



0 531391 730004

53-13-91-73

(36.10)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Математике  
профиль олимпиады

Демидова Андрей Сергеевич  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«25» февраля 2024 года

Подпись участника

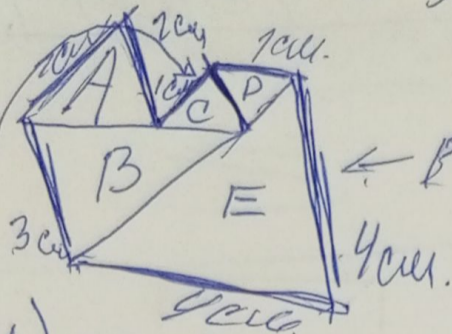
числовик №1.

100 (сто) *Алф Алф*

1)  $PA = 6 \text{ см}$  и все стор.  $\Rightarrow 6 : 3 = 2 \text{ см}$  - ст. А.

2)  $P_B = 9 \text{ см} \Rightarrow 9 : 3 = 3 \text{ см}$  - ст. В.

3)



← Внутреннюю все перф.

4) ст. С. = ст. В - ст. А  $\Rightarrow 3 - 2 = 1 \text{ см}$  - ст. С.

5) ст. D = ст. С.  $\Rightarrow$  ст. D = 1 см

6) ст. E = ст. D + ст. B = 1 + 3 = 4 см - ст. E

7)  $P_{\text{в.ф.}} = 4 + 4 + 3 + 2 + 2 + 1 + 1 = 8 + 3 + 4 + 2 = 10 + 4 = 14 \text{ см}$  -  $P_{\text{в.ф.}}$

**Ответ:  $P_{\text{в.ф.}} = 14 \text{ см}$ .**

№2

А К У Л А - всего 4 б., но 5 букв.

Рассмотрим варианты без А (не важно какой)

А К У Л

$\underbrace{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}_{\text{числа}} = 24 \text{ см}$

способа расстановки.

Рассмотрим варианты когда есть обе А.

А<sup>1</sup> К У А<sup>2</sup>

$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  способа, но при этом посчитали варианты (начиная с первого и второго)  $\Rightarrow$  надо  $24 : 2 = 12 \text{ см}$ , когда есть обе А.

Считаем все способы: №2 (лист вкл. продолжение)

24 + 12 \* 3 = 24 + 36 = 60 способов (слов)

Ответ: 60 слов

№61

а) Да, значит. Пронумеруем всех людей: 1; 2; 3; 4.

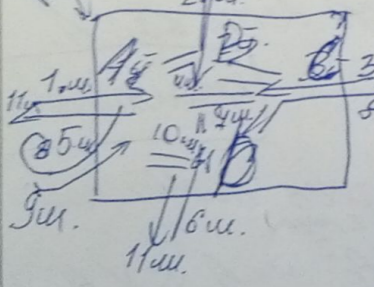
4ч не уйдет, пока не пожимет руку всем.

3ч ... 2ч ... 1ч ... В коря кто-то не пришел, никто не уйдет. (иначе тот кто еще не пришел не пожимет руку тому, кто пришел.) => в комнате в какой-то момент окажется.

3чел. 2 все они будут рады еще того, => когда последний придет. & все 4 окажутся в комнате.

б) Теперь нельзя это утверждать. (продолжение)

Пример, когда не все четверо не окажутся в зале одновременно. Пожимат. Пожимат. Пожимат.



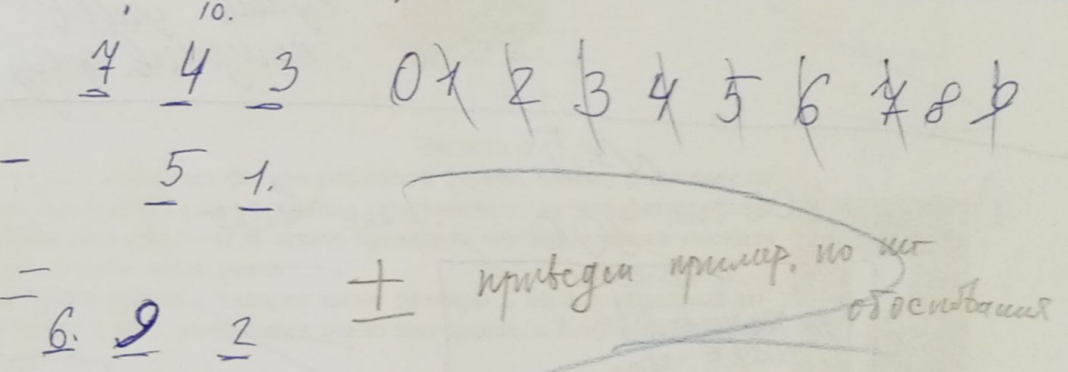
- У нас есть A, B, C, D.
1ч: заходит А.
2ч: заходит В.
3ч: заходит С.
4ч: они пожимают друг другу руки.

53-13-91-73 (36.10)

5ч. №6 (5) (продолжение) лист вкл.

- 5ч. - А выходит пожимать.
6ч. - заходит В.
7ч. - В и С пожимают руки D.
8ч. - В и С выходят.
9ч. - возвращается А.
10ч. - А и D пожимают друг другу руки.
11ч. - А и D выходят.

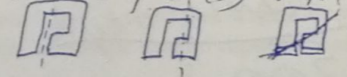
№3.



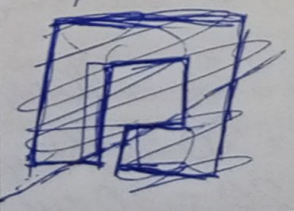
приведи пример, но не обосновывая

№4

Мы можем разделить 1 разрезом нашу фигуру на 4 части; 2ч.; 3ч.; 4ч. (max).

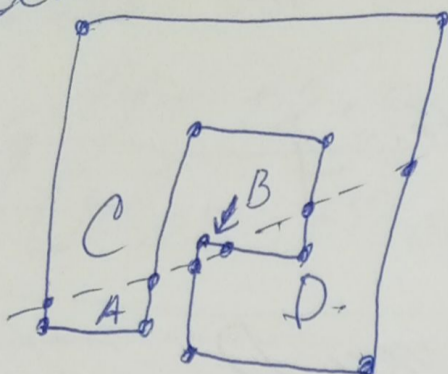


4ч. - max, т.к. наша фигура по сути кр. к в. с 4х4 клеткам пробиты max 2х2 раз сог. 2 части => 2 \* 2 = 4 части => max кол-во усл будет, если разделим фигуру на 4 части.

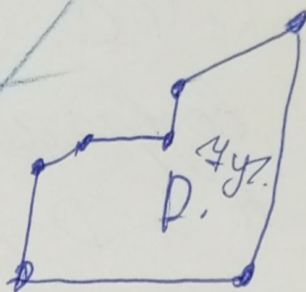
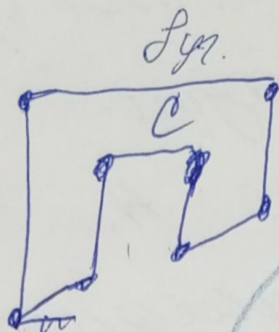
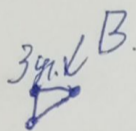
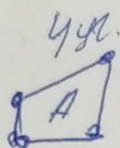


Ответ:

№ 4 (продолжение)



получившаяся фигура:



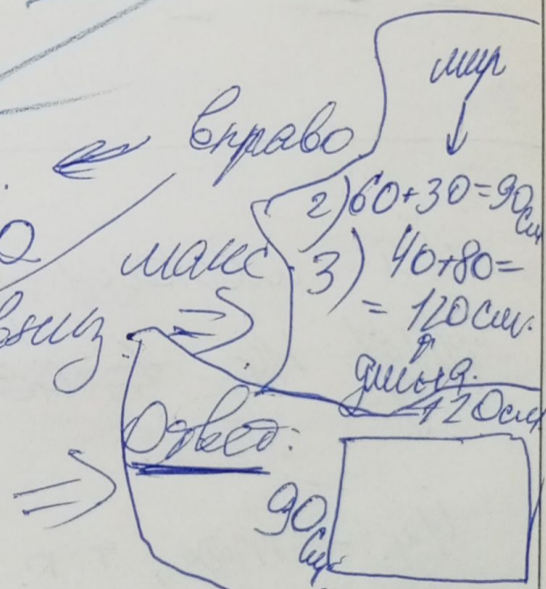
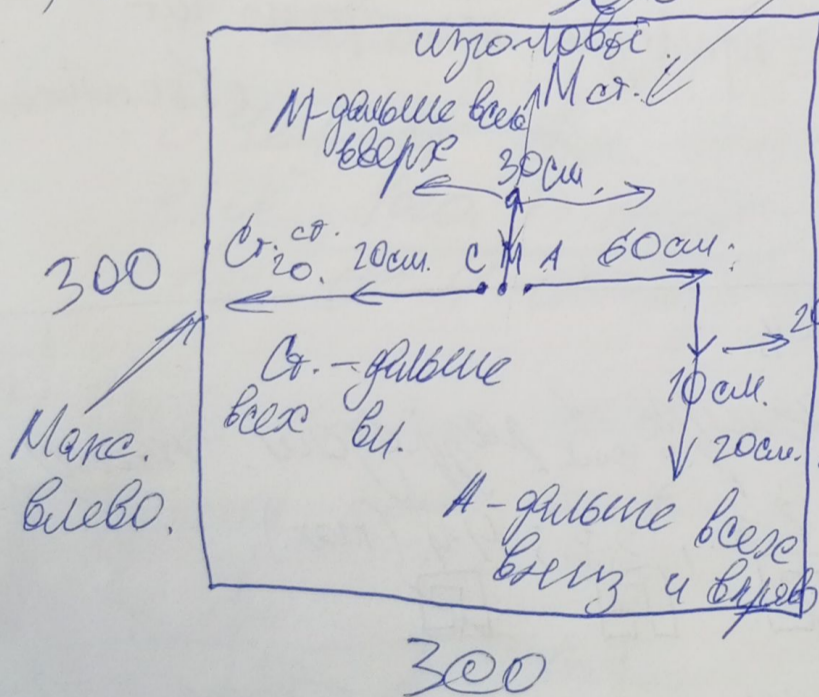
$$\Rightarrow 4 + 3 + 8 + 4 = 4 + 4 + 8 = 22 \text{ уг.}$$

сумма углов  
получив. фигур.

№ 5.

1) 3 см. = 300 см. 300

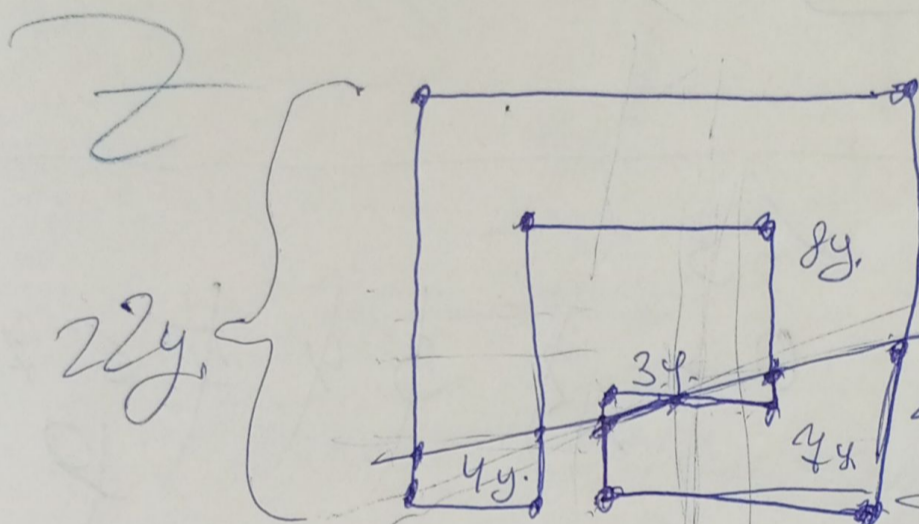
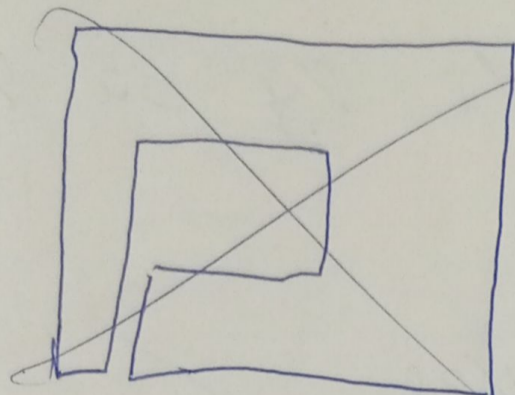
макс. вверх.



средно: макс. вверх (M.) -  $30 + 30 = 60 \text{ см}$

- 4) макс. влево (C.) -  $20 + 20 = 40 \text{ см}$
- 2)  $60 + 30 = 90 \text{ см}$  - макс. вправо (A.) -  $60 + 20 = 80 \text{ см}$
- 3)  $40 + 80 = 120 \text{ см}$  - макс. вниз (A.) -  $10 + 20 = 30 \text{ см}$

№ 4

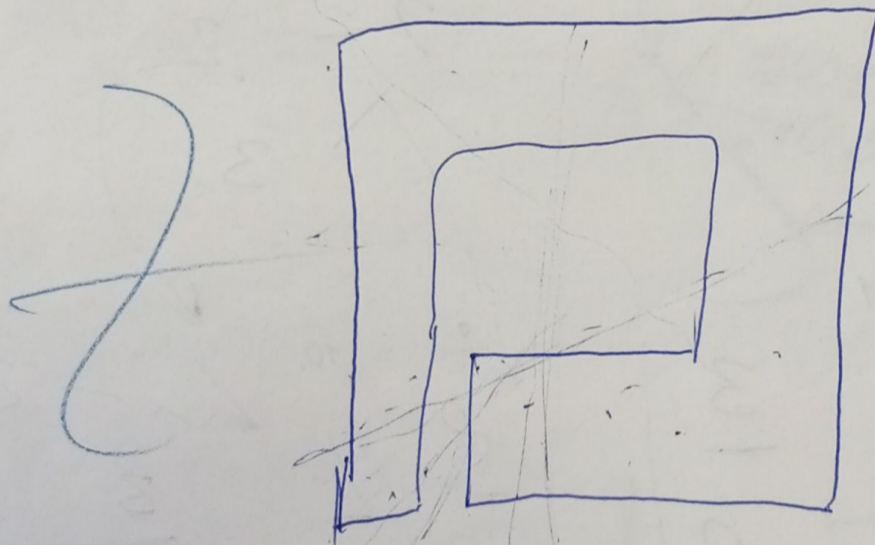


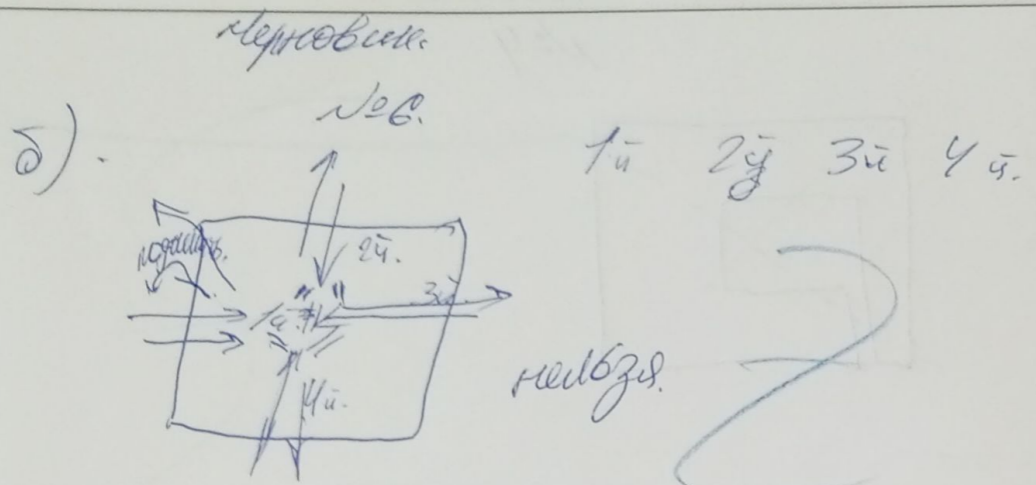
всего 10 углов.

~~max кол-во углов, которые все можно добавить для 1 фиг.~~

- 2.

~~(проводим не через имеющиеся углы)~~





№3.

0 1 2 3 4 5 6 7 8

4 3

1

5 2

7 2

3

4 3

8 4

10 2

19 3

7 4

10 2

0 9 2

7 4 3

5 (+9) (-1)

6 9 2

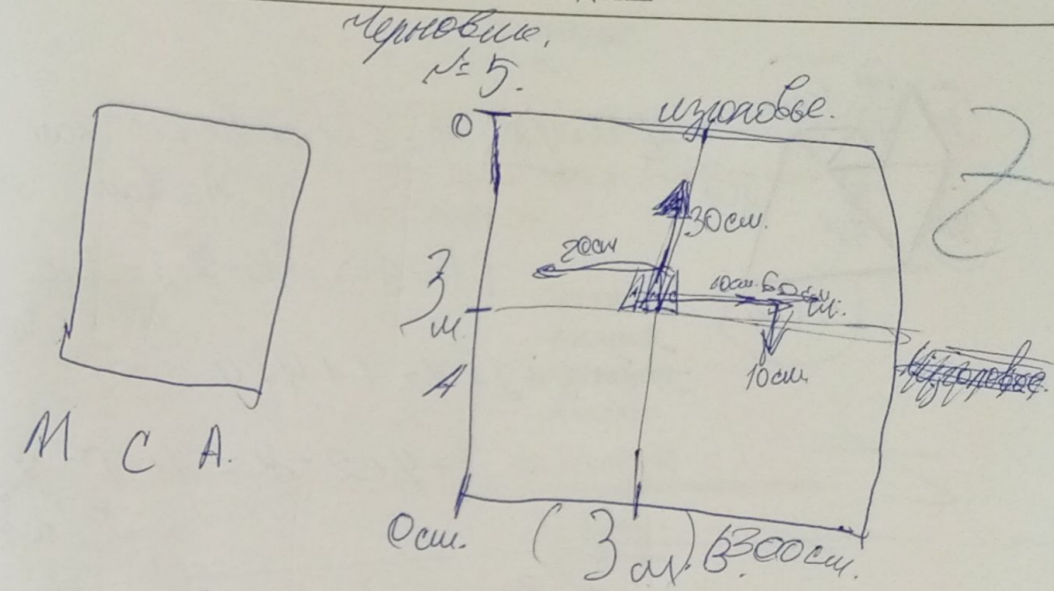
4 3

19

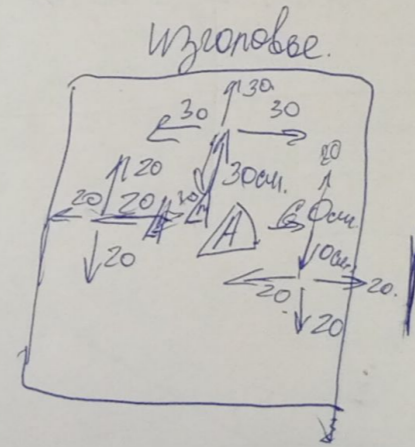
1 2

5 1

2 2



- 1) 300 = 300 см.
  - 2) 300 : 2 = 150 см. - серед.
  - 3) 150 + 60 = 210 ; 150 + 10 = 160 см.
- Координаты. А. - А = 160 см.  
В = 210 см

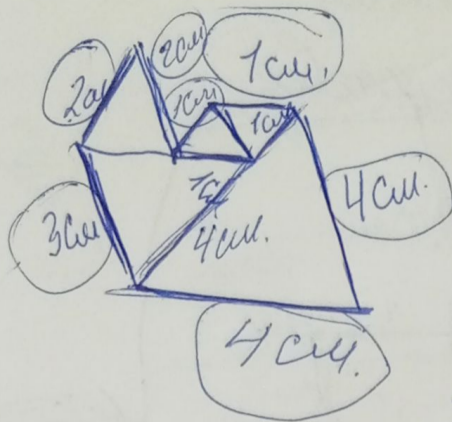


№6.8

а) А В С D.

Да заметим, т.к.

Черновик  
№1



4  $\triangle A$   $P = 6 \Rightarrow$  ст.  $A = 6 : 3 = 2$  см.  
 $A_{ст.} = 2$  см.

$P B = 9 \Rightarrow$  ст.  $B = 9 : 3 = 3$  см.  
 ст.  $B = 3$  см.

$\Rightarrow 3 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 =$

$= 3 + 4 + 2 + 8 = 17 + 10 = 17$  см.  
~~Р.в.р.~~

№2  
 ~~$C_5^4 = \frac{5!}{4! \cdot 1!} = \frac{4! \cdot 5}{4! \cdot 1!} = \frac{5}{1} = 5$~~

Рассмотрим случаи без А.

$A, K, Y, M =$

$24 + 12 + 12 + 12 = 24 +$

$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 12 \cdot 4 = 48$  см. 24 см.

$+ 36 = 60$

без А:

~~$A, K, Y, A =$   
 $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 =$~~

$A, K, Y, A : 2 = 12 \cdot 24 : 2 = 12$  см.  
 $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$

№34

