



72-94-61-58  
(37.10)



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Москва  
город

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по математике  
профиль олимпиады

Ульясова Дарина Камилевна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
72-94-61-58	95	15	15	15	15	5	15	15	



Иматовик. Страница 1.

Задача №7.

Представим  $A, B$  и  $C$ , как  $1 - \frac{1}{2024}$

$1 - \frac{2}{222...223}$  и  $1 - \frac{3}{333...334}$ . Тогда,

$\frac{2}{222...223} = \frac{1}{111...111,5}$ , а  $\frac{3}{333...334} = \frac{1}{111...111\frac{1}{3}}$ . Тогда,

так как  $0,5 > \frac{2}{3} > 0$ , то  $\frac{1}{111...111,5} < \frac{1}{111...111\frac{1}{3}} < \frac{1}{111...111}$ .

Тогда, учитывая все на  $-1$  мы получим:

$-\frac{1}{111...111,5} > -\frac{1}{111...111\frac{1}{3}} > -\frac{1}{111...111}$ . Прибавив

$1$  ко всем получим:  $1 - \frac{1}{111...111,5} > 1 - \frac{1}{111...111\frac{1}{3}} > 1 - \frac{1}{111...111}$ ,  
то есть  $B > C > A$ . Тогда,  $A < C < B$ .

Ответ: A CB.

Задача №1.

Рассчитаем количество слов с одной буквой  $A$ . У таких слов каждая буква — это  $K, Y, L, A$ . Будет, конечно, слов  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  (на каждое место может быть по букве из оставшихся).

Рассчитаем количество слов с двумя буквами  $A$ . У таких слов каждая буква либо  $A, K, Y, L$ ; либо  $A, K, LA$ ; либо  $A, Y, LA$ . Слово для каждого слова —  $\frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2}$ , делим на 2 так как буквы  $A$  неразличимы между собой. Тогда, всего 4-буквен-

Числовик. Страница 2.

количество слов  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3}{2} = 24 + 36 = 60$ .

Ответ: 60.

Задача 2.

Чисел последовательность была возрастающей, второй способ не может быть равен 6 и должен быть больше первого. Рассмотрим все варианты первых двух способов поочередно (так как второй способ не 6, то он максимум 5, поэтому первый способ может быть максимум 4):

- 22 — 4 варианта.
- 13 — 3 вар.
- 14 — 2 вар.
- 25 — 1 вар.
- 23 — 3 вар.
- 24 — 2 вар.
- 25 — 1 вар.
- 34 — 2 вар.
- 35 — 1 вар.
- 45 — 1 вар.

Ответ: 20

После 5 может быть только 6, после 4 — 5 и 6, после 3 — 4, 5 или 6 и после 2 — 3, 4, 5 или 6. Складывая все варианты и получаем  $4 + 3 + 2 + 1 + 3 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 = 20$ . Но мы считали раз переключались кудик на соседнюю сторону, поэтому варианты, где первый и второй

или второй и третий в сумме дают 7 не подсчитали:

- 1 2 5
- 1 3 4
- 2 3 4
- 2 5 6
- 3 4 5
- 3 4 6
- ~~3 5~~

6 вариантов не подсчитали.  $20 - 6 = 14$ .

Ответ: 14.

72-94-61-58  
(37.10)

Установив. Упражнение 3.

Задача №3

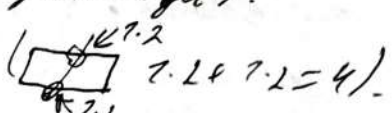
3 круга 15 мин. = круг (100 секунд)  $(5 \cdot 60 / 3 = 100)$ .  
 Тогда, через 20 секунд первой пропеллетом 0,1 км -  
 да, второй 0,4, третий 0,6, четвертый 0,8 в первом  
 один круг, а через 40 секунд первой пропеллетом  
 0,4 круга, второй 0,8, третий 0,2 (0,2), четвертый  
 0,6 (0,6) и первый 2 круга (0). Тогда, между  
 1 и 2 будет 0,4 круга, между 2 и 3 - ~~0,8~~  
~~0,6 (0,4)~~, между 3 и 4 - 0,4, между 4 и 5 -  
 0,6 (0,4) и между 1 и 5 - 0,4, то есть получится  
 правильная звезда. Число получится пра-  
 вильная звезда, между 4 и 5 должно быть  
 минимум 0,4 круга, то есть должно быть  
 минимум  $\frac{0,4 \text{ круга}}{\text{Круг } 100 \text{ сек.}} = 40 \text{ секунд.}$

Ответ: через 40 секунд.

Задача №4.

Заметим, что за  $Z+T$  или  $Z+T+1$  пропеллетом  
 пролетит 2 длины урва, длина урва - целое  
 натуральное число так как пропеллетом про-  
 летит целое число метров. Тогда,  $2L$  ( $L$  - длина урва)  
 $= 59 \cdot X + (Z+T-59) \cdot \frac{2}{3}$  или  $59 \cdot X + (Z+T+1-59) \cdot \frac{2}{3}$   
 то есть  $59 \cdot 9 + 79 \cdot 3$  или  $59 \cdot 9 + 20 \cdot 3$ , то есть  $537 + 57$  или  
 $537 + 60$ , то есть либо  $588$ , либо  $597$ . Заметим, что  
 или  $2L = 597$ , то  $L = 298,5$  м, что невозможно  
 из-за отсутствия метра. Тогда,  $2L = 588$  м и  $L =$




через стороны даём Число верш. Страница 5.  
 & 4 разреза (  )

Разрезов так же максимум 3 (так как мы должны  
 проходить через воздушное пространство),  
 в так как мы можем сделать фигуру -  
 - 6 (3 \* 2 = 6)



с помощью фигуры по линии MN, где

$MA = MB = NC = ND = 0,5$ . Тогда, у нас получ-  
 ится фигура  . Возьмем точку

$M_1$  так, что  $M_1D = M_1E = 1,5$  и проведем линию  
 между точками  $M_1$  и  $M_2$ . (где  $M_2M = 0,5$ ) Тогда,





линии  $M_1M_2$  проходят через точки A и B,

где B тогда (где  $M_2$  выше M на некоторую малую  
 величину (очень малую)). Тогда, линия  $M_1M_2$

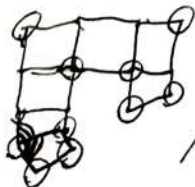
всё ещё будет разделять фигуру

(  вот этот (примерно), и тогда вся

фигура разделится на части:

 x 2 (2 треугольника),  ,  ,  ,

~~четыре~~  , и фигуру



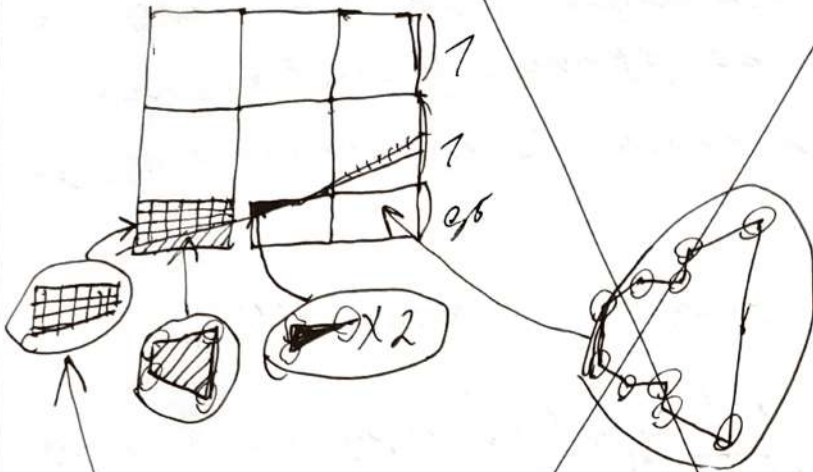
, то число верш. стало  $2 \cdot 3 + 20 =$

$4 + 4 + 20 = 34$ , а  $34 = 20 + 6 \cdot 4 \Rightarrow 74$  пример

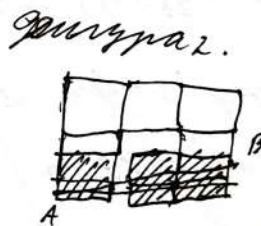
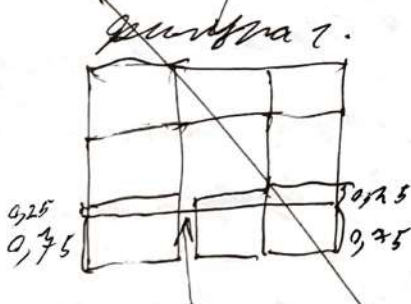
даёт максимальное возможное число верш.

~~Исходник: Структура~~

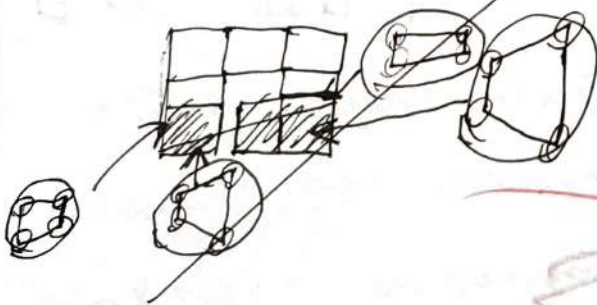
Рисунки их накатывали (для удобства):



Одна такая фигура строится от фигуры (из-за сдвига), другая ставится на обратной (главной) фигуре.

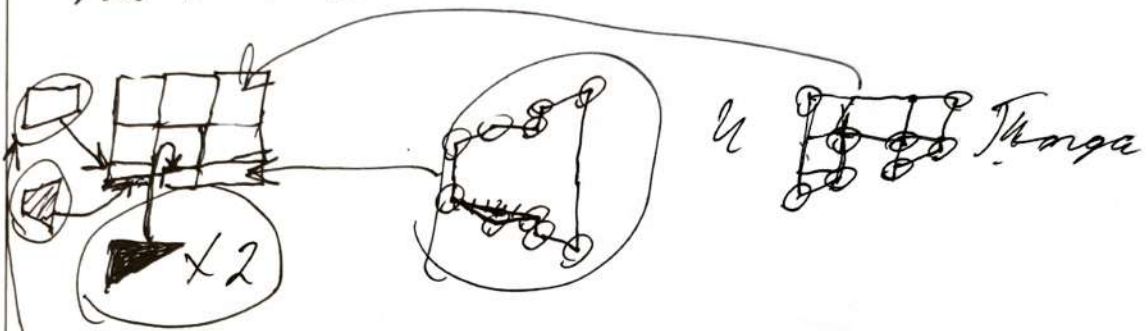
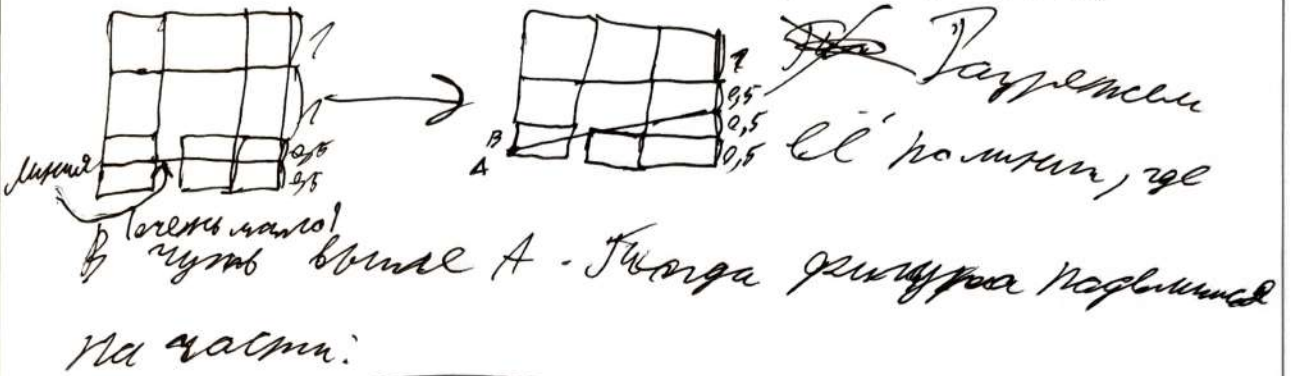


Сложился метод на этой основе. Получили фигуру 2. Проведите линии между точками муть фигуре и муть волна А. Тогда, фигура разломится такие части:





Все разницы внутри сетки сделать не смогли, потому что  $34 - 2 \cdot 1 = 32$ . Сложнее фигуру не найти:



Угол всего получится  $3 + 2 + 4 + 4 + 10 + 8 = 32$ .  
 одна из этих фигур отпала из-за конца.

Ответ: 32.