

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия *Ф И Л И Н*

Имя *А Л Е К С И Й*

Отчество *А Н Т О Н О В И Ч*

Дата рождения *09 04 2008*

Город участия *Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г*

Аудитория *И 4 0 5*

Телефон *+ 7 9 2 2 2 0 0 5 5 6 6*

Дата *05 02 2024*

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 ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

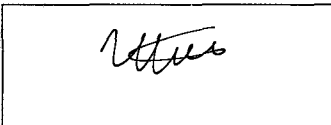
Количество доп. листов Количество черновиков к проверке 1

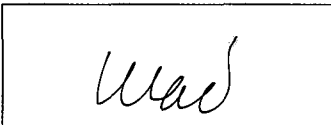
Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25	05	00	04						
Балл члена жюри №2	25	05	00	04						

Итоговый балл 0 34

Подпись члена жюри №1 

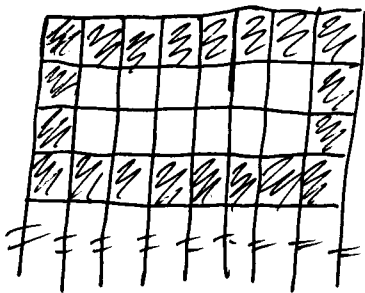
Подпись члена жюри №2 

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



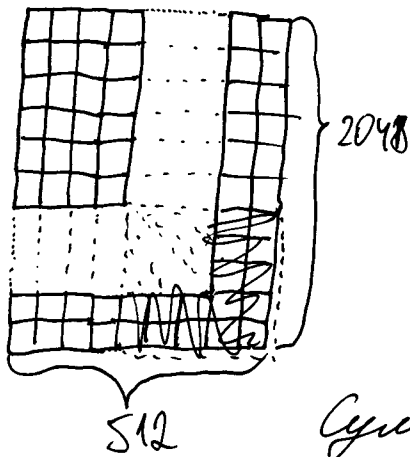
Задание №1

Для упрощенного понимания нарисуем прямоугольник 4×8



Нам нужно найти сумму цифр, стоящих в закрашенных клетках. Заметим, что внутри находится 3 квадрата 2×2 , в каждом из которых, по условию, сумма цифр равна 64. Сам прямоугольник состоит из 8 квадратов 2×2 . Получается, что мы можем считать во-первых из этих 8 квадратов 3. Вернее, вообще не квадраты, а сумма чисел в них. Вернемся к нашему исходному

прямоуг-ку 512×2048



Путем той же истории: сам прямоугольник состоит из $\frac{2048 \cdot 512}{4}$ квадратов 2×2 , сумма чисел в которых равна $\frac{64 \cdot 2048 \cdot 512}{4}$.

Т.к. по 2 строки и 2 столбца заштрихованы

Количество внутренних квадратов: $\frac{(2048-2)(512-2)}{4}$
Сумма цифр в них равна: $\frac{64(2048-2)(512-2)}{4}$

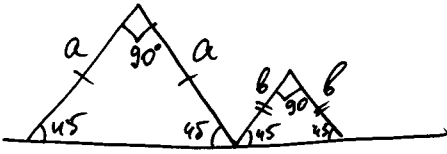
Значит, сумма цифр по периметру равна $\frac{64 \cdot 2048 \cdot 512}{4} - \frac{64(2048-2)(512-2)}{4} = 16 \cdot 2048 \cdot 512 - 16 \cdot 2046 \cdot 510 = 16(2048 \cdot 512 - 2046 \cdot 510)$. Считаю тяжело и долго. Найдём более простой метод:

Есть пр-к $n \times k$, в нём $\frac{n \times k}{4}$ квадратов, сумма цифр в кот. равна $\frac{64nk}{4} = 16nk$. Внутри прямоугольника находится $\frac{(n-2)(k-2)}{4}$ квадратов, сумма цифр в которых равна $\frac{64(n-2)(k-2)}{4}$. Сумма цифр в периметре равна $16nk - \frac{64(n-2)(k-2)}{4} = 16(nk - (n-2)(k-2)) = 16(nk - nk + 2k + 2n - 4) = 16(2k + 2n - 4) = 32k + 32n - 64 = 32(k+n-2)$

Подставив наши значения, получим: $32(512 + 2048 - 2) =$
 $= 2558 \cdot 32 = 81856$

\oplus 255

Задача №2



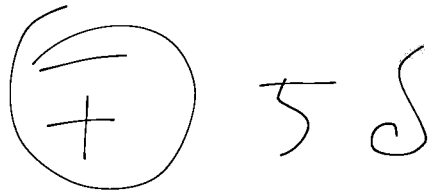
Обозначим ноги как катеты со сторонами a, a у 1-ого треугольника и со сторонами b, b у 2-ого треугольника.

Известно, что $2a + 2b = 4096$; $a + b = 2048$

$$S_1 = \frac{a^2}{2} \quad S_2 = \frac{b^2}{2} \quad S_{\text{общ}} = \frac{a^2}{2} + \frac{b^2}{2} \rightarrow \min$$

Мы видим, что в формуле площади фигурируют квадраты (которые не фигурируют, а числа со второй степенью). Это значит, что тем больше будут откладываться a и b , тем больше будет увеличиваться большой квадрат и, тем самым, будет больше общая площадь. Нам же надо свести к минимуму \Rightarrow значит, надо сделать так, чтобы разность a и b была минимальна. Это есть, равно 0. Возникает, что $a = b$, $a = 1024 \Rightarrow$

$$S_{\text{общ}} = \frac{1024^2}{2} + \frac{1024^2}{2} = \frac{2 \cdot 1024^2}{2} = 1024^2 = \underline{1048576}$$





Задание №4.

1) Чтобы найти красоту числа 101, разложим его на множители: $101 = 101 \times 1$, ведь мож. делителю такой же числа а и б, которые при умножении равны 101. Их наибольший общий делитель равен 1, всё сходится. Вот ходит, такая пара $1 \Rightarrow$ красота $(101) = 1$.



2) Красота числа равна количеству пар а и б, где хотя бы а — простое число, в т.ч. единица, а их произведение = х. Это иная формулировка условия, которая позволяет посчитать красоту числа.

Чтобы найти макс. красоту числа, надо число делить на максимальное количество простых чисел:

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ... и т.д.

$1 \cdot 2 = 2$ $2 \cdot 3 = 6$ $6 \cdot 5 = 30$ $30 \cdot 7 = 210$ $210 \cdot 11 = 2310$

Итак, мы смогли упростить 1, 2, 3, 5, 7.

Это значит, что максимальную красоту (8 штук) имеет в действительности число 210.

- 1 x 210
- 2 x 105
- 3 x 70
- 5 x 42
- 7 x 30
- 10 x 21
- 14 x 15
- 15 x 14

8 пар \Rightarrow макс. красота = 8.

Или \Rightarrow макс. красота = 8.

простые числа также, перемножаясь, дают множители



(Другие случаи рассмотрены — см. прим (1) черновик) на всякий случай

см. черновик

Задание №3 на ответе

Задача № 3

У нас есть несколько способов разложить 18; для каждой суммы посчитаем кол-во вариантов:

18 кулек по 1 — $24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot \dots \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

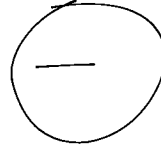
9 кулек по 2 — $24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot 21 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16$ вар

6 кулек по 3 — $24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot 21 \cdot 20 \cdot 19$ вар

3 кулки по 6 — $24 \cdot 23 \cdot 22$ вар

2 кулки по 9 — $24 \cdot 23$ вар

1 кулка по 18 — 24 вар



$$C = \frac{24! \cdot (24^2 - 18^2 \cdot 2)}{(24-1)!} = 24(24^2 - 18^2 \cdot 2)$$

3 5 7 11 13 17 19 23 29 31

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 19 \\ \hline 207 \\ + 23 \\ \hline 437 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 23 \\ \hline 58 \\ + 87 \\ \hline 667 \end{array}$$

Загара 14
приме (1)

$2 \cdot 19 \cdot 23 = 437 \cdot 2 = 874$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 13 \\ \hline 33 \\ + 11 \\ \hline 143 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \quad 13 \quad 2 \quad 3 \\ \hline 1 \times 874 \\ 2 \times 437 \\ \hline 874 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 29 \\ \hline 279 \\ + 82 \\ \hline 899 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 31 \\ \hline 37 \\ + 111 \\ \hline 1147 \end{array}$$

$143 \cdot 2 = 286 \cdot 3 = 600 + 240 + 18 = 840 + 18 = 858$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 13 \\ \hline 143 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \quad 13 \quad 5 \\ \hline 1 \times 858 \\ 2 \times 429 \\ 3 \times 286 \\ \hline 858 \end{array}$$

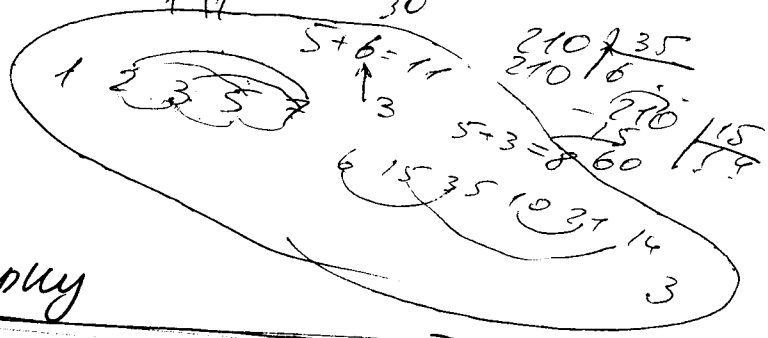
$$\begin{array}{r} 899 \\ 1 \times 899 \\ 29 \times 31 \\ \hline 667 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 858 \\ 1 \times 858 \\ 2 \times 429 \\ 3 \times 286 \\ \hline 858 \end{array}$$

- 29 * 31 X
- 29 * 23 X
- 19 * 23 X
- 19, 23, 2 X

$$\begin{array}{r} 210 \\ 105 \\ 35 \\ 7 \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 2 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \\ 1 \end{array} \right. \begin{array}{l} 6 \\ 15 \\ 35 \\ 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 210 \\ 18 \\ 30 \\ 30 \end{array} \left| \begin{array}{l} 6 \\ 3.5 \\ 5 \end{array} \right.$$



$$\begin{array}{r} 215 \\ 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 43 \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 858 \\ 7 \\ 15 \\ 14 \\ 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ 12 \\ 12 \end{array}$$

на проверку

24 · 23 · 22 · 21 · 20 · 19 · 18 · 17 · 16 · 15 + 14 · 13 · 12 · 11 · 10 · 9 · 8 · 7

$$\begin{array}{r} 1440 \\ 1560 \\ 1680 \\ 1800 \\ 1920 \\ 2040 \\ 2160 \\ 2280 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1530 \\ 1700 \\ 1870 \\ 2040 \\ 2210 \\ 2380 \end{array}$$

$85 \cdot 24 = 850 + 170 = 1020$

2040 2040

$$\frac{5! \cdot 20}{24} = 85$$

$$\frac{5! \cdot 17}{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 85$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 240 \\ 360 \\ 480 \\ 600 \\ 720 \\ 840 \\ 960 \\ 1080 \\ 1200 \\ 1320 \\ 1440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 170 \\ 340 \\ 510 \\ 680 \\ 850 \\ 1020 \\ 1190 \\ 1360 \\ 1530 \\ 1700 \\ 1870 \\ 2040 \end{array}$$

$$\frac{4! \cdot 5}{3!} = 20$$

$$\frac{5! \cdot (5 \cdot 3 + 2)}{(5-1)!} = 85$$

$$\frac{5! \cdot 17}{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 85$$

$$\frac{5! \cdot (5-3)! \cdot 4!}{3!} = 85$$

$$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 720}{12 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} = 85$$

$$64:4=32:2=16$$

8	30	2	28
12	16	18	20
24	24	20	14
4	18	5	28
20	22	19	12
10	12	11	22
10	32	9	22
11	11	12	21

$$16 \cdot 20 = 320$$

$$42 \cdot 4 + 85 \cdot 105 + 26 + 137 + 11 + 189 + 201 + 211 + 233 + 243 + 265 + 276 + 297 + 308$$

$$3 \cdot 39 + 2 + 29 + 12 + 20 + 21 + 11 + 4 + 28 + 20 + 12 + 10 + 22 + 10 + 27 + 11 + 21 + 11 + 12 = 320$$

$$16 \cdot 10 = 160$$

$$21 \cdot 31 + 43 + 54 + 76 + 98 + 119 + 131$$

$$11 \cdot 10 + 10 + 12 + 11 + 22 + 22 + 21 + 12 + 11 = 142$$

zero впазаров.

$$\frac{n \cdot k}{4} = \frac{32}{4} = 8$$

$$32 \cdot 12 - 2 = 510 \quad n = 4$$

$$20 \cdot 15 - 2 = 298 \quad k = 8$$

$$\text{общ. сумма} = 8 \cdot 64 = 480 + 32 = 512$$

$$64 \cdot 22 = 1408$$

$$31 \cdot 43$$

$$n - 2 = 2$$

$$\frac{n \cdot k}{4} = 3$$

zero вт. р.

$$64 \cdot 42 = 2688$$

$$40 + 19 = 59 \quad 64 \cdot 51 = 3264$$

$$k - 2 = 6$$

$$\text{общ. сумма} : 3 \cdot 64 = 180 + 12 = 192$$

$$64 \cdot 36 = 2304$$

$$39 + 5 = 44$$

$$16 + 48 = 100$$

$$\frac{270}{11} \left| \frac{11}{11} \right.$$

$$\frac{270}{11} \left| \frac{11}{11} \right.$$

$$512 - 192 = 320$$

$$64 \cdot 22 = 1408$$

$$48 + 5 = 53$$

$$64 \cdot 42 = 2688$$

$$\frac{270}{13} \left| \frac{13}{13} \right.$$

$$64 \cdot (8 \cdot 2) = 1024$$

$$64 \cdot 22 = 1408$$

$$23 + 39 = 62$$

$$64 \cdot 35 = 2240$$

$$512 \cdot 15 = 7680$$

$$1074$$

$$4092 \cdot 64 \cdot (n \cdot k) \cdot (n - 2) \cdot (k - 2)$$

$$\begin{array}{r} 210 \\ \times 11 \\ \hline 21 \\ 231 \\ \hline 2310 \\ \times 7 \\ \hline 1470 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2558 \\ \times 32 \\ \hline 5116 \\ + 5116 \\ \hline 8232 \end{array}$$

$$20 - 320$$

$$5116$$

$$\begin{array}{r} 320 \cdot 5116 \\ \hline 1645120 \end{array}$$

$$16nk - 16(n-2)(k-2)$$

$$210 \cdot 4 = 840$$

$$256 \cdot 3 = 768$$

$$9190209462$$

$$\begin{array}{r} 5116 \\ \times 16 \\ \hline 30696 \\ 5116 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$14329$$

$$\begin{array}{r} 20951045 \\ \hline 19 \\ \hline 10 \\ \hline 2 \\ \hline 09 \end{array}$$

$$2095105$$

$$\begin{array}{r} 30696 \\ 5116 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$2047 \cdot 10 = 20470$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$\begin{array}{r} 81856 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$2047 \cdot 10 = 20470$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$\begin{array}{r} 30696 \\ 5116 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$2047 \cdot 10 = 20470$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$\begin{array}{r} 30696 \\ 5116 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$2047 \cdot 10 = 20470$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$\begin{array}{r} 30696 \\ 5116 \\ \hline 81856 \end{array}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

$$2047 \cdot 10 = 20470$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$2a + 2b = 4096$$

$$a + b = 2048$$

$$1024 \cdot 1024 = 1048576$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$2a + 2b = 4096$$

$$a + b = 2048$$

$$1024 \cdot 1024 = 1048576$$

$$\begin{array}{r} 1048576 \\ \hline 10 \\ \hline 48 \\ \hline 85 \\ \hline 17 \\ \hline 16 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$2095105$$

$$10 \cdot 1 = 10$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$11 \cdot 9 = 99$$

$$12 \cdot 8 = 80 + 18$$

$$28 \cdot 4 = 112$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$13 \cdot 7 = 70 + 21$$

$$29 \cdot 4 = 116$$

$$30 \cdot 3 = 90$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$14 \cdot 7 = 28 + 70$$

$$31 \cdot 3 = 93$$

$$32 \cdot 3 = 96$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$15 \cdot 7 = 70 + 35$$

$$33 \cdot 3 = 99$$

$$34 \cdot 3 = 102$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$16 \cdot 6 = 60 + 36$$

$$35 \cdot 3 = 105$$

$$36 \cdot 3 = 108$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$17 \cdot 5 = 60 + 42$$

$$37 \cdot 3 = 111$$

$$38 \cdot 3 = 114$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$18 \cdot 5 = 50 + 40 = 90$$

$$39 \cdot 3 = 117$$

$$39 \cdot 3 = 117$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$19 \cdot 5 = 50 + 45 = 95$$

$$20 \cdot 5 = 100$$

$$20 \cdot 5 = 100$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$21 \cdot 5 = 105$$

$$21 \cdot 5 = 105$$

$$21 \cdot 5 = 105$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$22 \cdot 5 = 100 + 10$$

$$22 \cdot 5 = 110$$

$$22 \cdot 5 = 110$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$23 \cdot 4 = 12 + 80 = 92$$

$$23 \cdot 4 = 92$$

$$23 \cdot 4 = 92$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$24 \cdot 4 = 80 + 16 = 96$$

$$24 \cdot 4 = 96$$

$$24 \cdot 4 = 96$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$25 \cdot 5 = 125$$

$$25 \cdot 5 = 125$$

$$25 \cdot 5 = 125$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$26 \cdot 4 = 104$$

$$26 \cdot 4 = 104$$

$$26 \cdot 4 = 104$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$27 \cdot 4 = 108$$

$$27 \cdot 4 = 108$$

$$27 \cdot 4 = 108$$