



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия М Е А В Е Ж Е В А

Имя М А Р И Я

Отчество В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения 2 2 0 7 2 0 0 5

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ч И

Аудитория 2 0 3

Телефон 8 9 6 5 1 5 5 3 0 6 5

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3 Подпись



Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

- Направление** информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия
- Класс** 8 9 10 11

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ы

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке
 Время выхода с : до :

Протокол проверки

Заполняется жюри

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Балл члена жюри №1 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | | | | | |
| Номер задания | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Балл члена жюри №1 | | | | | | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | | | | | | | | | | |

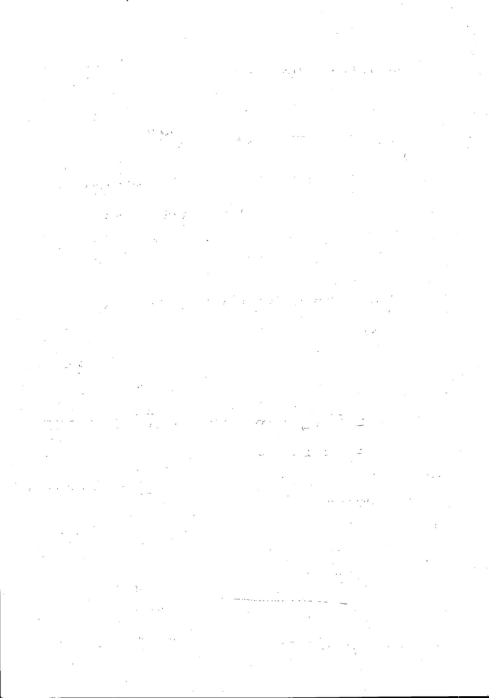
Итоговый балл 27

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



№1. По условию задачи $a_i < 2021$. Самый ~~большой~~ ~~нашумр~~ ~~показ~~ ~~перед~~ ~~2021~~ - это 1111.

$2021 - 1111 = 910$. Если студент получит наименьшее количество задач, если 2021 разложится будет состоять из наименьшего количества нашумр, а это произойдет, если 2021 эти нашумры будут наибольшими.

клет, есть еще 2002, 1991, 1881, ...

Перед 2021 находится нашумр 1111.

$2021 - 1111 = 910$. Число 910 ~~невозможно~~ ~~не разлагается~~ ~~на сумму трехзначных~~ ~~чисел~~ 910 нельзя разложить на сумму нашумров.

Перед 910 стоит нашумр 888.

$910 - 888 = 22$ - это число тоже нашумр. Значит число

2021 можно представить в виде суммы 3-х нашумров

$(910 + 1111 + 888 + 22)$, а значит ~~наименьшее~~ ~~число~~ ~~задач~~, которые может получить студент = 3

*) P.S. Число 2021 нельзя разложить на два нашумра, ~~как~~ ~~следует~~

~~ответ: 3~~

так как если самый ^(по числу 2021) ~~большой~~ нашумр 1111 сложить с нашумром ~~по числу 1111~~ (это число 999), то получится число большее 2021.

А если 1111 сложить уже с 888, то будет число меньше 2021.

Также получается, если ~~получается~~, если ~~слагать~~ ~~трехзначные~~ ~~и~~ ~~двухзначные~~ ~~нашумры~~ (выходит число < 2021) ~~получается~~, если сложить пару ~~трехзначных~~ ~~нашумров~~ (выходит ~~число~~ ~~меньше~~ ~~2021~~).

M1 (предположение).

Поэтому ~~3~~ наименьшее кол-во слагаемых равно 3.

Ответ: 3 задачи имеют нулевую сумму \neq

$$N^3 \quad a, b, c, d > 0$$

a^2, b^2, c^2, d^2 - арифм. прогрессия

$$\frac{1}{a+b+c}, \frac{1}{a+b+d}, \frac{1}{a+c+d}, \frac{1}{b+c+d} - \text{арифм. прогрессия}$$

Значит т.ч. найдем арифм. прогрессию, то по свойству

$$\begin{cases} \frac{a^2+c^2}{2} = b^2 \\ \frac{b^2+d^2}{2} = c^2 \\ \frac{1}{a+b+c} + \frac{1}{a+c+d} = \frac{1}{a+b+d} \end{cases} \quad \begin{cases} a+c^2 = 2b^2 \\ -b^2+d^2 = 2c^2 \\ \frac{a+c+d+ab+bc}{(a+b+c)(a+c+d)} = \frac{2}{a+b+d} \end{cases} \quad (1)$$

$$(1) \quad (2a+2c+d+b)(a+b+d) = 2(a+b+c)(a+c+d)$$

$$2a^2+2c^2+4ac+2ad+2ab+2bc+2bd+2cd = 2a^2+b^2+d^2+3ad+2bd+3ab+2bc+2cd$$

$$2c^2+2ac-d^2-ab = b^2+d^2$$

$$2 \cdot \frac{b^2+d^2}{2} + 2ac-ad-ab = b^2+d^2$$

$$2ac = ad+ab \quad | : a \neq 0$$

$$2c = d+b$$

$$\begin{cases} a^2+c^2 = 2b^2 \\ b^2+d^2 = 2c^2 \\ 2c = b+d \end{cases}$$

$$c = \frac{d+b}{2} - \text{значит числа } b, c, d \text{ составляют}$$

арифм. прогрессию, но числа b^2, c^2, d^2 также составляют арифм. прогрессию. А такое возможно в случае, если $b=c=d$

~3 (продолжение).

А значит $a^2 = 2b^2 - b^2 = b^2$

$$a = b$$

Тогда $a = b = c = d$

н. т. д.

+

~2.

Да, например ^{определённые} четырёхугольники.

Центра симметрии у параллелограмма нет, но если



разрезать эту фигуру по диагонали, то получаются два треугольника, у которых ~~нет~~ есть центр симметрии

(у Δ -ков ~~эт~~ этот центр находится на пересечении медиан). А значит

такой многоугольник; не имеющий центра симметрии существует.

Ответ: да

~5 После того, как Петя заполнит все клетки, Вася ~~выбер~~ выбирает одну из них, чтобы поставить туда ладу. Так как он хочет получить максимальную сумму, то мальчик выберет клетку, в которой находится наибольшее число. Это 64. Но дальше числа ~~идут~~ растут

№5 (продолжение)

в случайном порядке, но наименьшее из чисел, которые могут стоять в этих двух клетках — 1 и 2. (при неблагоприятной ситуации) И гарантированно Вася может получить одну из этих чисел, т.е. 3. А значит, Вася может получить, ^{или 0, или 1, или 2, или 3}

это 67.

Ответ: 67. оценка не верна

№4

Заметим $k, n, m > 0$ (усл.)

Т.к. $m + \sqrt{n+1} = 2023$ и m, n, k — натуральные,

то $\sqrt{n+1}$ тоже должно быть натуральным, как и \sqrt{k} . Значит, нужно найти такие k , n (из которых можно извлечь корни), минимально возможное k — это 1, $\sqrt{n+1}$ и \sqrt{k} было натуральными, нужно «разделить корни», а это возможно при $n=3$, а значит $m=2021$.

Аналогично $k=4$. Плюс 1 только из числа 4 можно извлечь корень, \sqrt{k} при $k=4, n=2(\sqrt{2+2}=\sqrt{4}=2)$ и $m=2021$.

По таблице же принципу $k=9, 16, 25, 36, 49$
 $n=1, 4, 9, 16, 25$
 $m=2021, 2020, 2020, 2020, 2020$

$k=64, n=1, m=2020$ | $k=81, n=7, m=2019$ | $k=100, n=6, m=2018$... так получаются не все решения

3) Заметим, что с увеличением $n+1$ до числа, из которого можно извлечь корень, n уменьшается на 2, а m уменьшается на 1

n4 (продолжение)

максимально ~~близки~~ ^{или} $\sqrt{n+k}$, \sqrt{k} и \sqrt{n} могут
 иметь корни - это ~~тогда~~ 2022^2 (т.к. не
 может быть 0 по ум., поэтому 2023^2 не подходит),
 в этом случае $m=1$.

Также заметим, что кал-во „n“ от $\sqrt{n+k}$ отличается

$$\text{в } \sqrt{n+k} + 1, \text{ значит при } \sqrt{n+k} = 2022 \quad n =$$

$$= 4045$$

А значит всего ~~три~~ натур. числа m, n, k - это
 числа все четных чисел от 3 до 4045 включительно
 введём арифм. прогрессию: a_n

$$a_1 = 3$$

$$a_n = 4045$$

$$d = 2$$

$$n = 4042$$

$$\text{Значит } S_{4042} = \frac{3+4045}{2} \cdot 4042 = 4047 \cdot 2021 =$$

$$= 8178987 \text{ способов.}$$

Ответ: 8178987

