



29-15-69-67
(36.9)



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

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по МАТЕМАТИКЕ
профиль олимпиады

Гореловой Елизаветы Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

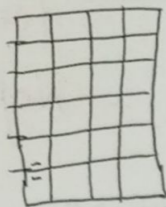
«25» февраля 2024 года

Подпись участника

Ильа

ЧЕРНОВИК

100x90



1 2 3 4 5
6 7 8 9

Очевидно, что последней цифра самого нижнего числа - 2

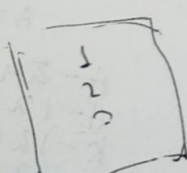
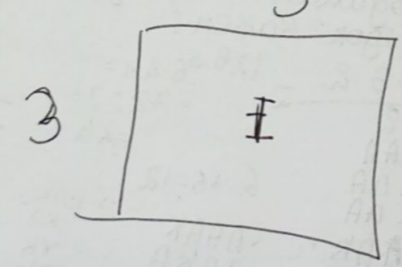
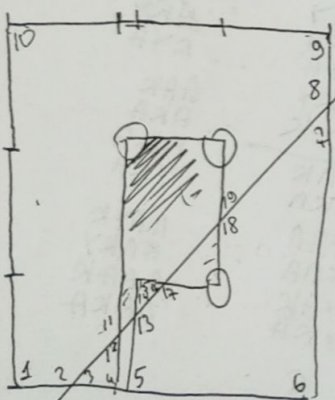
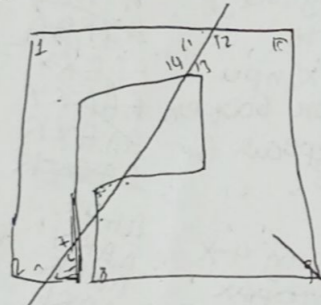
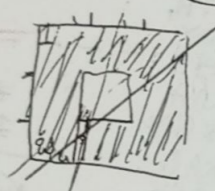
Первая - 8, 7 или 6.

Вторая - 7, 8 или 9.

$$\begin{array}{r} 43 \\ + 672 \\ \hline \end{array}$$

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

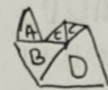
$$\begin{array}{r} 743 \\ - 51 \\ \hline 692 \end{array}$$



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

Чистовик.

ЗАДАЧА 1.



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

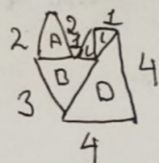
СТОРОНА $\Delta A = 6:3 = 2$

Ст. $\Delta B = 9:3 = 3$

Ст. $\Delta C = 4:3 - 2 = 1$

Ст. $\Delta D = 3 + 1 = 4$

В ИТОГЕ!



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 (НУЛЮ НЕ МОЖЕТ, Т.К. ЧИСЛО НЕ МОЖЕТ НАЧИНАТЬСЯ С 0).

ПЕРВОЕ (САМОЕ ВЕРХНЕЕ) ЧИСЛО:

1-АЯ ЦИФРА = А ЛИБО {9; 6; 8; 7; 5}

2-АЯ ЦИФРА = 4 (ОЧЕВИДНО ПО НАПИСАНИЮ)

3-Я ЦИФРА = 3 (ПО НАПИСАНИЮ ЛИБО 3, ЛИБО 2, НО 2 УЖЕ ЕСТЬ)

ДОПУСТИМ ВТОРАЯ ЦИФРА НИЖНЕГО ЧИСЛА = 9. ТОГДА!

ДОПУСТИМ ВТОРОЕ ЧИСЛО * 2-ЗНАЧНОЕ СТОИТ "9" "1".

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

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

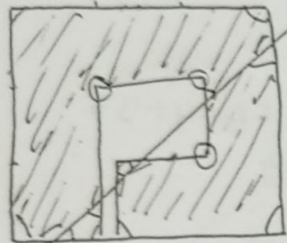
ТОГДА = 1.

ТОГДА ИЗ 14 ВЫЧИТАЕМ X И ПОЛУЧАЕМ 7. $\Rightarrow x = 7$, А ТАКОЕ НЕВОЗМОЖНО $\Rightarrow x = 9$. СТРОИТСЯ ПРИМЕР!

$$\begin{array}{r} 743 \\ - 51 \\ \hline 692 \end{array} \text{ - ОТВЕТ. } \dagger$$

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".

Их - $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$. 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 А, А, У, К (2 ПОВТОРЯЮТСЯ \Rightarrow ДЕЛИМ НА $2! = 2$ ИТОГО = 12 СЛОВ.

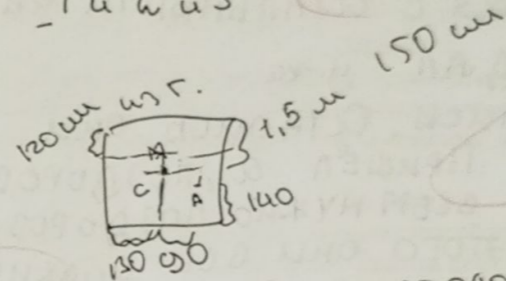
ТОЖЕ САМОЕ У "У" И "К".

ВСЕГО СЛОВ = $24 + 12 \cdot 3 = 24 + 36 = 60$ 70 СЛОВ.

29-15-69-67
(36,2)

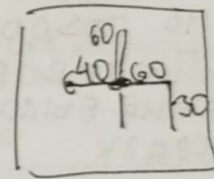
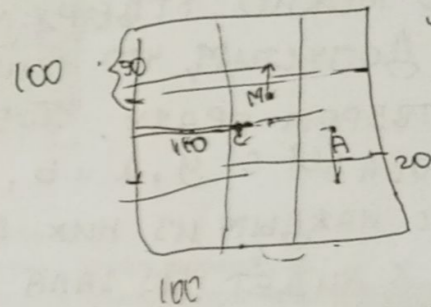
ЧЕРНОВИК.

6. - 1
1 и 2
1 и 2 и 3



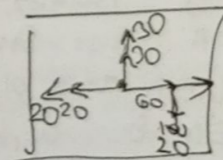
НАЙДЕМ РАСПОЛОЖЕНИЕ МЫШЕЙ, КОГДА ОНИ МАКС. ДАЛЕКО ОТ УРЕЗОВ.

427



~~30+30=~~
 $30+60=90$
 $40+60=100$

$20+20=40$



80×40

100×90

$40+60=100$

$40+80=120$

ЧИСТОВИК.ЗАДАЧА 6.

А) Допустим сначала пришёл X.

Чтобы поздороваться с остальными он остался и подождет Y-ка.

Они поздоровались. Остались они ждать A и B. Пришёл A, поздоровались. Теперь им всем нужно поздороваться с B. Для этого они все должны в зале, и когда придёт B они все до сих пор будут в зале.

⇒ можно утверждать.

2 в. Допустим, что они не будут все четвером сразу. Тогда, чтобы X поздоровался с Y, A и B, он должен быть с каждым из них в зале сразу. Если X уйдёт из зала до того момента, как там будут и Y и A и B вместе, то он не поздоровается с каким-то из них. Противоречие. Значит наше утверждение было неверно ⇒ они все будут сразу.

Б). Нельзя.

Допустим первым пришёл X.

Потом Y. X и Y поздор.

Потом пришёл A. Они поздор.

Потом X вышел подышать и в это время пришёл B. A, B и Y поздоровались и Y и A ушли. X подышал.

Вернулся в зал, а в зале в это время был только B. B и X поздор.

был только B. B и X поздор.

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

ЗАДАЧА 5.

Сначала они сидели так:

изголовье



Допустим в одной точке.

Маша отползла на 30 см ↑
С. на 20 см ←
А. на 60 см → и 10 см ↓

В итоге они создали прямоугольник 80x40.

Когда их захотят накрыть, то они максимально смогут создать прямоугольник со сторонами:

1-ая максимально - 120 см (сторона, которая параллельна изголовью)
2-ая максимально - 90 см.

120 см, если Маша стенам отползёт сначала указанным в условии 20 см влево и дополнительные 20 см тоже влево. В итоге от середины С. прополз 40 см. А А. прополз 60 см вправо (потом вниз) и доп. 20 см тоже вправо. В итоге от середины - 80 см. ⇒ 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. ⇒ между М. и А. максимально 90 см. (30+60=90 см).

и минимальный размер одеяла - 120x90.