МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК, 8 апреля 2023 г.

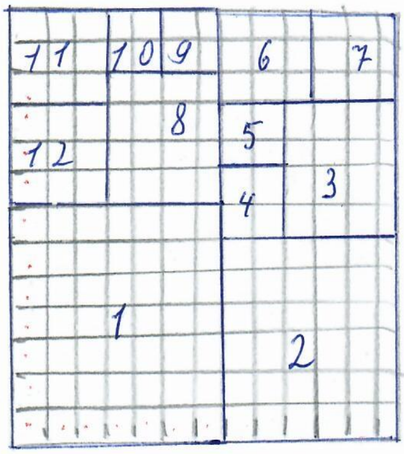
Победители и призеры

Личное первенство

1	2	3	4	Σ
7	0	2	0	9

Наумов Иван 5 класс

№1



№2

Ответ: Нельзя, так как при этих условиях, 1 из них всегда будет не соблюдаться.

№3

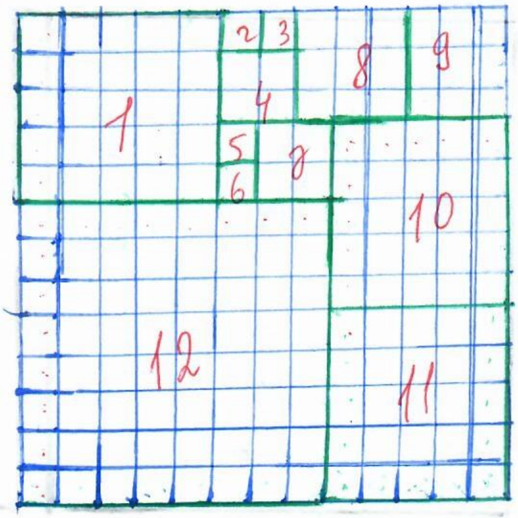
Ответ: Есть 8 чисел, значит у двух из них при делении на 7 один и тот же остаток, в записи, в разряд тысяч ставим меньшее из двух чисел, а в разряд единиц большее. Так как $1001 \vdots 7$, (если $x<y$) то $y-x=z$, $z \vdots 7$, то всё шестизначное число делится на 7.

№4

Ответ: В произведении нули дают только те числа, которые оканчиваются на 0, 4, 5 (чтобы было на 5, число должно быть четным) => Нужно взять числа оканчивающиеся на 0, 4, и 5, а будет такое-же количество нулей.

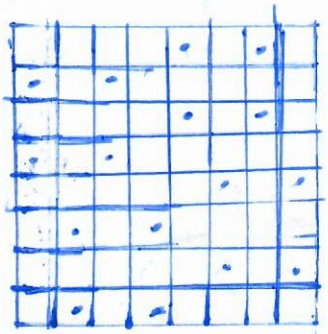
Бабенко Михаил 5А 1 лист Ангарск: N10

N1



1	2	3	4	Σ
7	7	—	—	14

N2



Можно

N3

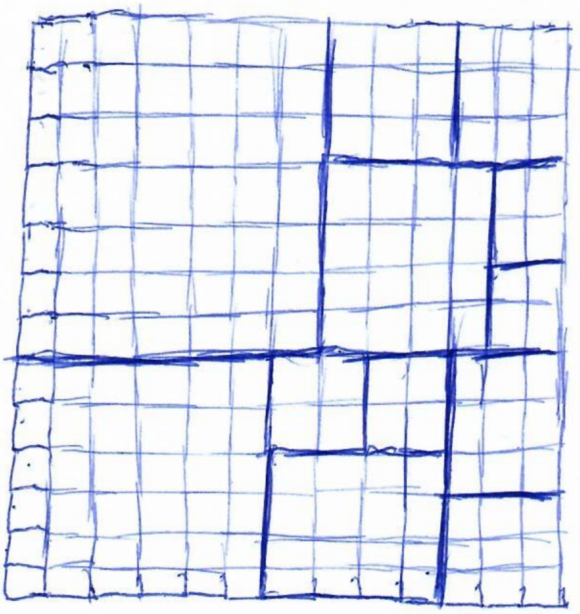
Бубнов Мирон 9м МАОУ Лицей ИГУ

1	2	3	4	Σ
7	0	0	3	10

№4

Решение: ~~чтобы произведение оканчивалось нулём у нас при разных~~ ~~Ж~~ Ноль на конце получается от перемножения 5 и 2, но т.к 5 у нас меньше (~~в послед. 10 посл. чи~~ в последовательных 10 чисел), то чтобы определить кол-во нулей на конце мы должны посчитать кол-во 5. значит в нашем произведении было 4 ~~8~~ пятёрки, но также в некоторых чисел есть несколько 5 например 25 - в нет 2 пятёрки. ~~и для эт~~ То есть мы можем взять эти числа которые образуют 4 нуля и мы получим произведение из 3 чисел (если получится меньше 3 чисел то просто берём числа которые не имеют 5) ~~и готово.~~ которое у на конце имеет 4 нуля.

№1



№2

Решение: минимальное кол-во клеток которые будут бить короля — 16, но ~~вторая~~ на третья четвёрка уже не может бить 16 т.к у нас забрались ½ столбца и ½ строки, ~~когд~~ и поэтому она будет бить более 16, но тогда четвёртая четвёрка должна будет бить ~~более~~ менее 16, что невозможно.

Ответ: Нет, нельзя

№3

Решение: Всего у нас есть 7 чисел с которыми это не получится, 13 но нам дали 8 значит мы в любом случае сможем составить ~~это~~ число 87

1	2	3	4	Σ
7	0	–	0	7

МБОУ СОШ №10
5 „А" класс
Батовой Валерии

№4

При умножении 0 возможно получить при:
① 7·5 (чётное число умножить на 5)
② x · y (x – любое число, y – число которое оканчивается 0)

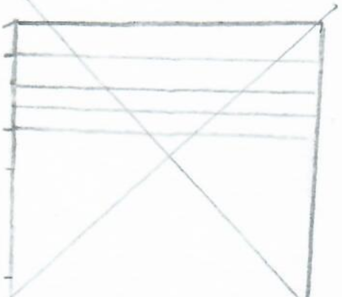
Среди 10 последов. чисел обязательно будет хотя бы одно число оканчив. 5 (макс. две пятерки, если последоват. числа начинаются с числа оканчив. 5, то и заканчиваются числом оканчив. 5) и число оканчивав. 0 (хотя бы одно 0)

$n \cdot x \cdot y = \cancel{n \times 40}$ a0000

одно из трёх чисел которое мы перемножили это будет число оканч. 0 (т.к. что бы получить четыре 0 надо перемножать числа с помощью которых можно получить большое количевство 0 из возможн. вариантов)

второе из 3-ех чисел число оканчив. 5
третье из 3ех чисел должно быть число оканчив. чётной цифрой 8

№2



8x8

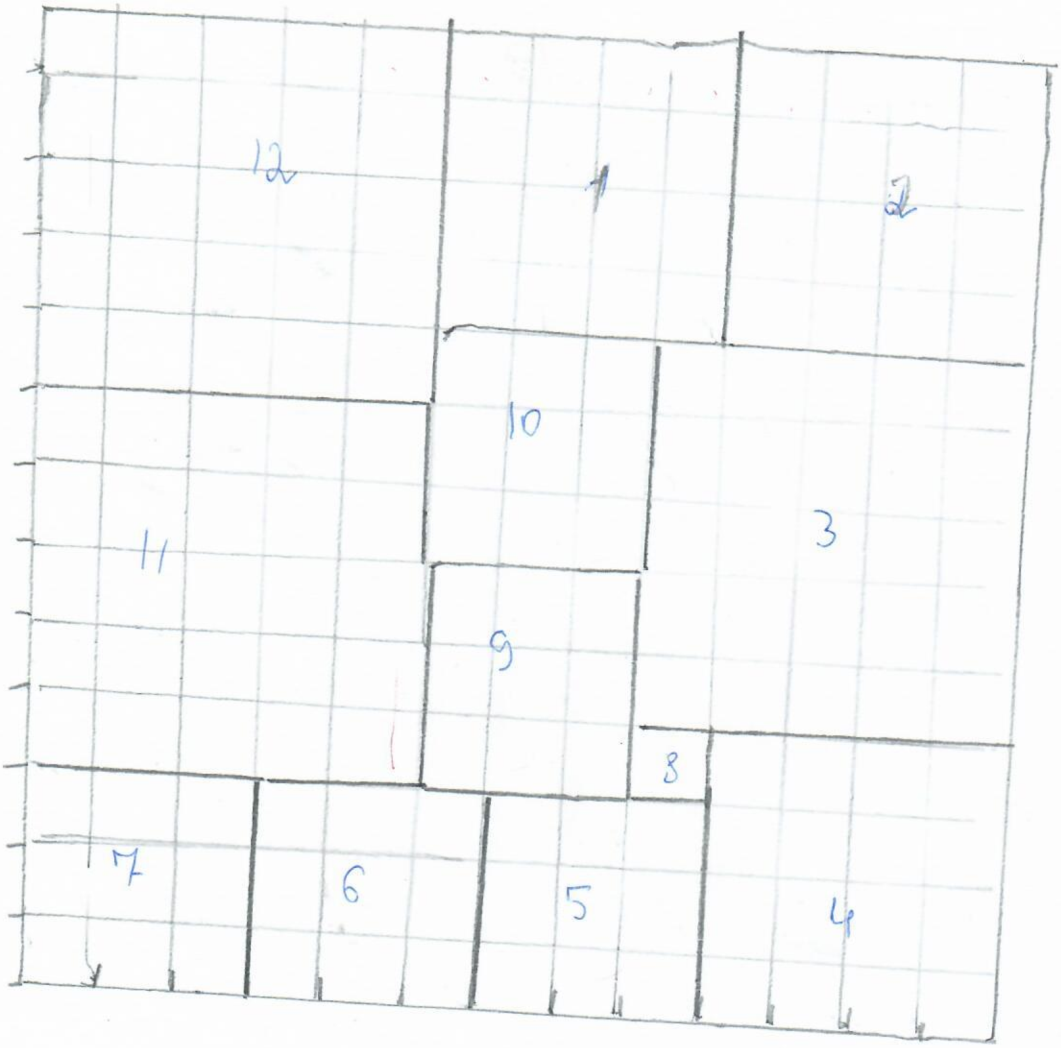
Король может ходить

Надо поставить 16 королей так чтобы они не били друг друга, и чтобы в каждой строке и столбце ровно 2 короля. На доске мы должны составить 8 различных позиций короля, и один из вариантов отзеркалить его.

Ответ: нельзя так расставить королей

Бытовой Валерии
МБОУ ~~со~~ СОШ №10
5 „А" класс

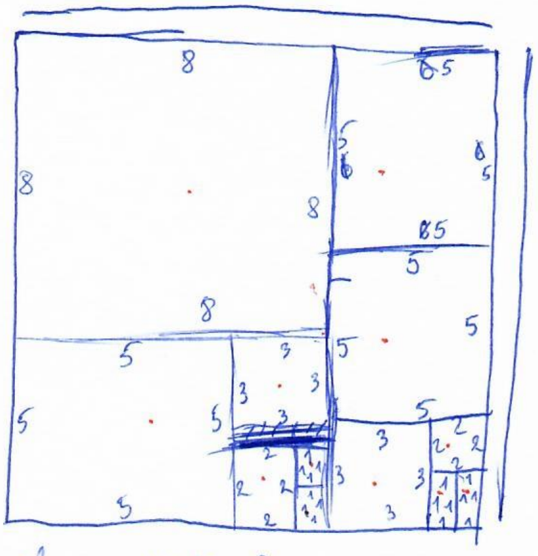
№1



Гогошева Марина МАОУ Лицей ИГУ 5 «М» класс.

1	2	3	4	Σ
7	0	0	–	7

№1



квадрат 13×13 разрезан на 12 ~~кв~~ квадратов

~~№3~~ №3

Это числа:
256, 837, 431, 438, 734, 923, 387, 835.

а если другие?

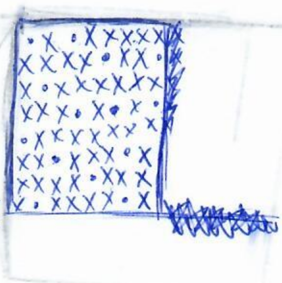
431734 ⋮ 7
431438 ⋮ 7
431256 ⋮ 7
837438 ⋮ 7
256834 ⋮ 7
734923 ⋮ 7
923387 ⋮ 7
387835 ⋮ 7

делятся на 7

~~№4~~ №4

№2

Нельзя. Король ходит по диагоналям и по всем сторонам на 1 клетку. Поставить 2 королей соседями нельзя, можно поставить ~~2 кор~~ двух королей через 1 клетку. Из-за того что их можно поставить только через 1 клетку места не хватит на 16 королей и для того чтобы в каждой строке и в каждом столбце стояло 2 короля. Когда расставляешь королей то вокруг 1 короля со всех сторон на 1 клетку не должно быть ещё одного короля. Максимум можно расставить 14 королей на доске 8×8.



• - король
x - нельзя ставить короля (туда может пойти другой король)

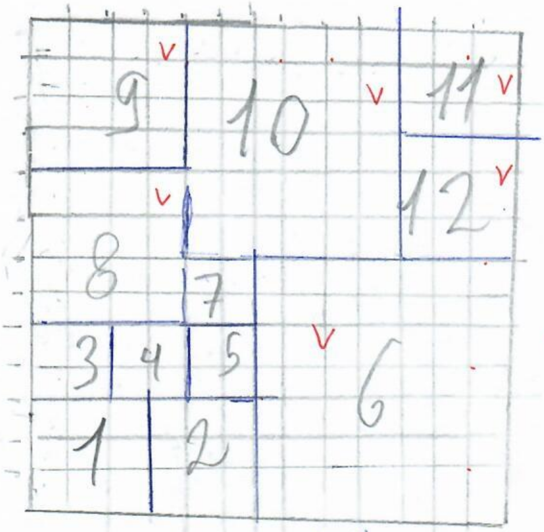
Вокруг каждого короля не может стоять другой король.

Ответ: нельзя.

Пономарев Кирилл МАОУ лицей ИГУ г. Иркутска
5 класс

1	2	3	4	Σ
7	0	0	-	7

N1



+

N2

Нет, не получится. Верхние 4 строчки удастся заполнить так как сказано в условии. Когда вы перейдете к 4 нижним строчкам как бы вы не пытались, но лишь удастся заполнить 2 столбца и 2 строчки по условию. Места между ними останутся лишь на то чтобы закрыть один столбец, а второй будет пустовать. Согласно условию можно сделать 7 столбцов и 6 строчек —

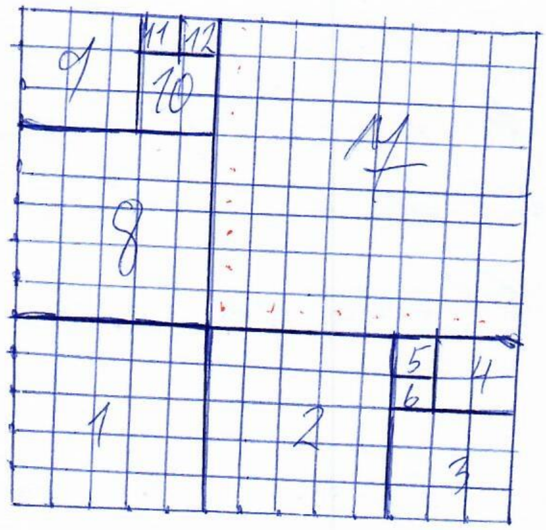
N3

В трехзначных чисел:
384, 770, 700, 500, 600, 900, 300, 897: част. случай
770700 : 7 = 110100

Полтавец Артём 5 класс

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

№1



№4

Такое произведение может получиться если в нём есть число оканчивающееся на три 0, число оканчивающееся на ~~x~~ чётное число, число оканчивающееся на 5 или если в этом произведении есть число оканчивающееся на 4 и больше нулей. Такого варианта что в произведении есть число с 3 нулями и число с 1 или больше нулём быть не может, так как ~~эти~~ числа, которые участвуют в произведении должны быть последовательны и их всего 10. Значит, если 1-ое число кончается на 0, то последнее на 9. Так же можно исключить варианты где числа, которые дают 4 нуля на конце, разделены больше, чем 10 цифрами. Если в произведении участвует число с 4 нулями на конце, то как бы мы их не перемножали, на конце ~~бы~~ ~~то бы~~ всегда будет минимум 4 нуля. Если же перемножить 3 числа из 1-ого варианта, то может получится 4 нуля на конце произведения. Но если одно из этих чисел заменить числом, не подходящим по условию то 4 нуля на конце произведения не получится.

1 лист

№2

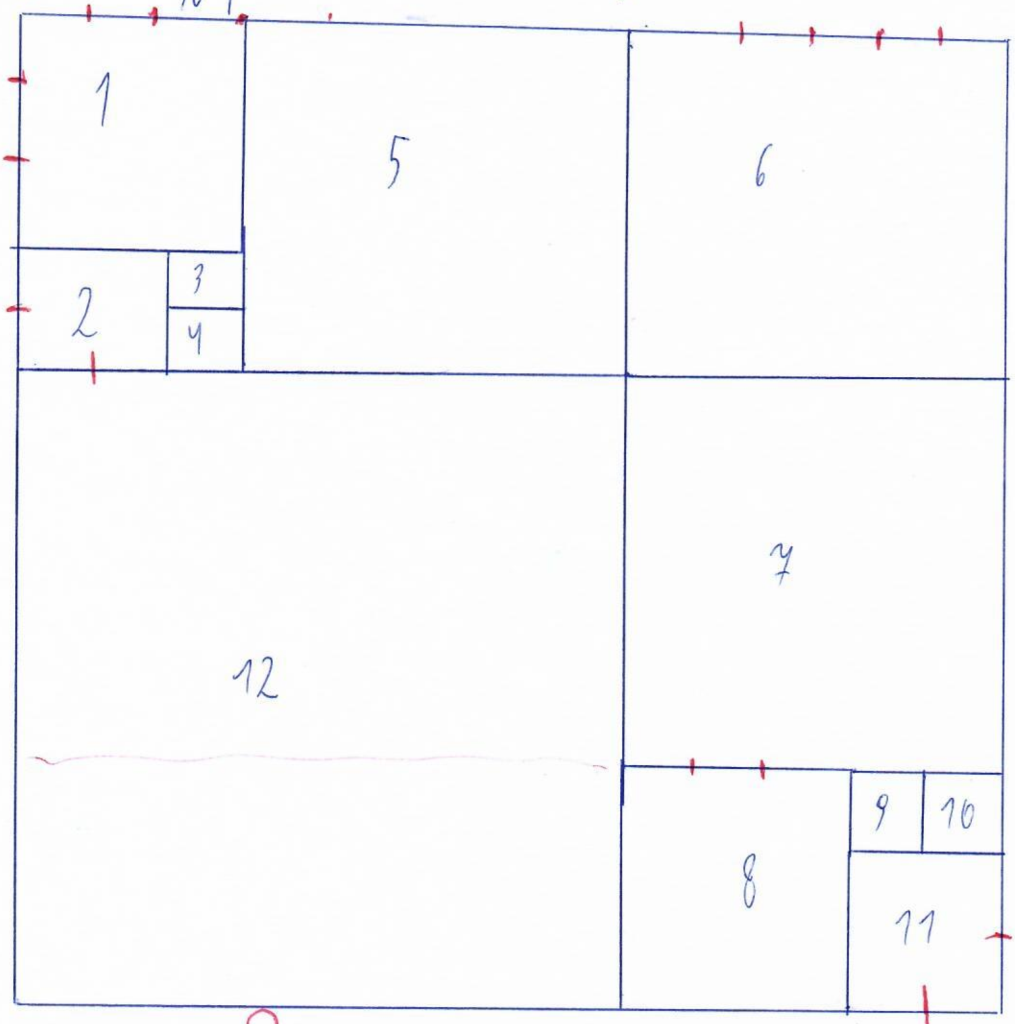
Ответ: это невозможно, так как как бы мы не расставляли королей, ~~он~~ всегда будет оставаться 2 соседних поля, куда нужно поставить 2-ух королей.

№3

Ответ: это возможно сделать, так как числа, которые делятся на 7 состоят из цифр, которые обозначают однозначные числа, а из однозначных чисел 7 делится только на 7. Так же и здесь. Шестизначное число, состоящее из двух трёхзначных чисел, которые не делятся на 7 может делиться на 7

Гуйко Иван 5 класс Лицей И Т У

№1

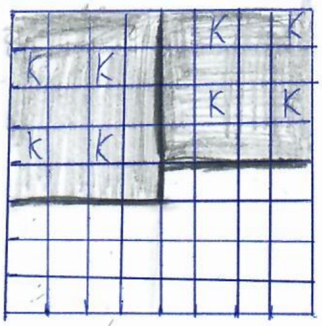


1	2	3	4	Σ
7	0	–	–	7

7

№2

Чтобы короли занимали наименьшую площадь, нам надо размес-тить их как можно ближе. Их наименьшая площадь – 16 клеток, но их нельзя размещать более 3 на строку или столбец, значит следующую партию состоящую из 4 королей надо раз-мещать на соседние строки, один из примеров:



| – линии, которые они заняли

– занятая территория

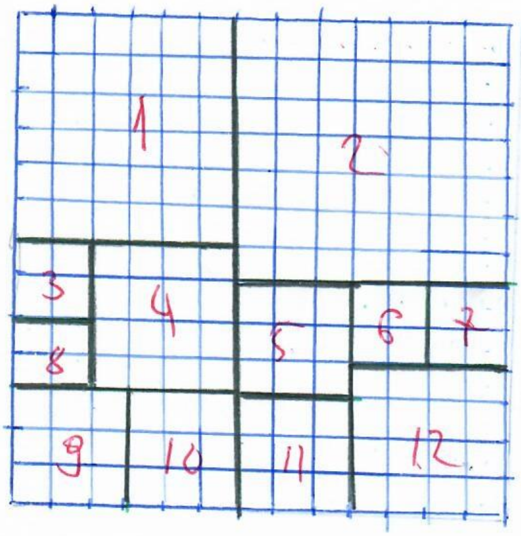
Значит, ответ – нельзя, так как в 28 клеток, 8 королей не уместишь

Ответ: нет, нельзя

0

Фомичева Димы 5 класс школа № 10 Ангарск

№ 1



——— - Разрез

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

7б.

№ 2

На шахматную доску нельзя поставить 16 королей, так как когда нужно будет ставить 10 короля он будет либо биться с другим, либо в строке или столбце будет стоять 3 короля.

0

№ 3

В Это невозможно так как если записать числа 264 и 352 они не будут ⋮7

0

№ 4

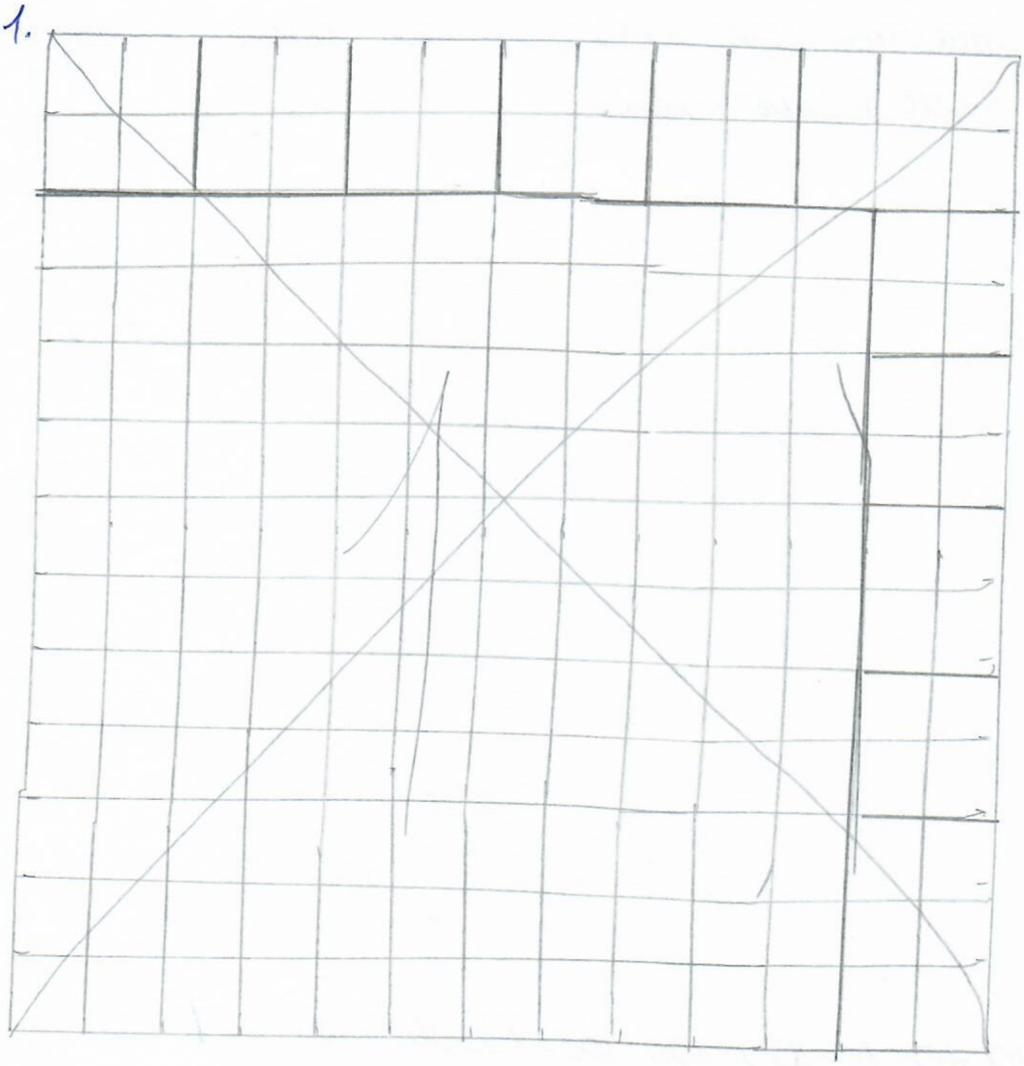
В 10 числах ~~больших~~ есть 2-3 числа оканчивающихся на 5 или 0 поэтому если взять числа с 5 или 0 на конце, то эти 3 числа будут оканчиваться 4 нулями, а если взять другие числа, то скорее всего не будут оканчиваться 4 нулями.

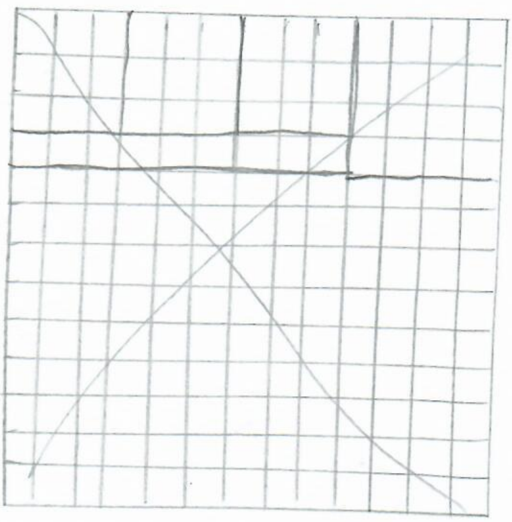
0

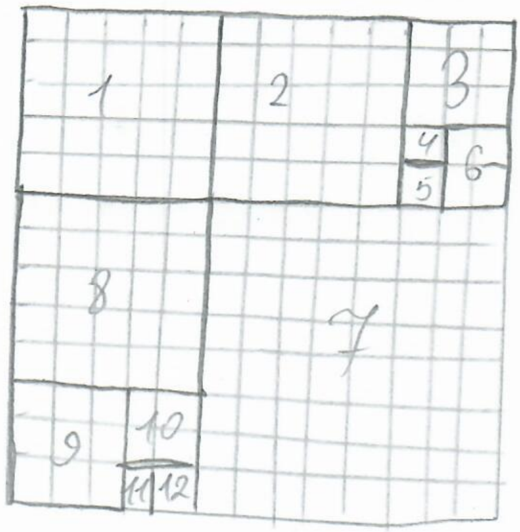
Таловиков Константин 5Б

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

1.







2. Нельзя. Ведь 4 короля можно поставить в углы, то они будут занимать 16 кл. А все остальные будут занимать либо столько-же либо больше. Но хотя бы 1 король будет занимать 5 или больше клеток.

$16 \cdot 4 = 64$

3.
$$\begin{array}{r|l} 663999 & 7 \\ \cline{2-2} \underline{63} & 94857 \\ 33 & \\ \underline{28} & \\ 59 & \\ \underline{56} & \\ 39 & \\ \underline{35} & \\ 49 & \\ \underline{49} & \\ 0 & \end{array}$$

4. $100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 = 1000000000000000$

$100 \cdot 10 \cdot 10 = 10000$

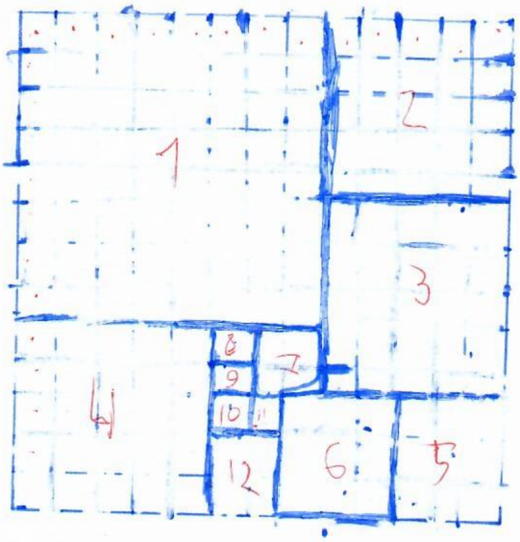
Если взять самые маленькие числа, то в даже так всё получится.

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

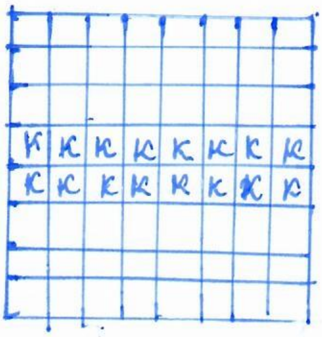
5 класс

Мезков Леонид

1.



2.



3.

777, 777, 777, 777, 777, 777; 777, 777

777777 : 7 = 1111111

777777 : 7 = 1111111

777777 : 7 = 1111111

777777 : 7 = 11

4.

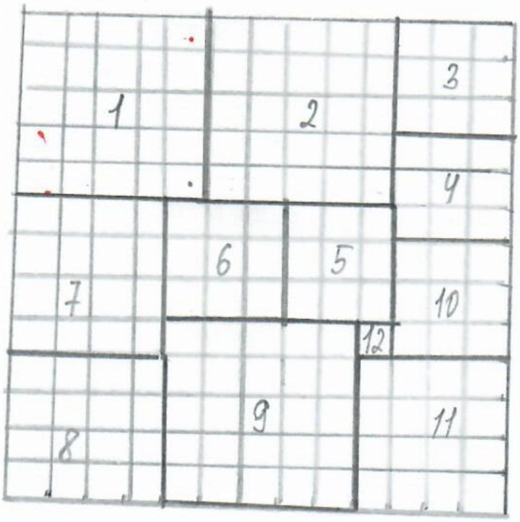
$10 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 10000$

$10 \cdot 100 \cdot 10 = 10000$

1

Дехтяр Александр 5 ~~1~~ I

№1



1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

№2

Ответ: нет т.к. всего 8 строк и 8 столбцов => у нас получится сделать только в том случае если мы ~~по~~ будем ставить королей рядом а это делать категорически нельзя поэтому у нас не получится.

№3 4

~~с 992, 993, 99~~ с ~~99~~ числа у которых на конце 0 дают 5, 2 =>
~~2х значные числа~~ с 992 до 1002 числа 992, 995, 1000 в произведении дают 4 нуля и больше в этом ряду таких чисел будет только 3.

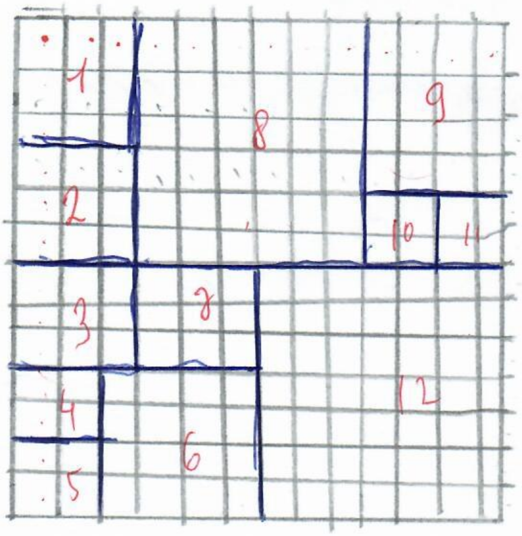
№4 3

1. 3х значное число должно $\not\vdots\, 7$, а 2-~~х~~ должно $\vdots\, 7$

Бордоев Георгий 5кл ЦГУ

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	~~07~~

№1



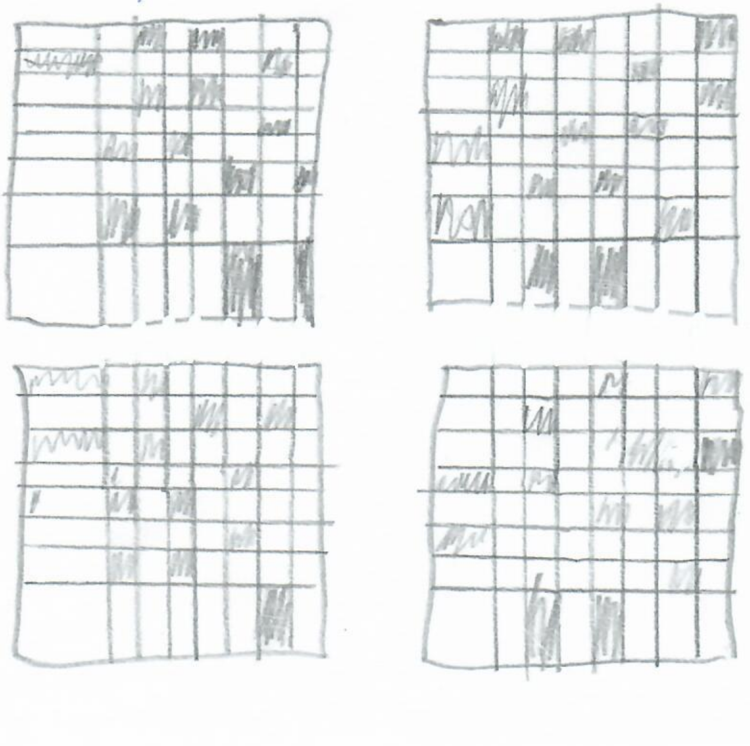
№3

100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

$$
\begin{array}{r|l}
100107 & 7 \\
\hline
-7 & 14301 \\
30 & \\
-28 & \\
21 & \\
-21 & \\
7 & \\
-7 & \\
0 &
\end{array}
$$

№2

Ответ: нет



Борбеев Георгий 5. ИГУ

№4

Ответ: так можно сделать т.к. при умножении любого числа заканчивающегося на 4 поле произведение будет похоже с 4 нолями

~~9998~~
~~×9997~~

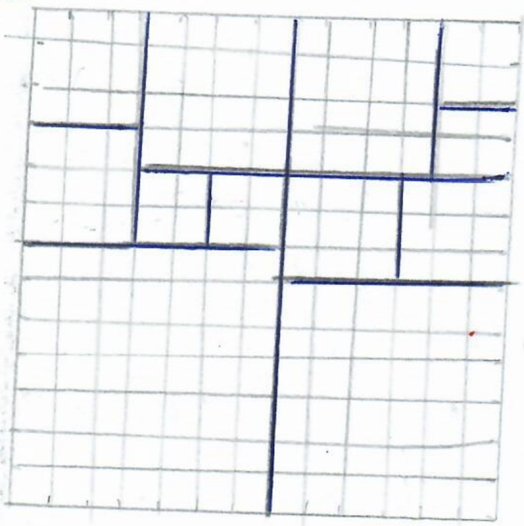
$$
\begin{array}{r}
9998 \\
\times\ 9997 \\
\hline
69986 \\
+\ 89982 \\
89982 \\
89982 \\
\hline
99953004 \\
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
10995300\,4 \\
\times\ 10000 \\
\hline
1099530040000 \\
\end{array}
$$

Вологдина Алиса 6 класс.

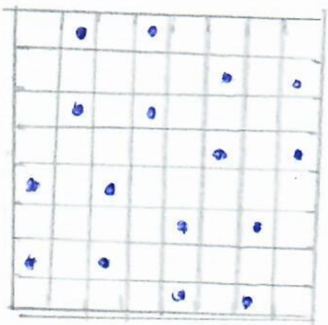
1	2	3	4	Σ
7	7	-	-	14

№1.



+

№2.

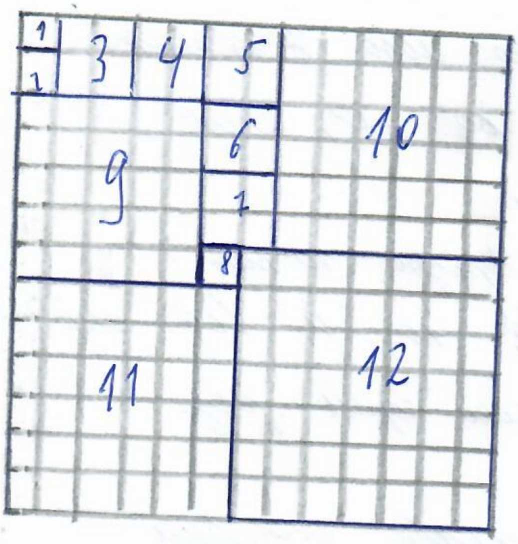


• места где стоят короли.

+

Афанасьев Владислав 6 М

№ 1



1	2	3	4	Σ
7	–	7	0	14

№ 3

1) Записанные подряд два трехзначных числа n и m можно представить как $1000n + m$. +

2) Всего остатков при делении на 7 – 7: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Чисел всего 8. Значит, будут два каких-то числа с одинаковыми остатками. +

3) Любое n можно представить как $n = 7m + k$, где k – остаток деления n на 7.

$1000n = 1000(7m+k) = 7000m + 1000k = \overset{x \cdot m}{\vee} + 6k \Rightarrow$ +

$\Rightarrow$ если число n при :7, дает остаток k, то $1000n$ даст остаток $6k$.

4) То есть, если 2 числа n и m давали одинаковые остатки при делении на 7, то

m – остаток $= k$

\+ $1000n$ – остаток $= 6k$ (n и m дают два одинаковых остатка k, они есть судя по [2])

Сумма двух чисел с остатком k и $6k$ даст остаток $k + 6k = 7k = 0 \Rightarrow$ сумма $1000n + m$ или же последовательно записанные n и m делятся

\+ 7. (при сумме двух чисел их остатки суммируются) $\boxed{1}$

что и требовалось доказать.

№ ~~2~~ 4

Чтобы добавить ~~0~~ ~~справа~~ 0 к числу справа, нужно умножить его на 10.

Чтобы умножить число на 10, можно либо умножить его на что-то, что заканчивается на ~~10~~: _0, либо на _5 и какое-то чётное число: 2k.

_0 и _5 и ~~2k~~ обязательно среди 10-ти наших чисел найдутся, т.к ~~их~~ чисел 10 и все они последовательные. _0 и _5 будут только один раз.

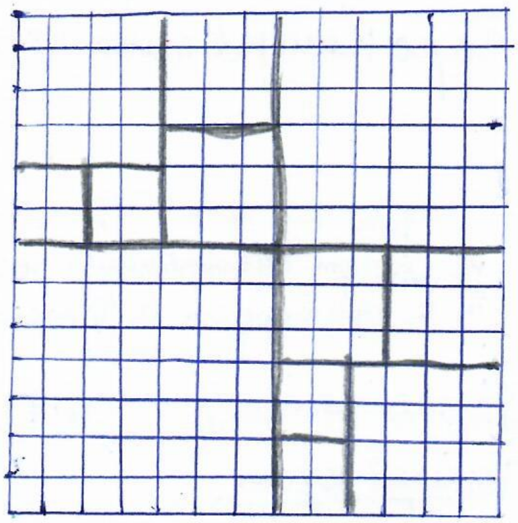
То есть добавить к результату 0 справа способны только 3 числа из ~~наших~~: _0; _5 и ~~чёт~~ нужное нам чётное число кроме _0. То есть, нас интересуют только 3 числа, и т.к только с помощью них добавилось ~~трёх~~ ~~0~~ 4 нуля, то и ~~сами по себе~~ ~~их~~ само их произведение заканчивается на 4 нуля.

2

Бутакова Алина 6 „М"

1	2	3	4	Σ
7	0	7	0	14

№1



+

№3

По условию, мы выбираем 2 числа, которые при делении на 7 дают остатки p и k, умножаем одно из них на 1000 и складываем. Значит, число 1000p+k должно быть ⋮ 7

$1000p+k = \overline{p00k}$. Т.к. при делении на 7 $\overline{p000}$ дает остатки:

p=1, 1000 : 7 = ...(ост. 6), k=1
p=2, 2000 : 7 = ...(ост. 5), k=2
p=3, 3000 : 7 = ...(ост. 4), k=3
p=4, 4000 : 7 = ...(ост. 3), ⟹ k=4 ⟹
p=5, 5000 : 7 = ...(ост. 2), k=5
p=6, 6000 : 7 = ...(ост. 1), k=6
p=0, ост. =0, k=0

Чтобы $\overline{p00k}$ было ⋮ 7, то p=k, ⟹ среди 8 чисел должно быть 2 с одинаковыми остатками

По принципу Дирихле, „клеток"- остатков — 7, а „кроликов"- чисел — 8, значит, среди 8 чисел найдутся 2 с одинаковыми остатками, ⟹ можно подобрать $\overline{p00k}$ ⋮ 7, ⟹ можно выбрать 2 числа и записать их подряд, чтобы получившееся число было ⋮ 7, что и требовалось доказать.

+

№4

В 10 последовательных числах гарантированно есть:

1) число, кратное 5
2) число, кратное 8 $(2\cdot2\cdot2)$
3) число, кратное 10 $(5\cdot2)$

→ одно из них $\vdots\ 5^3$, т.к. оба не могут одновременно быть $\vdots\ 5^2$, т.к. они входят в 10 последовательных

~~Т.к., кроме чисел 1) и 3) никакие другие не могут быть~~ $\vdots\ 5$, ~~и произведение заканчивается на четыре нуля,~~

Если произведение $\vdots\ 10000$, то оно кратно $5^4\cdot2^4$.
В числах 1), 2), 3) уже есть четыре „2", и так как никакие другие числа кроме 1) и 3) не могут быть $\vdots\ 5$, то одно из 1) и 3) кратно 5^3, значит, произведение чисел 1), 2) и 3) заканчивается четырьмя нулями, что и требовалось доказать.

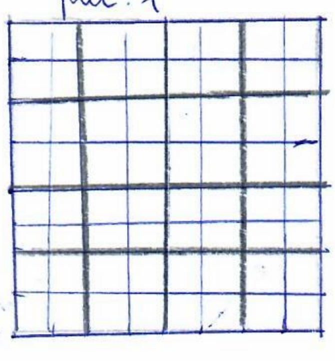
№2

Каждый король бьёт минимум 4 клетки на поле квадратом 2×2 (в т.ч. свою клетку). $16\cdot4=8\times8$, ⇒ можно разделить доску на квадраты 2×2, и в каждом квадрате стоит король (рис. 1)

пример?

—

рис. 1



Демиду Александр 6 класс

1	2	3	4	Σ
7	0	5	0	12

№3

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 - остатки от деления на 7. Их всего 7. Признак делимости на 7 - разность разрядов делится на 7. Например 112 105 → 112 - 105 = 7 почему?

7 : 7 ⟹ 112 105 : 7. Если взять два числа, остатки которого будут равны, остатки вычтутся. И полученное число, делящееся на ~~7~~. По выше-сказанному правилу число $\overline{abcdef}$: 7 в том случае ~~если~~ abc - def : 7. Так как всего 8 чисел, значит среди них точно найдется 2 числа с одинаковыми остатками т. к их 7. А значит вычтя эти два числа их разность будет делиться на 7, а значит и все число будет делиться на 7.

+.

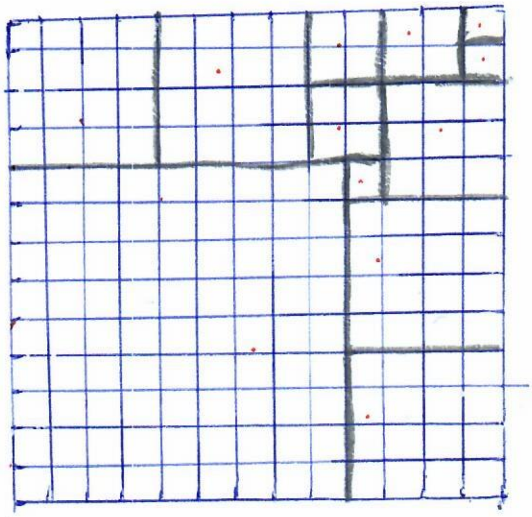
№4

В этой задаче имеется 10 ~~чис~~ последовательных чисел. Среди них точно есть 2 числа, оканчивающиеся на 2 и 5 т. к между ними разница меньше 10 в обе стороны них. При их умножении мы получаем 1 „0". Нигде больше мы не сможем получить 0, ~~то~~ при умножении числа на число. Значит ~~в~~ одно из чисел должно так-же оканчиваться на 3 нуля. Например 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 ... Вместе эти три числа дают 4 „0". Мы не можем получить „0" из

1

чисел, различных от 2 и 5, т.к. в разложении на простые множители 10 = 2·5. И всегда комбинация из числа, на конце которого 2, и еще одного, на конце которого 5, будет давать только 1 „0". ~~так~~ И если брать эти три числа, то в них будет 3 нуля, и они всегда будут.

№1



1 - 9×9
4 - 4×4
1 - 3×3
3 - 2×2
3 - 1×1
12 квадратов

+

№2

~~Известно: 16 королей и доска 8×8.~~

~~Оценка: Если взять короля как клетку, а как за квадрат 2×2, где он будет стоять либо в верхнем левом углу, либо в нижнем левом углу, то между королями~~

—

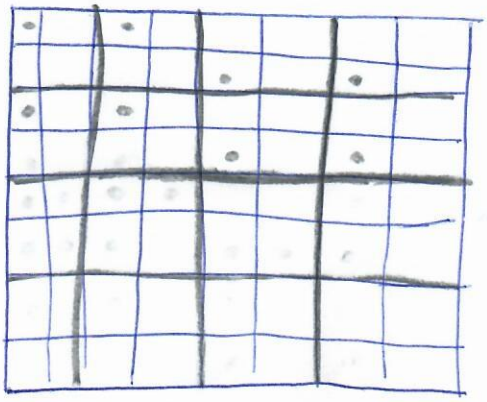
2

[illegible] Александр 6 класс

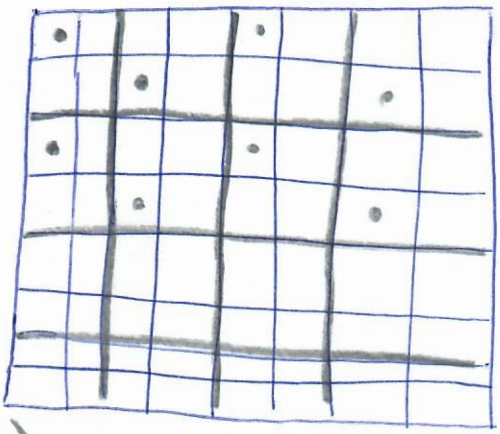
№2

Ответ: невозможно

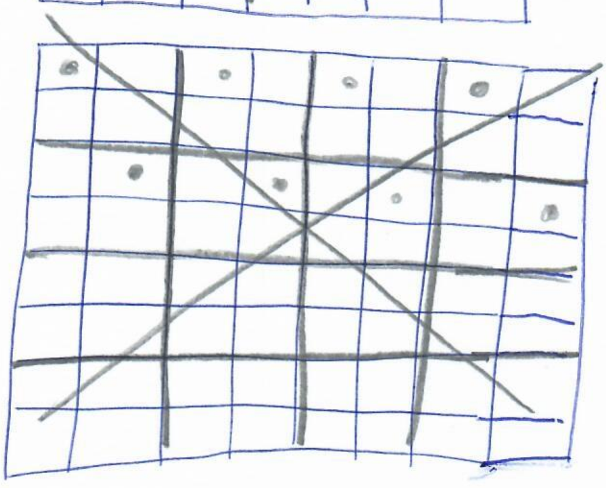
Если представить все поле, как 16 квадратов 2×2, в каждом из которых есть ровно 1 король, то получится такая доска:



– 1 вариант



– 2 вариант

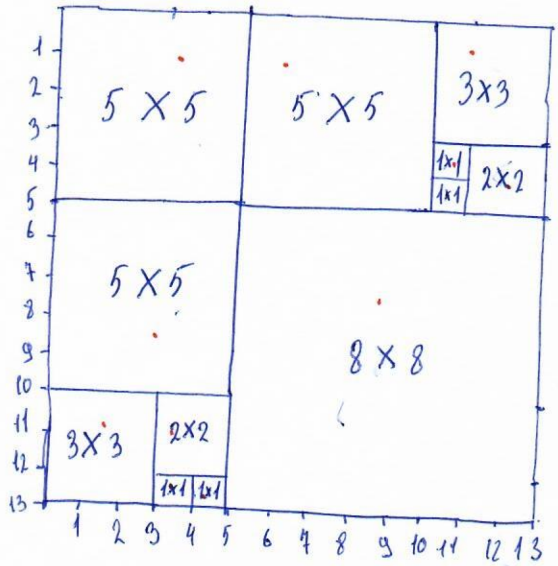


вариантов расставления 1 половины королей, не бьющих и соответствующих правилу нет. При расставлении ~~остальных~~ остальных фигур, становится либо правило не соответствует, либо короли рубят друг друга.

Овсюков Ярослав 6 „С"

№1

1	2	3	4	Σ
7	0	0	-	7



+

№2

Нельзя. Просто расставить 16 королей можно, но здесь нельзя из-за правила, в котором говорится: „в каждом столбце и каждой строке стояло по 2 короля". ~~По~~ Можно поставить 12 фигур. Когда в строку или столбец ставятся 2 фигуры, в эту линию больше нельзя ставить фигуры. Поэтому поставить 16 королей нельзя. Ещё здесь сказано: „нет бьющих королей". То-есть каждый король занимает минимум 4 клетки (если стоит в углу) ~~...~~, а максимум 9 (стоит не ~~от~~ с краю). И когда 2 последних короля становятся на доску, то они и их бьют соседние.

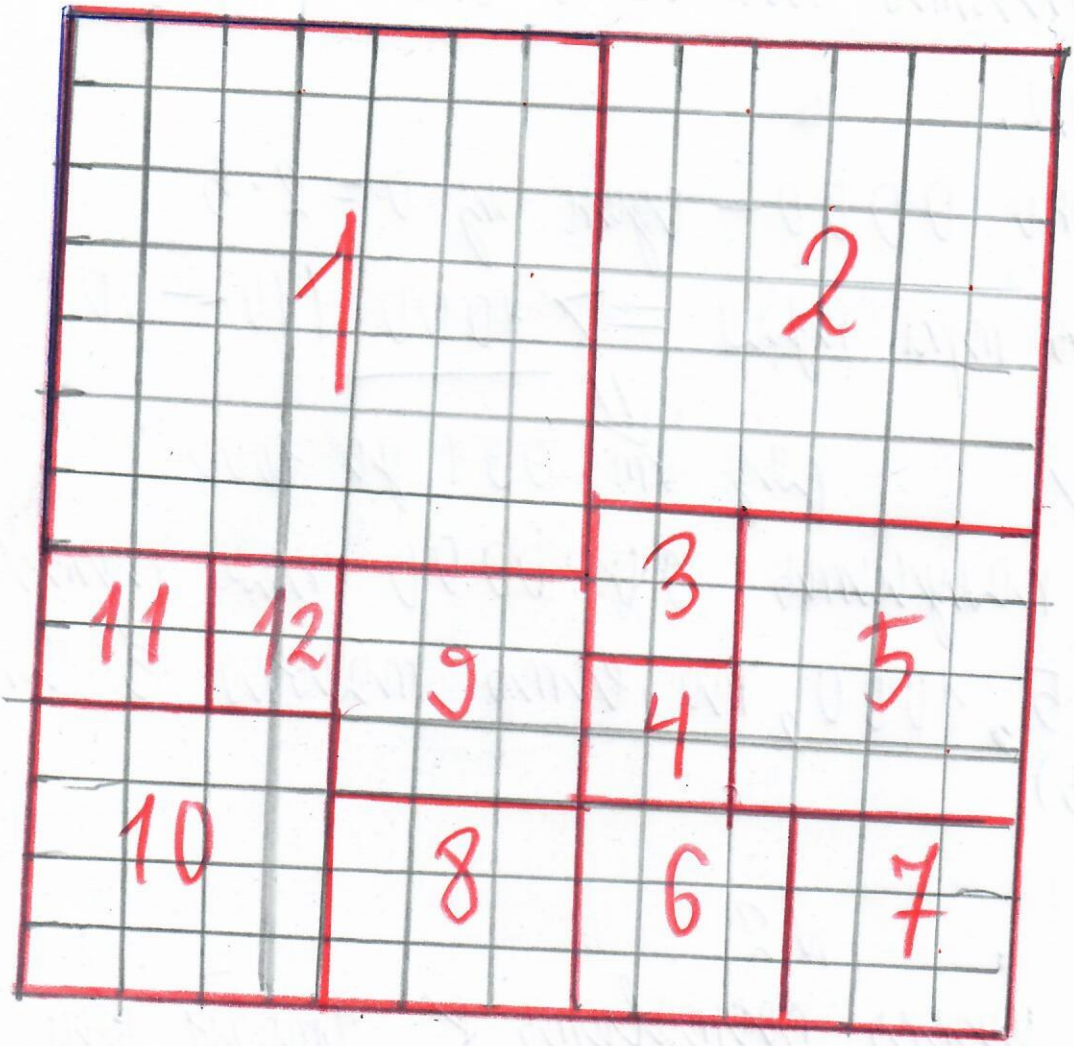
Ответ: нельзя —

№3

Цыдыпов Евгений 6М Лицей ИГУ

1	2	3	4	Σ
7	0	–	0	7

№1



+

№4

Рассмотрим ряд от 1 до 10:

$1 \cdot \underline{\underline{2}} \cdot 3 \cdot 4 \cdot \underline{\underline{5}} \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot \underline{10}$

— - числа дающие 0 на конце

$2 \cdot 5 \cdot 10 = 100$ – два 0.

2 и 5 всегда (сколько бы десятков не было) будут давать один 0.

Основной „доход" $\overset{\text{нулей}}{0}$ — 10

Контролировать кол-во 0 можно приставляя к 10 нули.

нам нужно 0000 — один из $0 = 2 \cdot 5$

и осталось три нуля $\Rightarrow$ 1000 (10 ← 00)

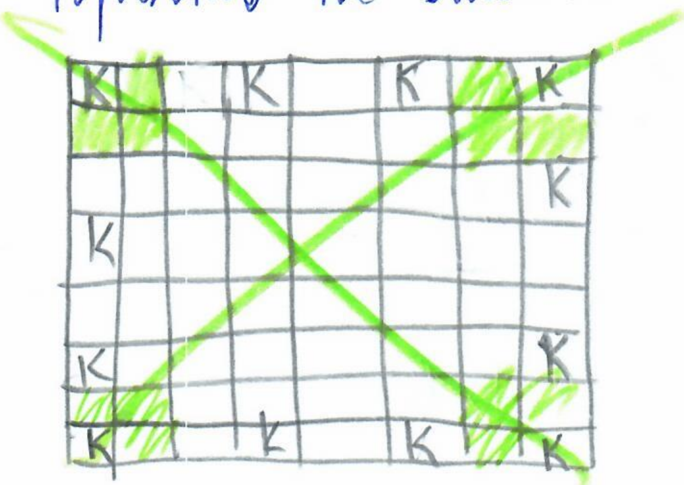
$\Downarrow$ ряд от 991 до 1000.

Чтобы получить xxx0000 нам нужны xx2, xxx5, 1000, то есть только 3 числа.

(992) (995)

№2.

Сколько можно поставить К, чтобы они просто не бились?



18

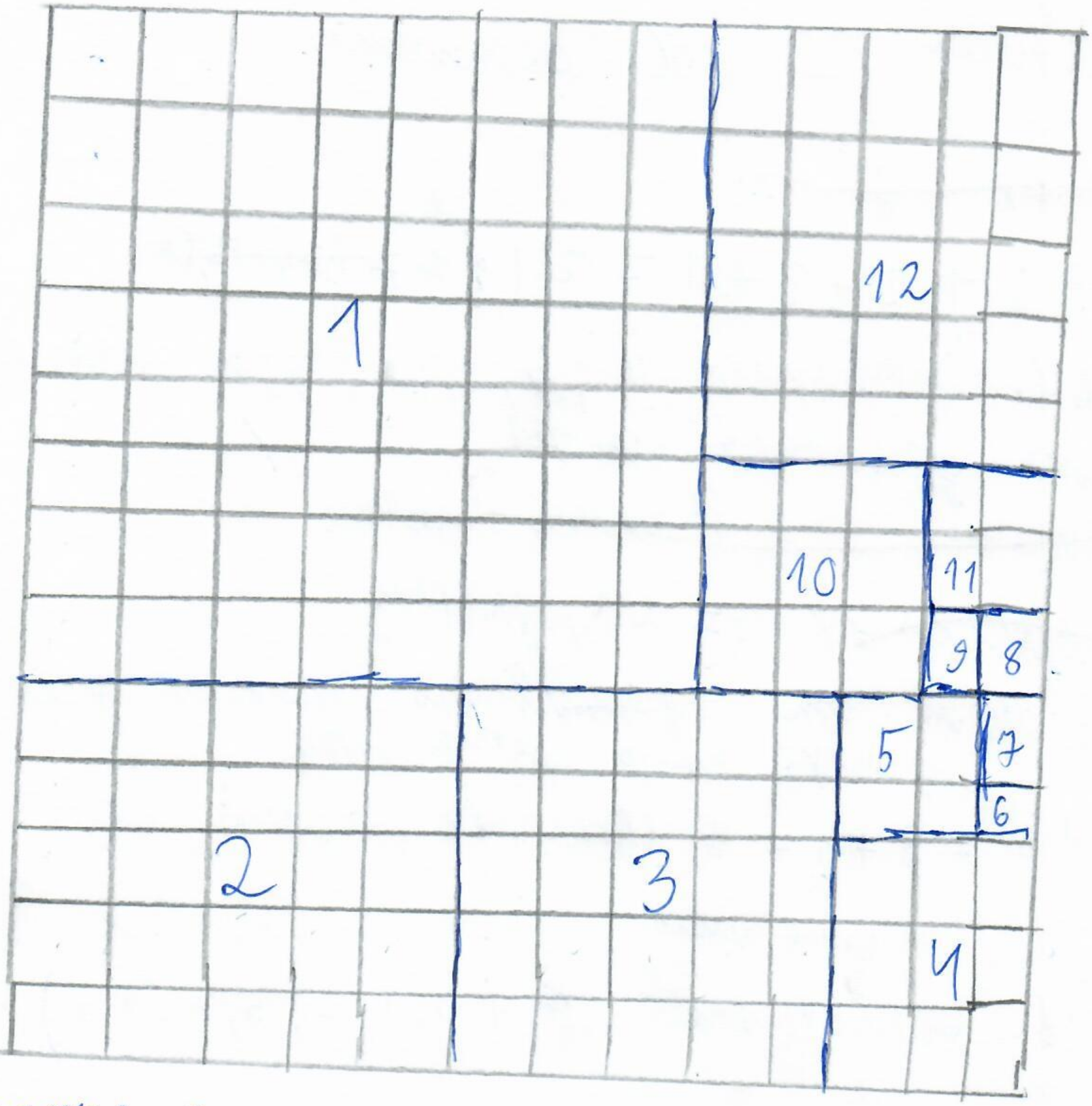
$\Downarrow$

нельзя

Игнатьев Максим 6

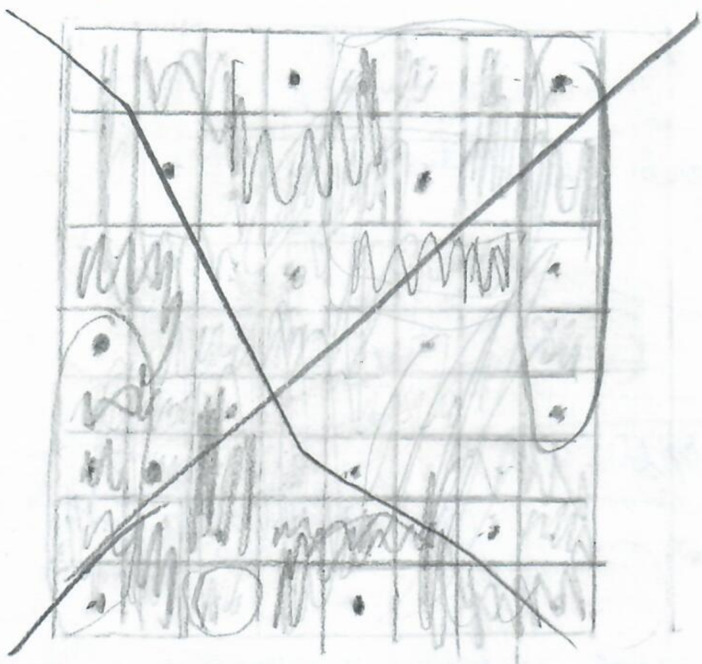
1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7

Задача 1



7

~~Задача 2~~



Задача 3

Данное число ~~мы~~ можем записать так:

$1000000a + 10000b + 1000c + 100\cancel{1}x + 10y + 1a$ -

Посмотрим на их остатки

~~$5a + 4b + 6c\ 7$~~

$5 + 4 + 6 + 2 + 3 + 1 = 21 \vdots 7 =$ (~~ост. 0~~)

Осталось найти $a; b; c; x; y; a$, которые в сумме делятся на 7

~~Допустим что таких нет.~~

~~Всего чисел~~ $8 \cdot 3 = 24$ цифры

Рассуждаем от противного: таких нет:

макс. число повтор цифр

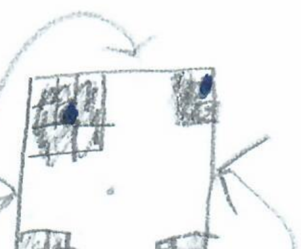
$24 - 16 = 8 + 1 = 9$ (кол-во различн ост)

само число

Всего остатков 7 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) 7

$7 < 9 \Rightarrow$ противоречие

Задача 2



Сначала нужно занять края

$64 - 24 = 40$ клеток

 6

по 1 с края

$40 - 24 = 16$ клеток и 8 королей

$16 + 4 = 20$

друг на друга

Ответ: нельзя

$20 - 16 = 4$

~~и такка~~ т.к. всего 2 короля в строке и столбике то теряется еще и клетки то есть $4 - 4\cancel{0} = 0$ и нерасставлены короли

Игнатьев Максим 6

Задача 4

Эти числа таковы

3-ее число

2-ое число

$n+1$ $n+2$ $n+3$ $n+4$ $n+5$ $n+6$ $n+7$

$n+8$ $n+9$ $n+10$

первое число

они уже дают 100

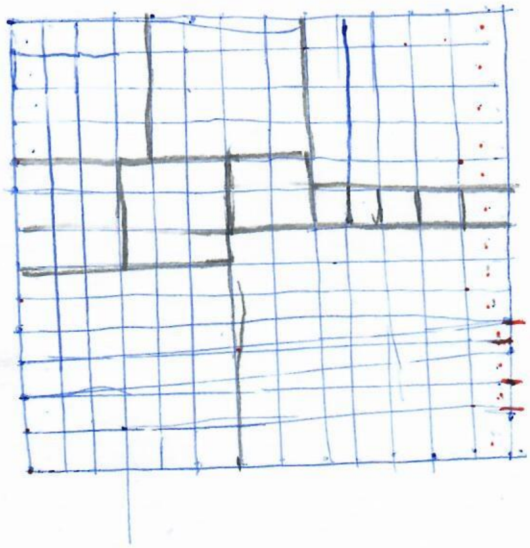
и нужно чтобы n было кратно 100

то есть число будет делиться на 10000, а значит заканчивается 4 нулями

Дубов Ярослав 6

1	2	3	4	Σ
7	0	2	0	9

(1)



+

(3)

Чтобы записать число, делящееся на 7, нужно записать 2 числа с одинаковым остатком от деления на 7. Такие числа будут, т. к. чисел 8, а остатков 7.

(4)

Среди этих чисел есть хотя бы одно число, оканчивающееся 4-мя нулями. Следовательно, выбираем это число и ещё любые 2

(2)

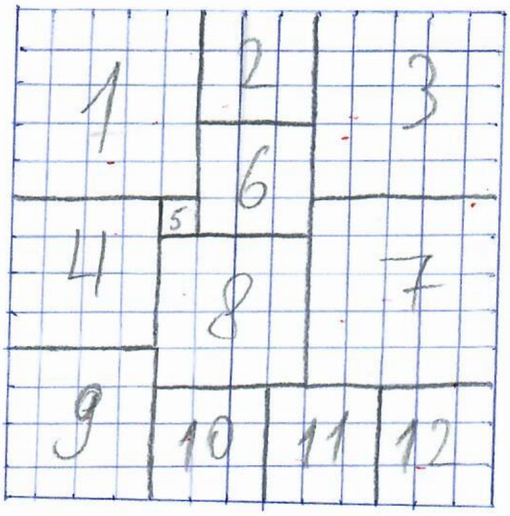
Нет. Одна горизонталь/вертикаль будет пуста, т. к. будет ~~полностью~~ биться другими королями, а на других клетках этой линии не будет выполняться условие

1.

Дубино Лев 6 класс

1	2	3	4	Σ
7	–	–	–	7

№ 1

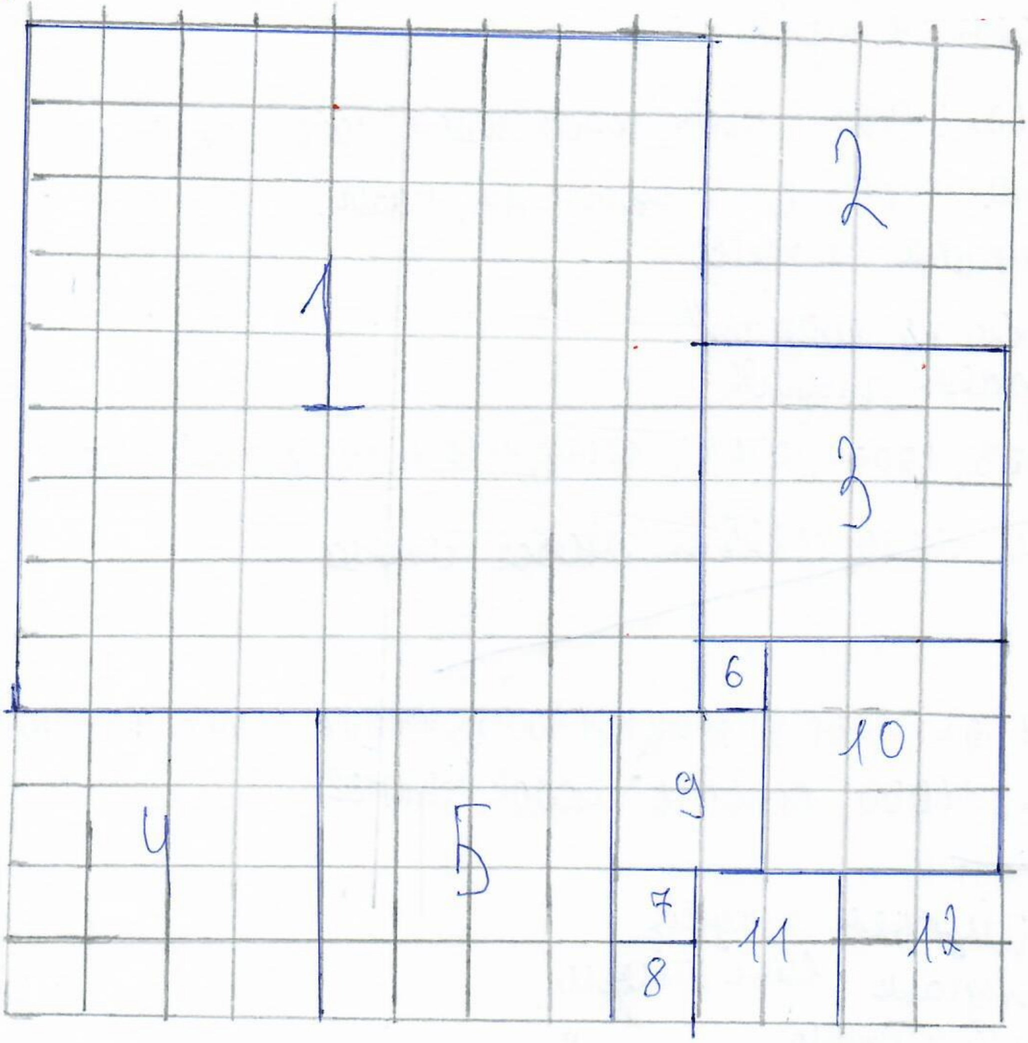


+

Белявский Максим 6 класс

№1

1	2	3	4	Σ
7	0	0	0	7



+

№2

8 • 8 = 64 (кл) - поле

64 : 16 = 4 (кл) - на 4 кл должен стоять 1 король

но мы не можем расставить королей так, чтобы они не били друг друга т.к. один король точно будет бить другого короля

—

ответ: не может

~~№3 №4~~

~~Есть 2 варианта решения~~

~~1) 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109~~

~~из них мы берём: 100; 105 и любое четное от 100~~

№4

Есть 3 варианта решения

1) 1000; 1001; 1002; 1003; 1004; 1005; 1006; 1007; 1008; 1009.

из них мы берём: 1000; 1005 и любое четное:

от 1000 мы получаем 3 нуля
и от 1005 и любого четного из этих чисел мы получаем 1 нуль
и того мы получаем 4 нуля

2) 10000; 10001; 10002; 10003; 10004; 10005; 10006; 10007; 10008; 10009
из них мы берём: 10000 и 2 любых нч. числа.
от 10000 мы получаем 4 нуля
а от нч мы ничего не получаем
и того мы получаем 4 нуля

~~5) 10001; 10002; 10003; 10004; 10005; 10006; 10007; 10008; 10009; 10010;~~
~~из них мы берём: 10010; 10005 и любое четное~~
от 10010

9) 11000; 11001; 11002; 11003; 11004; 11005; 11006; 11007; 11008; 11009
из них мы берём: 11000; 11005 и любое четное
~~от них мы берём:~~
от 11000 мы получаем 3 нуля
от 11005 и любого четного мы получаем еще 1 нуль
и того 4 нуля

№ 3

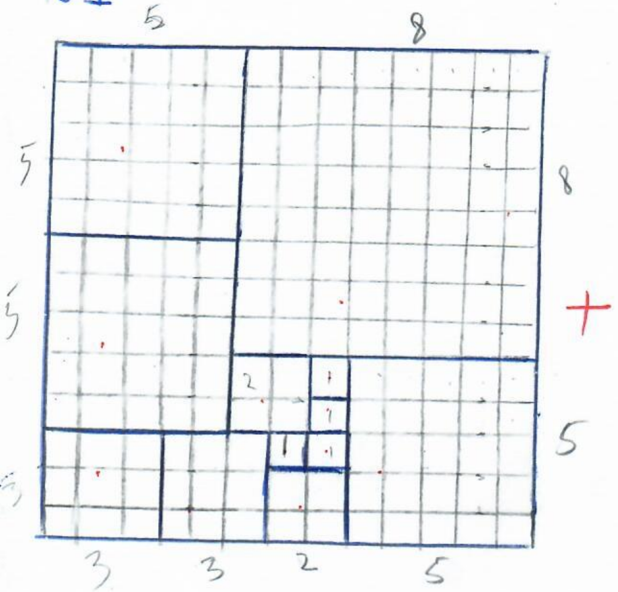
Это подойдет если только в числа будут состоять из 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; ~~64; 81; 100~~ 56; 63; 90 или если часть числа будет в одном числе будет, а другая часть в другом например
498 и 8235

$$\begin{array}{r|l} -492835 & 7 \\ 49 & \overline{70405} \\ -28 & \\ -35 & \end{array}$$

Романова Василиса 6 „а"

1	2	3	4	Σ
7	0	–	0	7

№1



+

№2

~~вариант с [illegible]~~

Ответ: ~~можно, если столбец это вертикальные 8 клеток~~

~~но~~ нельзя, ~~если и горизонтальные тоже~~

король на предыдущем ~~столбце~~ строчке занимает ударом 3(5) на следующем (кроме тех, что стоят у стенок таких максимум 4) из-за чего на 9 6 4 короля остается всего 3·2 = 6 8 - 6 = 2 или 3 клетки

С первым вариантом две клетки будут либо смежно и близко, либо по краям, где может стоять только 2 у одного края

С вариантом, где 3 свободные клетки не получается выйти из такой ситуации [illegible] из-за чего только 2 короля на линии не вмещается.

№4

1 ноль будет из-за того, что одно из множителей заканчивается на 0 (так же, как и на все остальные 9 цифр), второй ноль возможен при умножении 5 на конце числа на чётное

Чутко Егор 6М

1	2	3	4	Σ
7	0	–	0	7

№4.

Всегда есть числа оканчивающиеся на: 0, 2, 5

Перемножение чисел ...2 и ...5 на конце даст 1 ноль.

$...2 \cdot ...5 = ...{*}0$ (+1)

Чтобы при переходе в разряд стало ...00, нужно чтобы на месте * была 9.

Но умножая 2 и 5 нельзя на конце получить ~~9~~ ...5 × ...2 = ...0 ⟹ только один 0.

Остальные числа 0 не дадут.

Есть 1 ноль. → Число ...0 на конце имеет три 0, (...000) чтобы при умножении на конце было ...0000.

Числа подходящие условию:

1000
999
998
997
996
995
994
993
992
991

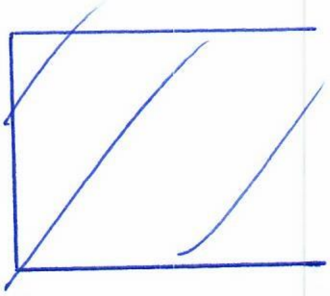
произведение = ...0000, благодаря

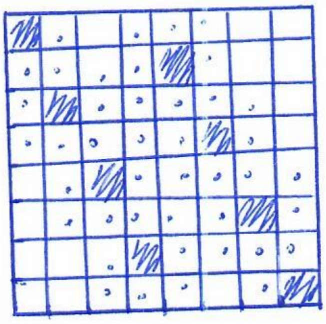
Остальные не играют в этом роль ⟹ нужно взять числа 1000, 995 и 992

Проверка:

$$\begin{array}{r} 995 \\ \times\, 992 \\ \hline 987040 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 987040 \\ \times\, 1000 \\ \hline 987040000 \end{array}$$

№2





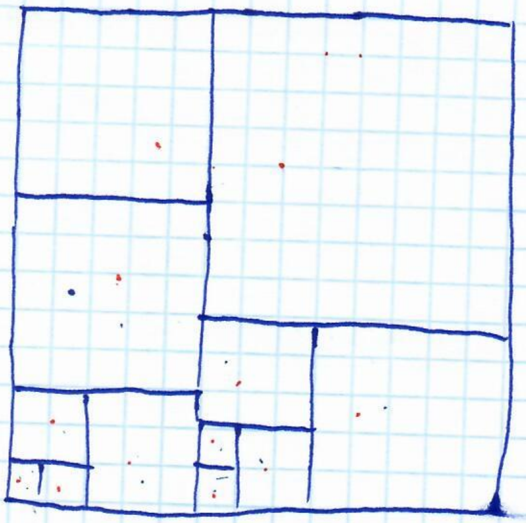
- короли

∘ - бьет

Сперва расставим королей по строкам.
Видим что 2 центральных столбца заняты. ~~И так~~
И так будет всегда ⇒ нельзя —

Чуйко Егор

6М



+

3

Хайдер Артём 7 1из 2

1	2	3	4	Σ
7	3	–	3	13

№1

Пусть $\overline{ab}$ – возраст Марии сейчас
$\overline{cd}$ – возраст Василия сейчас

тогда $\overline{abcd}$ – точный квадрат сейчас, а $(\overline{ab}+13)\cdot 100+(\overline{cd}+13)$ – будет через 13 лет

значит квадраты будут различаться на $[(\overline{ab}+13)\cdot 100+(\overline{cd}+13)]-\overline{abcd}=$

$=[1000a+100b+1300+10c+d+13]-1000a-100b-10c-d=1300+13=1313$

Пусть $x-\sqrt{\overline{abcd}}$, а $y-(\sqrt{\overline{abcd}+1313}-\sqrt{\overline{abcd}})$, тогда $x^2=\overline{abcd}$ и

$y=\sqrt{\overline{abcd}+1313}-x$, то есть $x+y=\sqrt{\overline{abcd}+1313}\Rightarrow(x+y)^2=\overline{abcd}+1313$

значит $(x+y)^2-x^2=\overline{abcd}+1313-\overline{abcd}$

$x^2+2xy+y^2-x^2=1313$

$2xy+y^2=1313$

$\left.\begin{matrix}2xy \vdots y\\ y^2 \vdots y\end{matrix}\right\}\Rightarrow 1313 \vdots y$
$1313=13\cdot 101$
$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} y=1 \text{ — (1) вариант, который надо проверить} \\ y=13 \text{ (2) вариант, который надо проверить} \\ y=101\Rightarrow y^2=10201\Rightarrow 2xy+y^2>1313\Rightarrow y\neq 101 \\ y=1313\Rightarrow y^2>1313\Rightarrow 2xy+y^2>1313\Rightarrow y\neq 1313\end{array}\right.$

если $y=1$:

$2x+1=1313$

$2x=1312$

$x=656$

Но x^2 – четырёхзначное число, а $656^2>360000\Rightarrow y\neq 1$

если $y=13$:

$2x\cdot 13+13^2=1313$

$26x+169=1313$

$26x=1144$

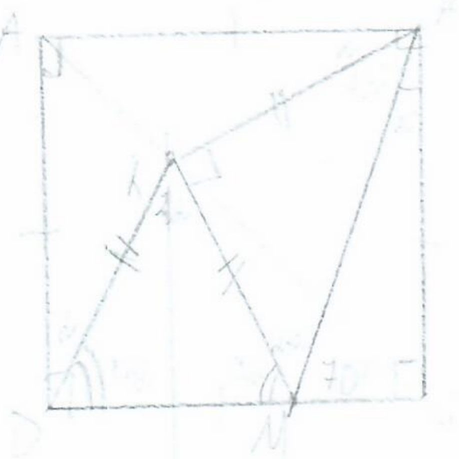
$x=44$

тогда $x^2=44^2=1936$, а $x^2=\overline{abcd}\Rightarrow\overline{abcd}=1936\Rightarrow\overline{cd}=36$

Ответ: 36

№1

Дано:



ABCD - квадрат

$M \in CD$

$\angle MBC = 20^\circ$

$KM = KD$

$BK \perp KM$

Найти: $\angle ADK$

Решение:

1) $\angle MBC = 20^\circ$, $\angle C = 90^\circ \Rightarrow \angle BMC = 70^\circ$

2) Пусть $\angle ADK = \alpha \Rightarrow \angle KDM = 90 - \alpha$. и т.к. $KD = KM \Rightarrow \angle KDM = \angle KMD = 90 - \alpha$;

$\angle KMB = 180^\circ - \angle KMD - \angle BMC = \alpha + 20$; $\angle KMB = \alpha + 20$, $\angle BKM = 90^\circ \Rightarrow \angle KBM = 70 - \alpha$;

$\angle ABK = 90^\circ - \angle KBM - \angle MBC = \alpha$.

3) $\left.\begin{array}{l} ABCD\text{ - квадрат} \\ \angle ADK = \angle ABK = \alpha \end{array}\right\} \Rightarrow K \in$ диагонали $AC \Rightarrow DK = KB \Rightarrow \triangle DKB$ - р/б $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle KMB = \angle KBM$.

$\alpha + 20 = 70 - \alpha$

$2\alpha = 50$

$\underline{\alpha = 25}$

Ответ: 25°

Хамнер Артём 7~~[illegible]~~ 2 ч 2

№2

$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$

$x^2+y^2+xy+2-2x-2y \geq 0$

$(x^2 \cancel{+1} -2x+1)+(y^2 \cancel{+1} -2x+1)+xy \geq 0$

$(x-1)^2+(y-1)^2+xy \geq 0$

если $x \geq 0$ и $y \geq 0$:

$\left.\begin{array}{l}(x-1)^2+(y-1)^2 \geq 0, \text{ т.к. квадраты} \\ xy \geq 0, \text{ т.к. } x \geq 0 \text{ и } y \geq 0\end{array}\right\} \Rightarrow x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$

если $x \leq 0$ и $y \leq 0$:

$\left.\begin{array}{l}(x-1)^2+(y-1)^2 \geq 0, \text{ т.к. квадраты} \\ xy \geq 0, \text{ т.к. } x \leq 0 \text{ и } y \leq 0\end{array}\right\} \Rightarrow x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$

если $x \geq 0$ и $y < 0$:

$\left.\begin{array}{l}\text{т.к. } x > 0 \text{ и } y < 0 \Rightarrow xy < 0 \\ (x-1)^2+(y-1)^2 \geq 0, \text{ т.к. квадраты}\end{array}\right\} \Rightarrow (x-1)^2+(y-1)^2 \geq xy \Rightarrow$

$\Rightarrow x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$

если $x < 0$ и $y \geq 0$:

аналогично с $x > 0$ и $y < 0$

Мушакова Алина 7"А"

№1

1	2	3	4	Σ
5	2	—	0	7

$\overline{ab}$ - возраст Марии

$\overline{cd}$ - возраст Василия

$\overline{abcd}$ - точный квадрат числа x, т.е $\overline{abcd} = x^2$

$\overline{ab}+13$ - возраст Марии через 13 лет.

$\overline{cd}+13$ - возраст Василия через 13 лет.

$\overline{abcd}+\overline{1313}$ - точный квадрат числа y, т.е $\overline{abcd}+\overline{1313} = y^2$ =>

=> $\overline{abcd} + 1313 = y^2$

$\overline{abcd} = x^2$

$\overline{abcd} + 1313 - \overline{abcd} = y^2 - x^2$

$1313 = (y-x)(y+x)$

$101 \cdot 13 = (y-x)(y+x)$, т.к y и x это натуральные и положительные числа =>

=> $(y-x) < (y+x)$ => $(y+x) = 101$

$(y-x) = 13$, из этого уравнения выражаем x:

$x = y - 13$

$y + x = y + y - 13 = 101$

$2y - 13 = 101$

$2y = \cancel{144}\ 114$

$y = 57$

$x = y - 13 = 57 - 13 = 44$

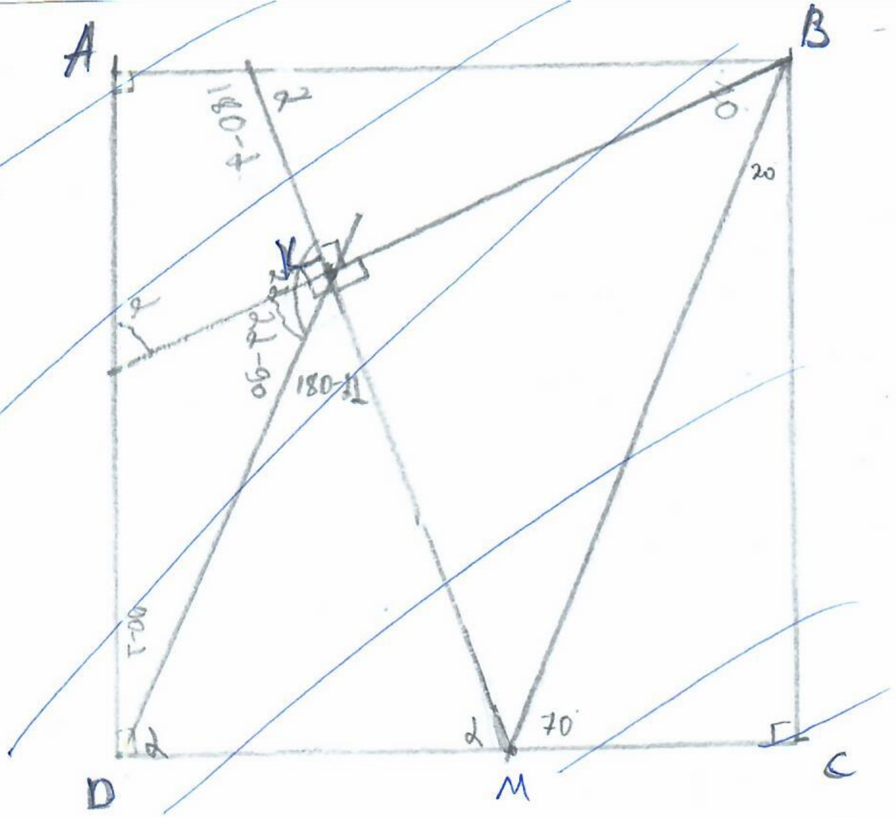
$44 \cdot 44 = 19\underline{36}$;

36 лет Василию на данный момент

Ответ: 36 лет

№4

~~Дано: ABCD - квадрат~~
~~$M \in CD$~~
~~$\angle MBC = 20$~~
~~$KM = KD$~~
~~$BK \perp KM$~~
~~Найти: $\angle ADK$~~



№2

$$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$$

$$x^2+y^2+xy+1+1-2x-2y \vee 0$$

$$(x-1)^2+(y-1)^2+xy \vee 0$$

$+ \quad + \quad +$

ч.т.д.

7кл, Кушнин Сергей

№1

Пусть $\overline{abcd}$ - первонач. четырехзначн. квадрат, где $\overline{ab}$ - возраст Маши, а $\overline{cd}$ - возраст Василия. По условию сказано, что через 13 лет образуется еще один 4-ех знач. квадрат, т.е. $\overline{ab}+13$ и $\overline{cd}+13$ => что число увеличится на 1313. (P.S. возраст не превышает 86 лет. Т.к. если >, то получится 100 и более лет и тогда получится 5-ти знач. число)

Рассмотрим пару квадратов, которые последовательные и больше 1000:

$34^2=1156$) 69
$35^2=1225$) 71
$36^2=1296$) 73
$37^2=1369$

, заметим, что каждый раз разница увелич. на 2.

$1313=13\cdot101=89+91+93+95+97\ldots+113$, т.е. надо найти два квадрата, разница кот. равна 89, а это 44^2 и 45^2 => 45^2 и 46^2 - разница 91, получается что разница между 44^2 и 46^2 это 180, а надо 1313 => ищем квадрат больше, методом перебора, выяснили, что это 57^2

1	2	3	4	Σ
1	-	0	3	4

Проверка:

$44^2=\cancel{3249}\ 1936$

$57^2=3249$

$3249-1936=1313$, значит первонач. квадрат это 1936 => Василию 36 лет.

Ответ: 36 лет

№3

Для этого понадобится найти n, сумма всех последоват. его чисел ≥ 101:

$n=1$:
послед. числа: 2 сумма: 2 => не подходит

$n=2$
послед числа 3,4 сумма: 7 => не подходит

$n=3$:
числа: 4,5,6 сумма: 15 => не подходит

$n=4$
числа 5,6,7,8 сумма: 26 => не подходит

Кулинцын Сергей

$n=5$
числа: 6, 7, 8, 9, 10 сумма: 40 $\Rightarrow$ не подходит

$n=6$
числа: 7, 8, 9, 10, 11, 12 сумма: 57 $\Rightarrow$ не подходит

$n=7$
числа: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 сумма: 77 $\Rightarrow$ не подходит

$n=8$
числа: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 сумма: 100 $\Rightarrow$ не подходит

$n=9$
числа: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 сумма: 126 $\Rightarrow$ подходит

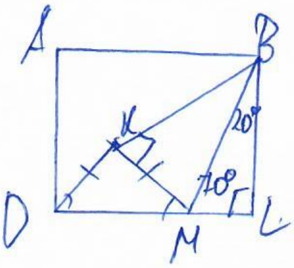
Ищем сумму: 101:

$18+17+16+15+13+12+10=101$ $\Rightarrow$ наим. число $n=9$

Ответ: 9

1	2	3	4	Σ
		0м	0	

№4



Дано: $KM=KD$
$BK \perp KM$
$\angle MBC = 20^\circ$
Найти: $\angle ADK$

Решение:

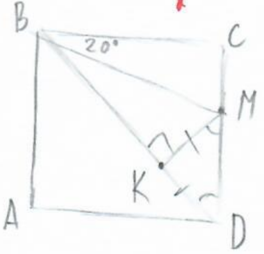
1) Т.к. $BK \perp KM \Rightarrow \angle BKM = 90^\circ \Rightarrow \angle DKM = 90^\circ$?
2) Т.к. $DK = KM \Rightarrow \Delta DKM$ р/б $\Rightarrow \angle KDM = \angle KMD$
3) $180 - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow \angle KDM = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$
4) $\angle ADK = \angle D - \angle KDM = 90 - 45 = 45^\circ$

Ответ: 45°.

1	2	3	4	Σ
7	–	0	0	0

Дрожжин Дмитрий, 7

№4



Дано: квадрат $ABCD$

$M \in CD$

$\angle MBC = 20°$

$KM = KD$

$BK \perp KM$

Найти $\angle ADK$

Решение:

1) $KD = KM \Rightarrow \triangle KMD$ – равнобедренный $\Rightarrow \angle KMD = \angle KDM$

2) $\angle BKM = 90°$ т.к. $BK \perp KM$

3) $\angle BKM$ – внешний для $\triangle$-ка KMD ? $\Rightarrow \angle BKM = \angle KDM + \angle KMD$

4) Из (1), (2) и (3) $\Rightarrow \angle KDM = 45°$

5) $\angle ADM = 90°$ т.к. $ABCD$ – квадрат
$\angle KDM = 45°$ (см. п. 4) $\Big\} \Rightarrow \angle ADK = 45°$

Ответ: 45°

№3

В сумме 101 могут давать числа:

1. двузначное и двузначное
2. трехзначное и однозначное
3. двузначное и однозначное

В первом и во втором случаях число n будет ~~трех~~ четырехзначным, а в третьем трехзначным $\Rightarrow$ число n будет состоять из двузначного и однозначного

min однозначное = 2
max двузначное = 99 $\Big\} \Rightarrow$ min n из этих чисел 299 т.к. $2 + 99 = 101$

~~max двузначное~~
~~min однозначное~~
max однозначное = 9
min двузначное = 92 $\Big\} \Rightarrow$ min n из этих чисел 929 т.к. $92 + 9 = 101$ $\Bigg\} \Rightarrow$

$\Rightarrow n = 299$ Об.

Ответ: 299

1

Удод Дарина 7класс

№4

Дано: ABCD-квадрат.

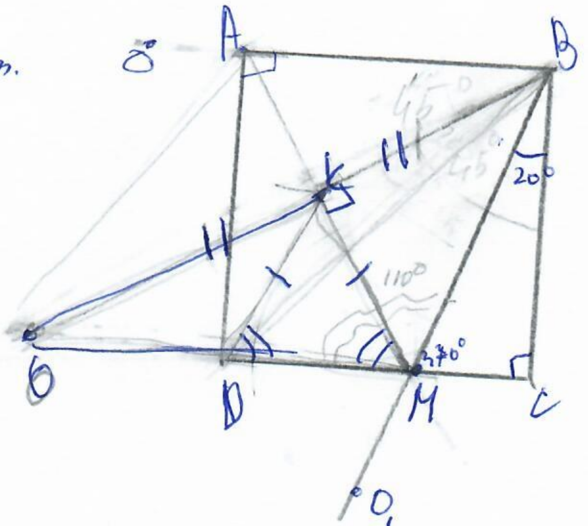
$M \in CD$

$\angle MBC = 20^\circ$

$KM = KD$

$BK \perp KM$

Найти: $\angle ADK$ - ?



Решение:

1) В $\triangle MBC$ - прямоугольном $\angle MBC = 20^\circ$ (дано) => $\angle BMC = 90^\circ - \angle MBC$ по свойству => $\angle BMC = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$

2) $\angle DMB = 180^\circ - \angle BMC$ т.к. они смежные => $\angle DMB = 110^\circ$

3) ~~Рассм~~ ~~Рассмотрим $\triangle ABM$.~~

$\triangle DKM$ - р/б т.к. $KM = KD$ => $\angle KDM = \angle KMD$

4) $\angle BKM$ ~~$= \angle BK$~~ $= 90^\circ$ т.к. $BK \perp KM$

5) Продлим BK на KO, где $KO = BK$? => $\triangle$ KM - медиана и высота т.к. $\angle$ ~~BKO~~ $BKM = 90^\circ$ => $\triangle OMB$ - р/б => KM - биссектриса => $\angle KMO = \angle KMB = 110 : 2 = 55^\circ$

6) Т.к. ~~$\triangle DKM$~~ : $\triangle DKM$ - р/б => $\angle KDM = 55^\circ$?

7) $\angle ADK = 90^\circ - \angle KDM = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

Ответ: 35°.

1	2	3	4	Σ
–	–		0	0

1	2	3	4	5
1	0	–	–	1

Куреева Мария

7

№1

Решим задачу перебором, но для начала ограничим его:

· получившееся четырехзначное число это квадрат от ~~31~~ 32 до ~~1~~99 включительно ($31^2=961$; $100^2=10000$)

· последняя цифра числа - это квадрат единиц квадрата этого числа => когда число увел. на 1313 (через 13 лет), то последняя цифра числа будет на 3 больше и также будет квадратом единиц квадрата уже увел. числа, так мы можем найти цифры на которые не может заканчиваться квадрат числа:

· $1^2=1$, $1+3=4$ - подходит ($2^2=\underline{4}$; $8^2=6\underline{4}$)

· $2^2=4$, $4+3=7$ - 7 не яв. окончанием квадрата какой либо цифры

· $3^2=9$, $9+3=1\underline{2}$ - 2 не яв. оканч. квадрата цифры.

· $4^2=16$, $16+3=1\underline{9}$ - подходит ($3^2=\underline{9}$; $7^2=4\underline{9}$)

· $5^2=25$, $25+3=2\underline{8}$ - 8 не яв. оканч. кв. цифры.

· $6^2=36$, $36+3=3\underline{9}$ - подходит ($3^2=\underline{9}$; $7^2=4\underline{9}$)

· $7^2=49$, $49+3=5\underline{2}$ - 2 не яв. оканч. кв. цифры.

· $8^2=64$, $64+3=6\underline{7}$ - 7 не яв. оканч. кв. цифры.

· $9^2=81$, $81+3=8\underline{4}$ - подходит ($\underline{4}=2^2$; $6\underline{4}=8^2$)

⇓

Квадрат получ. числа может оканч. на 1, 4, ~~5~~ 6, 9:

перебор:

~~32~~ 1) $34^2=1156$, $1156+1313=246\underline{9}$ => кв. числа оканч. на 3 или 7:

$4\underline{7}^2=2204$ - мало
$5\underline{3}^2=2809$ - много => 34 - не подходит.

2) $36^2=1296$, $1296+1313=260\underline{9}$ - не подходит (исходя из 1 пункта)

3) $39^2=1521$, $1521+1313=2834$ => кв. числа оканч. на 2 или 8:

$52^2=2204$ - мало
$58^2=3364$ - много => 39 - не подходит

4) $41^2=1681$, $1681+1313=2994$ - не подходит (из п.3)

5) $4\overset{4}{\cancel{8}}^2=1936$, $1936+1313=3249$:

$57^2=3249$ => 44 - подходит => Васину 36 лет.

Ответ: 36 лет.

№2

$$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$$

$$x^2+y^2+2xy-2xy+2 \geq 2(x+y)$$

$$(x+y)^2-2xy+2 \geq 2(x+y)$$

$$(x+y)^2 \geq 2(x+y)+2xy-2$$

$$(x+y)^2 \geq 2(x+y+xy-1)$$

$$x^2+2xy+y^2 \geq 2x+2y+2xy-2$$

$$x^2+y^2 \geq 2x+2y-2$$

Ирикский Никита 7 класс

№1

Т.к. через 13 лет будет тоже полный четырехзначный квадрат, то первоначальный квадрат должен оканчиваться на цифру, при прибавлении к которой 3 будет тоже полный квадрат (к последней цифре прибавляется 3 т.к. $101 \cdot 13 = 1313$ – оканчивается на 3).

На какие цифры может оканчиваться квадрат:

1 – может
2 – не может
3 – не может
4 – может
5 – может
6 – может
7 – не может
8 – не может
9 – может
0 – может

1	2	3	4	Σ
	3	–	–	3

Прибавим по 3 к этим цифрам:

1) $1+3=4$ – может быть полным квадратом
2) $4+3=7$ – не может быть полным квадратом
3) $5+3=8$ – не может быть полным квадратом,
4) $6+3=9$ – может быть полным квадратом,
5) $9+3=12$ т.е. оканчивается на 2 – не может быть полным квадратом
6) $0+3=3$ – не может быть полным квадратом.

Значит исходное четырехзначное число оканчивается либо на 1, либо на 6.
Т.к. возраст ~~Васи~~ оканчивается либо на 1, либо на 6.

№2

$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$

$x^2+y^2-2x-2y+1+1+xy \geq 0$

$(x-1)^2+(y-1)^2+xy \geq 0$

При x, y одинакового знака:

$\left.\begin{array}{l}(x-1)^2 \geq 0\\ (y-1)^2 \geq 0\\ xy \geq 0\end{array}\right\} \Rightarrow (x-1)^2+(y-1)^2+xy \geq 0$

Пономарев Артемий 8 класс

1	2	3	4	5
5	-	-	7	12

№1

Пусть x - возраст Марии,
тогда y - возраст Василия

$100x+y$ – I квадрат

$100(x+13)+y+13=100x+y+1313$ – II квадрат

$(100x+y+1313)-(100x+y)=1313$ – разность квадратов.

Пусть a^2 – II квадрат, b^2 – I квадрат.

тогда: $a^2-b^2=1313$

$(a-b)(a+b)=1313$

Квадраты возрастов – целые и ~~неот~~ положительные

$1313=13\cdot 101$

$$\begin{cases} a-b=13 \\ a+b=101 \end{cases}$$

$2a=114$

$a=57$

$b=44$

$$\begin{cases} 100x+y=\cancel{57}^2 \cancel{+1313=57^2}\ 44^2 \\ \cancel{100} \end{cases}$$

$\cancel{57 \cdot 57}$

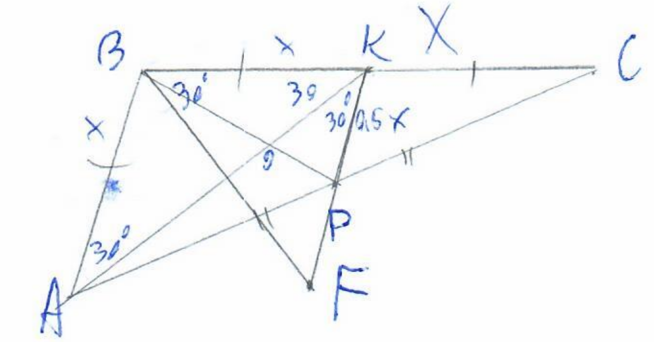
$44 \cdot 44 = 176 + 176\_ = 1936$

$100x+y=1936$

Т.к. числа целые $\Rightarrow x=19;\ y=36$

Ответ: 36 лет.

№4



Дано:
$\triangle ABC$
$BC=2AB$
AK, BP - медианы
Д-ть: $BP \cap AK =$ т. O
$\angle ABC=120°$
Найти $\angle BOA$

Решение.

$AB=x \Rightarrow BC=2x$
AK - медиана $\Rightarrow BK=BC=0{,}5BC=x \Rightarrow AB=BK=x \Rightarrow \triangle ABK$ - равнобедренный $\Rightarrow \angle BKA=\angle BAK=\dfrac{180°-120°}{2}=30°$

$\left.\begin{matrix} BK=KC \\ AP=PC \end{matrix}\right\}$ KP - средняя линия $\triangle ABC \Rightarrow KP \parallel AB$; $KP=0{,}5AB=0{,}5x$

1) $\angle BAK$ и $\angle AKP$ - внутр. накрест леж при AB, KP и секущей AK
2) $AB \parallel PK$

$\Rightarrow \angle AKP=\angle BAK=30°$
$\angle BKP=\angle BKA+\angle AKP=30°+30°=60°$
~~Про~~ Удвоим KP за т. P => т. F. $KF=2\cdot 0{,}5x=x=BK \Rightarrow \triangle BKF$ - равнобедренный
$\angle BKF=60°$ } $\Rightarrow \triangle BKF$ - равносторонний $\Rightarrow \angle FBK=60°$ } =>
$KP=PF=0{,}5x \Rightarrow$ BP - медиана

=> BP - биссектриса $\Rightarrow \angle FBP=0{,}5\angle FBK=30°=\angle PBK$
$\triangle BOK$: $\angle BOK=180°-\angle OBK-\angle BKO=180°-30°-30°=120°$
$\angle BOA$ и $\angle BOK$ - смежные $\Rightarrow \angle BOA=180°-\angle BOK=180°-120°=60°$

Ответ: 60°

Чистовик. Голяницкий Даниил 8 класс Лицей ИГУ.

1	2	3	4	Σ
5	–	3	–	8.

№1

М – x лет.

В – y лет.

$x \cdot 100 + y = n^2 = \underline{100x + y}$

$(x+13)\cdot 100 + y + 13 = m^2 = 100x + 1300 + y + 13 = \underline{100x+y} + 1313$

$m > n$

$m - n = z \Rightarrow$

$\Rightarrow m^2 = (n+z)^2 = n^2 + 2nz + z^2$

$\left.\begin{array}{l} n^2 = 100x + y \\ m^2 = 100x + y + 1313 \end{array}\right\} \Rightarrow m^2 - n^2 = 1313 = (m-n)(m+n) = 13 \cdot 101 \Rightarrow$ Простые числа

$\Rightarrow m - n < m + n \Rightarrow \begin{cases} m - n = 13 \\ m + n = 101 \end{cases} \Rightarrow 2n = 88 \Rightarrow n = 44 \Rightarrow$

$\Rightarrow m = 57$

$n^2 = 44^2 = \underbrace{19}_{М}\underbrace{36}_{В}$

$m^2 = 57^2 = \underbrace{32}_{М}\underbrace{49}_{В}$

$32 = 19 + 13$; $49 = 36 + 13$.

Ответ: 36 лет.

№3

$\underbrace{x + (x+1) + (x+2) + \ldots}_{K} = 101y \Rightarrow Kx + \underbrace{1 + 2 + \ldots}_{K-1} = 101y$.

Доп. x имеет остаток z от деления на 101, тогда рас

Смотрим все z, подходящие под данное выражение

~~Кол-во посл. чисел: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15~~

~~101−1−2...: 101 100 98 95 91 86 80 73 65 56 46 35 23 10~~

Кол-во посл. чисел:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101−1−2...:	101	100	98	95	91	86	80	73	65	56	46	35	23	10
z: ост. 0 ←	101	50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Следовательно z может быть только 101 и 50

Следовательно из n посл. чисел должно найтись либо с ост. 0 на 101, либо с ост. 50 и 51.

$\left.\begin{array}{l} \text{от 0 до 50 − 51 чисел} \\ \text{от 50 до 101 − 51 чисел} \end{array}\right\} \Rightarrow n = 51$?

Ответ: $n = 51$

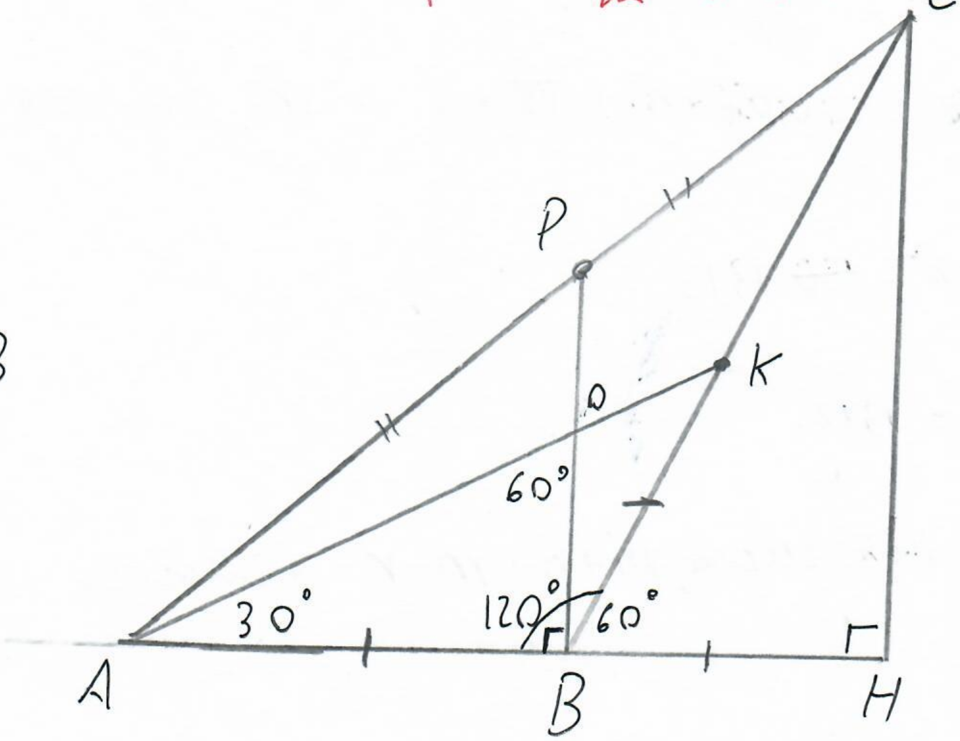
Кусков Евгений, 8

1	2	3	4	5
7	–	0	7	14

№4

Доп. п.

CH ⊥ AB



$\angle ABC = 120° \Rightarrow \angle CBH = 60° \Rightarrow \angle BCH = 30° \Rightarrow BH = \frac{BC}{2} = AB$

$AP = PC$; $AB = BH \Rightarrow PB$ – ср. л. для $\triangle HAC \Rightarrow \angle ABP = \angle AHC = 90°$

~~Ан~~ $BK = \frac{CB}{2} = AB \Rightarrow \triangle ABK$ – р/б $\Rightarrow \angle KAB = \angle AKB = \frac{180-120}{2} = 30°$

$\angle AOB = 180 - 30 - 90 = 60°$

Ответ: $60°$

N1

$\overline{ab}$ – возраст Марии; $\overline{cd}$ – возраст Василия

$a; b; c; d$ – нат. числа

Пусть ~~та~~ $\overline{abcd} = n^2$; n – нат. число ?

$\overline{abcd} = 100(10a+b) + 10c + d$

Лист 1 из 3

Кузнецова Евгения, 8

Через 13 лет возраст Маши = $\overline{ab}+13$; Васи = $\overline{cd}+13$

Пусть ~~100(ab~~ $100(\overline{ab}+13)+\overline{cd}+13=m^2$; m - нат. число

Тогда $m^2-n^2=$ ~~130~~ 1313

$(m+n)(m-n)=1313$

Т.к. m и n - нат. числа, m+n; m-n - делители 1313

I

$$\begin{cases} m+n=1313 \\ m-n=1 \end{cases}$$

$2m=1314$, что противоречит условию (m^2 - не четырехзначн. числ.)

~~m=~~

II

$$\begin{cases} m+n=101 \\ m-n=13 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2m=114 \\ m+n=101 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m=57 \\ m+n=101 \end{cases}$$

$m=57$

$n=44$ ~~Ответ:~~

$44^2=1936 \Rightarrow$ Васе 36 лет

Ответ: Васе 36 лет

Кусков Евгений, 8

№3

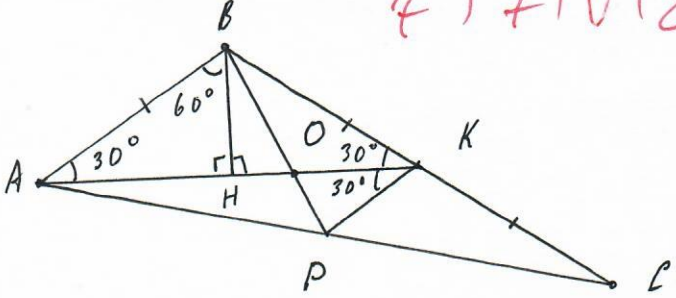
$n \geqslant 14$, т.к. сумма первых 13 нат. чисел $< 101 \Rightarrow \not\vdots\, 101$

Лист 3 из 3

№ 4

1	2	3	4	Σ
7	7	0	2	16

Чередниченко, 8



Дано: $\triangle ABC$

$\angle B = 120°$

$BC = 2AB$

AK - медиана

BP - медиана

Найти: $\angle POK$

Решение:

AK - медиана $\Rightarrow$ $BK = KC = \frac{1}{2}BC$ $\Rightarrow$ $BK = KC = AB$, тк $AB = \frac{1}{2}BC$

$AB = BK$ $\Rightarrow$ $\triangle ABK$ - равнобедренный $\Rightarrow$ $\angle BAK = \angle BKA$.

$\angle BAK + \angle BKA + \angle ABK = 180°$ (тк сумма углов треугольника)

$\angle BAK + \angle BKA = 180° - 120° = 60°$

$2\angle BAK = 60°$, тк $\angle BAK = \angle BKA$

$\angle BAK = 30° = \angle BKA$

$AB \parallel KP$, тк KP - средняя линия $\Rightarrow$ $\angle BAK = \angle AKP$ (тк накрест лежащие)

$KP = \frac{1}{2}AB$.

Проведём перпендикуляр из B к AK.

$\angle BAK + \angle ABH = 90°$ (тк сумма углов в прямоугольном $\triangle$)

$\angle ABH = 90° - 30° = 60°$.

$BH = \frac{1}{2}AB$ (тк катет в прямоугольном $\triangle$ лежит напротив угла в $30°$) $\Rightarrow$ $BH = KP$.

$\angle BOH = \angle KOP$ (тк вертикальные), $BH = KP$ $\Rightarrow$ $\triangle BHO = KPO$ (по катету и острому углу) $\Rightarrow$ $\angle BHO = \angle KPO = 90°$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ $\cancel{\angle KOP}$ $\angle POK + \angle OKP = 90°$ (тк сумма углов в прямоугольном $\triangle$)

$\angle POK = 90° - 30° = 60°$

Ответ: $\angle POK = 60°$

Чередниченко Анна 8 кл

№ 1

Пусть $\overline{ab}$ - возраст Маши, а $\overline{cd}$ - возраст Васи, тогда

$\overline{abcd} = x^2$, $(\overline{ab}+13)\cdot 100 + (\overline{cd}+13) = n^2$

$x^2 = a\cdot 1000 + b\cdot 100 + c\cdot 10 + d$

$n^2 = a\cdot 1000 + b\cdot 100 + 1300 + c\cdot 10 + d + 13$

$n^2 - x^2 = (n-x)(n+x) = \cancel{a\cdot 1000} + \cancel{b\cdot 100} + 1300 + \cancel{c\cdot 10} + \cancel{d} + 13 -$

$- \cancel{a\cdot 1000} + \cancel{b\cdot 100} - \cancel{c\cdot 10} - \cancel{d} = 1313 = 101\cdot 13.$

$n+x > n-x \Rightarrow \begin{cases} n+x = 101 \\ n-x = 13 \end{cases} \Rightarrow 2x = 88 \Rightarrow x = 44 \Rightarrow$

$\Rightarrow x^2 = 44^2 = 1936 \Rightarrow \overline{cd} = 36 \Rightarrow$ Васе 36 лет.

Ответ: Васе 36 лет.

№ 2

$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y) \quad |\cdot 2$

$2x^2+2y^2+2xy+4 \geq 4(x+y)$

$2x^2+2y^2+2xy+4-4(x+y) \geq 0$

$(x^2+y^2+2xy)+x^2+y^2+4-4(x+y) \geq 0$

$(x+y)^2 + x^2+y^2+4-4(x+y) \geq 0$

$((x+y)^2 - 4(x+y)+2^2) + x^2+y^2 \geq 0$

$(x+y-2)^2 + x^2+y^2 \geq 0$ - верно,

тк $n^2 \geq 0 \ \forall n \in R$

$(x+y-2)^2 \geq 0$
$x^2 \geq 0$
$y^2 \geq 0$

$\Rightarrow$ верно неравенство $x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$ для любых x и y.

ч.т.д.

Чередниченко Анна 8 кл.

№3.

$n \leq 101$, тк среди 101 последовательного числа найдётся 1 число, кратное 101, тк у последовательных чисел остатки при делении на 101 отличаются на 1, т.е. 0, 1, 2 .... 100 и остаток 0 найдётся.

Об.

Мы выбираем из n последовательных чисел, последовательные числа, сумма которых $\vdots$ 101 => сумма остатков $\vdots$ 101.

Сумма остатков $\vdots$ 101 при 110 выбранных числах.

1. Есть среди них число $\vdots$ 101

Мусифуллина Лилия 8 класс

1	2	3	4	Σ
7	3	7	0	~~16~~ 17

№1

$\overline{ab}$ - возраст Марии
$\overline{cd}$ - Возраст Василия

$\overline{abcd} = 1000a + 100b + 10c + d = x^2$

$y^2 = \overline{(ab+13)(cd+13)} = 1000\cdot(a+1) + 100(b+3) + 10\cdot(c+1) + 1\cdot(d+3)$

$y^2 - x^2 = 1000 + 300 + 10 + 3 = 1313$

$(y-x)\cdot(y+x) = 13\cdot 101 = 1\cdot 1313$

Сумма больше разности, сумма и разность целые числа, а также сумма и разность меньше 1000 (два двузначных в сумме даёт максимум 3-х значное)

$\Rightarrow + \begin{cases} y-x=13 \\ y+x=101 \end{cases}$

$2y = 114$
$y = 57$
$x = 44$

$$\begin{array}{r} \times\ 44 \\ 44 \\ \hline +\ 176 \\ 176\ \ \\ \hline 1936 \end{array}$$

$x^2 = 44\cdot 44 = 1936$

$\overline{abcd} = 1936 \Rightarrow \overline{cd} = 36 \Rightarrow$ Василию 36 лет

Ответ: Василию 36 лет

№3

Если $n \geq 101$, то среди любых последовательных чисел найдется число $\vdots 101$. $\Rightarrow n \geq 101$ все подходят

Если $n \geq 51$, то среди любых последовательных чисел найдутся 2 числа с остатками от (деления на 101) 50 и 51. Их сумма будет делится 101. Либо будет число кратное 101. => при $n \geq 51$ - подходит.

1, 2, 3 ..... 50 51 ..... 100 - Рис 1.

Если $n = 50$

Возьмём последовательность 1 ... 50

~~Последо~~ Из двух последовательности:

Из одного:

$x \underset{101}{\equiv} 0$

$x \underset{101}{\equiv} 101$

Нет числа кратного 101 ⊖

$x + x + 1 \underset{101}{\equiv} 0$

$2x + 1 \underset{101}{\equiv} 0$

$2x \underset{101}{\equiv} 100$

$x \underset{101}{\equiv} 50$ $x + 1 \underset{101}{\equiv} 51$

В последовательности выбранной нет числа сравнимого с 51 (по модулю 101)

⊖

4, 49

25

245

98

1225

Из трёх:

$x + x + 1 + x + 2 \underset{101}{\equiv} 0$

$3x + 3 \underset{101}{\equiv} 0$

$x + 1 \underset{101}{\equiv} 0$

$x \underset{101}{\equiv} 100$ $x + 1 \underset{101}{\equiv} 101$ $x + 2 \underset{101}{\equiv} \cancel{1}$

Нет чисел сравнимых с 100 и 101 по модулю 101

⊖

Из четырёх:

$x + x + 1 + x + 2 + x + 3 \underset{101}{\equiv} 0$

$4x + 6 \underset{101}{\equiv} 0$

$4x \underset{101}{\equiv} 95$

$2x + 3 \underset{101}{\equiv} 0$

$2x \underset{101}{\equiv} 98$

$x \underset{101}{\equiv} 49$ - $x + 1 \equiv 50$ $x + 2 \equiv 51$ → такого в последовательности нет

2)

n

s

Лист 2

Мусифуллина Лилия 8 класс

Из пяти:

$5x+10 \underset{101}{\equiv} 0$

$x+2 \underset{101}{\equiv} 101$

$x \underset{101}{\equiv} 99$ ← такого нет

Из шести:

$6x+15 \underset{101}{\equiv} 0$

$2x+5 \underset{101}{\equiv} 0$

$2x \underset{101}{\equiv} 96$

$x \underset{101}{\equiv} 48$ $x+5 \underset{101}{\equiv} 53$ ← Такого нет

Из семи:

$7x+21 \underset{101}{\equiv} 0$

$x+3 \underset{101}{\equiv} 0$

$x \underset{101}{\equiv} 98$ ← такого нет

~~Из восьми:~~

$\cancel{8x+28 \underset{101}{\equiv} 0}$ и т.д.

Из 50:

$50x+1+\ldots+49 \underset{101}{\equiv} 0$

$50x+\frac{50\cdot 49}{2} \underset{101}{\equiv} 0$

$50x+1225 \underset{101}{\equiv} 0$

$x \underset{101}{\equiv} 26$ $x+25 \underset{101}{\equiv} 51$ ← такого нет

лист 3

$\Rightarrow n \leq 50$ – не подходит

$\Rightarrow n_{min} = 51$

Ответ: $n_{min} = 51$.

№2

$x^2 + y^2 + xy + 2 \geq 2(x+y)$

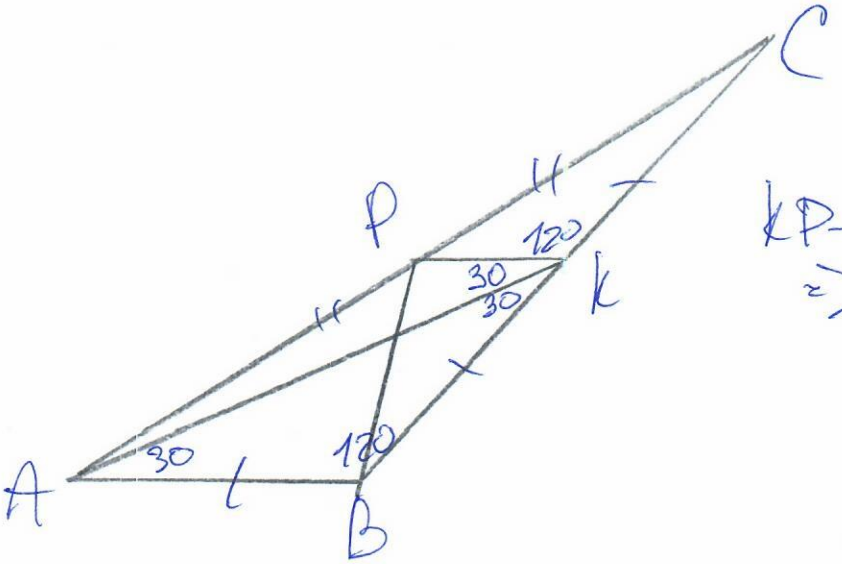
$x^2 + y^2 + xy + 2 - 2x - 2y \geq 0$

$(x-1)^2 + (y-1)^2 + xy \geq 0$

При $x=0$ $y=0$ +

При x и y одного знака +

№4



KP – средняя линия

$\Rightarrow PK \parallel AB$

Лист 4

№1

Рудык Алиса, 8

1	2	3	4	Σ
~~7~~ 8	3	0	4	14

$x^2 = \overline{abcd}$ - изначальный возраст

$y^2 = \overline{a_1b_1c_1d_1}$ - через 13 лет

$y^2 - x^2 = 1313$ (т.к. возраста остались 2 значными)

$(y-x)(y+x) = 1313$

$1313 = 101 \cdot 13$. Т.к. число лет натур. число, то или $y+x=101$ $y-x=13$

или

$y+x=1313$ $y-x=1$

I $(101+13):2=57$ $57-13=44$

$57^2=3249$ $44^2=1936$ - подходит

Ответ: Василию 36 лет

II $(1313+1):2=657$ $657-1=656$

$657^2 >$ чем 4-значное число $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ этот случай не подходит.

№3 (продолжение)

~~15 - 28~~ Мы всегда сможем вычесть числа x из последовательности.

$(x+x+13)\cdot 7 = (2x+13)\cdot 7 = 14x+91$ ~~так~~, так, чтобы остальные числа в сумме давали 101.

~~Достаточно вычесть все числа, которые кроме~~

№ 3

Все числа ~~з~~ сравнимы по модулю 101 с числами от 0 до 100 => Если можно выбрать n чисел от 1 до 101, то можно выбрать всегда. Об.

$n = 14$

$\frac{(1+14)\cdot 14}{2} = 105$ — меньше n брать нельзя т.к. иначе первые n чисел в сумме меньше 101.

Затем сумма увелич. на 14 с каждым сдвигом ряда на 1

1-14 ~~5=5~~ 4=4

2-15 ~~19 = 15+4~~ 18 = 15+3

3-16 ~~33 = 16+15+2~~ 32 = 10+9+13

и т.д.

4-17 46 = 10+11+9+16

5-18 60 = ~~8+9~~+10+11+12+13+14

6-19 74 = 19+11+18+12+14

7-20 88 = 20+19+11+18+12+8

8-21 102 = 21+19+11+20+9+8+14

9-22 ~~10~~ 116 ≡ 15 = 15

10-23 ≡ 19 = 19

11-24 ≡ ~~2~~ 33 = 13+10

12-25 ≡ 47 = 22+25

13-26 ≡ 61 = 26+14+21

14-27 75 ≡ 24+25+26

15-28 ≡ 89=

100 - 88 ≡ 74 = 74 ~~уже было~~

то

3 из 4

Рудых Алиса

№ 2

$$x^2+y^2+xy+2 \overset{?}{\geq} (x+y)2$$

$$x^2-2x+1+y^2-2y+1+xy \overset{?}{\geq} 0$$

$$(x-1)^2+(y-1)^2+xy \overset{?}{\geq} 0$$

Если x и y ~~разной положительности~~ одного знака, то

$xy>0$ а это лишь усиливает знак, а

если $x<0$, а $y>0$ (или наоборот), то

$(x-1)^2+(y-1)^2>0$ при этом

$(x-1)^2+(y-1)^2 \geq xy\cdot(-1)$ т.к.

$(x-1)^2 > x^2$ (если $x<0$)

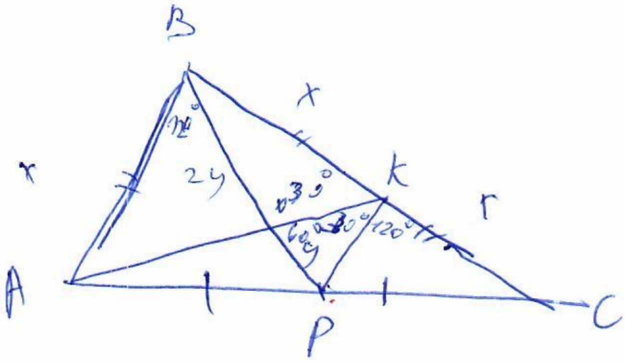
Если $x \leq y$ по абс. величине, то $(y-1)^2 \geq xy$ (если $|x|$ не равен $y-1$)

$(y-1-1)^2+(y-1)^2 > y(y-1)$ (т.к. y - полож.)

В этом случае условие тоже выполняется.

$\Rightarrow$ $(x-1)^2+(y-1)^2$ всегда больше (или равно) $-xy$

№4



Угол $PKC = 120°$, т.к. $KP \parallel AB$, а $\angle B = 120°$

Т.к. $\triangle ABK$ – р/б, то $\angle BKA = \angle KAB = 30°$

KP – ср. линия для $\triangle ABC$ => $KP = \frac{x}{2}$

Мы знаем, что медианы пересек. и делятся в отношении 1 : 2

~~Т.к.~~ Рассмотрим $\triangle BKP$ $\angle BKP = 60°$, а

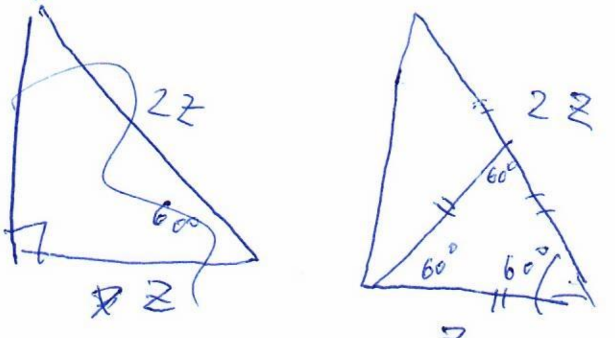
$2KP = BK$ => $\angle BPK = 90°$ => $\angle POK = 60°$ (из суммы углов $\triangle$)

Ответ: $60°$

доказательство?

4б

Отдельно докажем



Если медиана равна половине стороны, то её угол $90°$.

4 из 4

Чеботарёв
Виталий
8 класс

1	2	3	4	Σ
–	0	1?	0	1

А.

№2

$$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$$
$$x^2+y^2+1+2xy-2x-2y-xy+1 \geq 0$$
$$(x+y-1)^2-xy+1 \geq 0$$

№3

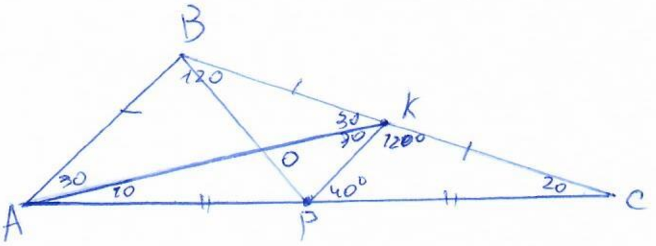
Ответ: 51.

Док-во:

~~Если в нам Предположим, что нам~~

В 51 натуральных посл. числах обязательно попадётся число с остатком 50 или 0 от деления на 101. Если попадется с остатком 50, то тогда вместе с ним попадется число ~~либо~~ с остатком 51. ~~либо с остатками 49 и 2~~ Если взять $n \leq 50$, тогда нам могут попасться числа с остатками от 51 до 100 и из них нельзя сделать число кратное 101

№4



Дано:
$\angle B = 120°$
AK и BP - медианы
$BC = 2AB$
$\angle BOA$ - ?

Решение:

~~$\angle A = \angle$~~ $\angle BAK = \angle BKA = 30°$ ($AB = BK$ по усл.)

Доп. постр.: PK ср. лин. $\Rightarrow \angle BAK = \angle AKP = 30°$

$\angle PKC = 180° - \angle BKP = 120°$

$\frac{BC}{AB} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{\angle A}{\angle C} = \frac{2}{1} \Rightarrow \angle A = 40°, \angle C = 20° \Rightarrow \angle KPC = 40°$?

Филиппов Артём Лицей ИГУ 8 класс

Лист 1

№1

1	2	3	4	Σ
3	0	–	0	3

~~A2 – возраст марии~~

~~$\overline{AB}$ – мария $= A\cdot 10 + B$~~ ~~$A\cdot 1000 + B\cdot 100 + C\cdot 10 + D = a^2$~~

~~$\overline{CD}$ – василий $= C\cdot 10+D$ через 13 лет~~

~~$\overline{AB}+13$~~ ~~$(A\cdot 10 + B + 13)100 + C\cdot 10 + D + 13 = b^2$~~

A - число десятков
B - едениц } марии $10A+B$ лет

C - десятки
D - едениць } василию $10C+D$ лет

Если записать подряд будет число:

~~$1000A + 100B + 10C + D = a^2$~~

$(10A+B)100 + 10C + D = a^2$, через 13 лет

$(10A+B+13)100 + 10C + D + 13 = b^2$

$b^2 - a^2 = 1313$

$(b+a)(b-a) = 1313$

$1313 \mid 13$; $101 \mid 101$; 1 → $b + a = 101$ (тк $b+a > b-a$)

$b - a = 13$

$b+a-(b-a)=2a=101-13=88$

$a=44$

Ответ: Василию 44 года

~~№2~~

~~$x^2+y^2+xy+2 \geq 2(x+y)$ — 2…~~

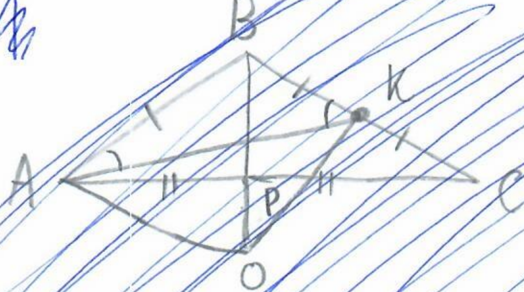
~~$x^2+2xy+y^2+2$ … $3x$~~

~~$x^2+y^2+xy+2=(x+y)^2+2-xy$~~

~~№3~~

~~101 …~~

~~№4~~



~~$B=120°$ $BC=2AB$~~

~~O - середина BC →~~

~~→ $BK=KC=AB$~~

~~$AB=BK \to \angle BAK=\angle AKB$ (равнобедр.)~~

~~Продлим BP за т. P до т. O, что $AB=BO$~~

~~$\to \angle BAO=\angle AOB$; $\angle BOK=\angle BKO$~~

~~№3~~

~~Рассмотрим $n=19$, сумма всех чисел~~

~~$=18x+1+2+3+4 \ldots +18=18x+19 \cdot 9=18x+171$~~

~~чтобы это число стало кратным 101~~

№2

$x^2+y^2+xy+2 \geq 2x+2y$

~~$x^2+y^2 = 2x+2y-xy-2$~~

Филиппов Артём Лицей ИТУ 8 класс

лист 2

$\cancel{x^2+y^2 ? 2x-2+y(2-x)}$

№ 2

$x^2+y^2+2xy \ ? \ 2x+2y+xy-2$

$\cancel{(x+y)^2 ? 2x+2y+xy-2}$

$\cancel{(x+y)^2+6 ? 2x+y(2+x)+4}$

$\cancel{(x+y)^2+6 ? (y+2)(x+2)}$

$\cancel{x^2+2xy+y^2+6 ? xy}$

$\cancel{x^2+2xy+y^2+6 ? xy+2y+2x+4}$

представим $x=a+b$, $y=a-b$ } всегда можно ~~сделать в~~

$x^2+y^2+2xy = a^2+\cancel{2ab}+b^2+a^2-\cancel{2ab}+b^2+2a^2\cancel{+b^2}$

$=4a^2+\cancel{4b^2}$

$2x+2y+xy-2 = 2a+\cancel{2b}+2a-\cancel{2b}+a^2+b^2-2$

$4a^2+\cancel{4b^2} ? 4a+a^2+b^2-2$

$3a^2+\cancel{3b^2}-b^2 ? 4a-2$

~~3b^2+\ldots~~

~~это выражение минимально~~

~~$-b^2$ $3b^2$ — неотриц~~

$\cancel{3b^2+}3a^2-4a+2 ? 0$

выражение $3a^2 - 4a$ минимально

при $x_1 = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$3\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{8}{3} = 3 \cdot \frac{4}{9} - \frac{8}{3} = -\frac{4}{3}$

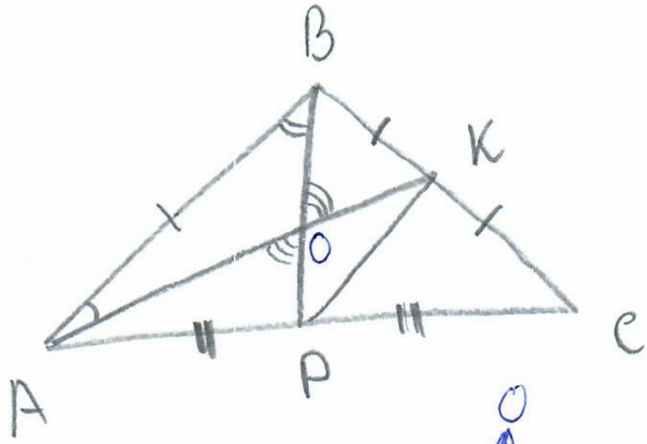
$3b^2 - \frac{4}{3} + 2 > 0$

$3b^2$ - неотриц $+ \frac{2}{3} > 0$

$\downarrow$

$x^2 + y^2 + xy + 2 \geq 2(x+y)$

№ 4



$AB = BK \rightarrow \angle BAK = \angle AKB = x$

$\angle ABP = y$

$\angle AOP = x + y$ (внешний)

$\angle BOK = x + y$ (вертик)

$\angle BOK = x + y \quad \angle OKB = x$

№3 Вездин Е. 8 класс

1	2	3	4	Σ
1	4	0.	-	5

Ответ: n = 28

Если чисел будет 27 или меньше, то ~~модуль суммы отрицательных~~ мы сможем выбрать числа так, чтобы чисел меньше 0 было < 14 и чисел > 0 было < 14, тогда если мы сложим все отрицательные, то получим число не равно 0, но ~~меньше~~ чем -91 (сумма чисел от -13 до -1), т.е. больше, чем -101 => не кратное 101, если мы добавим к ним положительные, то сумма увеличится, если мы будем складывать не все отрицательные, то сумма также увеличится => сумма будет не кратна 101

Аналогично с положительными числами: сумма положительных < 101, если складывать не все положительные сумма будет уменьшаться, если добавить отрицательные тоже уменьшаться => не будет кратна 101

При n = 28, с одной из сторон будет хотя бы 14 чисел, по модулю она равна 105 => не считая 4 или -4, она по модулю будет равна 101, т.е :101, если мы берем большее ~~число было~~ по модулю число > 14, ~~ка~~ но ~~Просто сдвигаем все на один: пусть больше 14+x от x+1 до 14+x, не считая x+4~~, тогда сумма чисел ~~будет~~ ~~101 равн~~ $\frac{x+1+x+14+1}{2}$ $-x+4=$

~~$=x+8-4=x+4$~~ ~~увеличится на x и уменьшится на x+4-x~~ => не ~~изменится~~

≤, чем 28, то с одной или с другой стороны будет ~~все 14~~ последовательность чисел от 1 до 14 или от -1 до -14, если большее число > 28, ~~то делаем то складываем число от~~ но меньше 56, то считаем сумму чисел от 15 до 28, вычитая 19, ~~ну~~ получим 202, т.к. все числа равно в 2 раза больше и т.д. => получится

Ответ: 28

№1

Василько - 36

Тогда, если Марии 19, то что вместе 1936 = 44^2, через 13 лет Василию будет 49, а Марии 32 => вместе 3249 = 57^2 => подходит

Ответ: 36

№ 2

$$x^2+y^2+xy+2 \overset{?}{\geq} 2(x+y)$$

Рассмотрим удвоенную разность правой и левой части

$$\cancel{x^2+y^2+xy+2-2x-2y=(x-1)^2+(y-1)^2}+xy$$

$$2x^2+y^2+2xy+4-4x-4y=(x+y)^2+(x-2)^2+(y-2)^2-4 \geq 0$$

Если $x \leq 0$ ~~или $x \geq 2$~~, то $(x-2)^2 \geq 4$ => разность ≥ 0 => н-во верно

Если $y \leq 0$, то $(y-2)^2 \geq 4$ => разность ≥ 0 => н-во верно