



0 291569 670005

29-15-69-67

(36.9)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения _____Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников _____"Ломоносов"
название олимпиады

по _____МАТЕМАТИКЕ
профиль олимпиады

Гореловой Елизаветы Сергеевны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«25» февраля 2024 года

Подпись участника

Людя

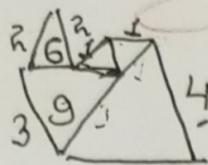
ЧЕРНОВИК.

100

(сю)

Нормаль

1.



$$4+1+1+2+2+3+4 \\ 8+2+4+5=17$$

$$4+5+6+8+10+13+17= \\ = 17$$

АКУЛА
АКНАЛ $\frac{3 \cdot 2}{2}$

2.

$$\begin{matrix} \square & \square & \square & \square & \square \\ A & K & Y & A & A \\ 5 & 4 & 3 & 2 \end{matrix}$$

8 АКА

$$\frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2} - 3$$

АКА

ААК

КАА

 $\begin{cases} \text{АКУА} \\ \text{АКАХ} \\ \text{ААҮК} \\ \text{ААКУ} \\ \text{ҮКAA} \\ \text{YAKA} \\ \text{YAAK} \\ \text{KAAY} \\ \text{KAYA} \\ \text{KYAA} \end{cases}$

Надо искать

буквы "А"-

и 4, 3, 2 способа,

т.к. 1-ая буква "А"

и нужно выбрать

3 буквы из 4-х, при

этом порядок важен

именно, если перестанет A-

24 б.

1-ая - "A"

нужно выбрать из 4-х
букв (среди которых
2 одинаковые) 3 буквы,
порядок важен.

$$\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{2} = 12 \cdot 36 - 24 = \\ = 72 : ? = \\ = 24$$

 $\begin{matrix} YKAA \\ YKDA \\ YRAA \\ YAKR \\ YAKA \\ YAAA \\ YAAK \\ TAKA \\ YAKR \\ YAKL \\ YAAO \\ YALA \end{matrix}$

6 + 6 = 12

 $\begin{matrix} DAAR \\ DAKA \\ DAKR \\ DAKX \\ DAAU \\ DAKA \end{matrix}$
 $\begin{matrix} AK \\ KK \\ YY \\ AA \end{matrix}$
 $\begin{matrix} AA \\ KK \\ YY \\ AA \end{matrix}$
 $\begin{matrix} AKAA \\ NAKA \\ LAKA \\ AKYA \\ LKAY \\ LAKY \\ LAYK \\ LAKR \\ LYKA \end{matrix}$

$$\frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2} = 12$$

АТАБ

АКУЛ

АКЛУ

АКТА

АКЛА

АКАХ

АКАД

АЛАК

АЛАУ

АЛКА

АЛУА

АЛУК

АУЛК

АУКЛ

АУЛУ

АУКА

АУОА

АУАХ

АУКР

АУАР

АУАТ

$$\frac{7 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2}$$

 $\begin{cases} AXK \\ ATRX \\ KYA \\ GAK \\ RKA \\ YKA \end{cases}$
 $\begin{cases} DAK \\ DKA \\ DAKA \\ DAKT \\ DAKY \\ DAKZ \end{cases}$
 $\begin{cases} DARY \\ DAKY \\ DAKT \\ DAKZ \end{cases}$
 $\begin{cases} DAKY \\ DAKT \\ DAKZ \end{cases}$

A - 24 B.

A - 12 B.

K - 12 B.

D - 12 B.

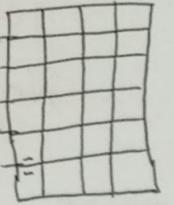
12 · 3 = 36

36 + 24 =

= 70 B.

ЧЕРНО ВИК

100x90


 1 2 3 4 5
 6 7 8 9

Очевидно, что последней цифорой самого нижнего числа - 2.

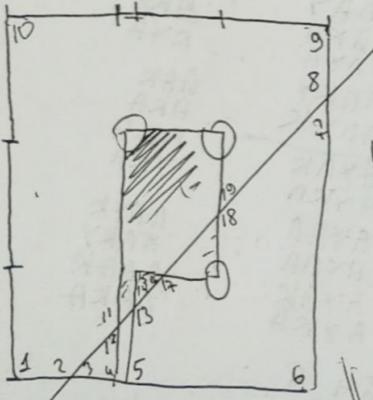
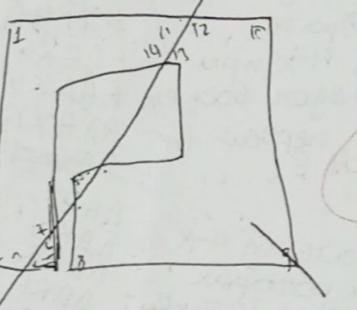
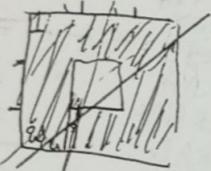
Первая - 8, 2-я цифра 6.

Вторая - 7, 3-я цифра 9.

$$+ \begin{array}{r} 4 \\ 3 \\ 9 \\ \hline 6 \\ 7 \\ 2 \end{array}$$

$$- \begin{array}{r} 7 \\ 4 \\ 3 \\ 5 \\ \hline 6 \\ 9 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \\ 7 \\ 4 \\ 3 \\ - 5 \\ \hline 6 \\ 9 \\ 2 \end{array}$$



10

9

8

7

6

5

4

3

2

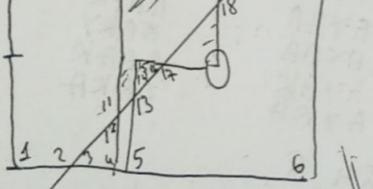
1

3

2

3

2



10

9

8

7

6

5

4

3

2

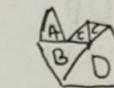
1

3

2

3

2

29-15-69-67
(369)ЗАДАЧА 1.

ОБОЗНАЧИМ ТРЕУГОЛЬНИКИ!

2 САМЫХ МАЛЕНЬКИХ ТРЕУГОЛЬНИКА ОДИНАКОВЫ, ТАК КАК У НИХ СОВПАДАЕТ СТОРОНА.

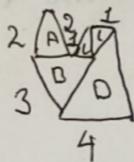
СТОРОНА $\Delta A = 6:3 = 2$

СТ. $\Delta B = 9:3 = 3$

СТ. $\Delta C = 4:3 - 2 = 1$

СТ. $\Delta D = 3 + 1 = 4$

В ИТОГЕ:



$$\text{ИТОГО: } 2+2+1+1+4+4+3 = \\ = 4+2+8+3 = 17$$

ОТВЕТ: $P=17$.

ЗАДАЧА 3. последней

по написанию цифры самого нижнего

числа, очевидно, что это цифра 2.

вторая цифра самого нижнего числа =

= либо 7, либо 9.

Первая цифра этого же числа = либо 6,

либо 8 (иначе не может, т.к. число не

может начинаться с 0).

ПЕРВОЕ (САМОЕ ВЕРХНЕЕ) ЧИСЛО:

1-я цифра = либо {9; 6; 8; 7; 5}

2-я цифра = 4 (очевидно по написанию)

3-я цифра = либо 3 (по написанию либо 3, либо 2, но 2 уже есть)

допустим вторая цифра нижнего числа = 9. Тогда:

допустим второе число = 2-значное и стоит ~~11~~. $"1"$.

$$\begin{array}{r} *43 \\ - *1 \\ \hline *72 \end{array}$$

тогда = 1.

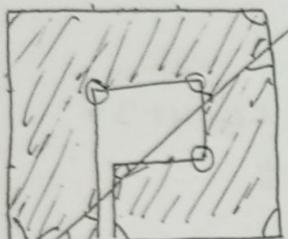
тогда из 14 вычитаем x и получаем 7. $\Rightarrow x = 7$, а такое невозможно $\Rightarrow x = 8$. строится пример:

$$\begin{array}{r} -743 \\ 51 \\ \hline 692 \end{array}$$

- отвeт. +

ЗАДАЧА 4.

Чтобы было максимальное кол-во углов, нужно чтобы прямая делила стороны изначальной фигуры. Потому что если она делит угол, то появится 1 новый угол, а если делит сторону, то 2 новых угла. \Rightarrow разрез нужно провести так, чтобы он разрезал, как можно больше сторон.



Тогда получится 21 угол 22 угла.

ЗАДАЧА 2.

Посчитаем кол-во подходящих слов, начинающихся с "А".

$I_X = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$. Так как нам нужно выбрать 3 оставшиеся цифры из 4: А, К, У, Л (не повторяются).

Начинающихся с "Л" = $\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{2}$, т.к. 4 цифры, из которых выбираем 1 А, А, У, К (2 повторяются) \Rightarrow делим на 2! = 2 Итого = 12 слов.

Тоже самое у "У" и "К".

Всего слов = $24 + 12 \cdot 3 = 24 + 36 = 60$ 70 слов.



29-15-69-67
(36,9)

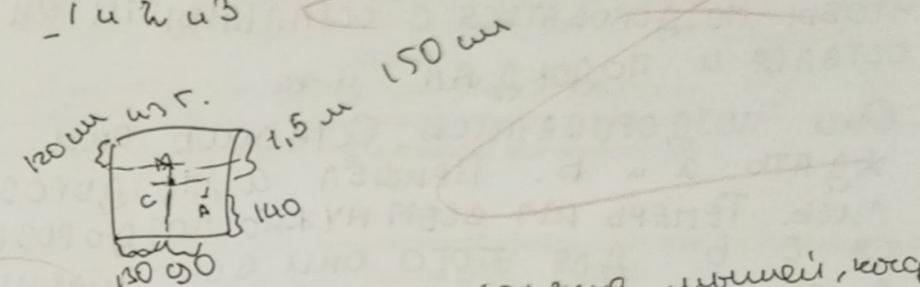
ЧЕРНОВИК.

6.

-1

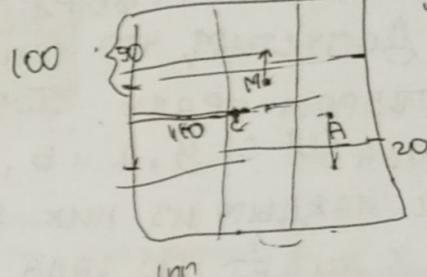
1 и 2

1 и 2 и 3



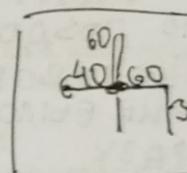
Найдём расположение машин, когда они макс.далько друг от друга.

72

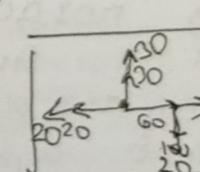


и км.

$$\begin{aligned} & \text{задача=} \\ & 50+50=100 \\ & 40+60=100 \end{aligned}$$



$$20+20=40$$



$$80 \times 40$$

$$100 \times 90$$

$$40+60=100$$

$$40+80=120$$

ЧИСТОВИК.

ЗАДАЧА 6.

а). Допустим сначала пришёл х.

Чтобы поздороваться с остальными он остался и подождал у-ка.

Они поздоровались. Остались они ждать а и б. Пришёл а, поздоровались. Теперь им всем нужно поздороваться с б. Для этого они все должны в зале, и когда придёт б они все до сих пор будут в зале.
 \Rightarrow можно утверждать.

2 в. Допустим, что они не будут все четвером сразу. Тогда, чтобы х поздоровался с у, а и б, он должен быть с каждым из них в зале сразу. А если х уйдёт из зала до того момента, как там будут и у и а и б вместе, то он не поздоровается с каким-то из них. Противоречие. Значит наше утверждение было неверно \Rightarrow они все будут сразу.

б). Нельзя.

Допустим первым пришёл х.

Потом у. х и у поздор.

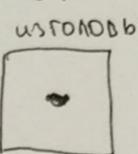
Потом пришёл а. Они поздор.

Потом ~~х~~ вышел подышать и в это время пришёл б. а, б и у поздоровались и у и а ~~з~~ ушли. ~~з~~ х подышал, вернулся в зал, а в зале в это время были и только б. бух поздор.

Все друг с другом поздоровались и при этом четверо сразу не были.

ЗАДАЧА 5.

Сначала они сидели так:



Допустим в одной точке.

Маша отползла на 30 см \uparrow

с. на 20 см \leftarrow

а. на 60 см \rightarrow и 10 см \downarrow

В итоге они создали прямоугольник 80x40.

Когда их захотят закрыть, то они максимально смогут шдуть прямогольник со сторонами:

1-ая МАКСИМАЛЬНО - 120 см (сторона, которая параллельна изголовью)
 2-ая МАКСИМАЛЬНО - 80 см.

120 см, если саша стенам отползёт сначала 20 см влево на указанные в условии 20 см тоже влево и дополнительные 20 см тоже влево.

В итоге от середины с. прополз 40 см.

а ап. прополз 60 см вправо (потом вниз) и доп. 20 см тоже вправо. В итоге от середины - 80 см. \Rightarrow между с. и а. МАКСИМАЛЬНО 120 см. (80+40).

90 см, если маша всё время ползёт к изголовью и в итоге от середины на 60 см и а. проползёт вправо, а потом всё время вниз и в итоге вниз она проползёт 30 см. \Rightarrow между м. и а. МАКСИМАЛЬНО 90+60=150 см.

И минимальный размер одеяла - 120x90.