



83-43-48-65
(85.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»
наименование олимпиады

по инженерным наукам
профиль олимпиады

Мякутиной Вероники Дмитриевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

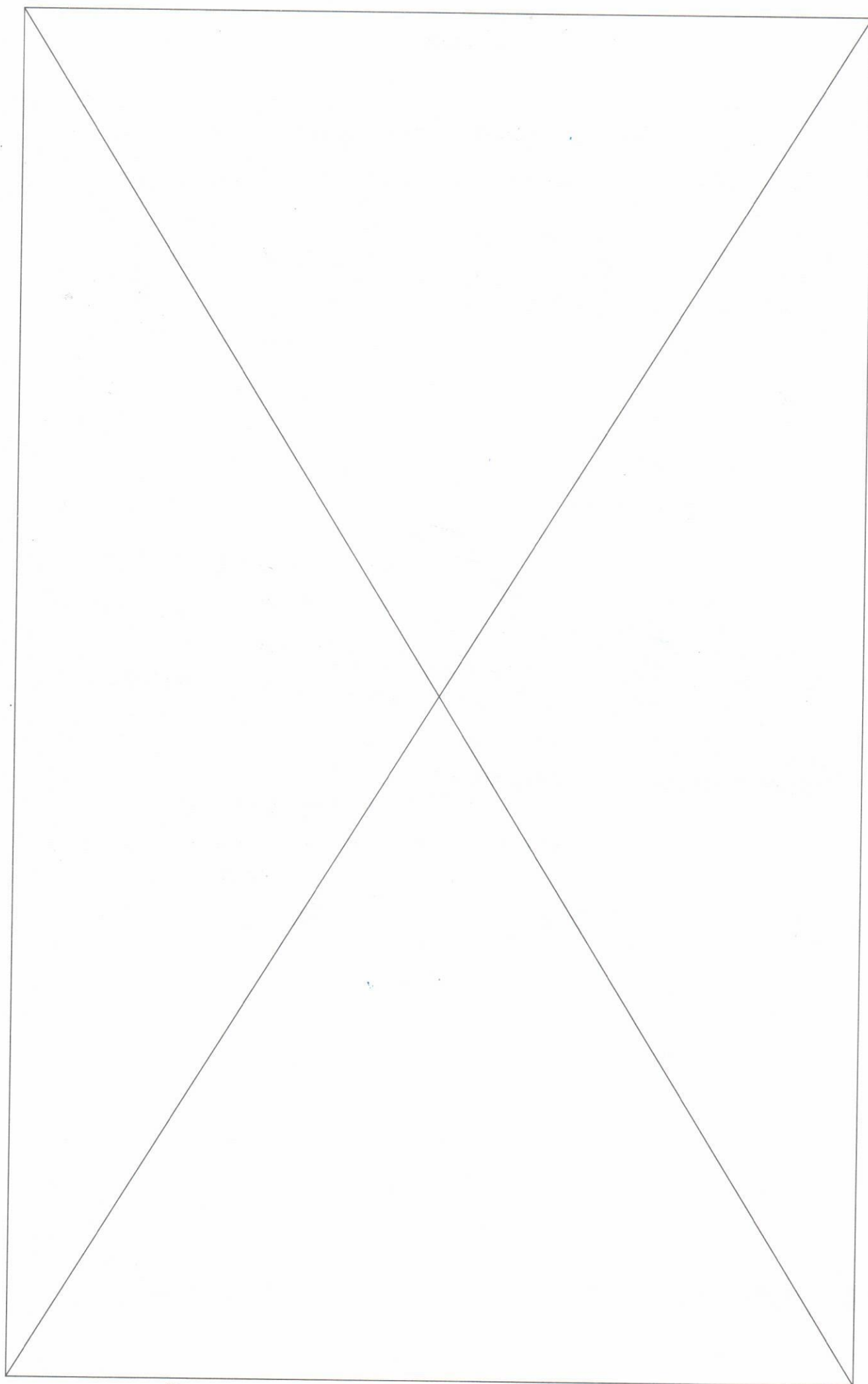
Работа сдана 15.01

Дата

«22» марта 2025 года

Подпись участника

Мякутина



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Чистовик

Задача 1.

Решение: Обозначим заданные числа Аня, Боря, Вова, Дима и Лена как A, B, C, D и L соответственно.

Все эти числа $\in \mathbb{N}$ и лежат на отрезке $[1; 10]$ и все различны (из условия). Также, опираясь на условия задачи, можно составить систему:

$$\begin{cases} A = L + 2 \\ B = 7 \\ C = B + L \\ L < B < A \end{cases}$$

Подставим в последнее неравенство $A = L + 2$. Получаем, что $L < B < L + 2$. Поскольку все числа натуральные и различны, то $B = L + 1$. Тогда $C = L + 1 + L = 2L + 1$. Отметим, что $C \leq 10$, а значит $2L + 1 \leq 10 \Rightarrow L \leq 4, 5$. Поскольку $L \in \mathbb{N}$, то $L \leq 4$. Теперь отметим, что $C \neq 7$ (т.к. $C \neq B$), а значит $2L + 1 \neq 7$ и $L \neq 3$. Аналогично $C \neq A$ и $L + 2 \neq 2L + 1$, т.е. $L \neq 1$. Значит $L = 2$ или $L = 4$. Тогда зная это, мы можем найти остальные числа:

$$\begin{cases} L = 2 \\ A = L + 2 = 4 \\ B = L + 1 = 3 \\ C = B + L = 5 \end{cases} \quad \begin{cases} L = 4 \\ A = L + 2 = 6 \\ B = L + 1 = 5 \\ C = B + L = 9 \end{cases}$$

Ответ: 1) Лена задумала 2, Аня - 4, Вова - 3, Боря - 7, Дима - 5; 2) Лена задумала 4, Аня - 6, Вова - 5, Боря - 7, Дима - 9. 255

	1	2	3	4	Σ
баш	25	20	25	20	90
погн мн	погн	погн	погн	погн	безопасно

Читовик 2

Задача 3.

Обозначим расход топлива за μ . Тогда $\mu = \frac{V}{t}$, где V - объём керосина, а t - время полёта. $S_{\text{об}} = V \cdot t$ (где $V = 780 \frac{\text{км}^3}{\text{ч}}$). Из условия

явно, что $\times$ односторонний путь $S_{\text{об}} = (S_{\text{м-с.п}} + S_{\text{с.п-м}}) \cdot 1,1 = (635 + 438) \cdot 1,1 = 1180,3 \text{ км}$. Подставляем

$$t = \frac{V}{\mu} \text{ в } S_{\text{об}} = V \cdot t :$$

$$S_{\text{об}} = V \cdot \frac{V}{\mu}$$

$$S_{\text{об}} \cdot \mu = V \cdot V$$

$$\Rightarrow V = \frac{S_{\text{об}} \cdot \mu}{V} = \frac{1180,3 \text{ км} \cdot 2700 \frac{\text{ч}}{\text{ч}}}{780 \frac{\text{км}^3}{\text{ч}}} \approx 4083,8 \text{ л}$$

Ответ: ~~около~~ около 4083,8 л. 256

Задача 4.

Решение: Диаметр первой страницы < диаметра последней страницы. Тогда номер последней страницы либо 453, либо 534, ~~или~~ либо 543. Но ~~теперь~~ теперь заметим, что номер последней страницы - чётное число, поэтому единственно возможным вариантом может быть только 534. Тогда всего страниц:

$$\frac{534 - 435 + 1}{2} = 50$$

Ответ: 50 страниц.

Задача 4.

Читовик 3.

Решение: Номер первой страницы меньше номера последней страницы. Тогда номер последней страницы равен либо 453, либо 543, либо 534. Но заметили, что номер последней страницы — четное число. Тогда единственными возможными вариантами номера последней страницы может быть только 534. Тогда всего страниц:

$$\frac{534 - 435 + 1}{2} = 50 \text{ стр.}$$

Ответ: 50 страниц. — это число листов.
 ход решения верный.

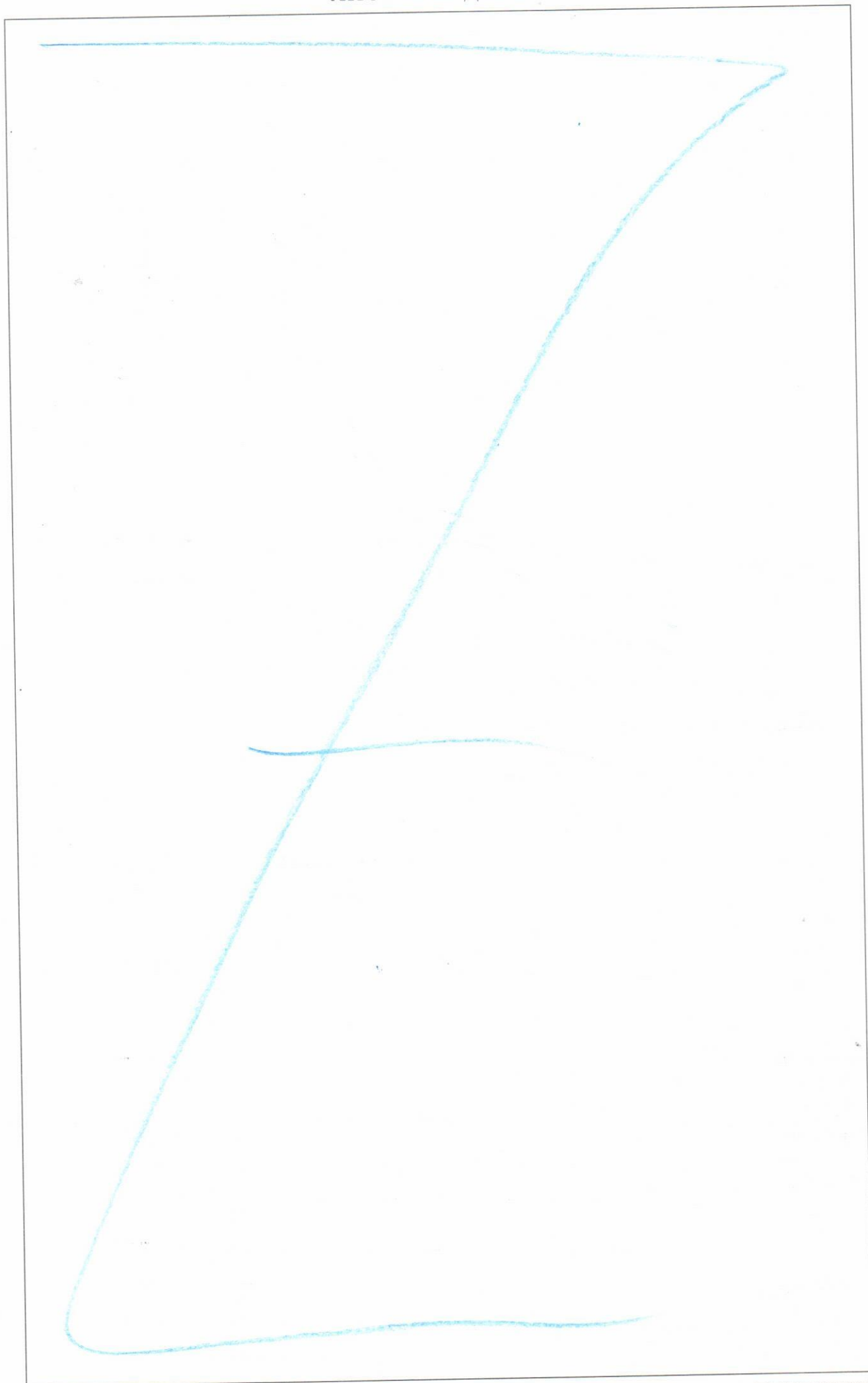
Задача 2.

Ответ: Завтрак: овсянка на молоке, каша.
 Второй завтрак: маффины, зефир, сыр.
 Обед: сырный суп, печенье, каша.
 Полдник: ванильный торт с вареньем, утка.
 Ужин: молоко, зефир.

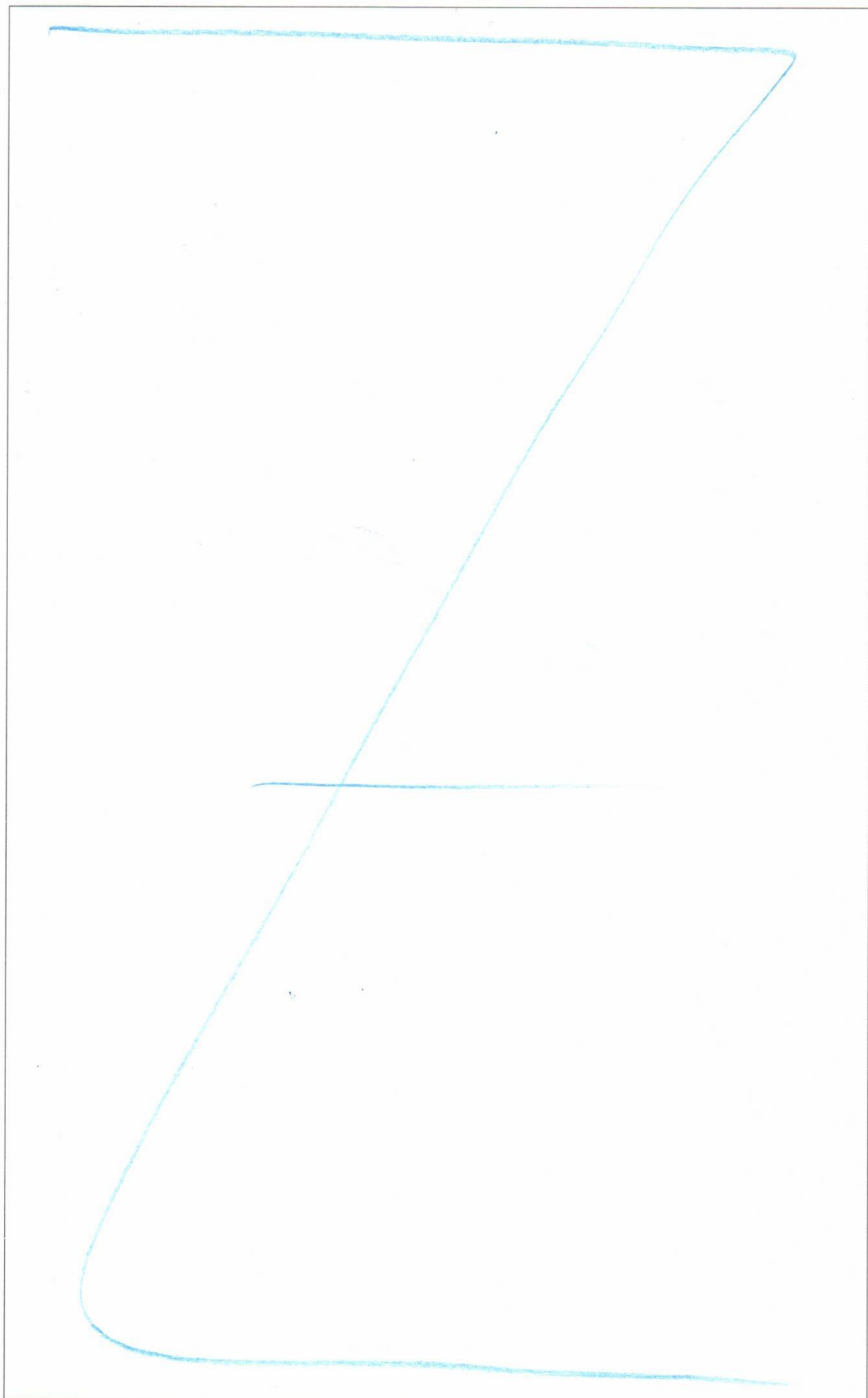
Решение: не приведено численного значения, т.е. не доказано, что переводные переводы соответствуют машинным, указывая, сколько листов, миров, ульевых и зерных содержится в архиве. Для того: (сумма в пределах нормы)

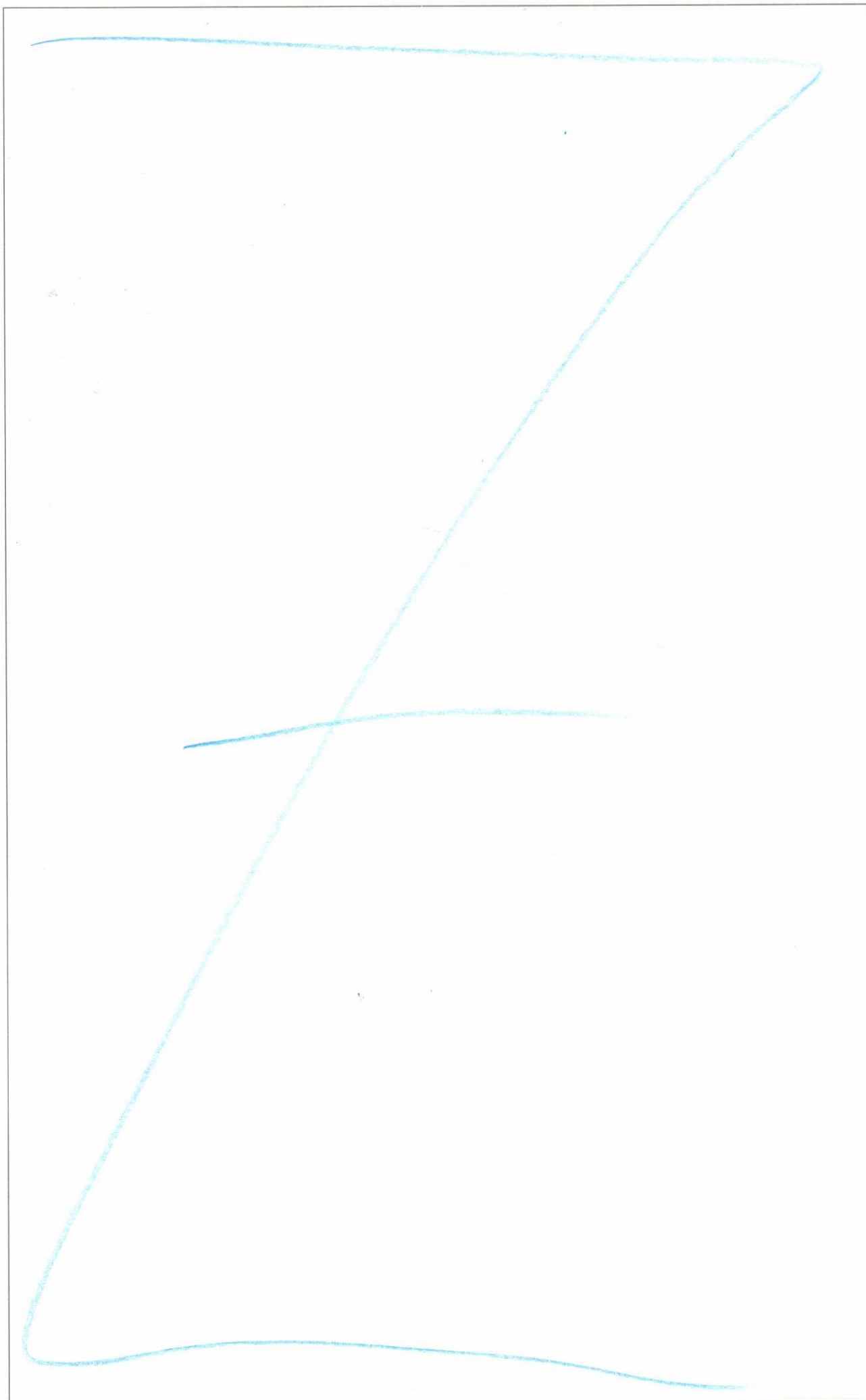
Листов	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Зерно, кг
Овсянка на молоке	27,75	8,75	59,25	426,75
Маффины (в 100 г 2 порции)	0,4	0,4	12,2	54
Ваниль-джем	2,34	6,3	17,28	135,18
Зефир (в 100 г 2 порции)	0,32	0,04	31,92	130,4
Утка	3,7	3,6	23,8	142,4
Печенье домашнее	1,29	11,28	16,92	174,36
Торт ванильный	24,8	10	33,6	323,6
Маффины	7,77	9,975	41,37	286,335
Молоко	6	6,4	9,4	120
Сырный суп	4,5	18,5	24,5	281,5

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

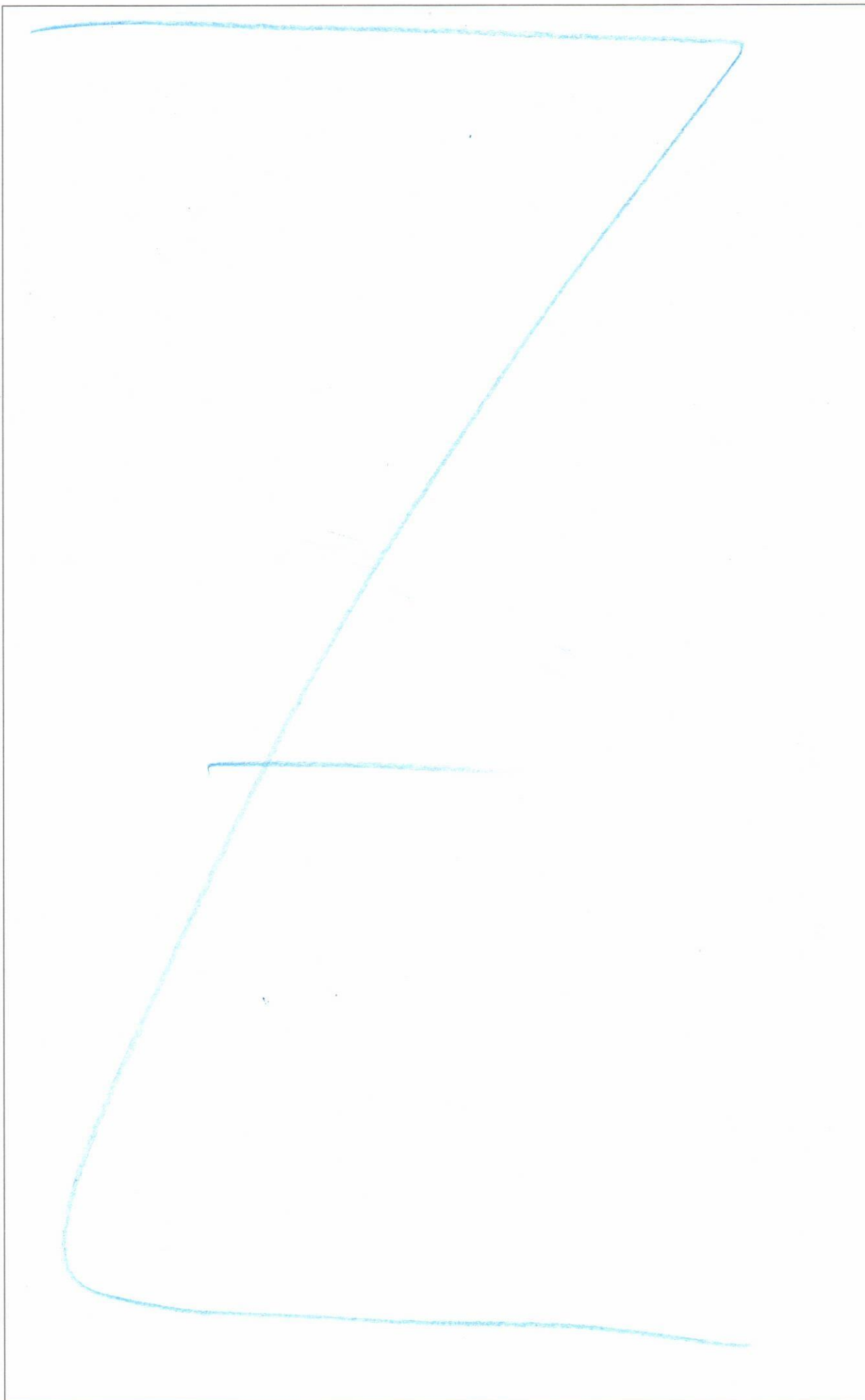


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!





Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



Черновик.

Завтр.: Овощика на меду; каша;

Завтр. II: Макароны, салат; чай.

Обед: зюга, соевый суп; печенье; компот

Полдн.: Печенье; творог с вареньем; зюга

Ужин: Мясно, салат

Черновик

Винер

$$\begin{array}{r} 32,25 \\ \times 2 \\ \hline 64,5 \end{array} = 64,5$$

$$143,9 + 143,9 : 2 = 143,9 + 71,95 = 215,85$$

$$\begin{array}{r} 7,4 \\ \times 1,05 \\ \hline 720 \\ + 74 \\ \hline 7,770 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,4 \cdot 0,8 = 0,32 \\ \times 32,6 \\ \hline 128 \\ + 652 \\ \hline 130,4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 244,68 \\ + 486,2 \\ \hline 730,88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 244,68 \\ + 486,2 \\ \hline 730,88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,3 \\ \times 1,8 \\ \hline 204 \\ + 13 \\ \hline 2,34 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,5 \\ \times 1,8 \\ \hline 280 \\ + 35 \\ \hline 6,30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,6 \\ \times 2,5 \\ \hline 130 \\ + 32 \\ \hline 4,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 986,99 \\ + 54 \\ \hline 1040,99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9,6 \\ \times 1,8 \\ \hline 768 \\ + 96 \\ \hline 17,28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25,1 \\ \times 1,8 \\ \hline 6008 \\ + 251 \\ \hline 45,18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 908,73 \\ + 774,96 \\ \hline 1683,69 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 208,17 \\ + 71,92 \\ \hline 280,09 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72,8 \\ \times 0,65 \\ \hline 240 \\ + 768 \\ \hline 47,32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7003,09 \\ + 363,6 \\ \hline 7406,69 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1591,09 \\ + 286,335 \\ \hline 1877,425 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9,5 \\ \times 1,05 \\ \hline 475 \\ + 95 \\ \hline 9,975 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39,4 \\ \times 1,05 \\ \hline 7970 \\ + 394 \\ \hline 41,370 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 772,16 \\ \times 2,5 \\ \hline 5630 \\ + 77216 \\ \hline 1930,40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 272,7 \\ \times 1,05 \\ \hline 2727 \\ + 2727 \\ \hline 286,335 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,4 \\ \times 2,5 \\ \hline 370 \\ + 74 \\ \hline 18,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9,8 \\ \times 2,5 \\ \hline 490 \\ + 980 \\ \hline 24,50 \end{array}$$

Черновик.				
Имя	Почта	Белки	Жира	Углевода
Овоща	250	$11,1 \cdot 2,5 = 27,75$	$3,5 \cdot 2,5 = 8,75$	$23,7 \cdot 2,5 = 59,25$
		$= 22,2 + 5,55 = 27,75$		$= 23,7 + 0,05 = 23,75$
		$22,2 + 2,1 = 24,3$		
		$75,2 + 75,2 = 150,4$		
		$22,8$		$5,0125$
Белки	$22,2 \cdot 5 = 111,1$	Жиры	Углеводы	Жиры
Овоща	$\frac{111,1}{2} = 55,55$	$\frac{33,5 \cdot 5}{2} = 83,75$	$\frac{23,7 \cdot 5}{2} = 59,25$	$\frac{720,7 \cdot 5}{2} = 1801,75$
	$= 2,7,75$	$= 8,25$	$= 5,9,25$	$= 426,75$
		$32,2 \cdot 2,5 = 80,5$	$143,9$	$0,25$
Тв. Зам.	$2,3 \cdot 2,5 = 5,75$			
Белки:	$\frac{77,8}{5} = 15,56$	$\frac{80,2}{5} = 16,04$	$\frac{14,76}{5} = 2,95$	$\frac{18,04}{5} = 3,61$
Жиры:	$\frac{75,6}{5} = 15,12$	$\frac{72,4}{5} = 14,48$	$\frac{15,12}{5} = 3,02$	$\frac{18,48}{5} = 3,69$
Угл.:	$\frac{379,85}{5} = 75,97$	$\frac{390,5}{5} = 78,1$	$\frac{603,9}{5} = 120,78$	$\frac{76,9}{5} = 15,38$
Эн. кал.:	$500 \cdot 0,9 = 450$	$500 \cdot 1,1 = 550$	1450	$581,2 \cdot 0,9 = 523,08$
Завтрак:	$56,4 \cdot 0,9 = 50,76$	$16,12$	$20 \cdot 1,2 = 24$	$174,56$
Белки:	$\frac{82}{5} = 16,4$	$\frac{84}{5} = 16,8$	$\frac{4,1 \cdot 2,5}{5} = 2,05$	$\frac{9,9 \cdot 1,2}{5} = 2,37$
Жиры:	$\frac{84}{5} = 16,8$	$\frac{4,2 \cdot 0,3}{5} = 0,25$	$\frac{2,5 \cdot 2,5}{5} = 1,25$	$\frac{11,88}{5} = 2,37$
Угл.:	$\frac{355}{5} = 71$	$\frac{176 \cdot 0,3}{5} = 10,56$	$\frac{203,9}{5} = 40,78$	$\frac{203,9}{5} = 40,78$
Эн.:	500 ккал	$0,2 \cdot 2,5 = 0,5$	$203,9$	$244,68$
Завтрак: Итого + чай				
Завтрак: II: печенье + компот				
Всего: 4,75 = 12,95				
Б	Ж	У	Э	
22,8	41,4	4,2	480,6	- овес.
0,8	0,2	0,2	5,6	- чай
24	71,88	10,44	244,68	- комп.
2,7	7,2	27,7	774	- рис + морс
1,29	11,28	16,92	174,36	- печенье
0,4	0,4	7,2,2	54	- компот
6,25	7,75	10,25	81,75	- вымочен
3,2	3,6	23,8	742,4	- сухар.
6	6,4	9,4	720	- укроп
22,8	22,8	22,8	215,85	- морс
3,75	12,45	37,92	730,4	- сливки
0,32	0,04	12,2	54	- компот
6,4	0,4			

Черновик. Задача:

A, B, C, D, L, от 1 до 10

$$A = L + 2$$

$$B = 7$$

$$D = B + L$$

$$L < B < A$$

$$L < B < L + 2$$

$$\Rightarrow B = L + 1$$

$$D = L + L + 1 = 2L + 1$$

$$D \neq 7 \Rightarrow L \neq 3$$

$$2 \leq L \leq 4$$

$$L \neq 1 \text{ (так как тогда } A = D)$$

Белки, г	Мирин, г
$82 - 8,2 = 73,8$	$84 - 8,4 = 75,6$
$82 + 8,2 = 90,2$	$84 + 8,4 = 92,4$

Углеводы, г	Энергия, ккал
$355 - 35,5 = 319,5$	$2250 = 2500 - 250 + 250 = 2750$
$355 + 35,5 = 390,5$	

Белки	Мирин	Углеводы	Энергия
$73,8 - 90,2$	$75,6 - 92,4$	$319,5 - 390,5$	$2250 - 2750$

$S = 635 \text{ км}$
 $\mu = 2700 \text{ ч/г}$
 $V = 780 \text{ км/ч}$
 $S_{\text{с-т}} = 438 \text{ км}$
 $+10\%$

$$\begin{array}{r} 635 \\ + 438 \\ \hline 1073 \end{array}$$

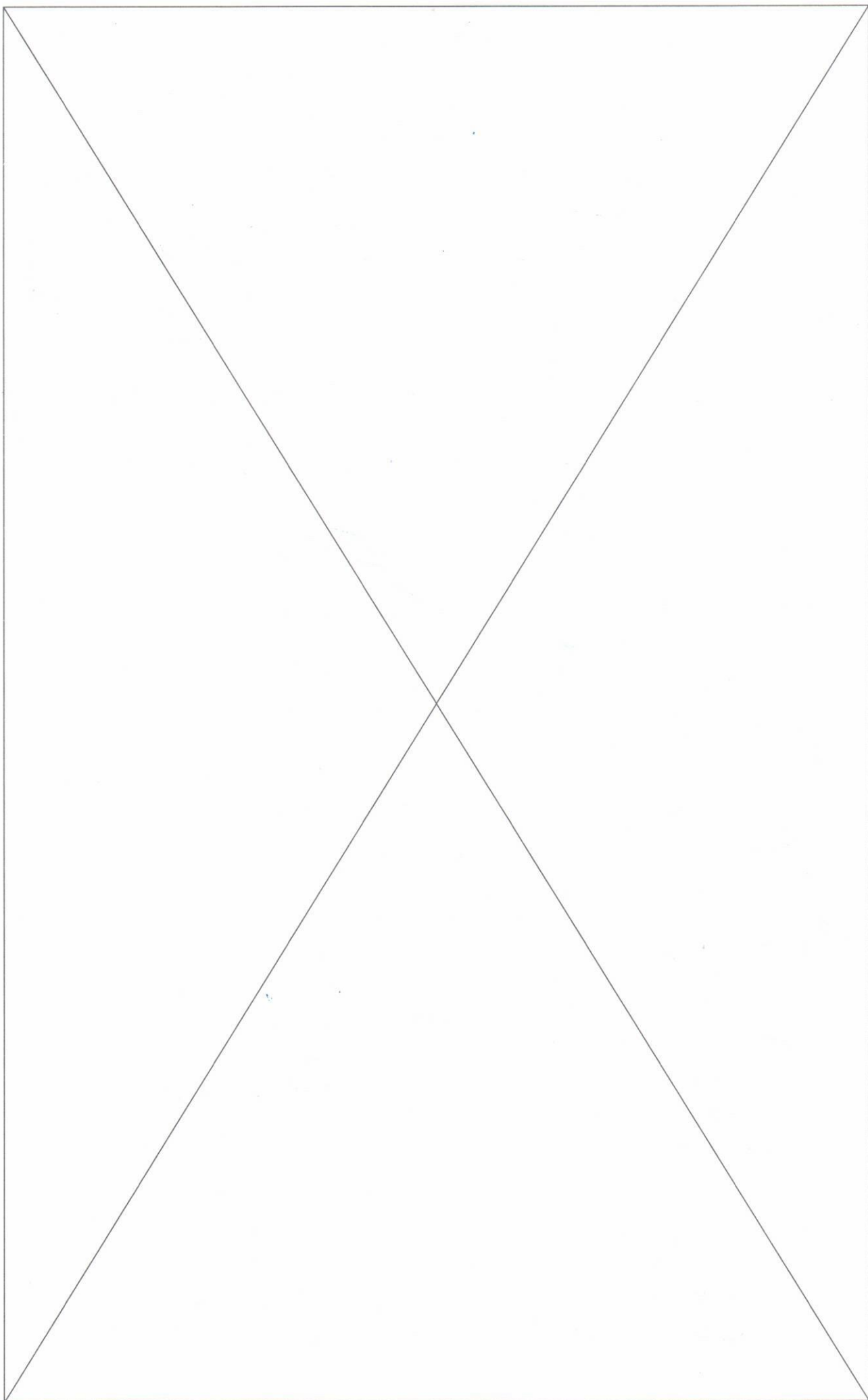
$S = V \cdot t$
 $\mu = \frac{V}{t} \Rightarrow t = \frac{V}{\mu}$
 $S_{\text{с-т}} = V \cdot \frac{V}{\mu} \Rightarrow V = \frac{S_{\text{с-т}} \cdot \mu}{V}$

$$\begin{array}{r} 1073 \cdot 2700 \\ \hline 2897100 \\ - 2700 \\ \hline 2894400 \\ - 3120 \\ \hline 2891280 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1180,3 \cdot 2700 \\ \hline 3185810 \end{array}$$

$4-2+4 = 6$
 $112-314 = -202$
 $4-14 = -10$
 $5+2 = 7$
 314
 $4-3+1 = 2$

$I - 435$
 $II - 543$
 $314 - 516 = 28$
 $6-3+1 = 4$



Выполнять задания на титульном листе запрещается!