

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по математике  
профиль олимпиады

Нелиповича Тимофея Олеговича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

*работа сдана верно в 13:23*

Дата

«29» марта 2026 года

Подпись участника

Нелипович

ЧисловиК

№ 1

Дано:

$\omega(O; r)$

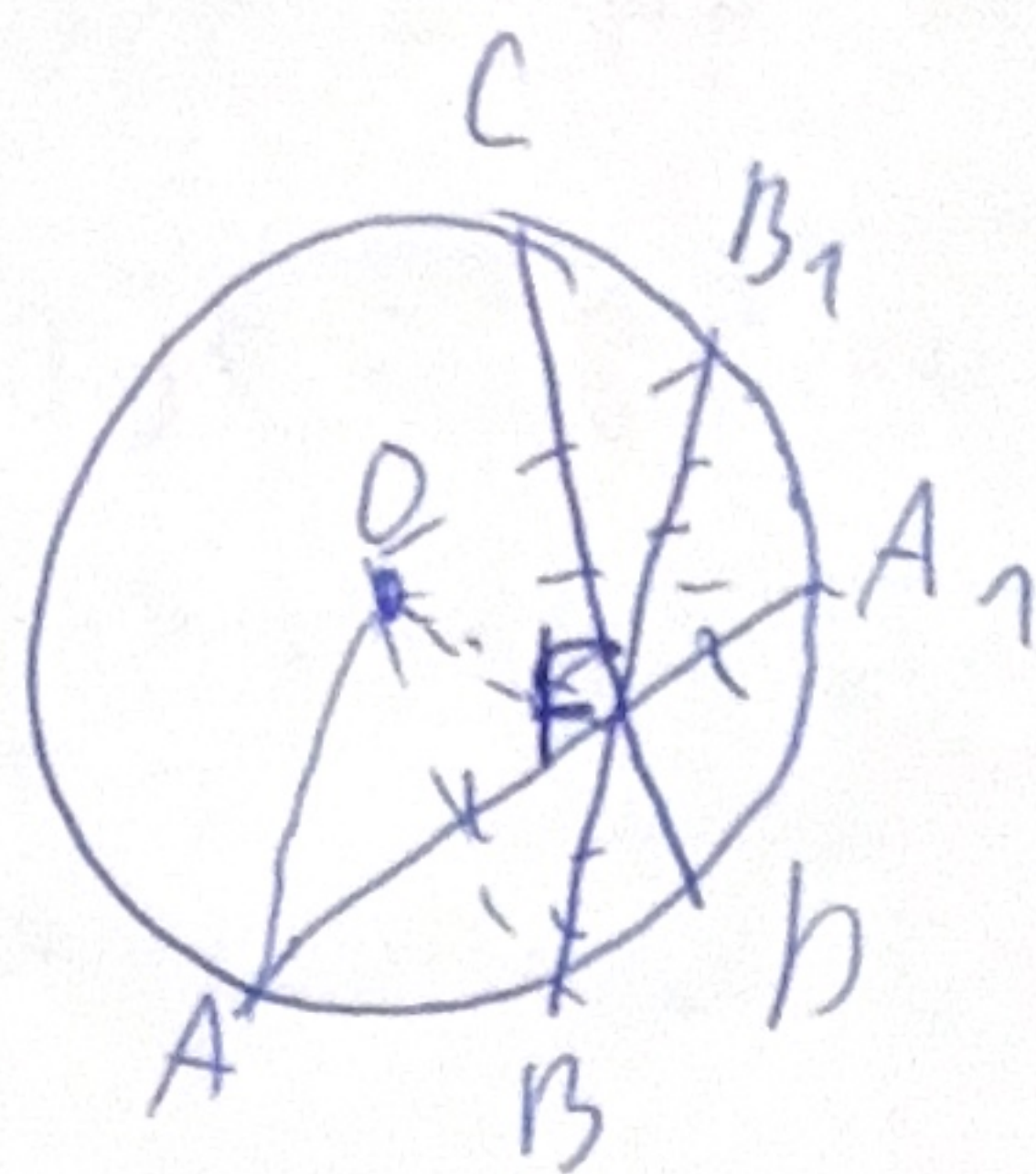
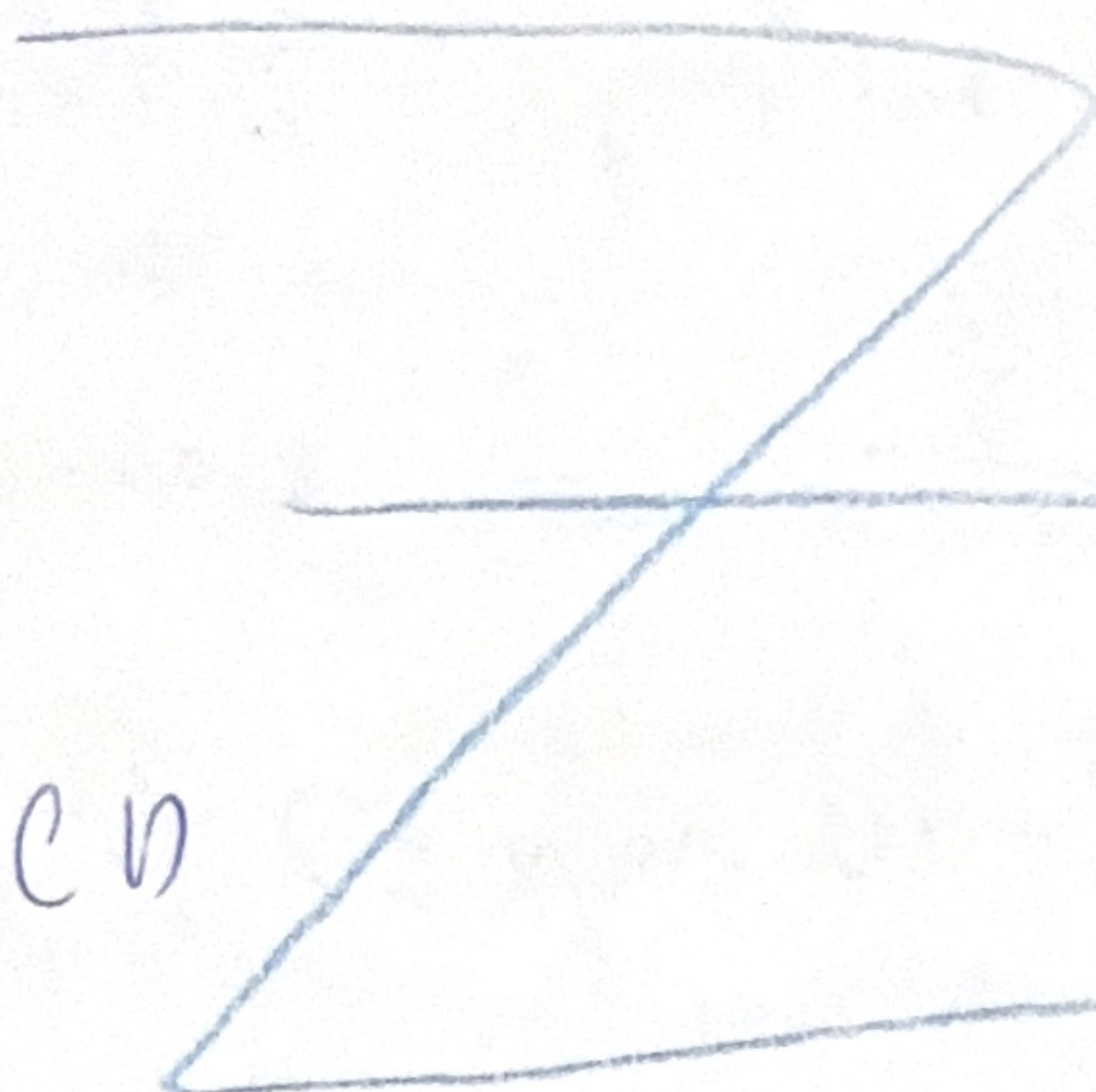
$r = 5$

$AF = FA_1$

$BF = FB_1$

Найти:  $\min CN$

Решение:



1) соединим радиусы  $OA = OB = OA_1 = OB_1 = r$

2)  $\hat{A}$  - м  $\Delta AOA_1$ :  $AO = OA_1 \Rightarrow \Delta AOA_1 - \text{пр} \hat{A} \Rightarrow$  м.к.  $AF = AF_1$

$OF \perp AA_1 \leftarrow OF - \text{выс.}$

3)  $\hat{B}$  - м  $\Delta BOB_1$ :  $BO = OB_1 \Rightarrow \Delta BOB_1 - \text{пр} \hat{B} \Rightarrow$  м.к.  $BF = BF_1$

$OF \perp BB_1 \leftarrow OF - \text{выс.}$

4)  $OF \perp AA_1$   
 $OF \perp BB_1 \Rightarrow$  м.к.  $AA_1$  и  $BB_1$  - совм.,  
что противоречит усл.,  
м.к.  $O \in AA_1, B_1 B_1$

$AA_1, BB_1 - d$

$CN = d = 2r = 10$

Омб: 10.

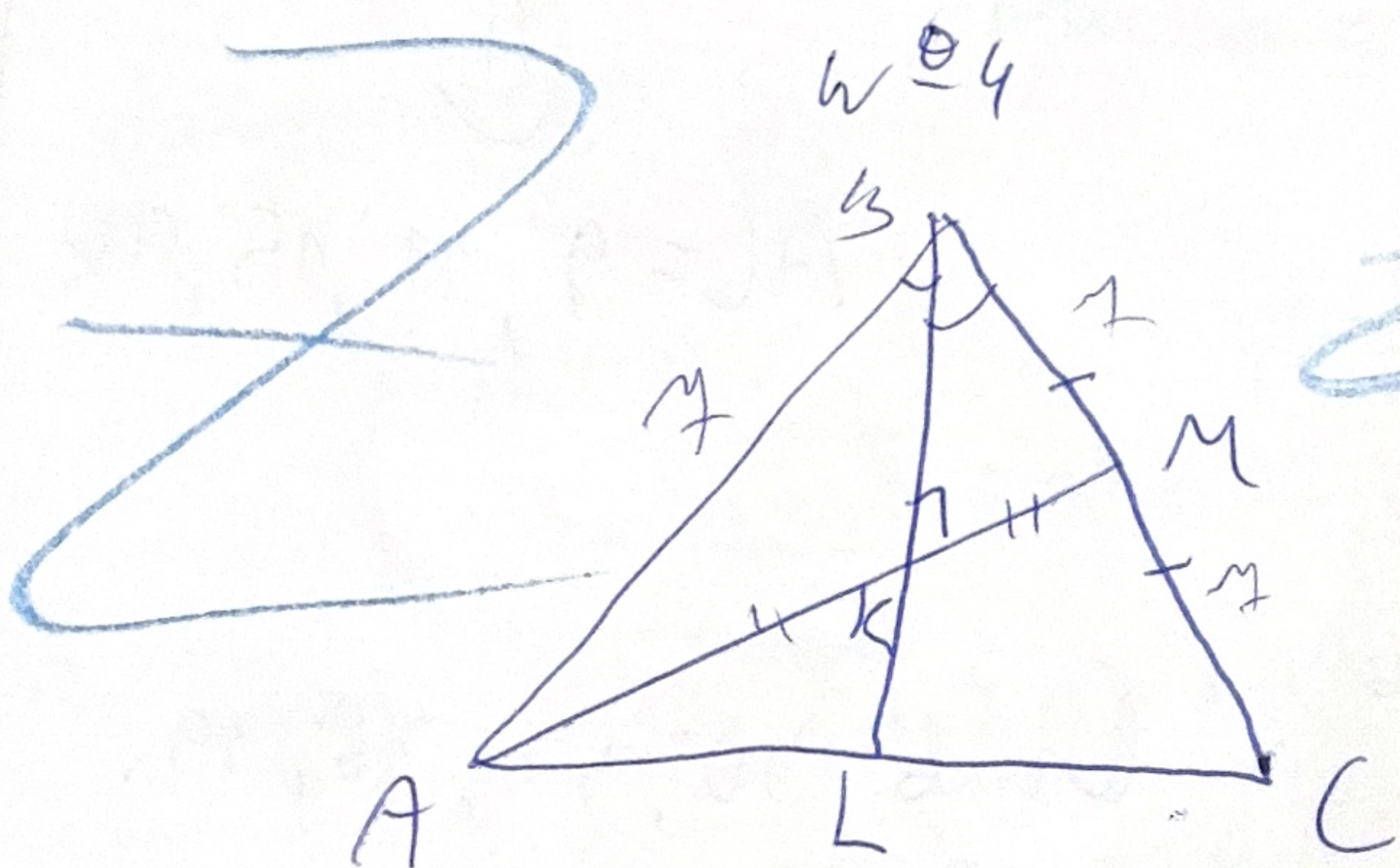
01-83-78-60  
(122.3)

Числовик  
n=3

Всего  $10 \cdot 10 = 100$  точек.

Будем считать  $\Delta$ , рассматривая каждую точку и считая, сколько  $\Delta$  получится с ~~каждой~~ ~~каждой~~ прямой угла в этой точке.

Тогда для каждой точки можно выбрать ~~одну точку с такой же~~ ~~одну точку с такой же~~ ~~одну точку с такой же~~ ординатой по  $x$  и точку с такой же абсциссой по  $y$ .  $9 \cdot 9 = 81$  способ для каждой точки:  $81 \cdot 100 = 8100 \Delta$  Ответ:  $8100 \Delta$ .



Дано:  $AM$  - медиана;  $AL$  - вис.;  $AM \perp AL$ ;  
 $AB = 7$ ;  $ABC$  - кат.

Найти: все значения  $\Delta ABC$   
Решение:

1) В  $\Delta ABM$ :  $BK$  - вис.;  $BK$  - вис. ( $AM \perp AL$ )

$\Delta ABM$  - кат.  $\Rightarrow AB = BM = MC = 7$

(5)

Числовых

2) по св. вы. оис. BL:

$$\frac{LC}{BC} = \frac{AL}{AB}$$

$$\frac{LC}{14} = \frac{AL}{7} \Rightarrow LC = 2AL$$

$$\Downarrow$$

$$AC = 3AL \Rightarrow AC : 3$$

3) по мер-ву  $\Delta$ :

$$\begin{cases} AC + AB > BC \\ BC + AB > AC \end{cases}$$

$$\begin{cases} AC + 7 > 14 \\ 21 > AC \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AC > 7 \\ AC < 21 \end{cases}$$

$$AC : 3$$

$$\Downarrow$$

$$AC = 9, 12, 15, 18$$

$$\begin{aligned} 4) P &= 21 + 9 = 30 \\ &21 + 12 = 33 \\ &21 + 15 = 36 \\ &21 + 18 = 39 \end{aligned}$$

Оуб.: 30, 33, 36, 39.

$$w \leq 6$$

$$\frac{1}{a} + \frac{2x}{a^2} - \frac{3x^2}{a^3} \leq 0$$

$$\frac{a^2 + 2ax - 3x^2}{a^3} \leq 0$$

$\Downarrow$

Минимум

$$\begin{cases} a \geq 0 \\ -3x^2 + 2ax + a^2 \leq 0 \end{cases} (1)$$

$$\begin{cases} a < 0 \\ -3x^2 + 2ax + a^2 \geq 0 \end{cases} (2)$$

Р-ш (1):

$$\begin{cases} -3x^2 + 2ax + a^2 \leq 0 \\ a \geq 0 \end{cases}$$

$-3x^2 + 2ax + a^2$  - убывающая, не стр. Минимум на  $\mathbb{R}$

⇔

Каково решение к-ва не ограничено отрезком 2026

⇔

$$\begin{cases} a < 0 \\ -3x^2 + 2ax + a^2 \geq 0 \end{cases} (3)$$

(3):  $-3x^2 + 2ax + a^2 \geq 0$

$$D = 4a^2 + 12a^2 = 16a^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-2a \pm 4a}{-6} \rightarrow x_1 = a$$

$$\rightarrow x_2 = \frac{-2a - 4a}{-6} = \frac{-6a}{-6} = a$$

⇔

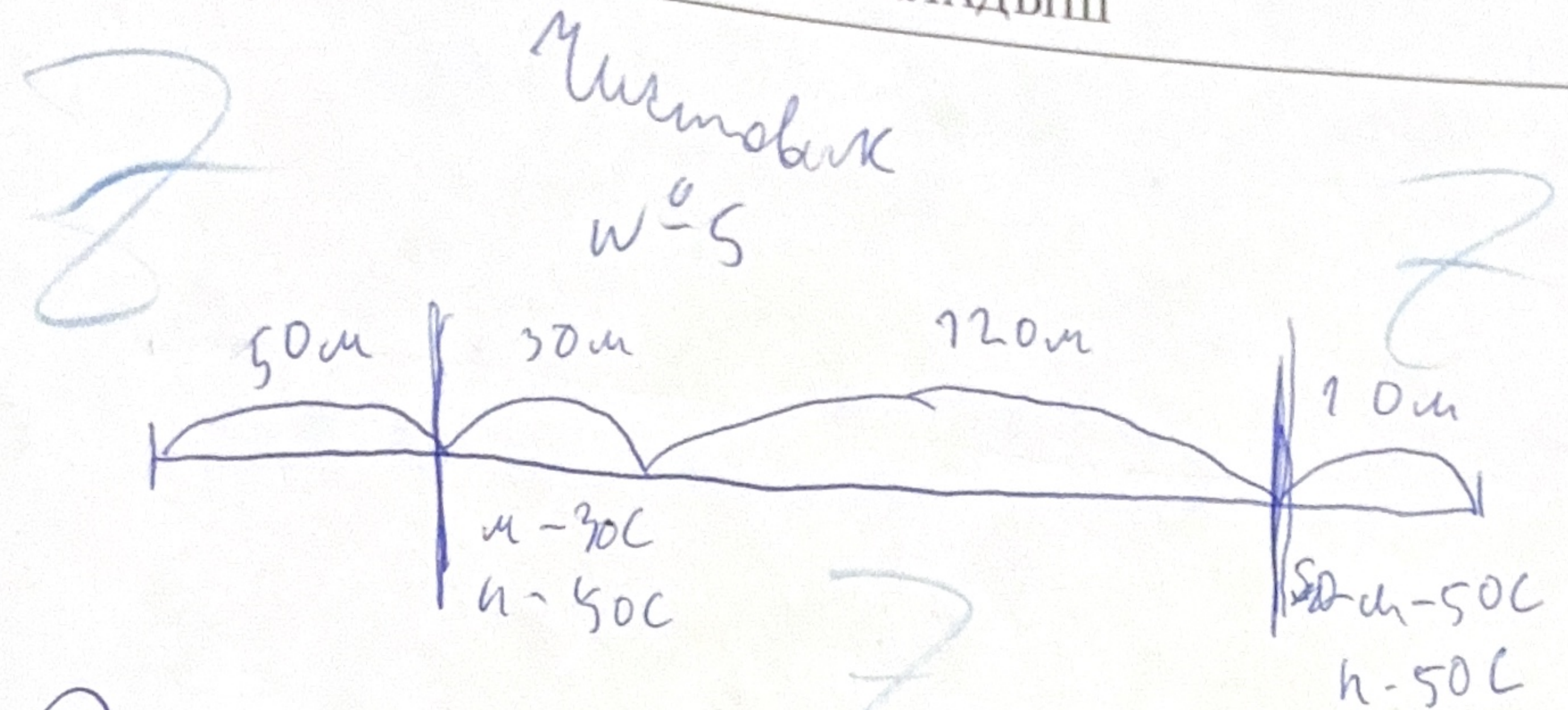
$$x \in [a; -\frac{a}{3}]$$

⇔

$$-\frac{a}{3} - 2026 = a$$

$$-a - 6078 = 3a$$





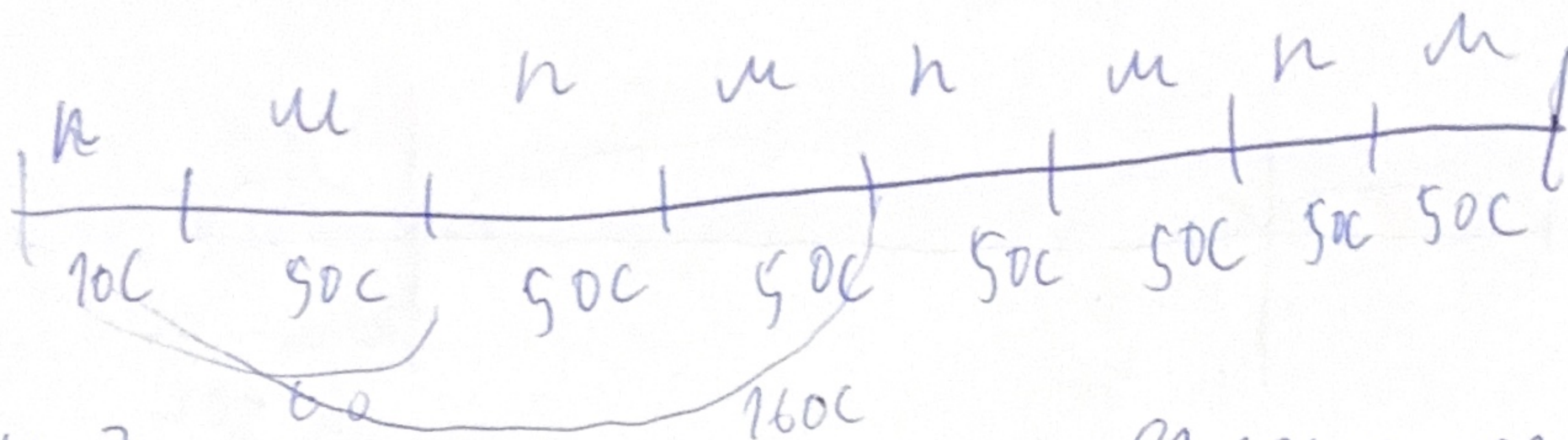
Р-м случает, если А (заезд - А) попытается пересечь в момент переключения первого светофора на красный для пешеходов. Тогда она должна преодолеть 80 метров за 80с (что она сможет сделать)  $\Rightarrow v_A = 1 \frac{м}{с}$ . Посмотрим, успеет ли она на II светофор:  $\frac{200}{1} = 200с$  за это время останется 10с на кр. для машин, т.е. не успеет, чтобы преодолеть до второго  $\frac{70}{1} = 70с$ .

$\Downarrow$   
~~40~~  $1,5 \frac{м}{с}$

Р-м случает, если А заедет на пешеходный переход I в момент вкл. кр. для машин, тогда ее  $v_A = \frac{50}{30} = \frac{5}{3} \frac{м}{с} \Rightarrow 1,5 \frac{м}{с} \leq v_A \leq \frac{5}{3} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  с такой скоростью в этом промежутке А успеет преодолеть I светофор.

Посмотрим, сколько времени ей понадобится, чтобы преодолеть до II светофора:  
 $t = \frac{200}{v_A} \Rightarrow 120 \leq t \leq 200$

Условие



На этой схеме показано переключение  
 II сектора, начиная с выезда А.

м.к. А надо начать в промежутке  
 для пешеходов и  $100 \leq t \leq 200$ , то

$$\min(t) = 1600 \Rightarrow v_A = \frac{200}{160} = \frac{20}{16} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1,25 \frac{м}{с}$$

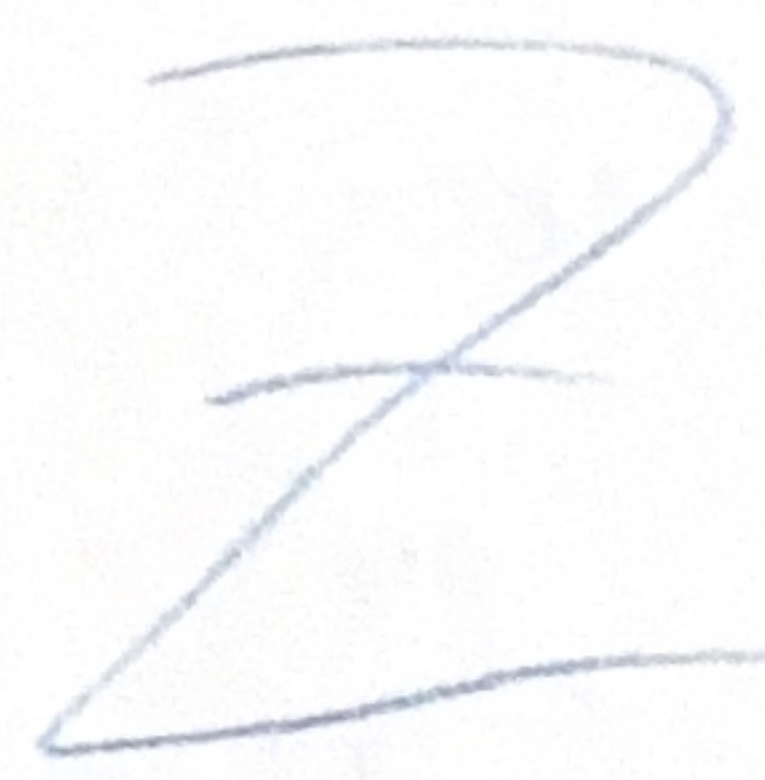
ответ:  $1,25 \frac{м}{с}$ .

12

01-83-78-60  
(122.3)

~~лист~~

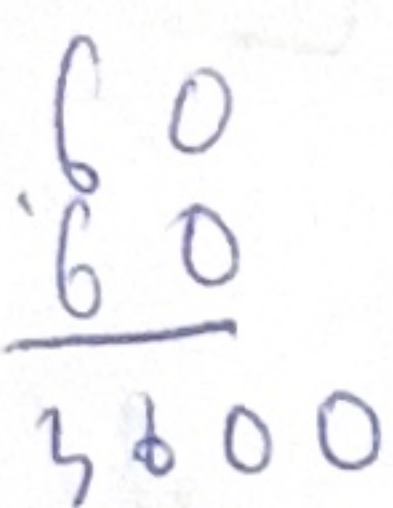
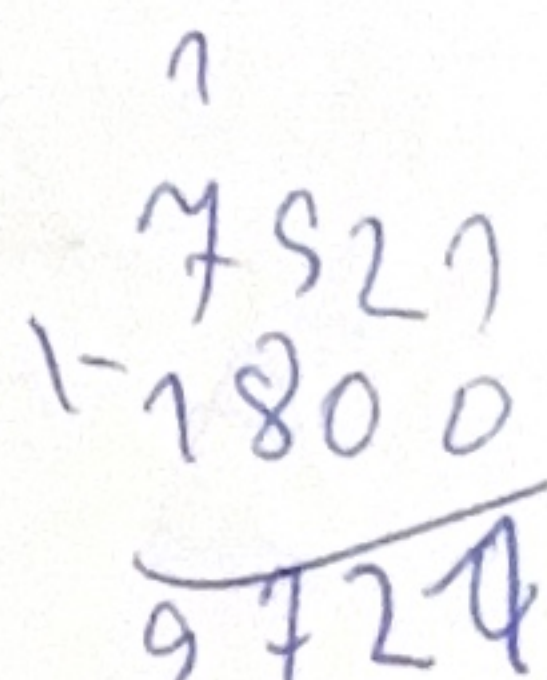
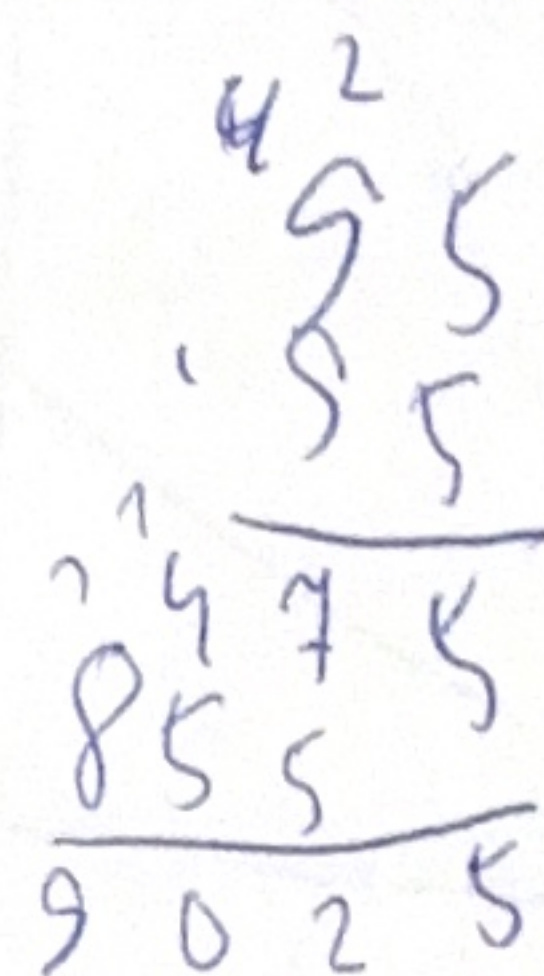
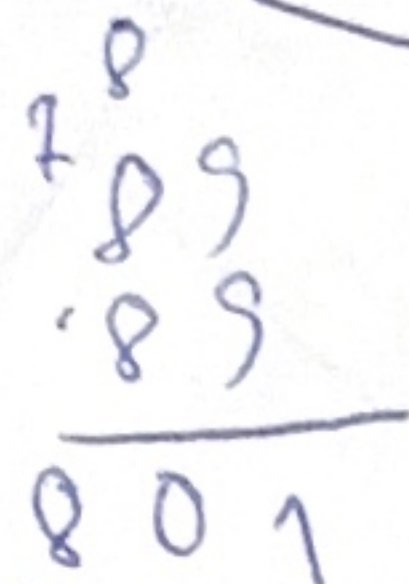
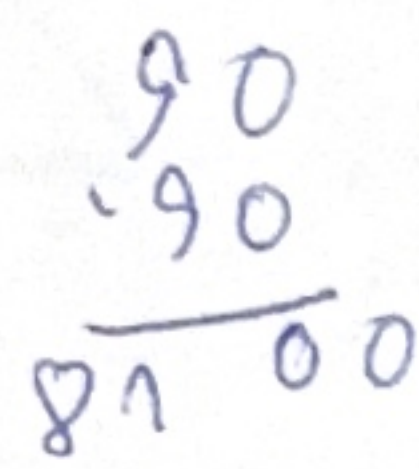
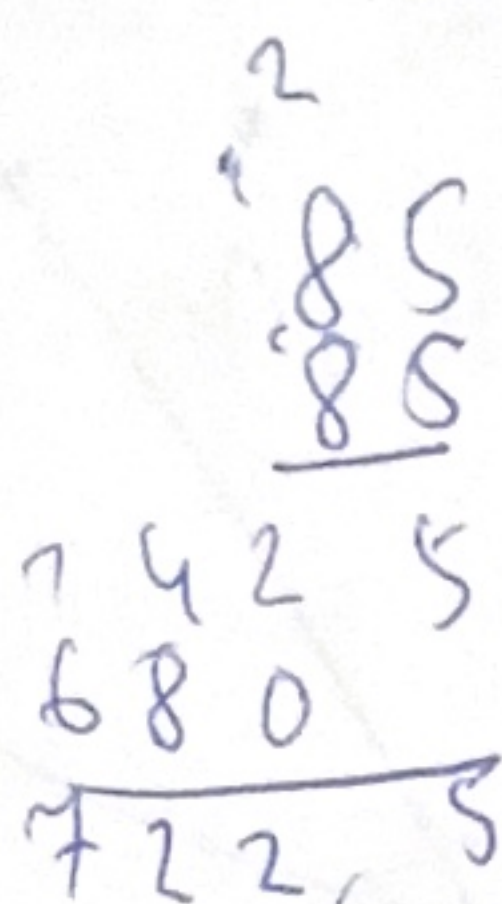
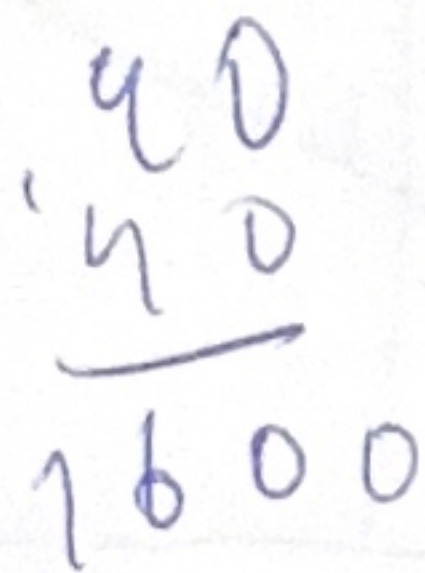
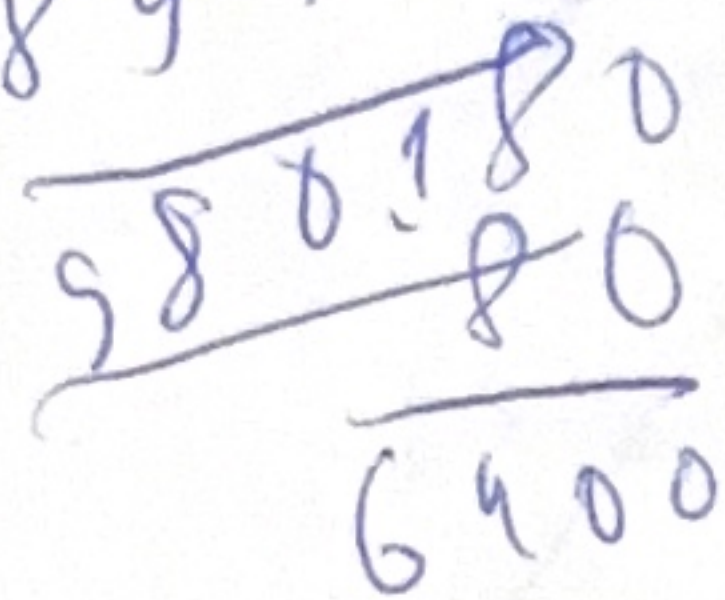
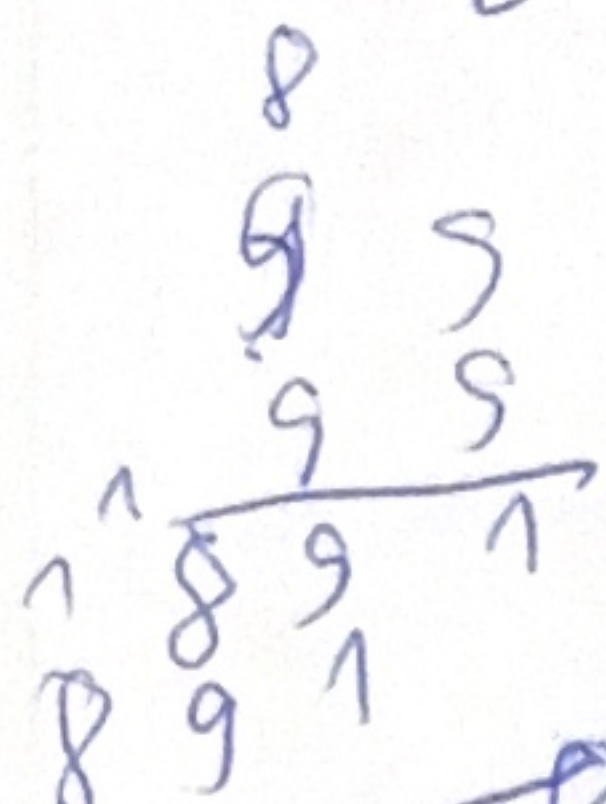
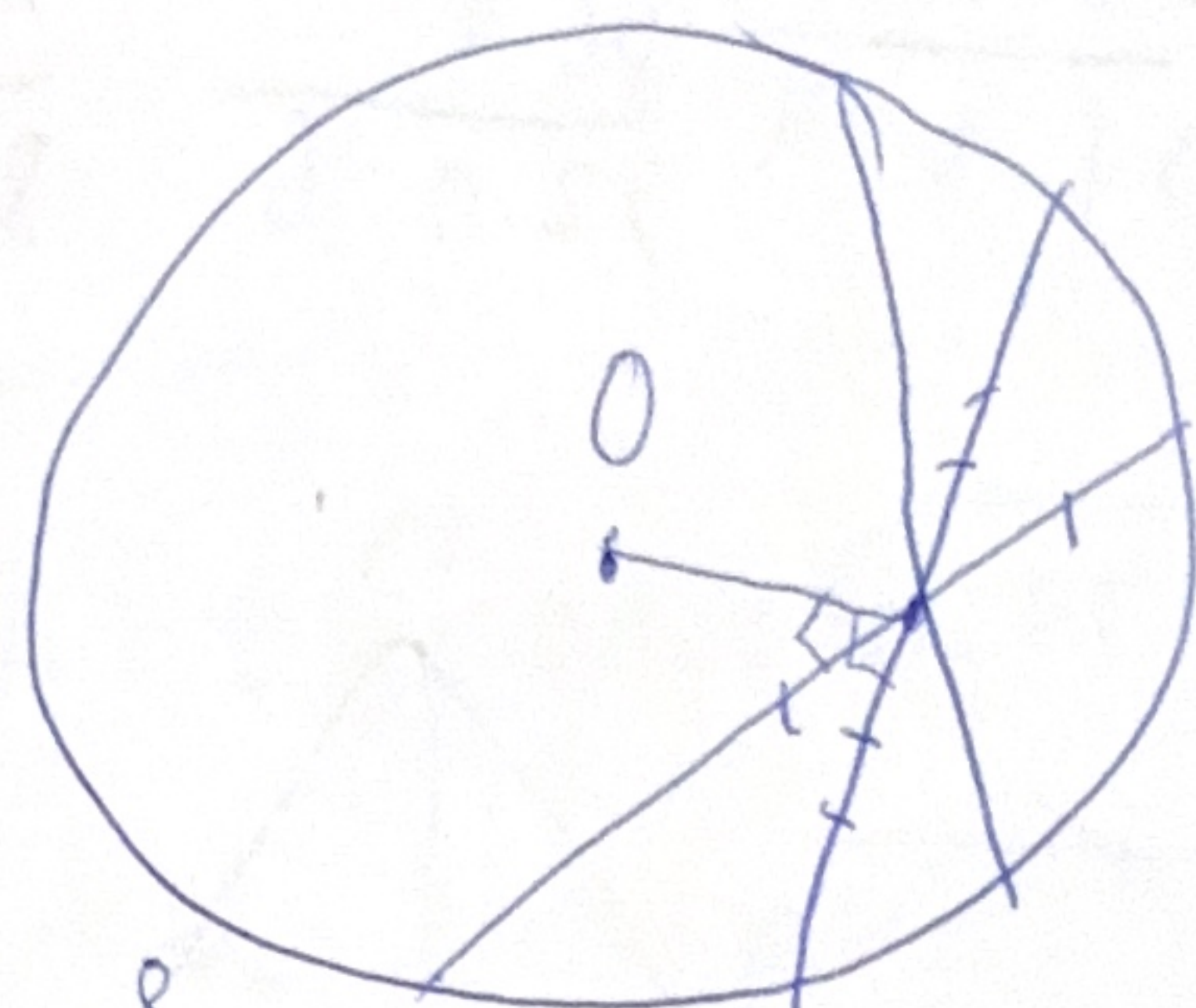
Черновик



$$a^2 + b^2 = L \cdot d =$$

$$= (r + y) \cdot y$$

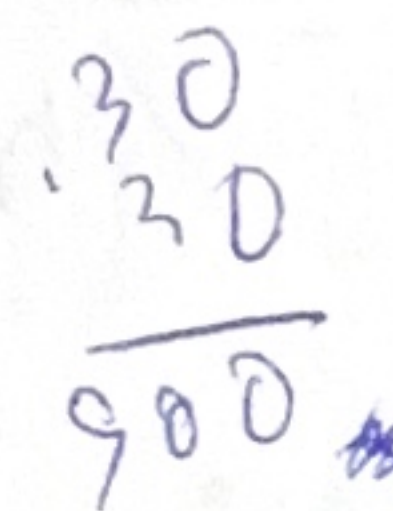
$$x + y = r$$



$$(ab)^2 = abc \cdot \dots$$

$$(20a + b)^2 = 1000a + 100b + 10c + \dots$$

$$100a^2 + b^2 + 20ab = 1000a + 100b + 10c + \dots$$



$$100a^2 + b^2 + 20ab \geq 1000a + 100b$$

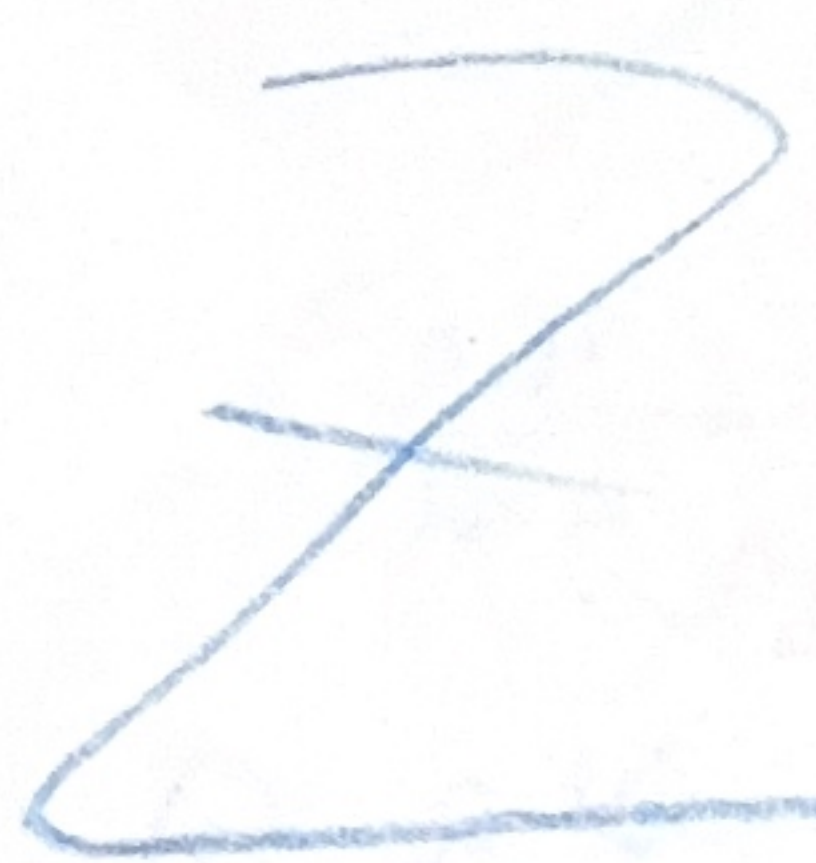
$$D = 7921 + 1800 = 9721$$

$$b^2 + 20ab - 100b + 100a^2 - 1000a \geq 0$$

$$a_{1,2} = \frac{85 \pm \sqrt{9721}}{180}$$

$$(20a - 100)b$$

$$\frac{100 - 20a}{200a^2 - 200a} \leq 9$$



$$100 - 20a \leq 1800a^2 - 1800a$$

$$1800a^2 - 1780a - 100 \geq 0$$

$$18a^2 - 178a - 10 \geq 0$$

$$9a^2 - 89a - 5 \geq 0$$

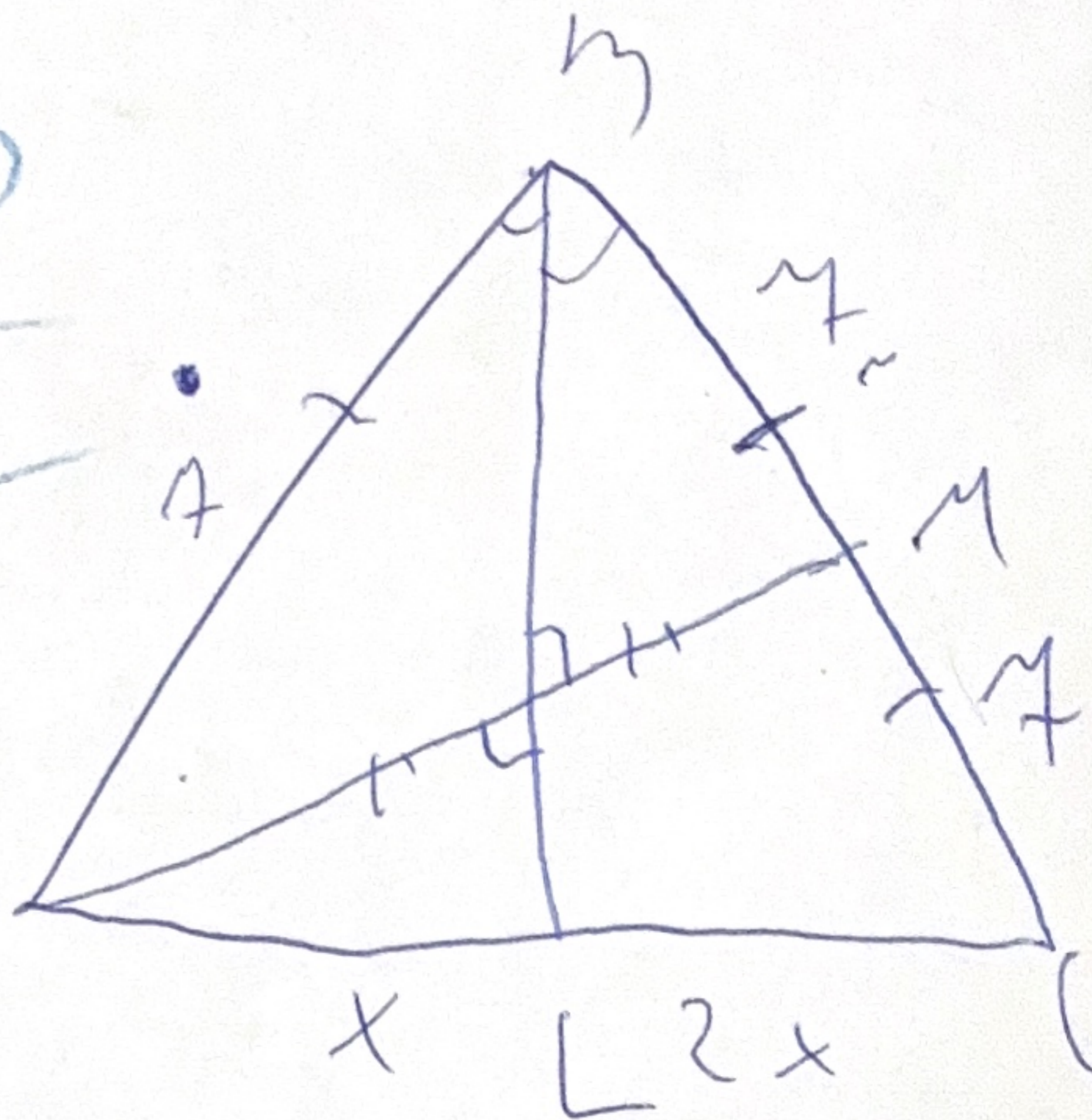
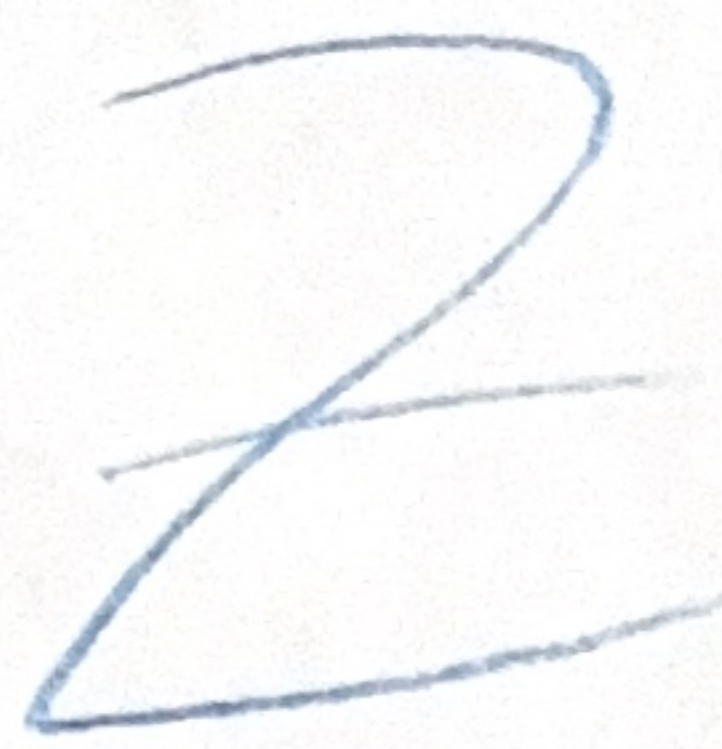
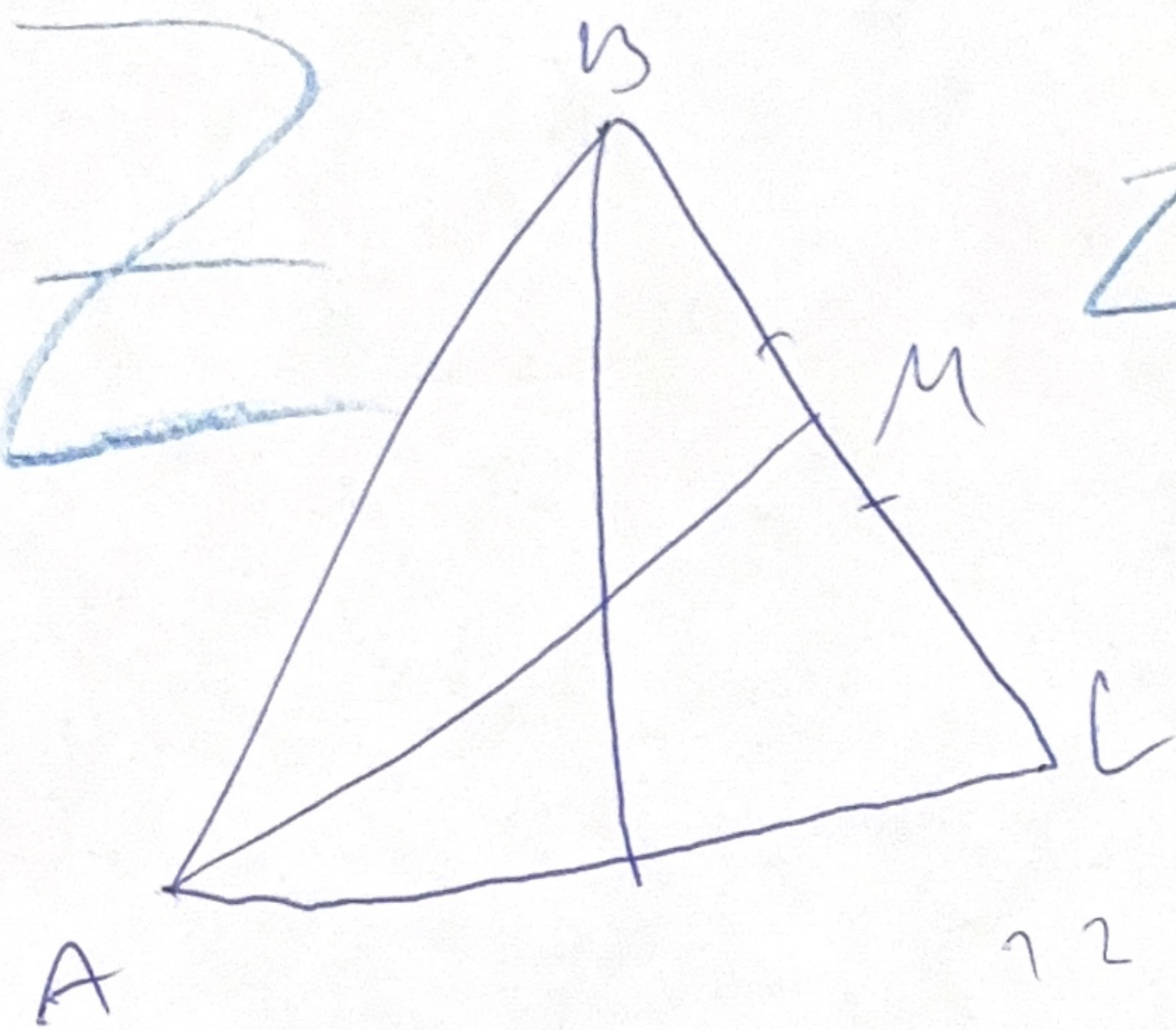
(1)

Чертовик

$$100a^2 + b^2 + 20ab \leq 1000a + 100b + 95$$

$$100a^2 + b^2 + 20ab - 1000a - 100b - 95 \leq 0$$

6 198 98 <u>1784</u> 882 <u>9604</u>	53 96 96 <u>576</u> 864 <u>9216</u>	1 92 92 <u>184</u> 828 <u>8464</u>	73 84 84 <u>36</u> 672 <u>7056</u>
---	--	---	---



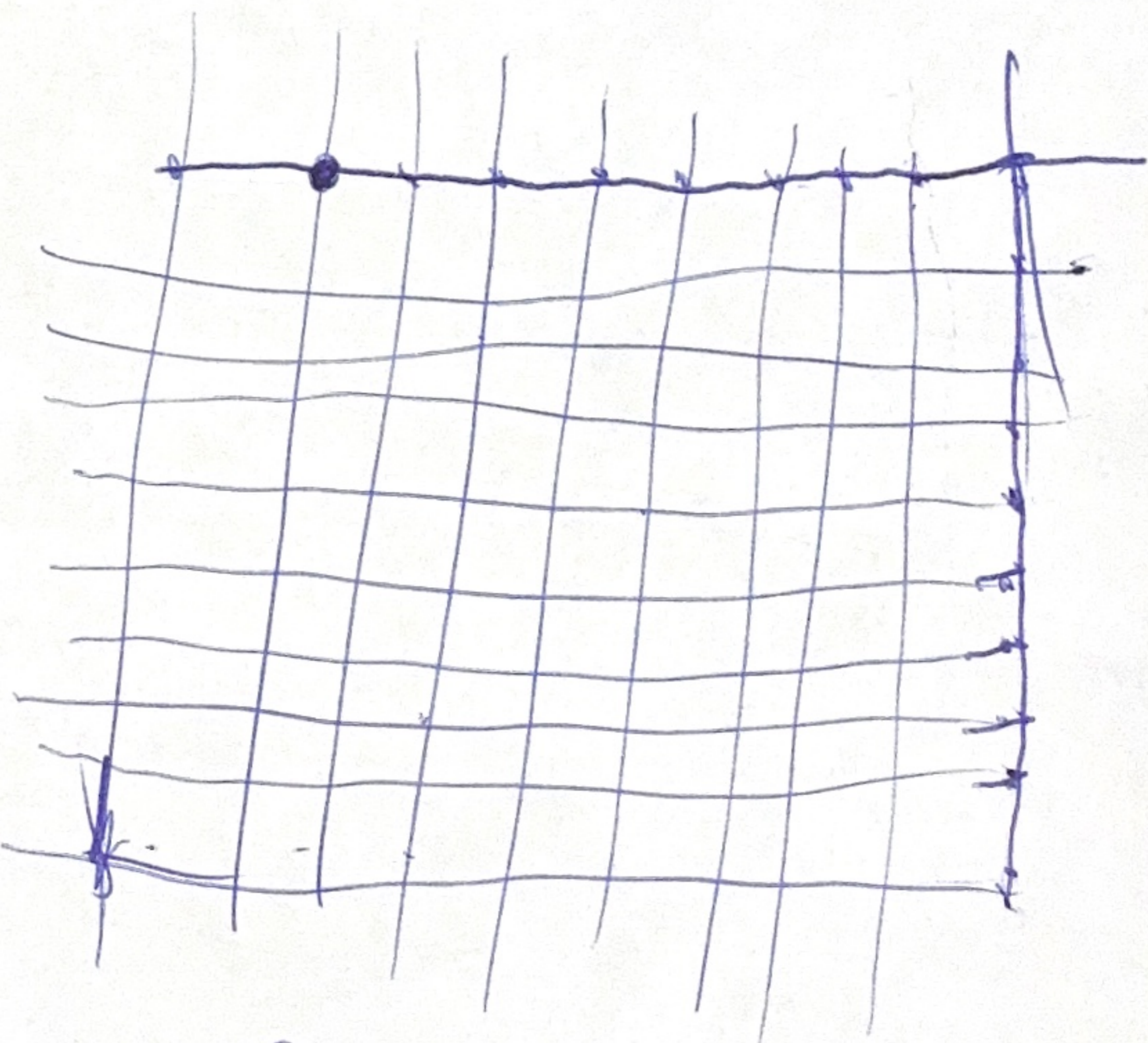
$$1 \ 2 \ 3 \ 4 \leq 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10$$

$$\frac{LC}{74} = \frac{AL}{7}$$

$$\frac{LC}{BC} = \frac{AL}{AB}$$

$$\frac{LC}{2} = \frac{AL}{1}$$

$$LC = 2AL$$



$$\frac{a^2 + 2ax - 3x^2}{a^3} \leq 0$$

$$\begin{cases} a > 0 \\ -3x^2 + 2ax + a^2 \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a < 0 \\ -3x^2 + 2ax + a^2 \geq 0 \end{cases}$$

$$D = 4a^2 + 12a^2 = 16a^2$$

$$x = \frac{-2a \pm 4a}{-6} \rightarrow a$$

$$\rightarrow \frac{a}{3} \quad (2)$$

черновик

$99^2 = 9801$  - не подходит

$98^2 = 9604$  - не подходит  $\Rightarrow 97^2$  - не подходит,  
т.к.  $98^2$  макс.

$\begin{array}{r} 2026 \\ 3 \\ \hline 6078 \end{array}$

наименее на 96, что  $< 97$

$96^2 = 9216$  - не подходит  $\Rightarrow 93^2, 94^2, 95^2$  - не подходит

т.к.  $96^2$  макс.

на 92, что  $< 93$

$92^2 = 8464$  - не подходит  $\Rightarrow$  Аналогично

$85^2 \dots 91^2$  - не подходит

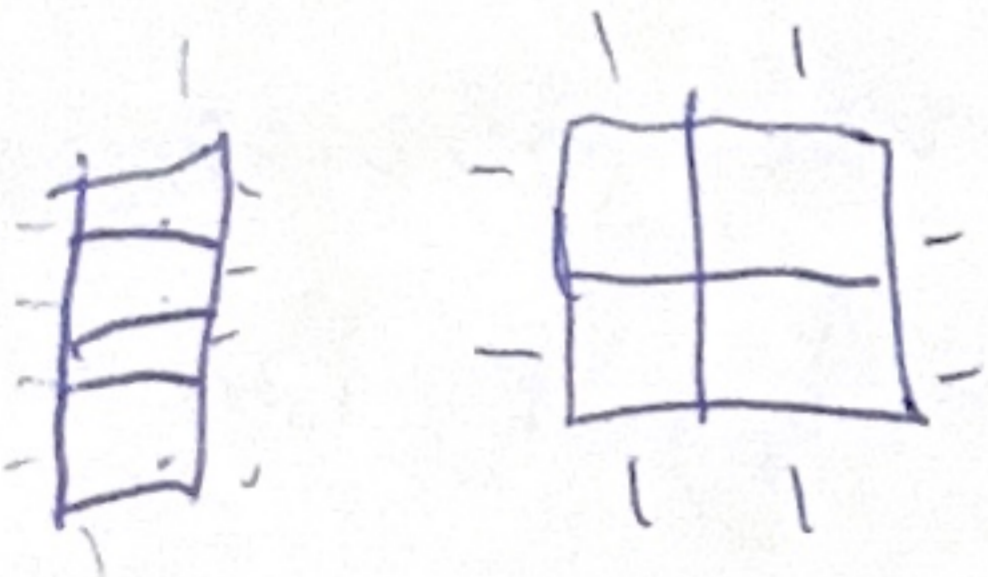
$89^2 = 7921$  - не подходит  $\Rightarrow$  Аналогично

$71^2 \dots 83^2$  - не подходит

$70^2 = 4900$  - не подходит  $\Rightarrow$  Аналогично

$45^2 \dots 69^2$  - не подходит

$49^2 =$



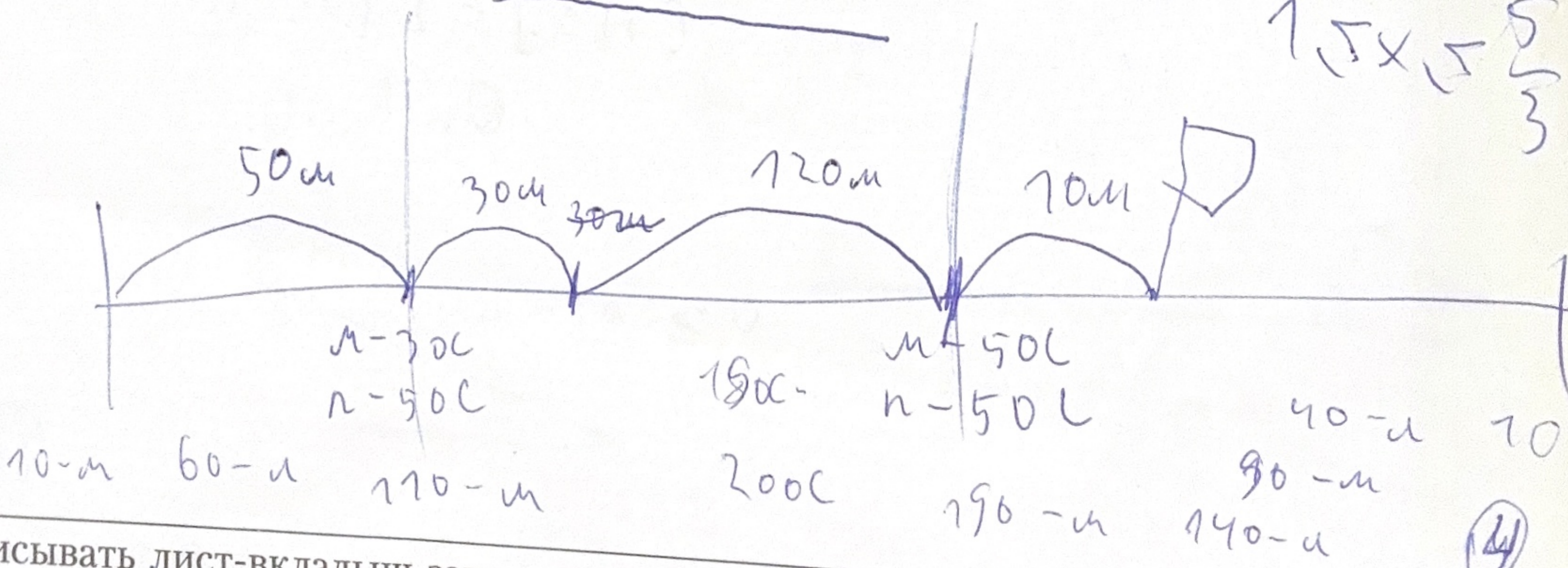
$\begin{array}{r} 888 \\ 999 \\ \hline 9999 \\ 2 \cdot 9999 \\ 3 \cdot 89991 \\ 2 \cdot 89991 \\ 1 \cdot 89991 \\ 89991 \\ \hline 99979961 \end{array}$

1000000

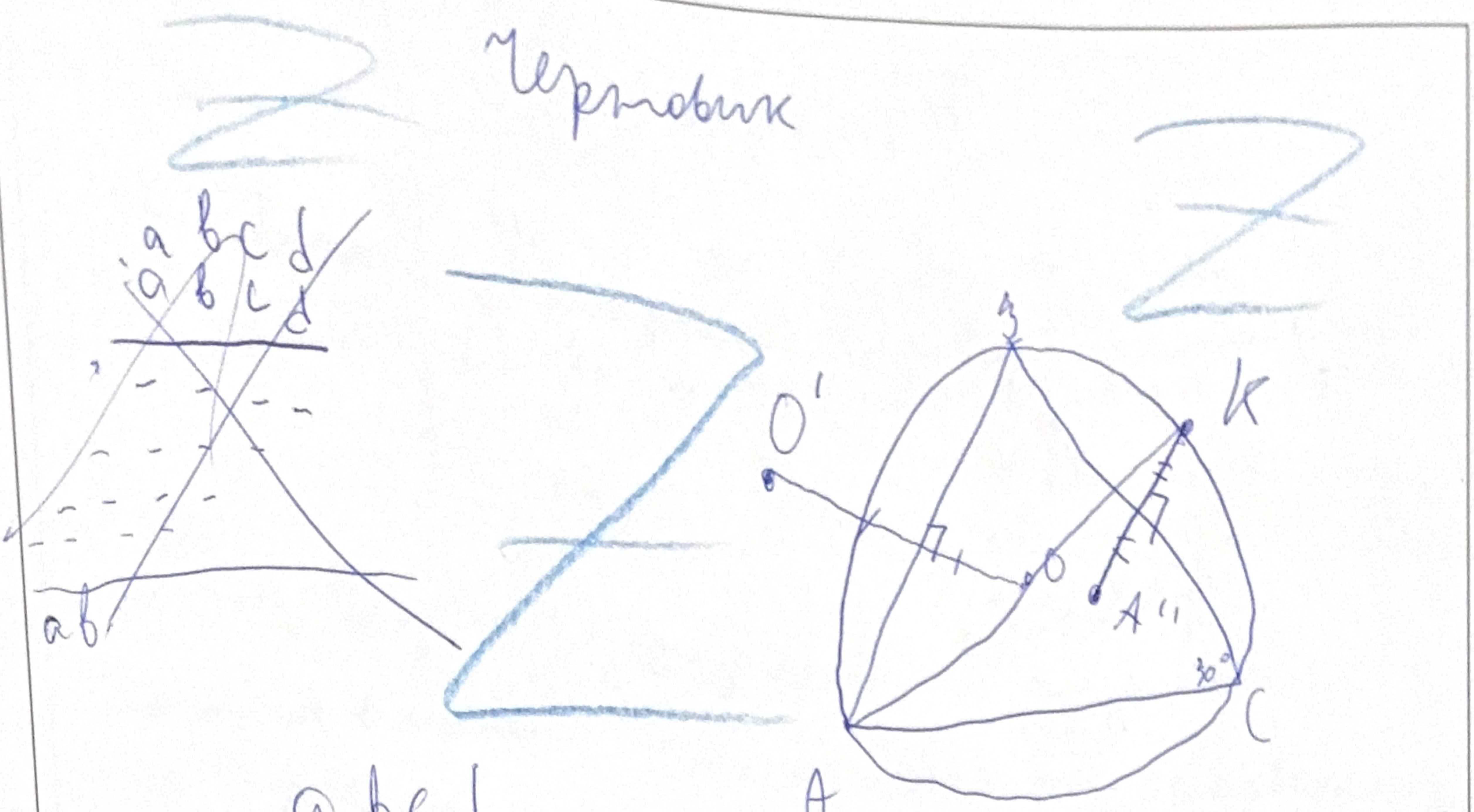
$75 \times \frac{50}{30} \times \frac{5}{3}$

$\frac{50}{30} \times \frac{5}{3}$

$1,5 \times 1,5 = 2,25$

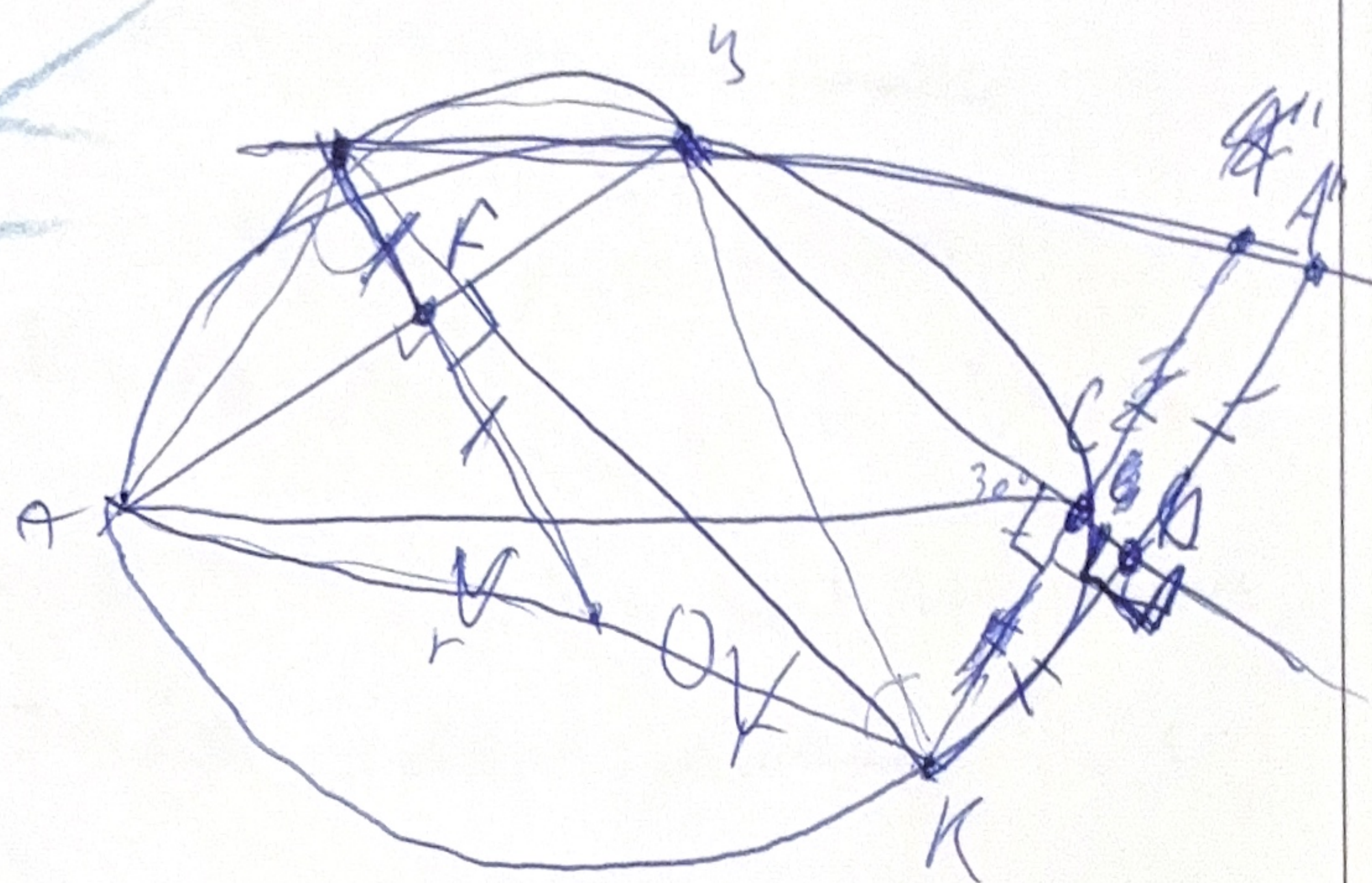


Чертежник



abcd  
a'b'c'd'

8000  
8000  
64000000  
8999



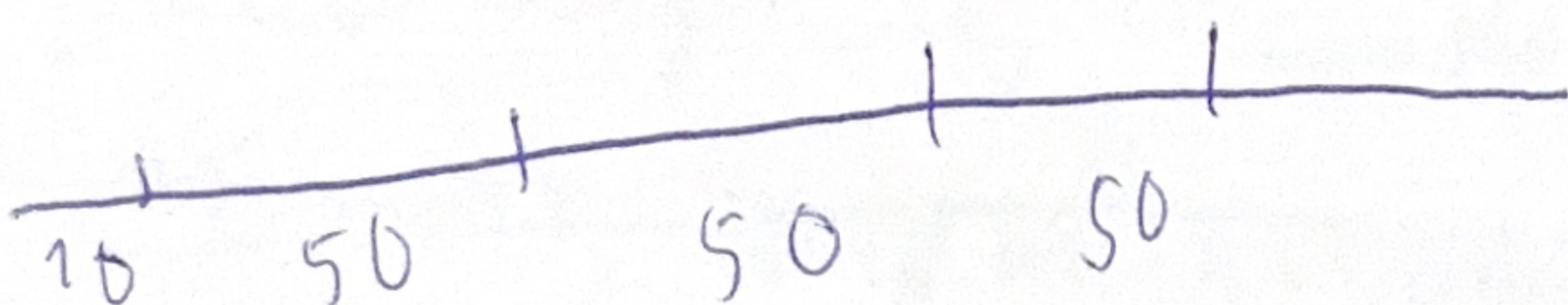
1000  
1000  
1000000

X < 5000 X

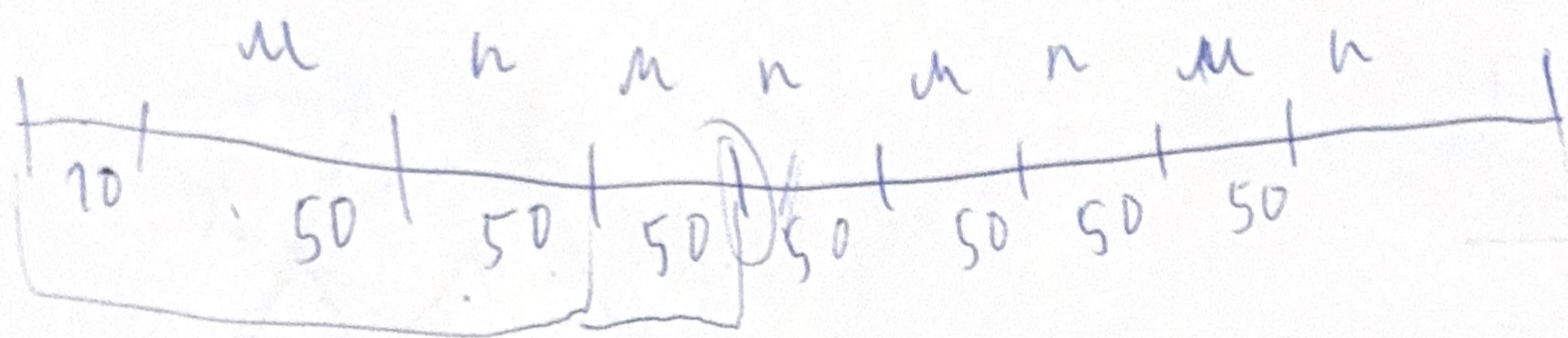
1200  
1200  
240000  
12  
7848880

888  
1999  
1999  
17991

2000  
2000  
2000000  
10000000



# Упробук



$$15x \leq \frac{5}{3}$$

160с.

$$\frac{200}{\frac{5}{3}} = 120$$

$$\frac{200}{1} = 200$$

