = 2 \frac{L}{t_1}$$

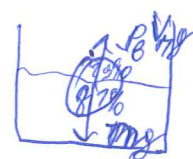
$$\frac{L}{T_2} = 2 \frac{L}{t_1} - \frac{L}{T} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{T}$$

$T_2 = 80 \text{ с}$

№2 Вопрос

мокрый снег таящий при  $t = 0^\circ \text{С}$ . т.к. при таянии температура таяющего снега при норм. атм. дав.  $0^\circ \text{С}$  было равно

№3 Вопрос



$V = 450 \text{ мл}$   
 $\rho = 0,81$

$$V_{\text{ст}} = 450 - \frac{1 \cdot 450 \cdot 0,81}{0,9} = 450 - 405 = 45 \text{ мл} = 45 \text{ мл}^3$$

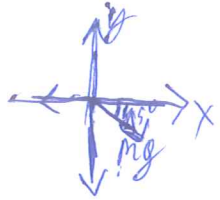
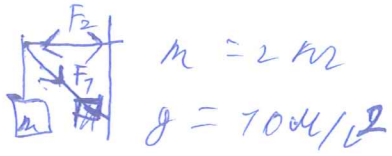
$m_{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}}$

$m_1 = \rho_{\text{ж}} V_{\text{д}}$

$m_2 = \rho_{\text{ж}} V_{\text{д}}$   
 $V_{\text{ст}} = V - \rho_{\text{ж}} V_{\text{д}}$

(числорик)

№4 Вопрос



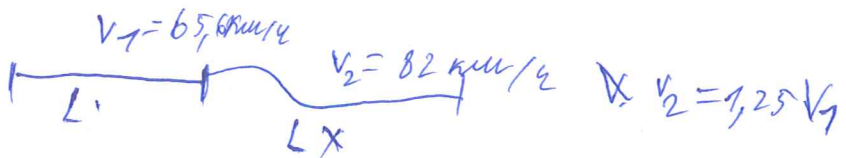
Прокт:  $mg = 0 + \cos(45^\circ) F_1 \Rightarrow mg = \cos(45^\circ) F_1$

Прокт:  $0 = F_2 + \cos(45^\circ) F_1 \Rightarrow F_2 = \cos(45^\circ) F_1$

}  $\Rightarrow$   
8

$F_2 = mg = 10 \cdot 2 = 20 \text{ Н}$

№7 задача

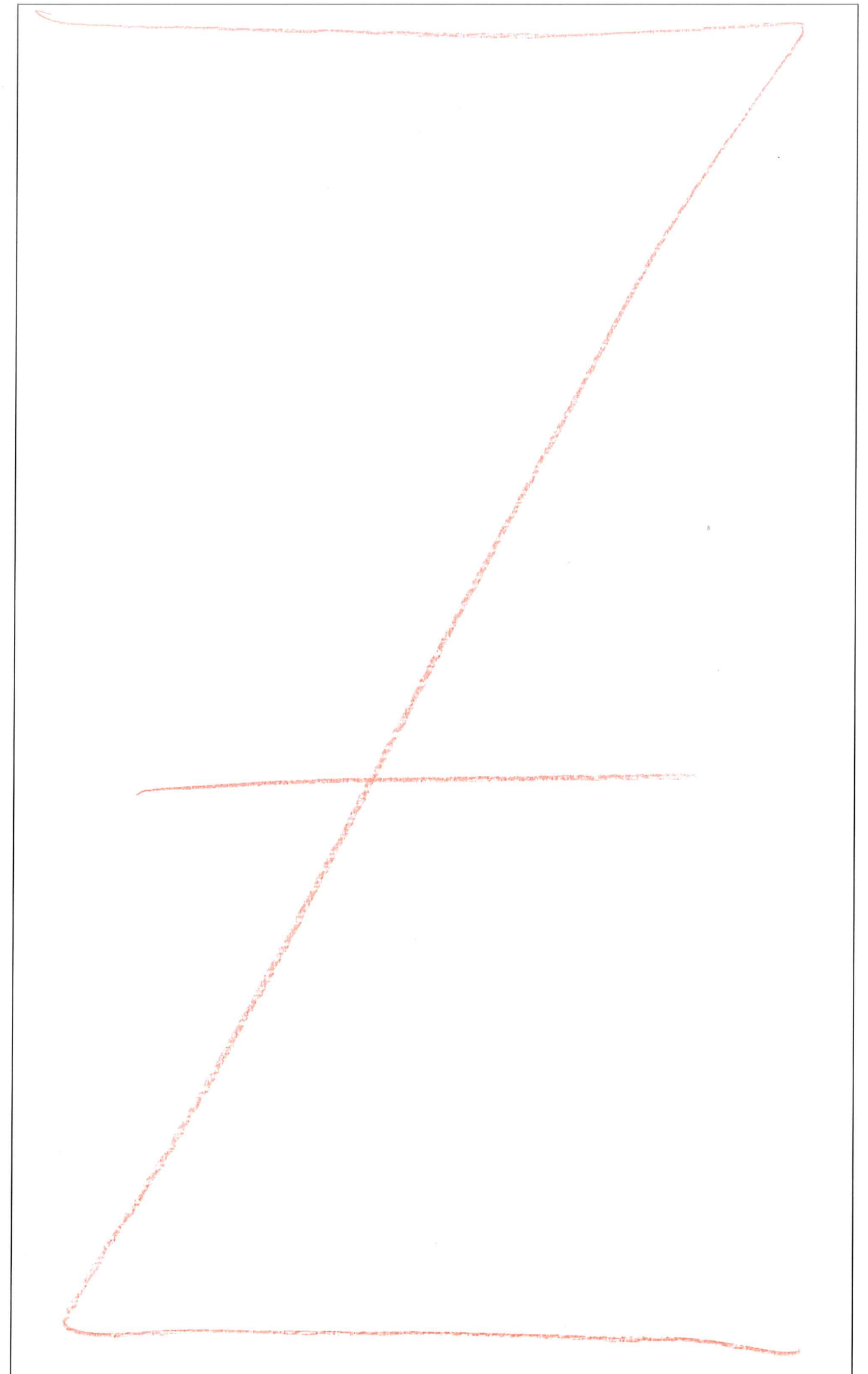


$V = 72 \text{ км/ч}$

$$V = \frac{L + Lx}{\frac{L}{v_1} + \frac{Lx}{v_2}} = \frac{1 + x}{\frac{1}{v_1} + \frac{x}{v_2}} = \frac{(1+x) v_1 v_2}{v_2 + v_1 x} = \frac{(v_1 v_2 + v_1 v_2 x)}{(v_2 + v_1 x)}$$

$$V = \frac{(v_1 v_2 + v_1 v_2 x)}{(v_2 + v_1 x)} = \frac{(1.25 v_1^2 + 1.25 v_1^2 x)}{(1.25 v_1 + v_1 x)} = \frac{1.25 v_1^2 (1+x)}{v_1 (1.25 + x)} =$$

$$= \frac{1.25 v_1 (1+x)}{(1.25 + x)} = \frac{(1.25 v_1 + 1.25 v_1 x)}{(1.25 + x)} = \frac{v_2 (1+x)}{(1.25 + x)}$$

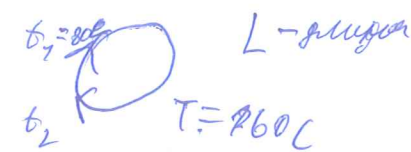


89-81-37-22  
(148.1)

(шитонок)

$$\frac{V}{v_2} = \frac{1+x}{1,25+x} \Rightarrow x = 0,8 \text{ б.}$$

№1 Вопрос



$$\frac{L}{T} = \frac{L}{t_1} - \frac{L}{t_2}$$

$$\frac{L}{T_2} = \frac{L}{t_1} + \frac{L}{t_2}$$

$$\frac{L}{t_1} - \frac{L}{T} = \frac{L}{T_2} - \frac{L}{t_1}$$

$$\frac{2L}{t_1} - \frac{L}{T} = \frac{L}{T_2}$$

$$\frac{L(2T - t_1)}{t_1 T} = \frac{L}{T_2}$$

$$\frac{(2T - t_1)}{t_1 T} = \frac{1}{T_2}$$

$$\frac{240}{12800} = \frac{3}{160} \approx 53,3 \text{ C}$$

№2 Вопрос

т Мекрого шена при мории или. уоб.  
равна 0°C. Т.к при ведение  
цикаши цельсия эта точка была взята при т  
появления льда.

(чертёж)

№ 2 задача

$V_{04} = V_k$

$\frac{P_b}{P_n} = \frac{1}{0,9}$

$L = 9,2 \text{ км} \cdot \text{ч} / (\text{км} \cdot \text{ч})$

$\lambda = 336 \text{ кДж} / \text{кг}$

$t_k = 100^\circ\text{C}$  - т.к. это значение

$t_1 = 60^\circ\text{C}$  - ускорению при движении

$t_2 = 100^\circ\text{C}$  - шкалы Цельсия

$t_c = 0^\circ\text{C}$  - как измерено при

из воздуха

$V_k P_b C (t_k - t_1) = V_c P_c \lambda + V_n P_b C t_1$

$V_k P_b C (t_k - t_1) = V_c P_c \lambda + V_n P_b C t_1$

$V_k P_b C (t_k - t_1) = V_c P_b 0,9 \lambda + V_n P_b C t_1$

$V_k C (t_k - t_1) = V_c 0,9 \lambda + V_n C t_1$

$V_k (t_k - t_1) = V_c 0,9 \frac{\lambda}{C} + V_n t_1$

$V_k P_b C (t_k - t_n) = n V_c 0,9 P_b (\lambda + C t_c)$

$\cdot (t_c - t_n) + n (V_n - V_c) P_b C (t_c - t_n)$

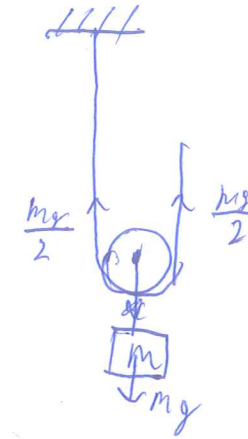
$V_k (t_k - t_n) = n V_c 0,9 (\frac{\lambda}{C} + (t_c - t_n)) + n (V_n - V_c) P_b C (t_c - t_n)$

$0,4 V \cdot 40 = V_n \cdot 26 + V_n \cdot 60 - V_n \cdot 60$   
 $0,4 V \cdot 40 = V_n \cdot 86 + V_n \cdot 60$   
 $16V = V_n \cdot 86 + V_n \cdot 60$

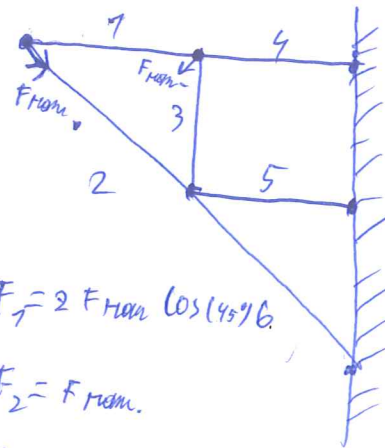


(чистовик)

№ 4 задача



$F_{нат} = \frac{mg}{2} = 500 \text{ Н}$



$F_1 = 2 F_{нат} \cos(45^\circ) 6$

$F_2 = F_{нат}$

$F_3 = F_{нат} \cdot \cos(45^\circ) = F_2 \cdot \cos(45^\circ)$

$F_4 = F_1 = \cos(45^\circ) \cdot F_{нат}$

$F_5 = \cos(45^\circ) F_2$

$F_6 = F_2 + \cos(45^\circ) \cdot F_3$

$F_1 = 7000 \text{ Н}$

$F_2 = 500 \text{ Н}$

$F_3 = 0 \text{ Н}$

$F_4 = 500 \text{ Н}$

$F_5 = 250 \text{ Н}$

$F_6 = 500 \text{ Н}$

Мин:

$F_3 = 0 \text{ Н}$

Max

$F_1 = 7000 \text{ Н}$

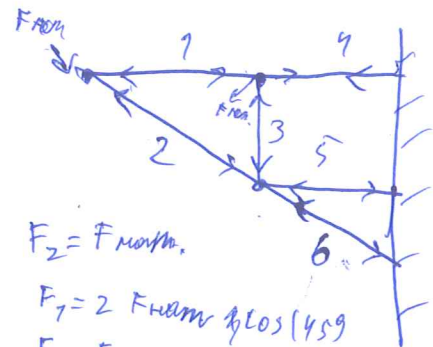
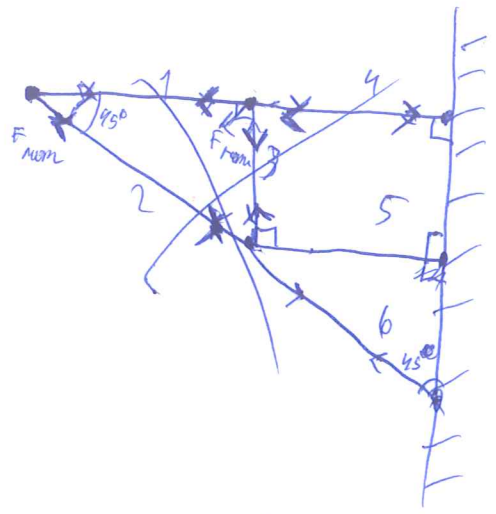
$\frac{F_6}{F_3} = \frac{500 \text{ Н}}{0} = \infty$

(Черновик)

№ 4 задача

$F_{ном} = \frac{mg}{2} = 500H$

делится на 2 т.к. блок делит силу тяжести



$F_4 = F_7 = F_{ном} \cdot \cos(45^\circ)$

$F_5 = \cos(45^\circ) F_2$

$F_6 = F_2 + \cos(45^\circ) F_3$

$F_2 = F_{ном}$

$F_7 = 2 F_{ном} \cdot \cos(45^\circ)$

$F_8 = F_{ном} \cdot \cos(45^\circ) - F_2 \cos(45^\circ)$

$F_1 = 2 F_{ном}$

$F_2 = F_{ном}$

$F_3 = 0H$

$F_4 = \frac{F_{ном}}{2}$

$F_5 = \frac{F_{ном}}{2}$

$F_6 = F_{ном}$

$F_7 = 2 F_{ном}$

$F_8 = F_2 + \cos(45^\circ) F_3 = F_{ном}$

Минимальная:  $F_3 = 0H$

Максимальная:  $F_1 = 2 F_{ном} = 1000H$

$\frac{F_6}{F_3} = \infty$

$F_1 \cos(45^\circ) = 0$   
 $F_2 + \cos(45^\circ) F_3 = F_{ном}$

89-81-37-22  
(148.1)

(Черновик)

№ 2 задача

$\rho_k V = V_k$

$\frac{\rho_b}{\rho_l} \approx \frac{1}{0.9}$

$(= 4,2 \text{ кг/л} / (\text{кг} \cdot \text{м}^3))$

$\lambda = 336 \text{ кДж/кг}$

$t_k = 100^\circ\text{C}$  - т.к. кипит

теперше же кипит вода на границе точки кипения

за т кипения вода при кипении

т.к. кипения вода при кипении

т.к. кипения вода при кипении

$t_1 = 60^\circ\text{C}$

$t_2 = 40^\circ\text{C}$

$t_c = 0^\circ\text{C}$  - из условия.

$V_k \rho_b L (t_k - t_n) = \lambda (V_l \rho_l \rho_b)$

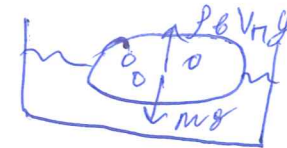
$\rho_l L + L (t_c + t_n) + (V_n - V_k) \rho_b L (t_c + t_n)$

$q V_k (t_k - t_n) = \lambda (V_l \rho_l \rho_b L + (t_c + t_n) + (V_n - V_k) \rho_b L (t_c + t_n))$

$(V_n - V_k) \rho_b L (t_c + t_n)$

2.

№ 3 Вопрос



$mg = \rho_b V_{пл}$

$m = \rho_b V_d$

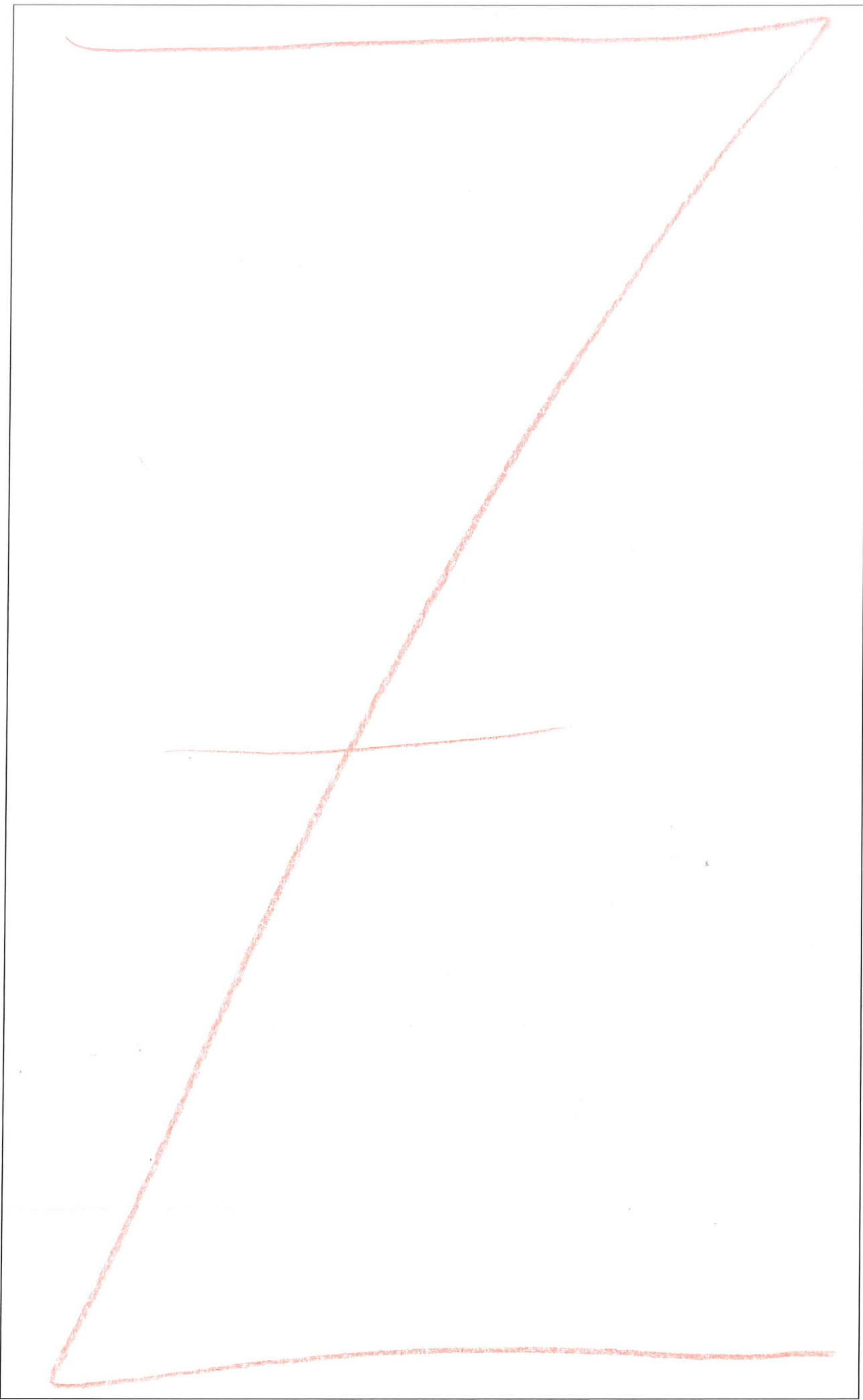
$d = 0.8 \text{ м}$

$V = 450 \text{ мл}$

$V_{пл} = ?$

$V_{пл} = V - \frac{\rho_b V_d}{\rho_l} = 450 - \frac{7 \cdot 450 \cdot 0.8}{0.9}$

$V_{пл} = 450 - 405 = 45 \text{ мл} = 45 \text{ см}^3$



(читовик) № 99 задание

$m = x$   
 $M = 14x$   
 $\alpha = 0,96$   
 $\rho_B = 7$   
 $\rho_A = 99$

$mg = \rho_B V_{\text{погру}} g$   
 $m = \rho_B V_{\text{погру}}$   
 $M + m = \rho_B \left( \frac{M}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_T} \right) d$   
 $M + m = \rho_B \frac{M d}{\rho_A} + \frac{m d \rho_B}{\rho_T}$   
 $M + m = \frac{\rho_B d}{\rho_A \rho_T} (M \rho_T + m \rho_A)$   
 $M + m = \frac{\rho_B d M \rho_T + \rho_B d m \rho_A}{\rho_A \rho_T}$   
 $M + m = \frac{d (M \rho_T + m \rho_A)}{0,9 \rho_T}$   
 $75 \rho_A = \frac{d (14 \rho_T + x \rho_A)}{0,9 \rho_T}$   
 $75 = \frac{d (14 \rho_T + \rho_A)}{0,9 \rho_T}$   
 $\frac{75}{d} = \frac{14 \rho_T + \rho_A}{0,9 \rho_T}$   
 $\frac{75}{20} = \frac{14 \rho_T + 99}{0,9 \rho_T}$   
 $\frac{300}{19} = \frac{14 \rho_T + 99}{\rho_T} \Rightarrow \rho_T = \frac{2990}{126} = 23,73$

$\frac{2990}{126} = 23,73$

$\frac{2990}{126}$   
 $\frac{288}{12}$   
 $\frac{110}{470}$