



12-54-88-67

(84.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Олимпиада Ломоносов
наименование олимпиады

по интерным наукам
профиль олимпиады

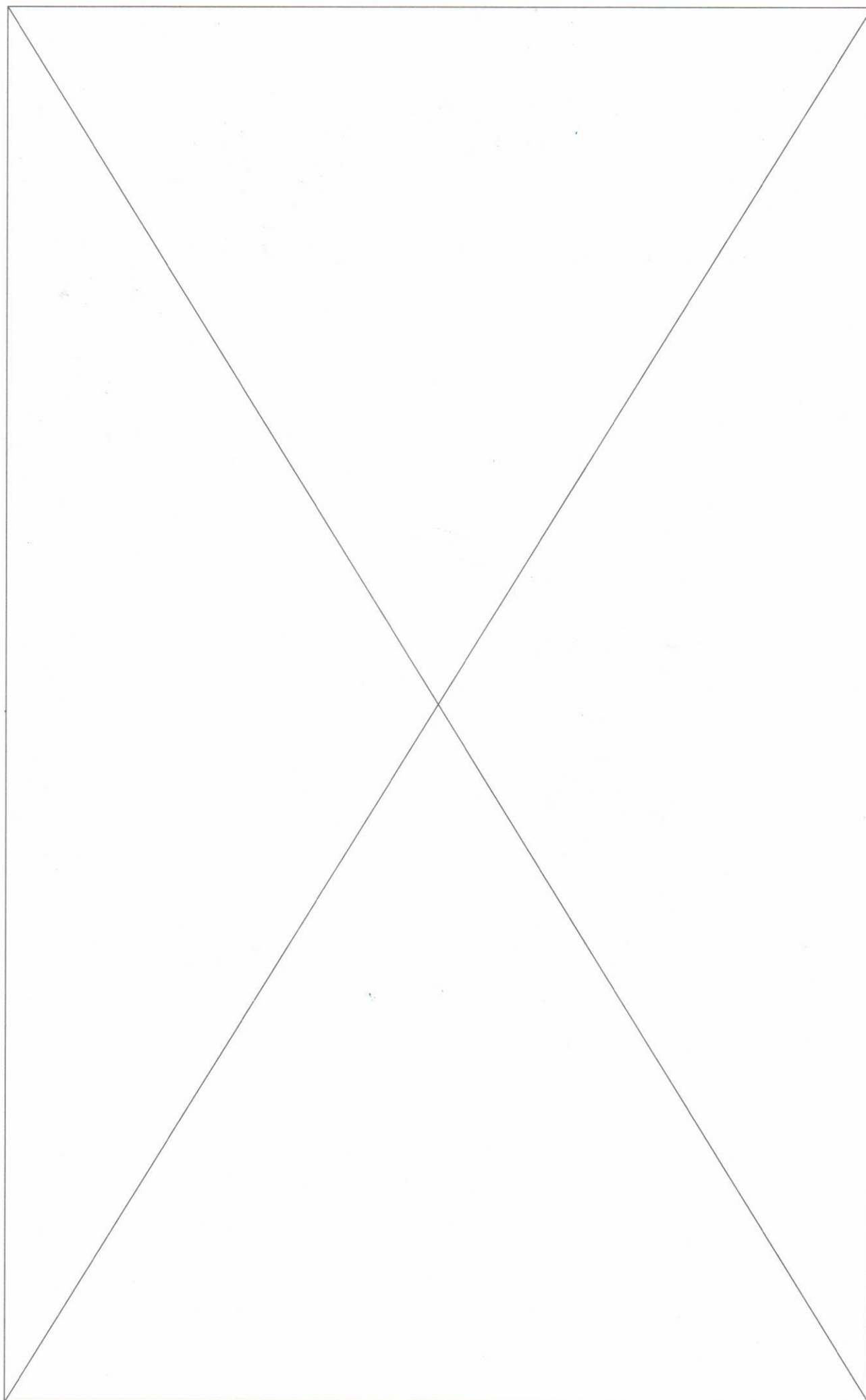
Мамеева Данила Георгиевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«22» марта 2025 года

Подпись участника

Мамеев

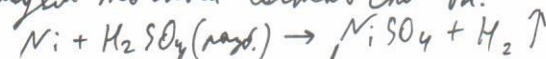


Выполнять задания на титульном листе запрещается!

~ 1.

Учитывая

Найдём точный состав сплава.



$$17,41 \text{ г водорода выделится} \rightarrow \mu_{Ni} = \frac{17,41}{22,4} \cdot \frac{298}{298} \approx 0,7 \text{ (моль)} -$$

— никеля.

$$T = T_{н.у.} + 25^\circ C \Rightarrow \text{нужно доминировать}$$

$$m_{Ni1} = \mu_{Ni} \cdot M_{Ni} \approx 41,3(2)$$

$$m_{Cu1} = m_1 - m_{Ni1} \approx 50,6(2) \rightarrow \mu_{Cu1} = \frac{m_{Cu1}}{M_{Cu}} \approx 0,8 \text{ (моль)}$$

$$\frac{\mu_{Ni}}{\mu_{Cu}} = \frac{7}{8} \text{ для данного сплава; } \frac{\mu_{Ni}}{\mu_{Cu}} \approx \frac{4}{5} 0,8 \Leftrightarrow$$

Найдём массу смеси:

$$m_2 = \rho abc = 8,5 \cdot 15 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 7,65(2)$$

$$m_{Ni2} = \frac{m_2}{1,8} = 4,25(2)$$

$$\mu_{Ni2} = \frac{m_{Ni2}}{M_{Ni}} \approx 0,078 \text{ (моль)}$$

$$\mu_{Cu2} \approx 0,08 \text{ (моль)} \text{ неверно}$$

$$? \cdot \mu_2 \approx 0,15 \text{ (моль)}$$

$$It = \mu_2 F$$

неужен вход реакции
неужено количество электронов

$$I = \frac{\mu_2 F}{t} = \frac{0,15 \cdot 9,6500}{1800} = \frac{5 \cdot 9,65}{6} \approx 8(A) \text{ неверно}$$

Ответ: 8 А.

18

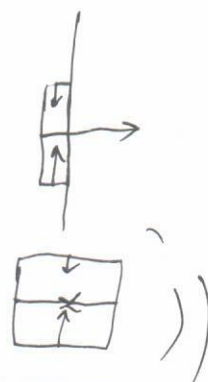
~ 3.

На пластину действует 2-х сила давления со ст. тяжести. Она действует на 5 поверхностей (все, кроме прижатой к ст. поверхности);

2 уравновешиваются, 2 складываются до

$$\text{силе Архимеда} \rightarrow \vec{F}_{\text{Арх}} = \vec{F}_{\text{Арх}} + \vec{F}_{\text{мг}}$$

($F_{\text{Арх}}$ — сила, действующая на квадратную сторону)



$$F_{\text{арз}} = \rho g V = 12/\text{см}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ см} \cdot 5 \text{ см} \cdot 0,6 \text{ см} = 0,15 \text{ (Н)} \quad \text{Чистовик}$$

$F_{\text{м}}$ вычисляется сложнее; учитывая, что давление линейно зависит от глубины погружения, $p_{\text{г}} = \rho g(h + \frac{a}{2}) + p_0$; $F_{\text{м}} =$

$$= \rho g h a^2 + \rho g \frac{a^3}{2} + p_0 a^2 \quad (p_0 - \text{атм. давление; т.к. о нём ничего не сказано, далее не учитываем}).$$

$$F_{\text{м}} = 5 \text{ см} \cdot 5 \text{ см} \cdot 12/\text{см} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ см} + 2,5 \text{ см}) = 3,125 \text{ (Н)}$$

$$\vec{F}_{\text{выт}} = \vec{F}_{\text{м}} + \vec{F}_{\text{арз}}; \quad \vec{F}_{\text{м}} \perp \vec{F}_{\text{арз}} \rightarrow F_{\text{выт}}^2 = F_{\text{м}}^2 + F_{\text{арз}}^2 =$$

$$= 9,788125 \text{ (Н}^2\text{)}$$

$$F_{\text{выт}} \approx 3,13 \text{ (Н)}$$

$$\text{Ответ: } 3,13 \text{ Н.}$$

25

~4.

Начнём со второго эксперимента:

Выделилось ≈ 2 л водорода, т.е. ≈ 2 моля атомарного водорода. ~~прореагировало~~ $\rightarrow$ ^{скорее всего} основа щелочные и щелочноземельные металлы. Содержание Me_2 мало $\rightarrow$

$\rightarrow$ ~~т.е. мало~~ $\approx \frac{2}{11} \text{ моль}$. I группа: $\frac{2}{11} \text{ моль} \cdot M = 1,562$; подходит литий

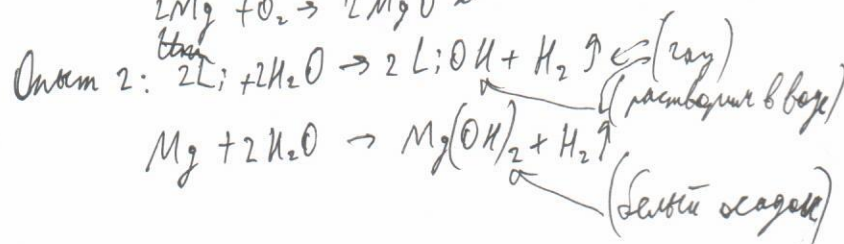
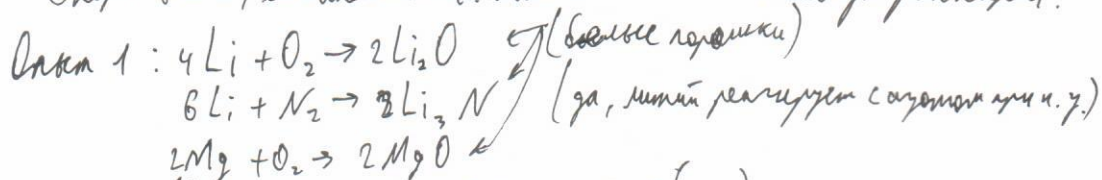
II группа: $\frac{1}{11} \text{ моль} \cdot M = 1,562$; ничего не подходит.

Отсюда $\text{Me}_1 - \text{Li}$.

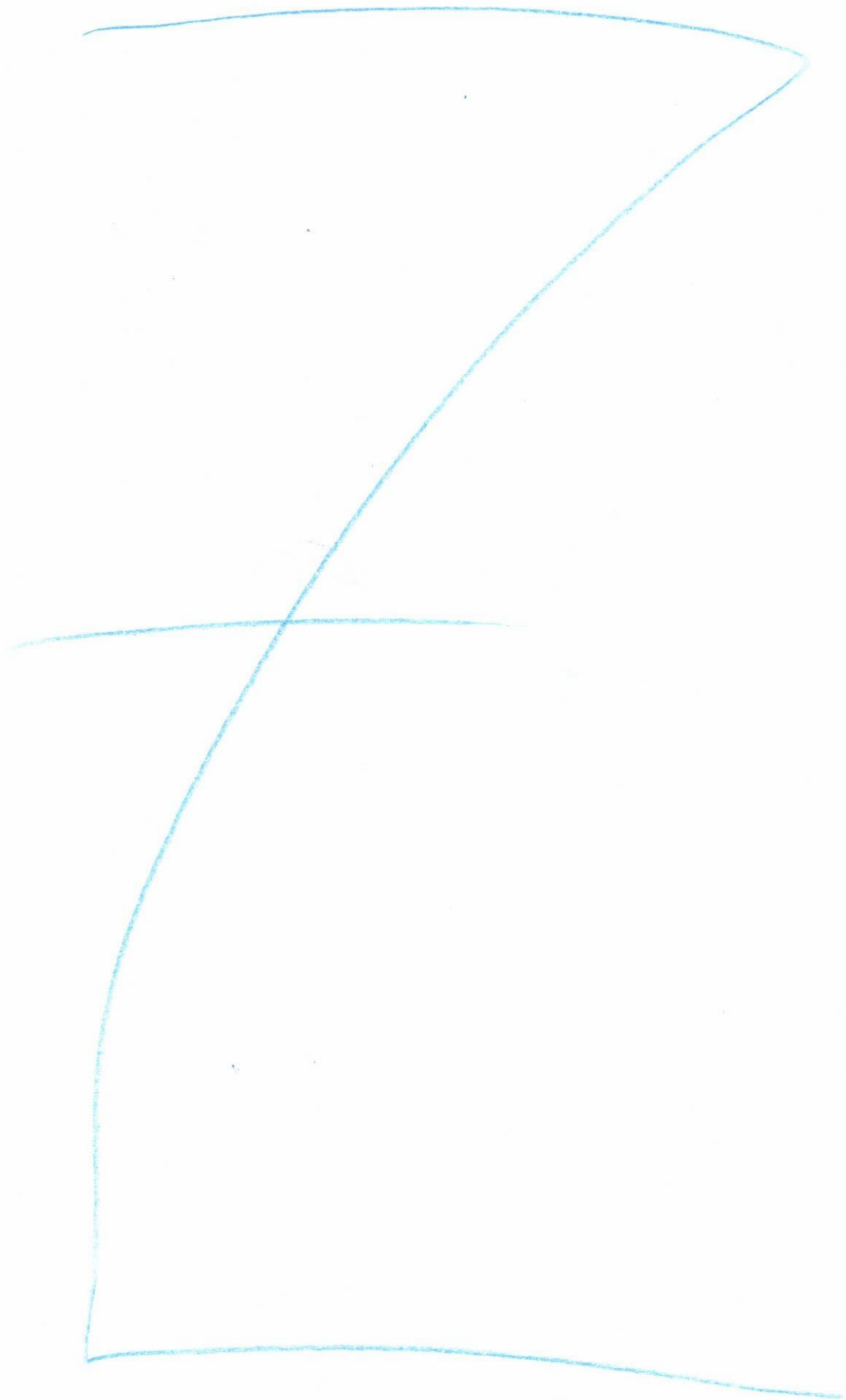
Также выпала осадок от Me_2 , белый $\rightarrow$ всё равно прореагировало.

По опыту 1 ясно, что Me_2 не окисляется на воздухе.

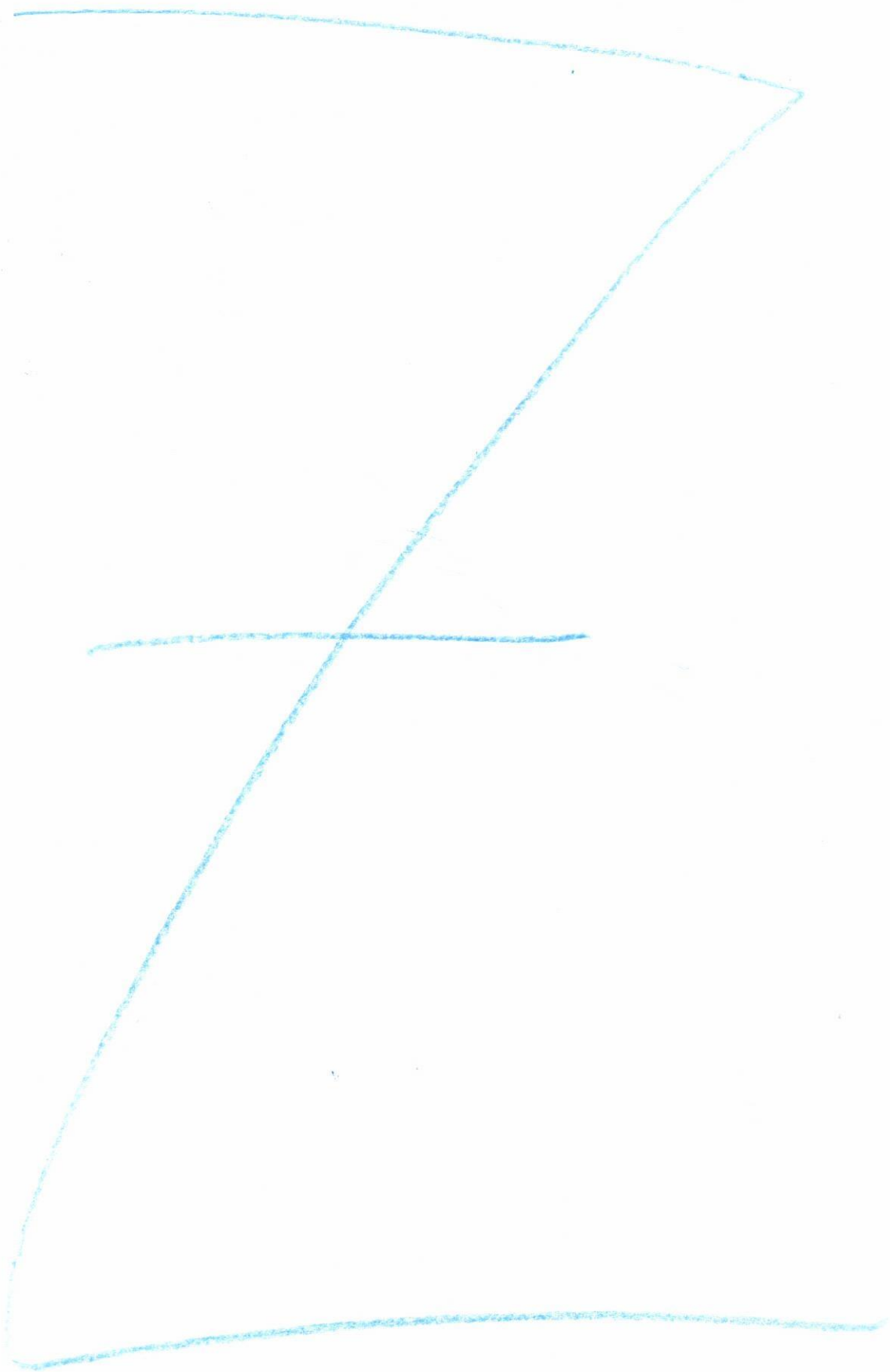
Скорее всего, это ~~такой-то~~ магний. Тогда реакции:



12-54-88-67
(84.1)

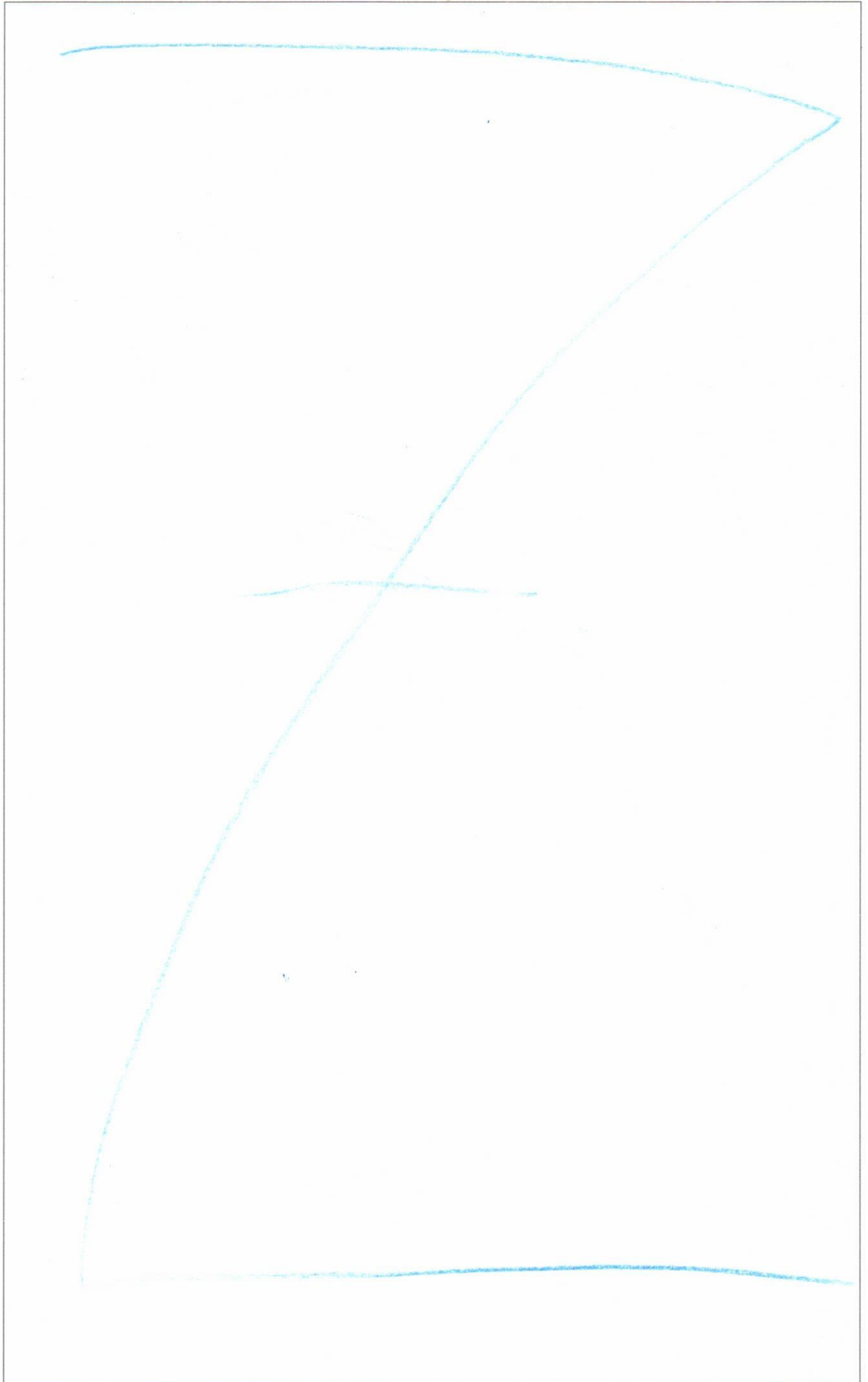


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



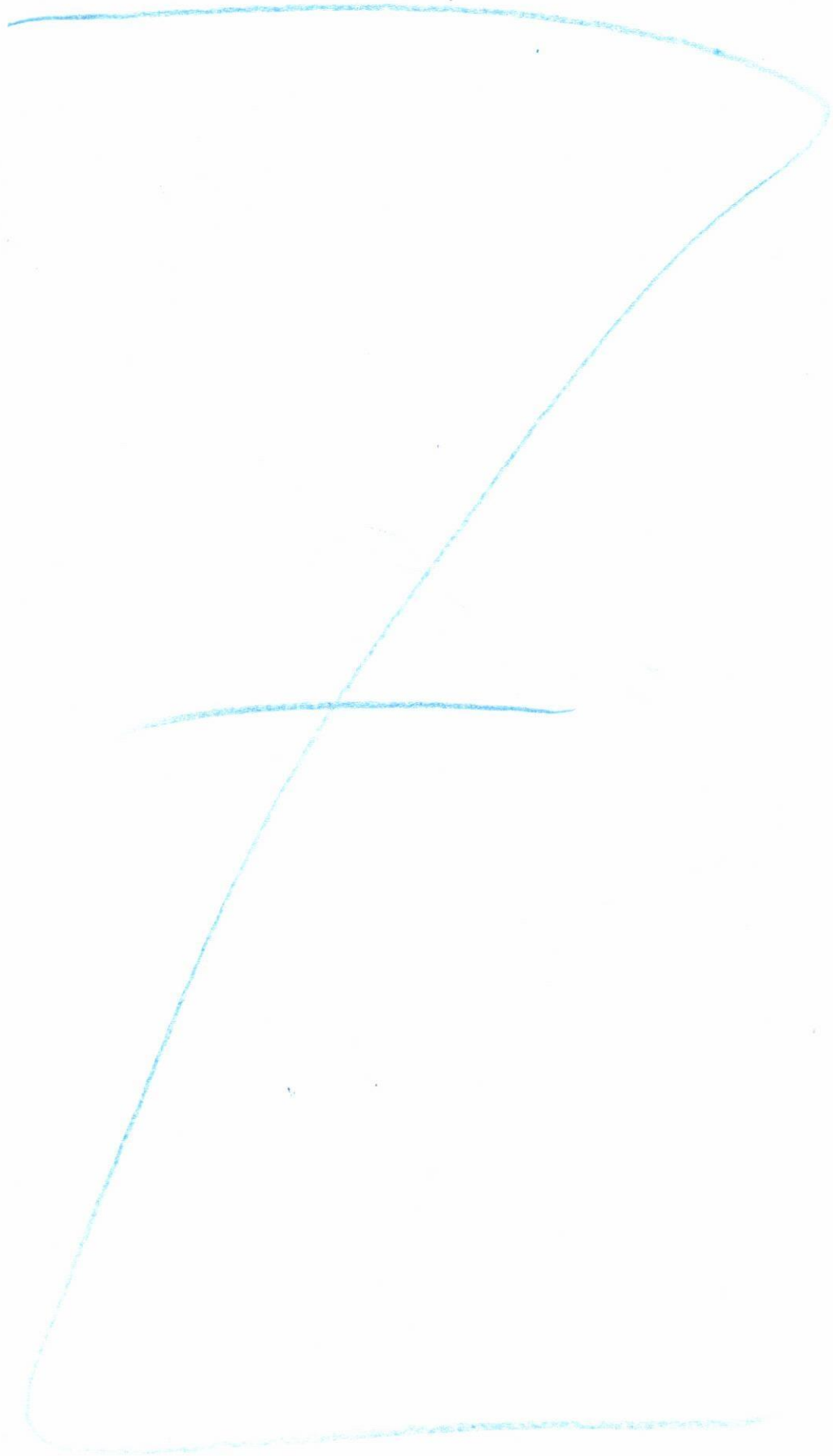
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

12-54-88-67
(84.1)



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

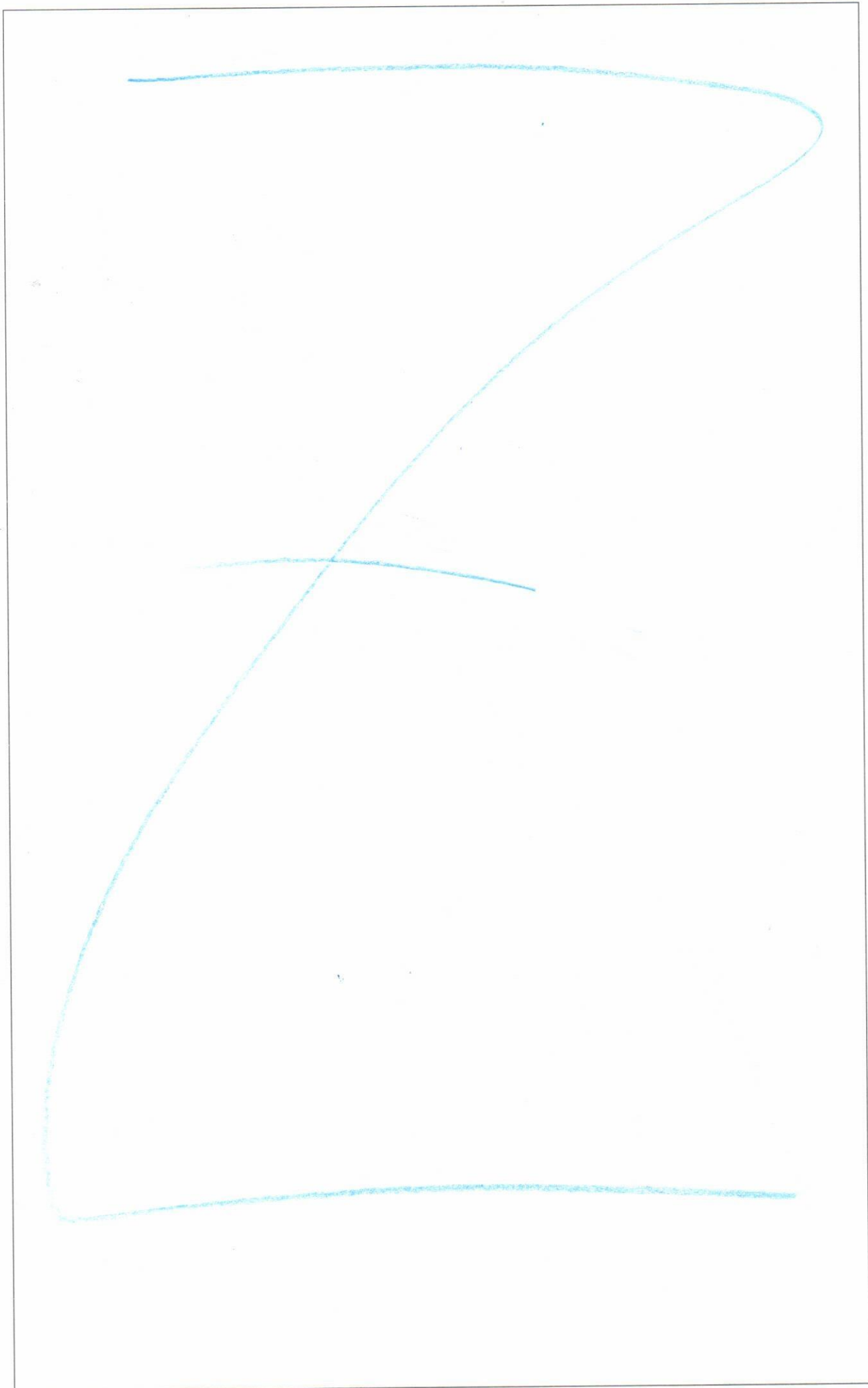
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



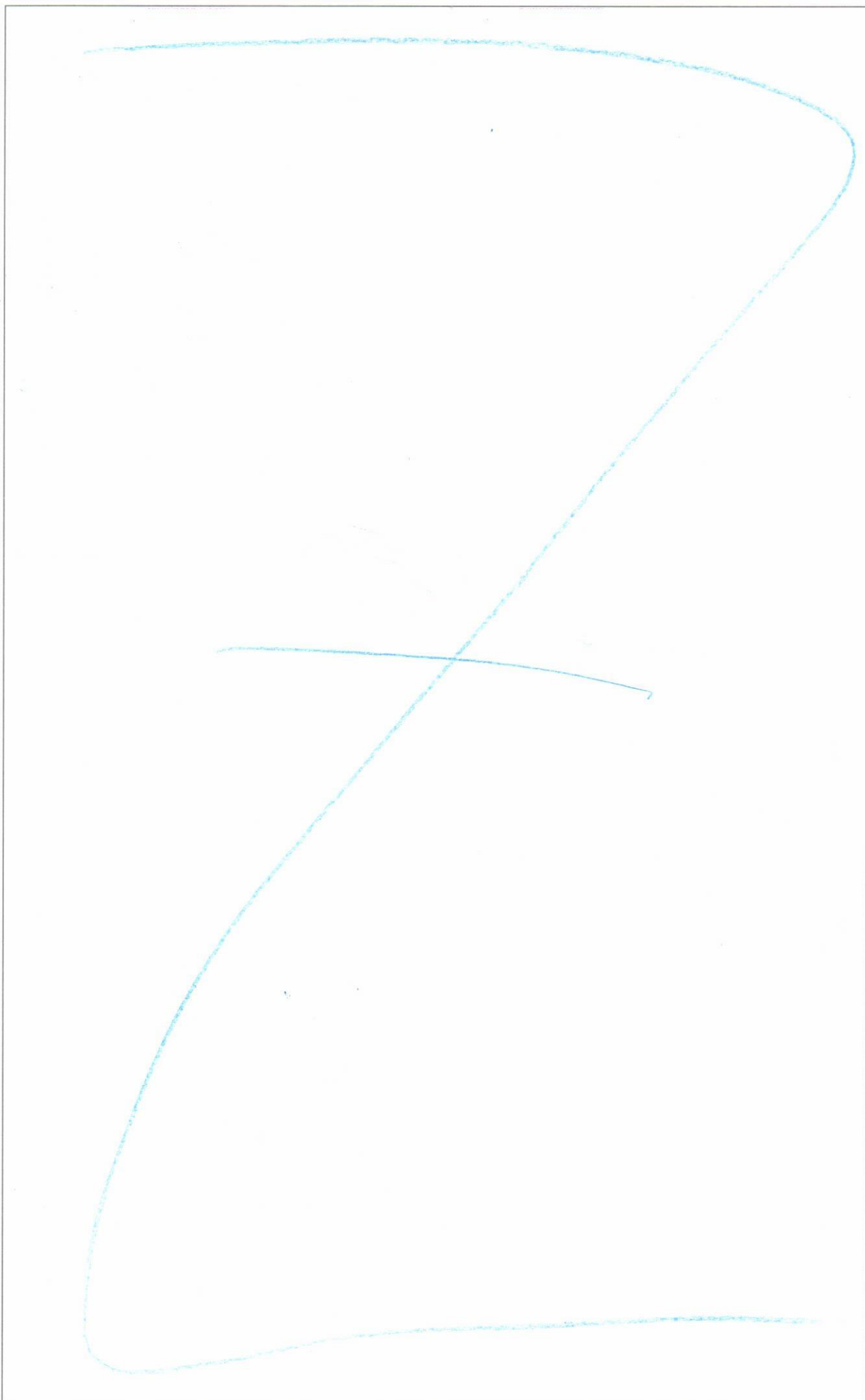
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

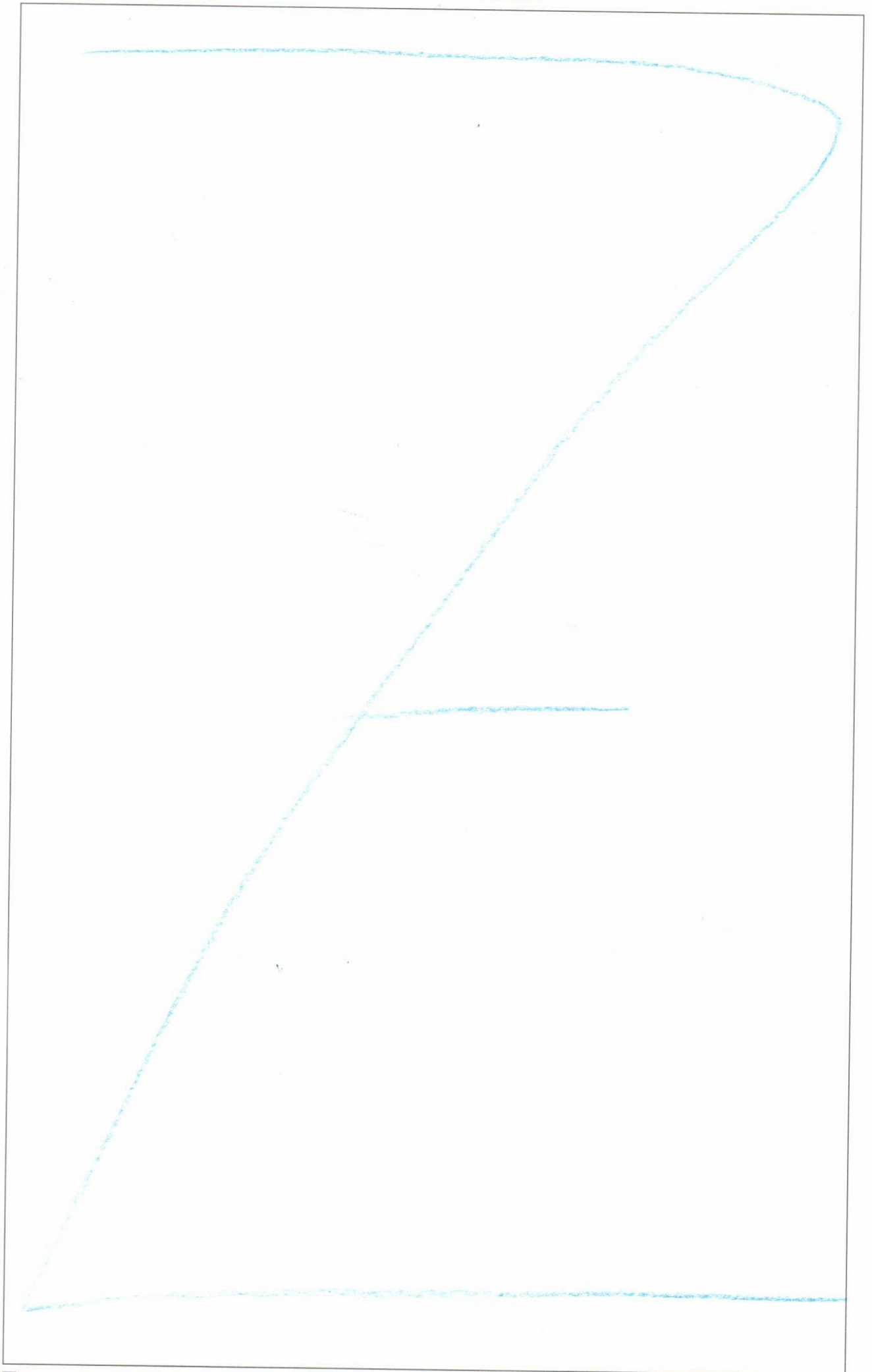


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!





ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

Черновик

$$\begin{array}{r} 17,11 \overline{) 22,4} \\ \underline{1578} \\ 1330 \overline{) 17,59} \\ \underline{1120} \\ 2100 \\ \underline{2016} \\ 840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2240 \\ - 224 \\ \hline 2016 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2240 \\ - 662 \\ \hline 1578 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48,25 \overline{) 16} \\ \underline{8,04} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9,65 \\ \times 5 \\ \hline 48,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 7,59 \times \\ \underline{273} \\ 2277 \\ + 15313 \\ \hline 1518 \\ 554,04 \\ 2072,07 \\ \hline 55407 \overline{) 3800} \\ \underline{208} \\ 22 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,25 \overline{) 159} \\ \underline{413} \\ 6723 \\ \underline{120} \\ - 118 \\ \hline -200 \end{array}$$

$$590 - 177 = 413$$

$$207207 \overline{) 300}$$

$$3125$$

$$0,69069$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ \times 313 \\ \hline 936 \\ + 312 \\ \hline 97656 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50,60 \overline{) 6735} \\ \underline{97656} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,0225 \\ + 97656,25 \\ \hline 9788125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,65 \overline{) 1,8} \\ \underline{72} \\ 450 \\ \underline{36} \\ 90 \\ \underline{90} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ \times 0,7 \\ \hline 413 \end{array}$$

$$6350 - 1270 = 5080$$

$$\begin{array}{r} 3,15 \\ \times 3,15 \\ \hline 99225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 850 \\ - 85 \\ \hline 765 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41,30 \overline{) 50,6} \\ \underline{404816} \\ 820 \\ - 506 \\ \hline 3140 \end{array}$$

$$5060 - 1012 = 4048$$

$$\begin{array}{r} 3,12 \\ \times 3,12 \\ \hline 97656 \end{array}$$

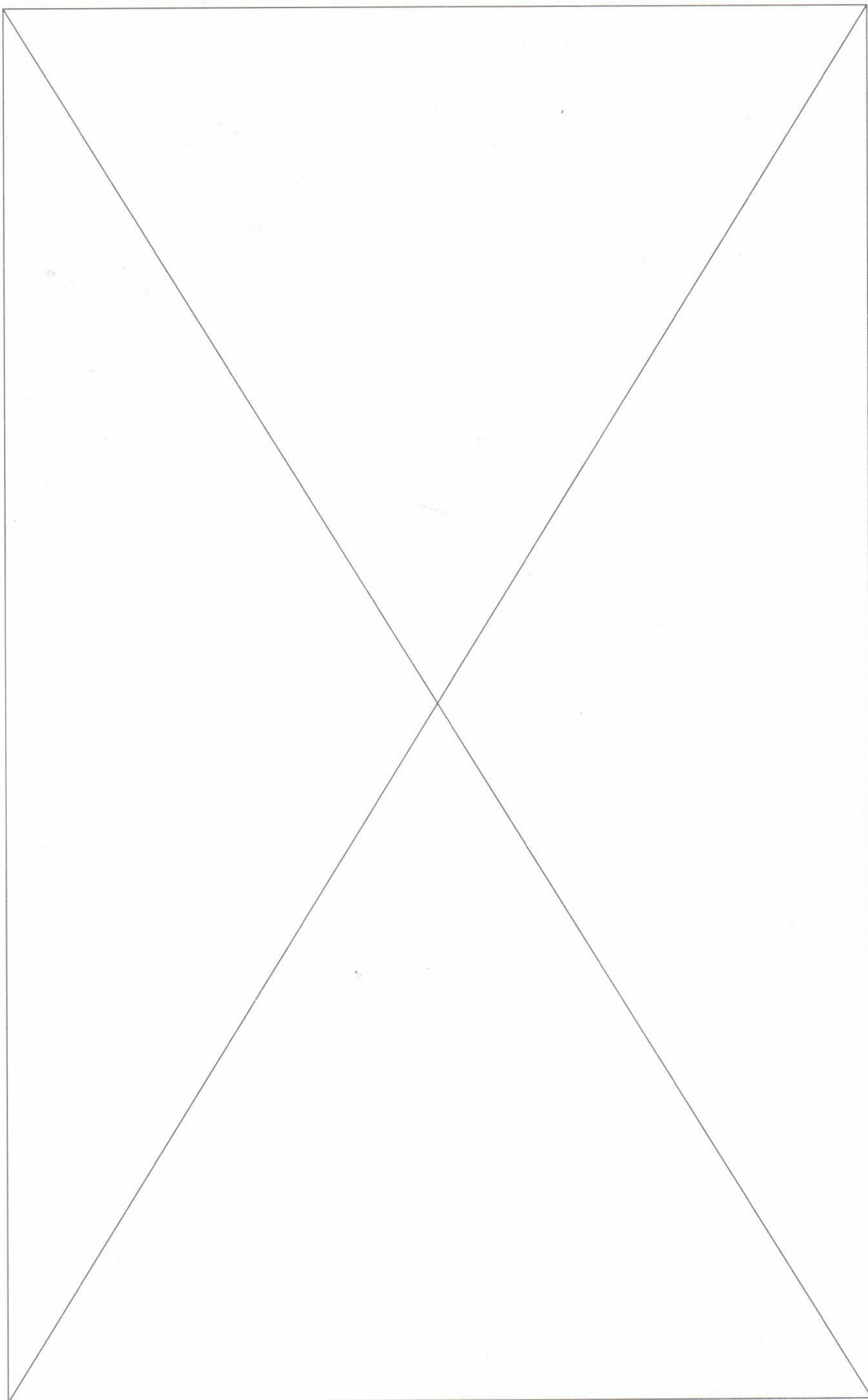
$$M_{Ni} = 0,8 M_{Cu}$$

$$7 \mu M_{Ni} = 8 \mu M_{Cu}$$

$$8 \mu M_{Cu} - 7 \mu M_{Ni} = 0$$

$$\begin{array}{l} 97656 + 0,0313 = \\ = 98009 \end{array}$$

$$8 \mu = 7 \mu M_{Ni}$$



Выполнять задания на титульном листе запрещается!