



78-81-74-54
(99.2)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 5-8

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Геологии
профиль олимпиады

Дьякина Мирослава Евгеньевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«21» марта 2026 года

Подпись участника
Дьякина

90 (связности)

Преподаватель
Н.Н. Ершова

Задача 1.

Дано: *Дорога*

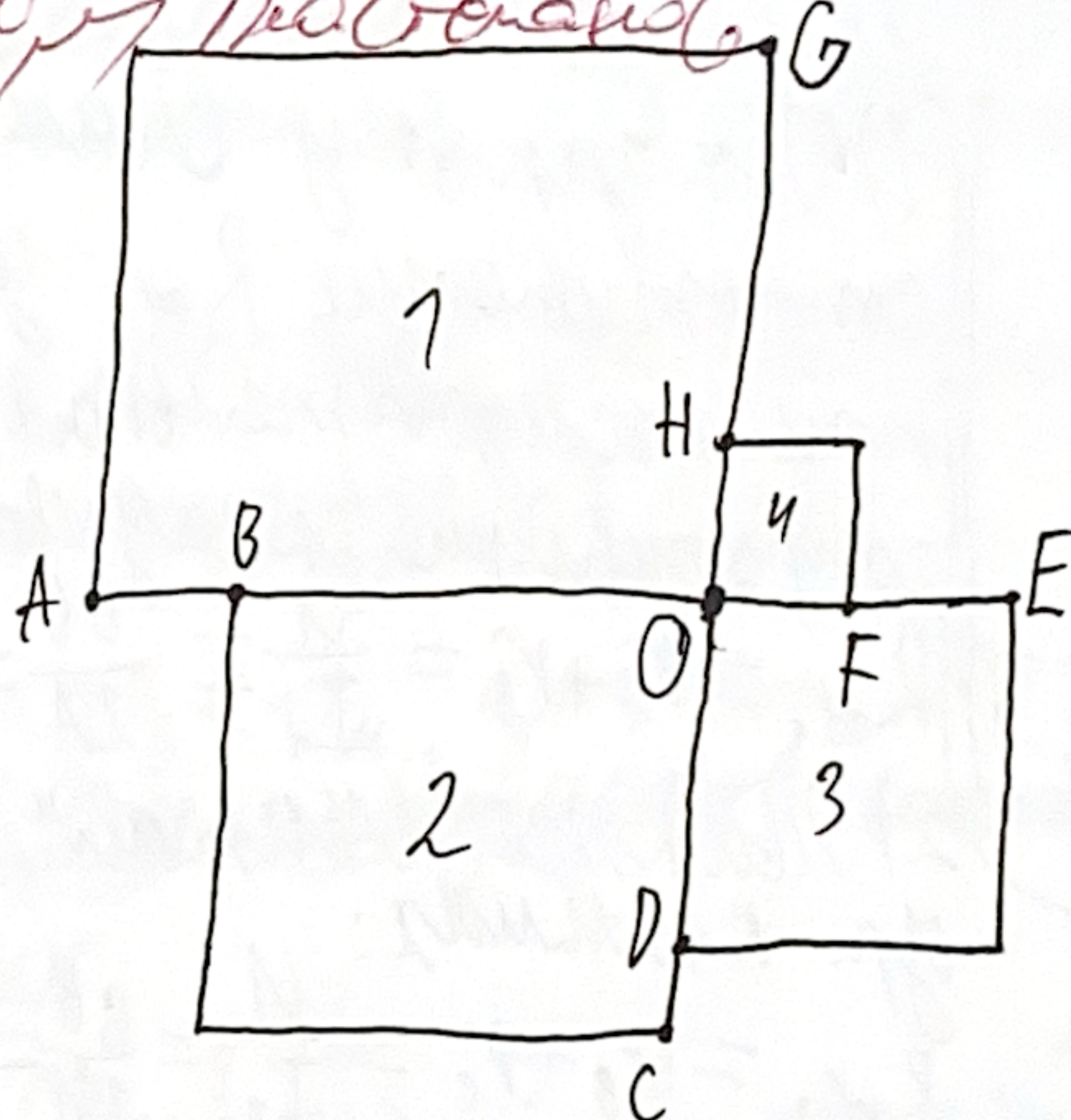
Дано:

AB = 11 км

FE = 13 км

CD = 5 км

GH = ?



1/2/3/4/5/6/Э
15/20/15/15/10/15/90

1) обозначим стороны ~~квадрата~~ ~~квадрата~~ 1 квадрата за a, ~~2~~ 2 за b, 3 за c и 4 за d.

Тогда GH = a - d. Выразим d:

2) ~~d =~~ $d = c - FE = (b - DC) - FE = (a - AB) - DC - FE =$

$= a - 11 \text{ км} - 13 \text{ км} - 5 \text{ км} = a - 29 \text{ км}$, и подставим

это в I уравнение:

(+)

3) $GH = a - d = a - (a - 29 \text{ км}) = a - a + 29 \text{ км} = 29 \text{ км}$

Ответ: GH = 29 км. *решено верно*

Задача №2.

Дано:

$U = 6\text{В}$

$I_1 = 2\text{А}$

$I_2 = 1,5\text{А}$

$I_3 = 1,2\text{А}$

$r_A = ?; r_B = ?; r_C = ?$

Решение:

1) По закону Ома посчитаем общее сопротивление $R_{\text{общ.1}}$ для клемм А и В: при последовательном подключении сопротивление складывается, значит

$$R_{\text{общ.1}} = r_A + r_B = \frac{U}{I_1} = \frac{6\text{В}}{2\text{А}} = 3\text{Ом.}$$

2) Также считаем сопротивление на др. клеммах:

$$R_{\text{общ.2}} = r_B + r_C = \frac{U}{I_2} = \frac{6\text{В}}{1,5\text{А}} = 4\text{Ом}$$

$$R_{\text{общ.3}} = r_A + r_C = \frac{U}{I_3} = \frac{6\text{В}}{1,2\text{А}} = 5\text{Ом}$$

~~$$R_{\text{общ.2}} - R_{\text{общ.3}} = (r_B + r_C) - (r_A + r_C) = r_B - r_A = 4\text{Ом} - 5\text{Ом} = -1\text{Ом}$$~~

$$3) R_{\text{общ.3}} - R_{\text{общ.2}} = (r_A + r_C) - (r_B + r_C) = r_A + r_C - r_B - r_C = r_A - r_B = 5\text{Ом} - 4\text{Ом} = 1\text{Ом} \Rightarrow r_A - r_B = 1\text{Ом}$$

$$4) R_{\text{общ.1}} + (r_A - r_B) = r_A + r_B + r_A - r_B = 2r_A = 3\text{Ом} + 1\text{Ом} = 4\text{Ом} \Rightarrow 2r_A = 4\text{Ом} \Rightarrow r_A = 2\text{Ом}$$

$$5) R_{\text{общ.1}} - r_A = (r_A + r_B) - r_A = r_B = 3\text{Ом} - 2\text{Ом} = 1\text{Ом,}$$

значит $r_B = 1\text{Ом}$

$$6) R_{\text{общ.3}} - r_A = (r_A + r_C) - r_A = r_C = 5\text{Ом} - 2\text{Ом} = 3\text{Ом} \Rightarrow r_C = 3\text{Ом}$$

Ответ: $r_A = 2\text{Ом}; r_B = 1\text{Ом}; r_C = 3\text{Ом.}$

При подключении к двум клеммам ток электричества к третьей клемме ток не пойдет, значит если пререзать сопротивление проводки источника, то

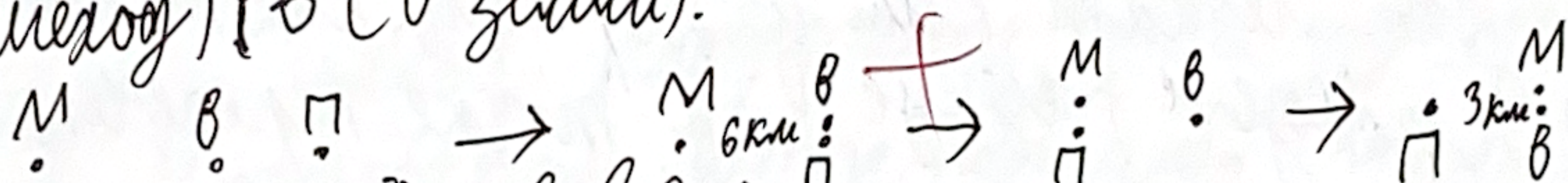
решено
6/9/20

Задача 3.

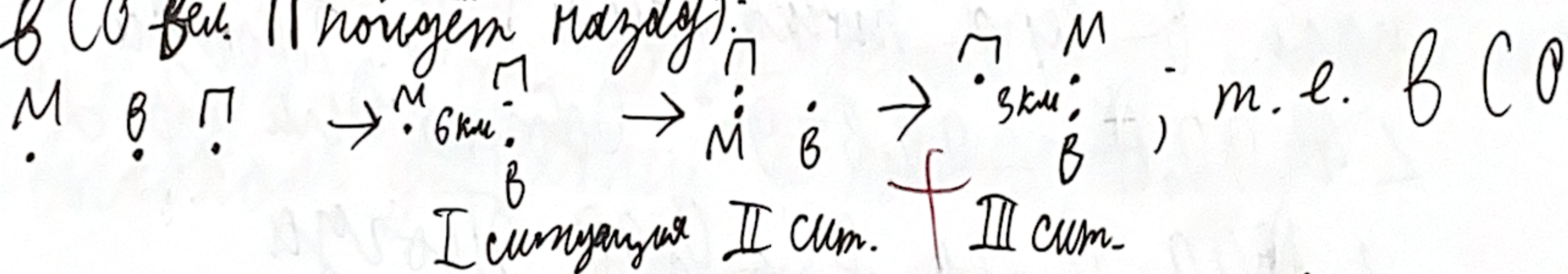
1) По усл. мотоциклист догонит велосипедиста, значит скорость мотоциклиста $v_m > v_b$ (скорости велосипедиста).

2) По усл. пешеходу отстал от велосипедиста, значит скорость пешехода $v_n < v_b$.

3) Из (1) и (2) $v_n < v_b < v_m$, значит (М - мотоциклист, В - велосипедист, П - пешеход) (в С0 земли):



4) Перегонит в С0 велосипедиста т.к. $v_m < v_b$, но в С0 вел. П пойдёт назад:



Велосипедиста М и П движались навстречу, и за время от I сист. до III сист. М проехал 6 км, а П проехал 3 км. Значит $v_m = 6 \text{ км/т}$,

а $v_n = 3 \text{ км/т}$ — в 2 раза меньше. Отсюда их скорость сближения $v_{сбл} = 6 \text{ км/т} + 3 \text{ км/т} = 9 \text{ км/т}$, и их встреча произойдет через $\frac{6 \text{ км}}{9 \text{ км/т}} = \frac{2}{3} \text{ т}$ после I сист., и П пройдёт от В за это время $3 \text{ км/т} \cdot \frac{2}{3} \text{ т} = 2 \text{ км}$. Это значит, что во время встречи мотоциклиста и пешехода велосипедист будет от них на 2 км.

Ответ: 2 км.

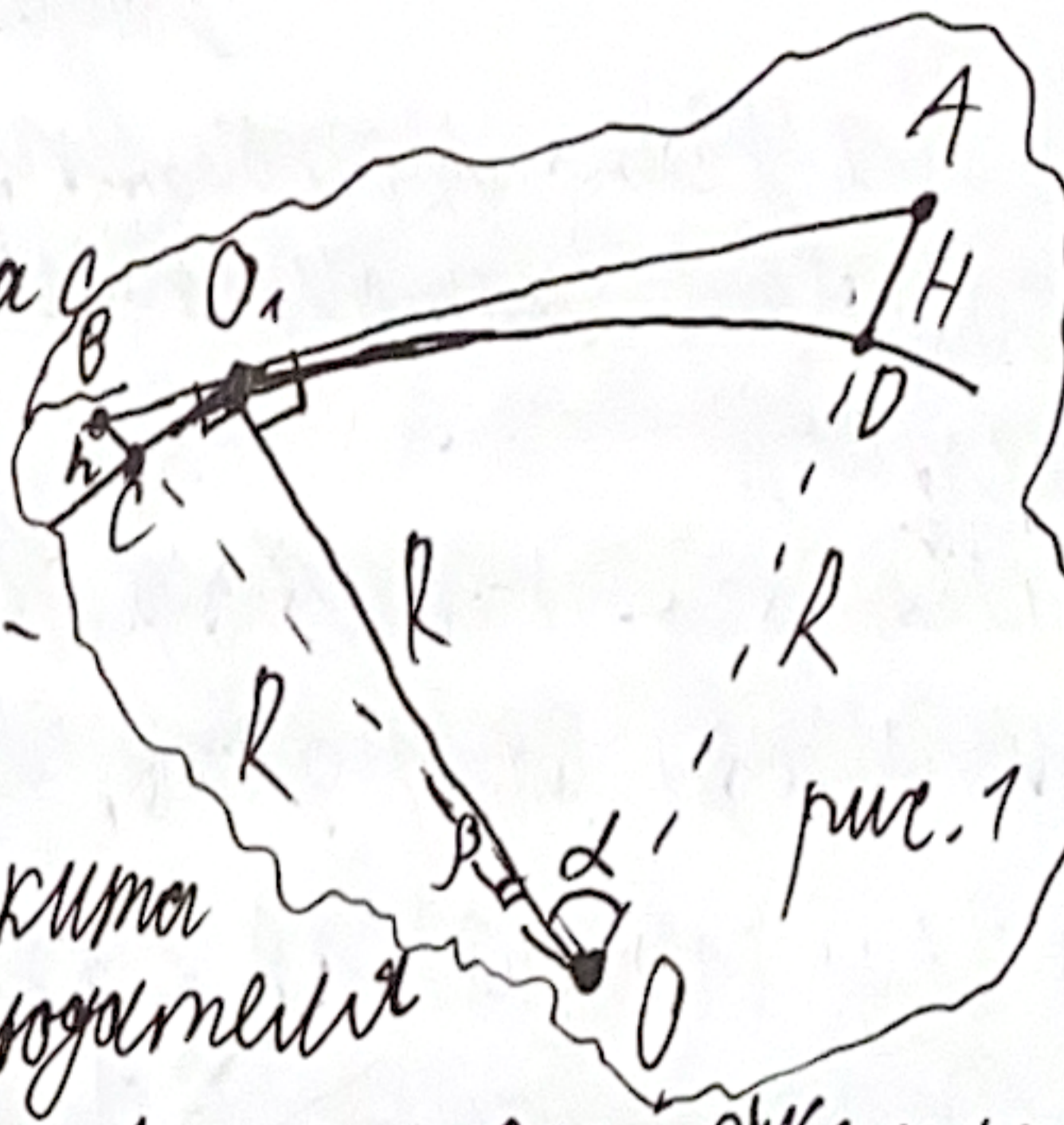
решено верно

Задача 4.

Дано:
 $H=25\text{ м}$
 $h=9\text{ м}$
 $R=6400\text{ км}$
 $l=?$

Решение:

1) Чтобы увидеть кита с высоты H , надо ~~продолжить~~ фронт, что ~~является~~ прямой, проходящей по верхней точке фронта кита и по точке глаза наблюдателя была касательной к окружности Земли, на ком. летит кит и корабль, как на рис. 1.



↑
 лодка
 выстрел
 берку

2) Проведем радиусе R к точке пересечения окружности и касательной AB (A - глаз лодки, B - верх. точка кита) O_1 . Тогда $\angle AOO_1 = \angle O_1OB = 90^\circ$. Обозначим за α $\angle AOO_1$ и за β $\angle O_1OB$. Тогда

$\alpha = \arccos\left(\frac{OO_1}{OA}\right)$, а $\beta = \arccos\left(\frac{OO_1}{OB}\right)$. А т.к. $OB = R+h$, а $OA = R+H$ и $OO_1 = R$, то

$\angle AOB = \arccos\left(\frac{R}{R+H}\right) + \arccos\left(\frac{R}{R+h}\right)$.

3) Чтобы найти расстояние от корабля до кита, найдем хорду CD (см. рис. 1):

~~она~~ она равна $\frac{2\pi R}{360^\circ} \cdot \angle AOB$, т.к. $2\pi R$ - длина окр. Земли, а $\frac{2\pi R}{360^\circ}$ - длина ~~1~~ 1° окр. Земли.

$\frac{2\pi R}{360^\circ} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6400\text{ км}}{360^\circ} \approx 110,85\text{ км}$

$\frac{R}{R+H} = \frac{6400}{6400+25 \cdot 10^3} \approx 0,999$; $\frac{R}{R+h} = \frac{6400}{6400+9 \cdot 10^3} \approx 0,99999$.

Ответ: $l = 110,85 \cdot (\arccos(0,999) + \arccos(0,99999))$ км.

Задача решена с
 помощью
 калькулятора

+

78-81-74-54

(90.2)

Задача 5.

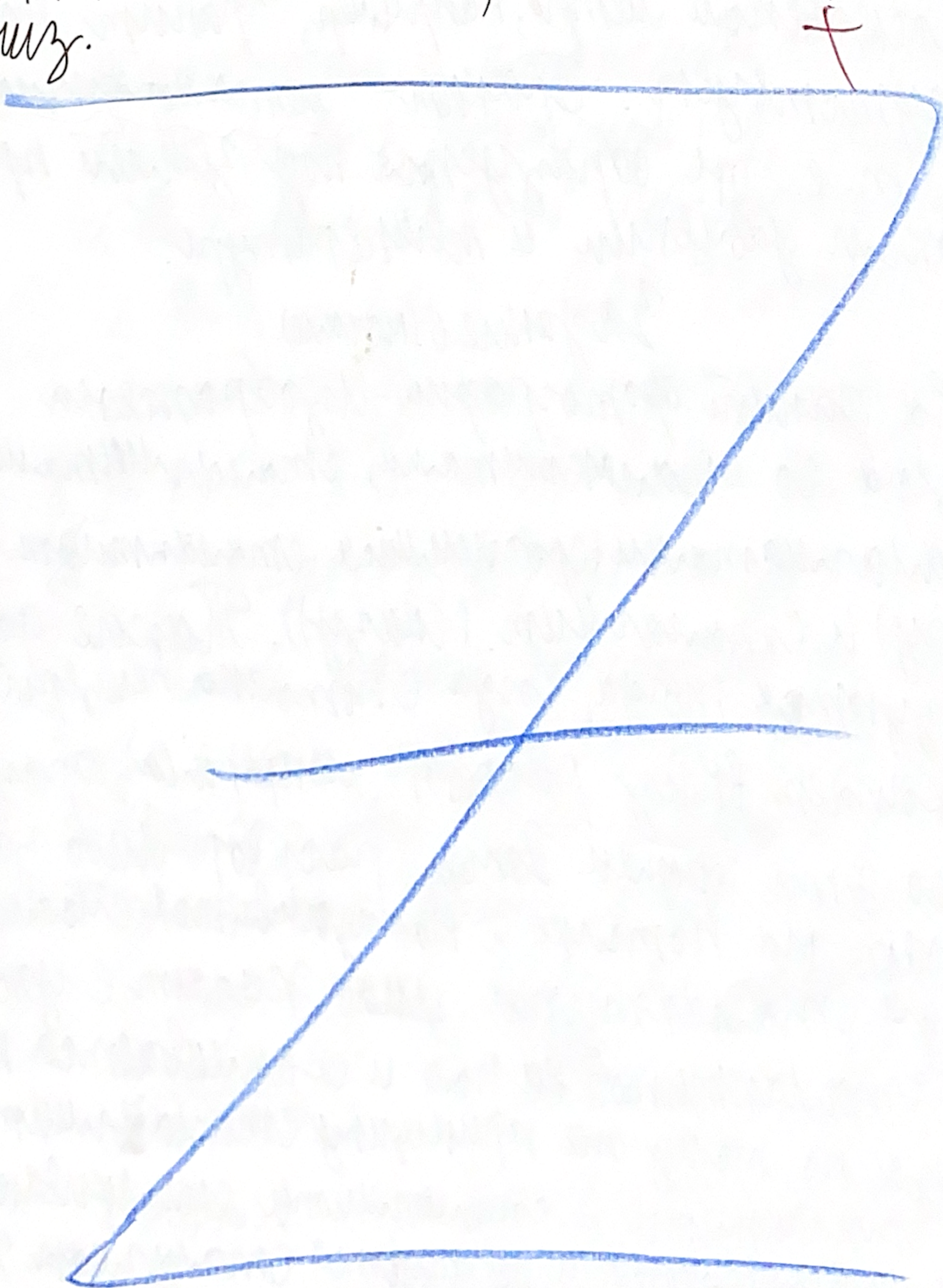
Из горных пород в облицовке используют гранит. Он относительно крепок и при этом довольно красив. Также его очень много в Карелии, где его и добывают. Благодаря этому гранит много где используют в облицовку. В Санкт-Петербурге есть целые набережные, сост. из гранита. В Московском метро, например, гранит тоже присутствует. Гранит — метаморфическая г.п., т.е. он образуется под землей при высоком давлении и температуре.

Задача 6 (мачаю).

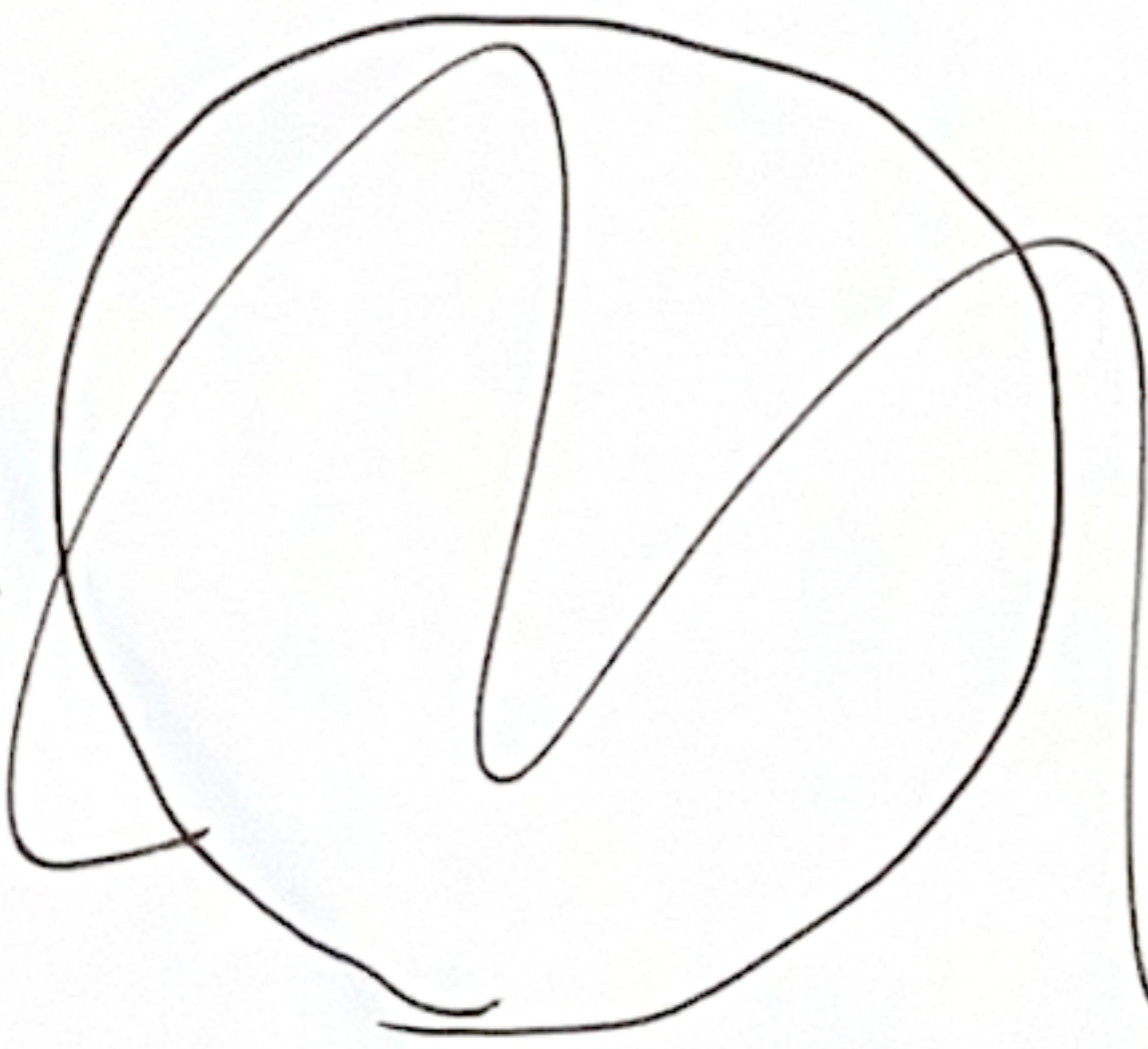
На данной фотографии изображена пемза со сталактитами, сталагмитами и сталагматитами (росшими сталактитом (сверху) и сталагмитом (снизу)). Такие формы образуются тогда, когда с потолка пещеры каплет вниз раствор минерала, образуя эти формы. Этот раствор либо застывает на потолке и накапливается слоями, образуя сталактиты либо каплет с уже образ. сталактитов на пол и скатывается там, образуя по тому же принципу сталагмиты. Если сталактиты и сталагмиты сталкиваются, то они срастываются и образуется сталагматит. По

Задача 6 (компл.)

схемно прищипку образуются сосульки:
 вода стекает вниз с крыши дома, замерзает и
 накапливается слоями. Для образования ~~таких~~
 столбчатиков и т.д. необходима пониженная
 температура, чтобы жидкость перешла
 в твёрдое состояние. Дождевик в немцах
 она присутствует, т.к. нет нагрева солнца.
 Также необходима более-менее горизонтальная
~~поверхность~~ поверхность и пол, иначе раствор будет стекать
 вниз.

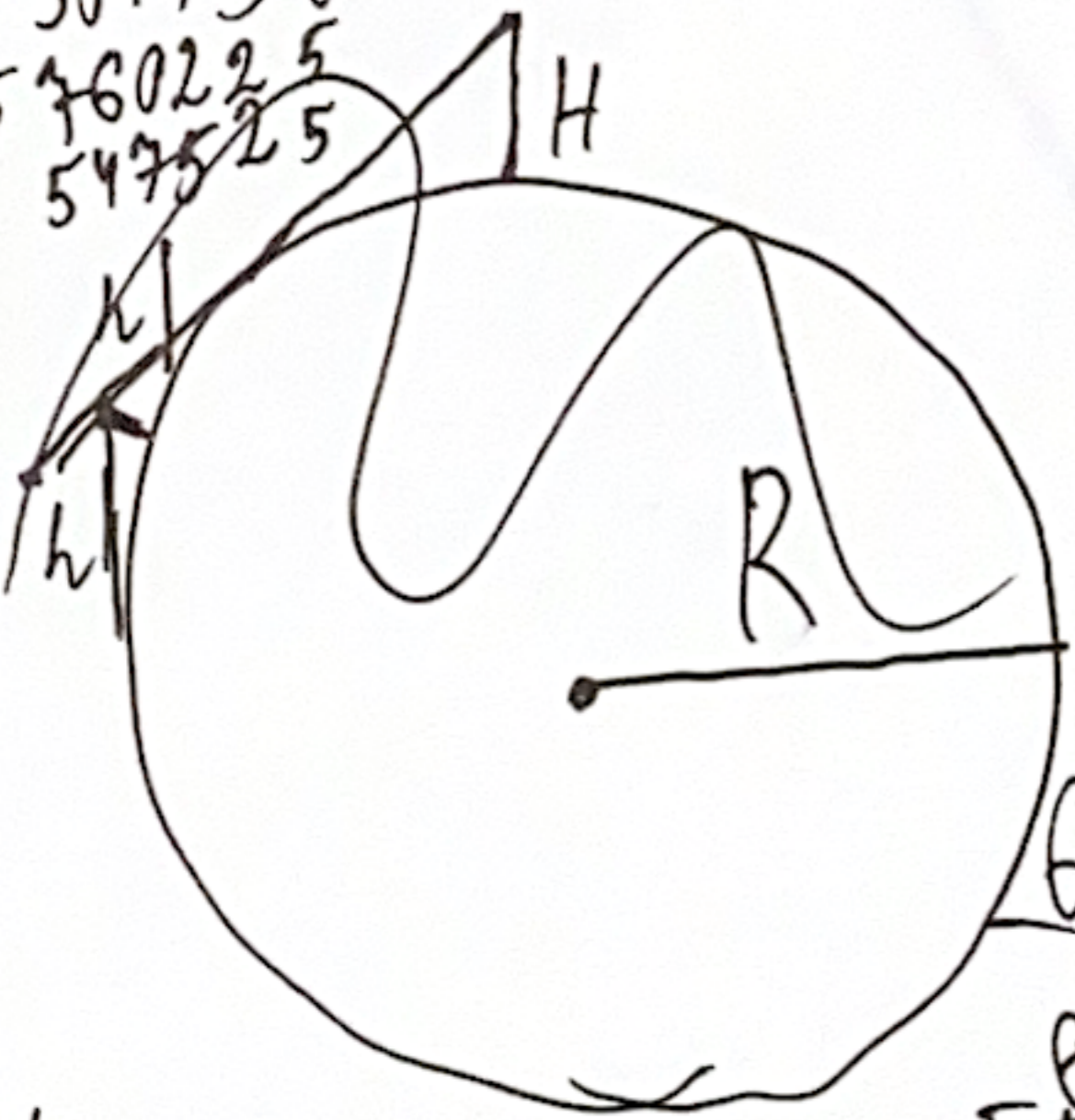


Черновик. и.ч.



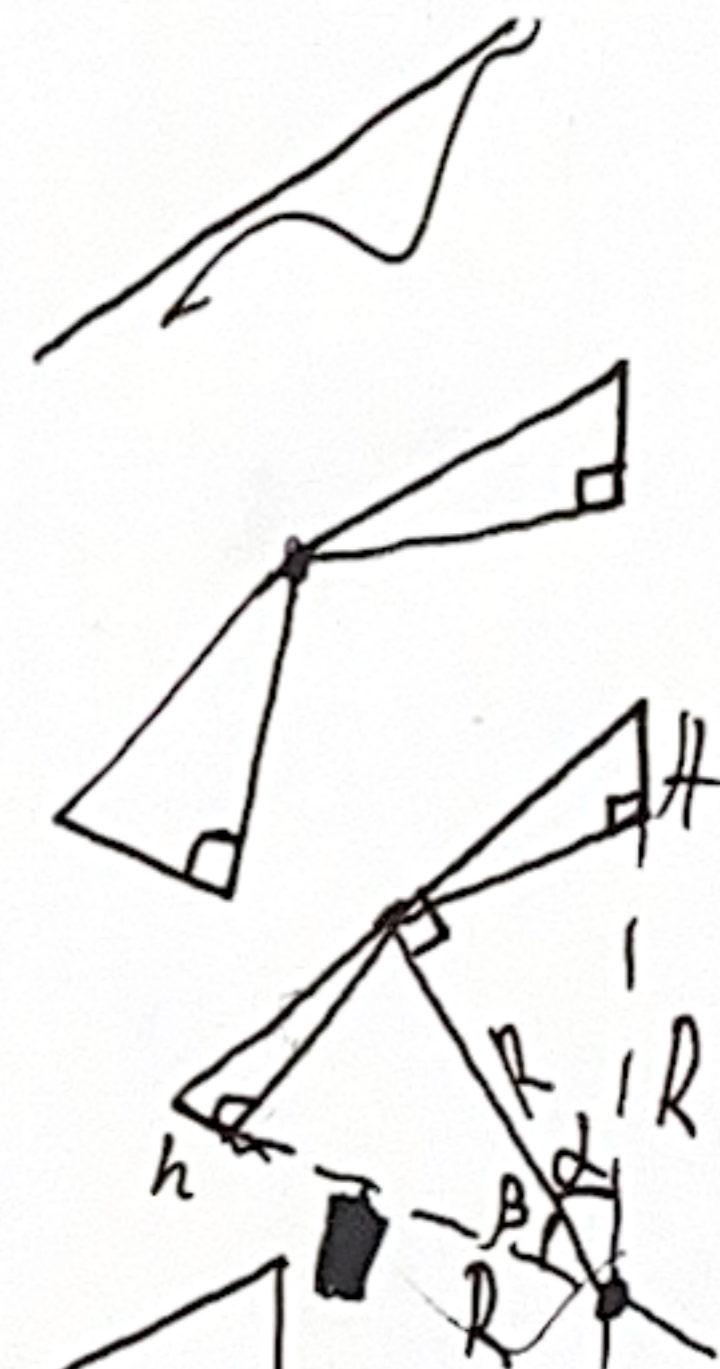
$$\begin{array}{r} 640000 \overline{) 640025} \\ \underline{010998} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 640000 \\ - 5760225 \\ \hline 6307450 \\ - 5760225 \\ \hline 547525 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 640000 \overline{) 640008} \\ \underline{0109998} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 640000 \\ - 5760042 \\ \hline 6302080 \\ - 5760042 \\ \hline 6302080 \\ - 5760042 \\ \hline 560008 \end{array}$$



$$6400,025$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times 3,56 \\ \hline 1884 \\ 3540 \\ 952 \\ \hline 132484 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 132 \overline{) 132484} \\ \underline{3219} \\ 27135 \\ \underline{50} \\ 450 \end{array}$$

$$13,28$$

$$\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 640}{36}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 32}{9} = 3,14 \cdot 3,56 = R$$

$$= 13,28$$

$$640,78$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+H}$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{R}{R+H}\right)$$

$$\beta = \arccos\left(\frac{R}{R+H}\right)$$

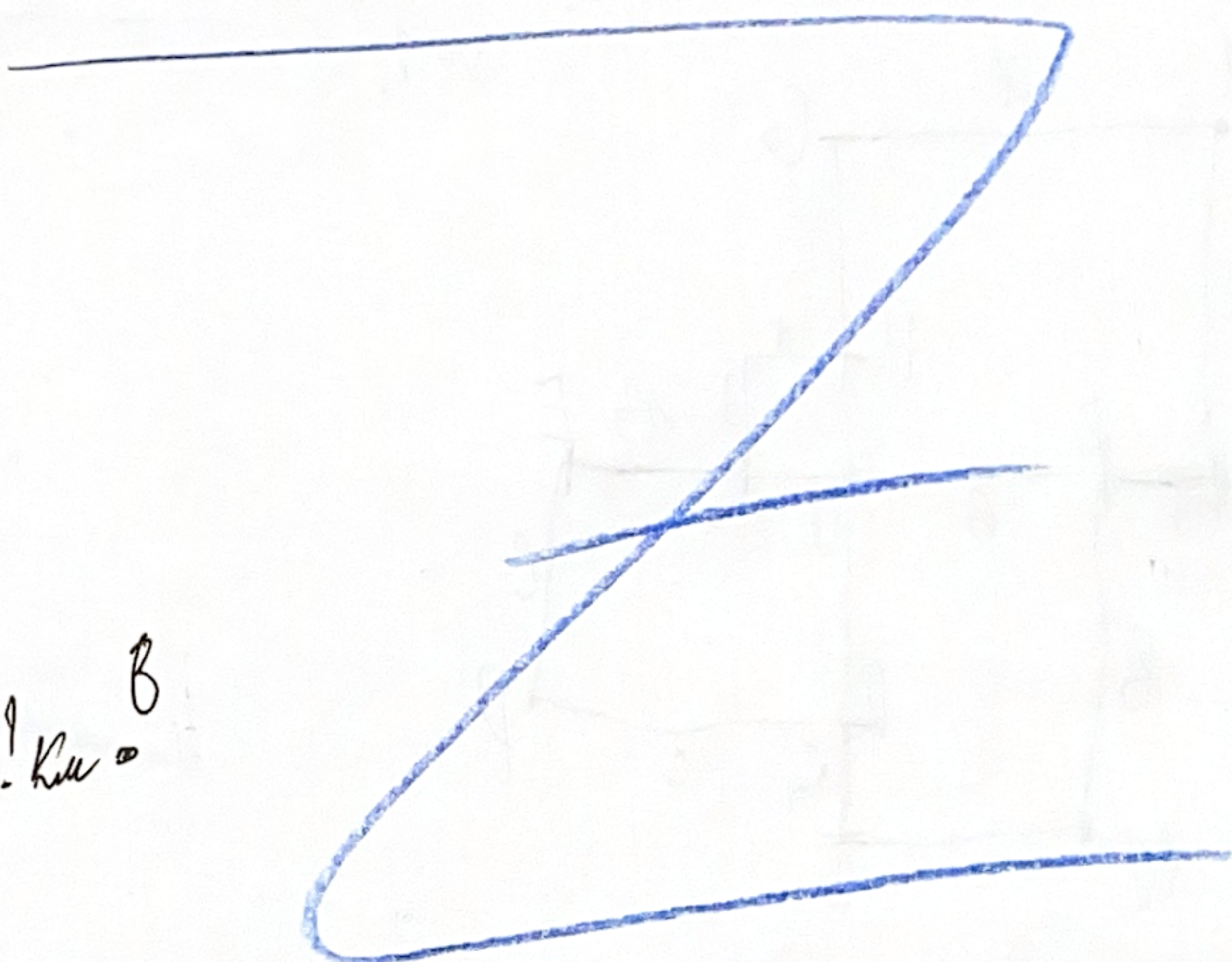
$$\frac{2\pi R}{360^\circ} \cdot \left(\arccos\left(\frac{R}{R+H}\right) + \arccos\left(\frac{R}{R+H}\right) \right)$$

№3 Чертовик

М В
• 6 км

П М
• 3 км

В М В
• • ! км



М В П → М В П → М В П → М В П

М В П → М В П → М В П → М В П

В С П:

М В П → М В П → М В П

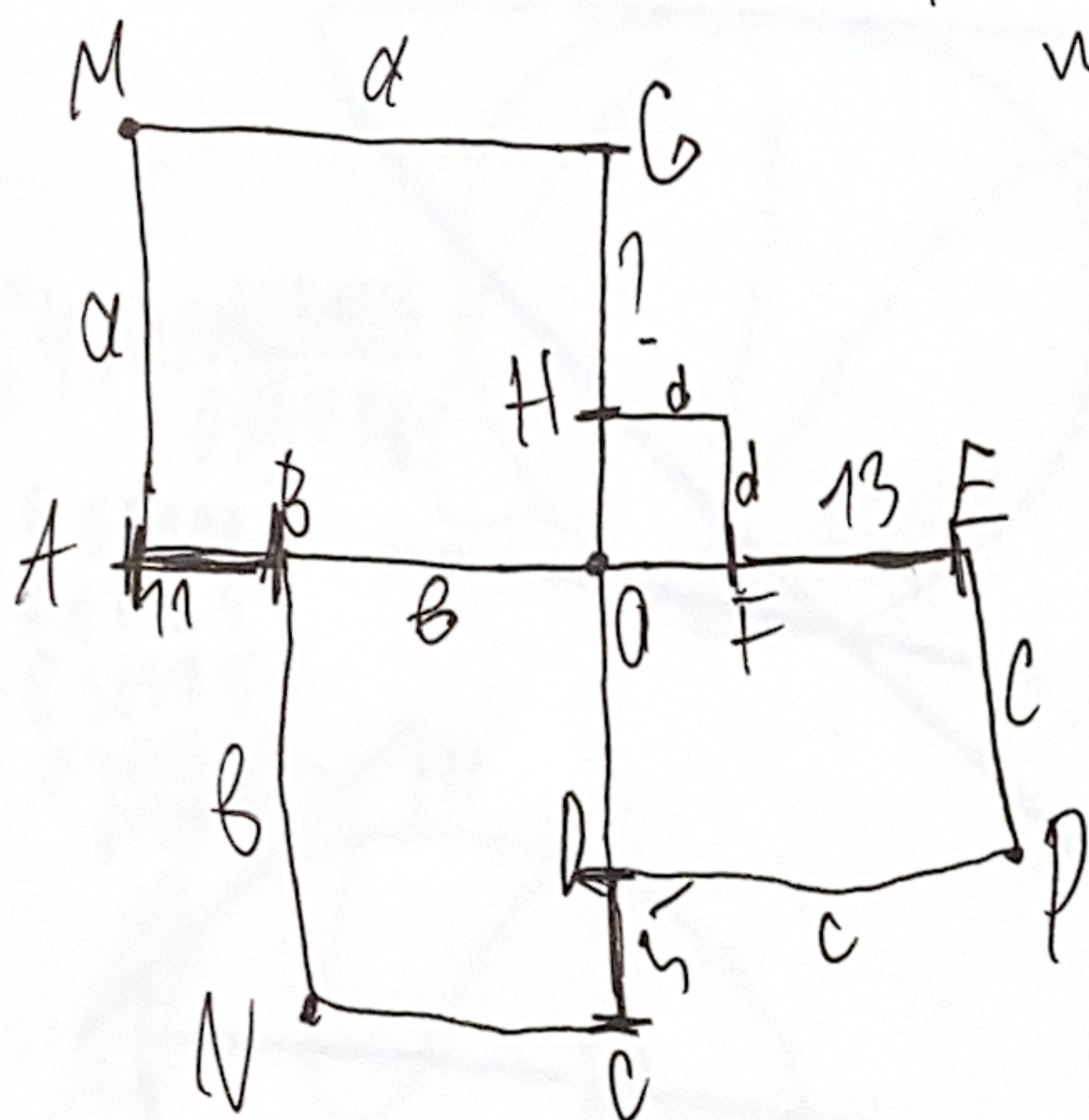
В С В: В С М:

М В П → М В П → М В П → М В П

2

Чертовик

ш1.



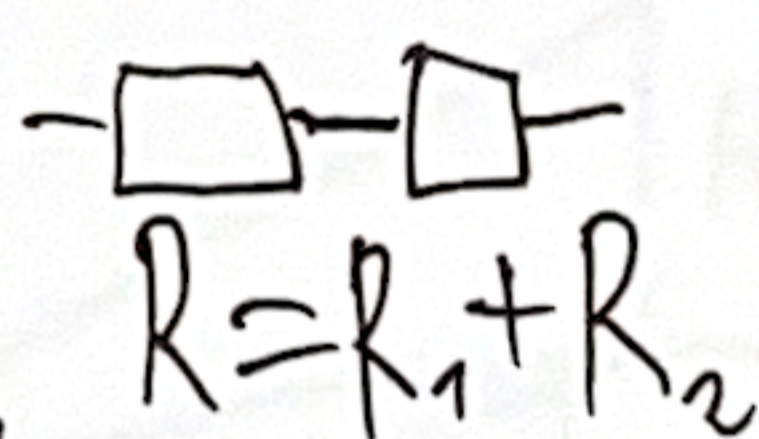
$$GH = GO - HO = AO - FO$$

$$\alpha = \beta + 11 = \gamma + 16 = d + 29$$

$$\alpha - d = d + 29 - d = 29$$

ш2.

$$U = I R$$



$$R = R_1 + R_2$$

$$r_a + r_b = \frac{U}{I_1} = 3 \text{ Ом}$$

$$r_b + r_c = \frac{U}{I_2} = 4 \text{ Ом}$$

$$r_c + r_a = \frac{U}{I_3} = 5 \text{ Ом}$$

$$r_a + r_b - r_b - r_c = r_a - r_c = -1 \text{ Ом} \Rightarrow r_c - r_a = 1 \text{ Ом}$$

$$r_a + r_c - (r_a - r_c) = 2r_c = 4 \text{ Ом} \Rightarrow r_c = 2 \text{ Ом}$$

$$r_b = 2 \text{ Ом}$$

$$r_a = 1 \text{ Ом}$$

