



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ЛЕОНОВ

Имя СЕРГЕЙ

Отчество СТАНЦСЛАВОВИЧ

Дата рождения 02 01 2007

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

Аудитория 229

Телефон 89080830000

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 *Ч Е Л Я Б И Н С К*

Заполняется организаторами

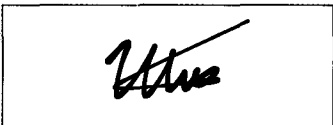
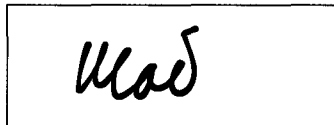
Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с : до :

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	<i>00</i>	<i>03</i>	<i>00</i>	<i>19</i>						
Балл члена жюри №2	<i>00</i>	<i>03</i>	<i>00</i>	<i>19</i>						

Итоговый балл *022*

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



Задача 4

$$1) F(4,4) = \sum_{i=1}^4 \gcd(i, i+4) = \gcd(1,8) + \gcd(2,9) + \gcd(3,10) + \gcd(4,11) + \gcd(5,12) + \gcd(6,13) + \gcd(7,14) = 1+1+1+1+1+1+1 = 7$$

Ответ: 13.

2) 1) Дл.к. 1024 не делится на четные числа (только на степени двойки), наибольшим общим делителем по с любым четным числом будет 1.

Для произвольных чисел единственно возможным числом с общим множителем больше единицы если второе число делится на первое (в данном случае). Проверим: **а в другом случае?**

$$\gcd(3, 1024) = 1. \text{ 1024 не делится на 3, поэтому при добавлении тройки общий множитель - все еще единица.}$$

$$\gcd(4, 1024+4) = 1. \text{ Так же.}$$

Значит, все четные значения i (их 512) приведут к итогу равному 1.

2) Любое четное значение i делится на два, как и 1024. На другое число 1024 не делится, значит, общий множитель i и $1024+i$ будет такое же.

3) Любое из степеней двойки при сложении с 1024 приведет к числу, которое будет делиться на эту степень. Проверим:

$\begin{array}{r} 1026 2 \\ \underline{10} \\ 2 \\ \underline{-2} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1028 4 \\ \underline{8} \\ 28 \\ \underline{-20} \\ 8 \\ \underline{-8} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1032 8 \\ \underline{8} \\ 28 \\ \underline{-24} \\ 4 \\ \underline{-4} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1040 16 \\ \underline{16} \\ 24 \\ \underline{-16} \\ 8 \\ \underline{-8} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1056 32 \\ \underline{32} \\ 24 \\ \underline{-32} \\ -8 \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1088 64 \\ \underline{64} \\ 24 \\ \underline{-64} \\ -40 \\ \underline{80} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1152 128 \\ \underline{128} \\ 24 \\ \underline{-128} \\ -104 \\ \underline{208} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1280 256 \\ \underline{256} \\ 24 \\ \underline{-256} \\ -24 \\ \underline{48} \\ 0 \end{array}$
--	--	--	--	---	--	---	---

Продолжайте вкл. Тогда результат $\gcd(i, i+1024)$, где i - степень двойки, будет являться числом i . Таких исходов всего 10.

4) Между числами, равными степеням двойки, существуют числа или кратные. Они также приведут к результату функции $\gcd(i)$, равному наибольшей степени двойки, которой кратно данное число. Найдем их:

2, 4, 8, 16, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96

100, 104... Можно заметить зам-ть: каждое i -е число делится на $2i$.

Тогда:

делится на	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	
коп-во	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
делится на	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
коп-во	256	128	64	32	16	8	4	2	1	1

$\oplus 180$

(Линиял строка, делим 1024 на второе число и вынимаем частное произвольно)

Таким образом, $\sum_{i=1}^{1024} \gcd(i, i+1024) = 512 + 256 \cdot 2 + 128 \cdot 4 + 64 \cdot 8 + 32 \cdot 16 + 16 \cdot 32 + 8 \cdot 64 + 4 \cdot 128 + 2 \cdot 256 + 1 \cdot 512 + 1 \cdot 1024 = 512 \cdot 12 = 6144$

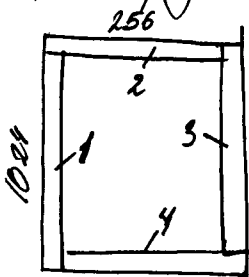
Ответ: 6144



Бланк ответов

Задача 2

1) Представим картинку: прямоугольник. Максимально разделим квадраты по периметру на четыре группы так, что бы в каждой группе есть лишь один угол. Тогда размер угла по бокам будет: $1024-1$, а сверху и снизу - $256-1=255$ и 1023 .



Все углы, что каждая клетка из этих квадратов дает результат 32. Будем считать, сколько здесь таких углов:

$$\begin{array}{r} 1023 \overline{) 3} \\ \underline{9} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 255 \overline{) 3} \\ \underline{24} \\ 15 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$$

1,3 - 341; 2,4 - 85; в группах:

1,3 - 10912; 2,4 - 2420

Выполним и упростим на два:

$$(10912 + 2420) \cdot 2 = 24264.$$

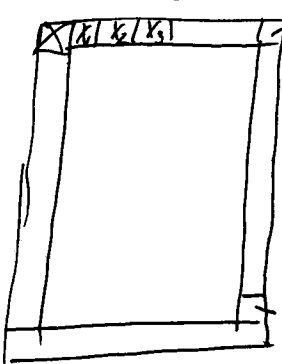


38

Ответ: 24264.

~~$x_1 + x_2 + x_3 = x_1 + x_2 + x_3$~~

2) Представим периметр группыми углами: по 502, 2022, 502, 2022



$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 32; \\ x_2 + x_3 + x_4 = 32 \end{cases} \Rightarrow x_1 = x_4 \Rightarrow \text{Каждое 4-е число равно} \Rightarrow x_1 = x_{502}; x_2 = x_{2022} \Rightarrow$$

Если разложить вера и низ в одну линию, и вычесть из периметра. Аналогично верху и низу результат: 114

$$\begin{array}{r} 1005 \overline{) 3} \\ \underline{9} \\ 18 \\ \underline{18} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 335 \overline{) 3} \\ \underline{192} \\ 1640 \\ \underline{1205} \\ 10420 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6066 \overline{) 3} \\ \underline{6} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

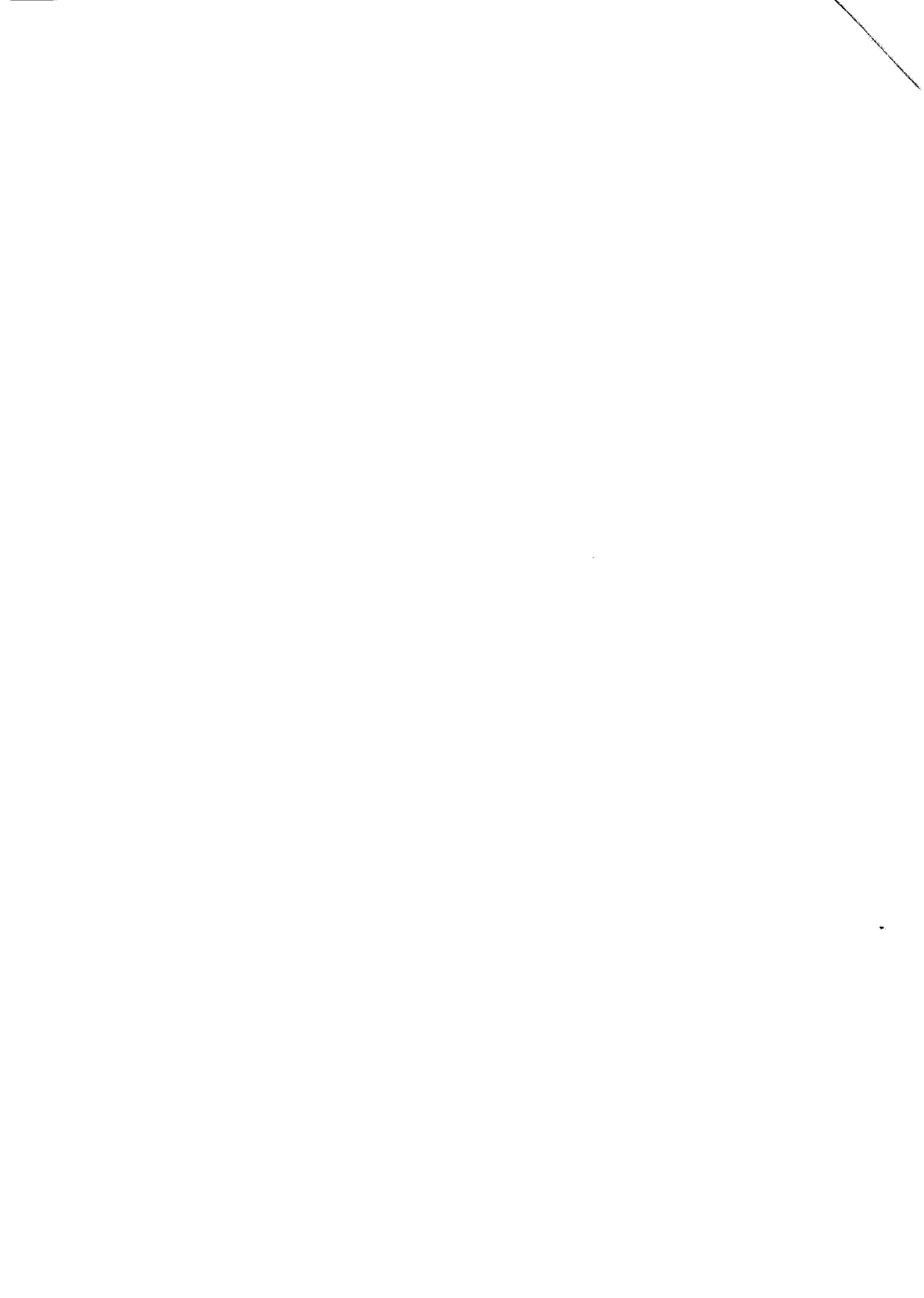
$$\begin{array}{r} 4044 \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 14 \\ \underline{12} \\ 24 \\ \underline{24} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1348 \overline{) 3} \\ \underline{1132} \\ 2696 \\ \underline{4044} \\ 43136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43136 \\ + 10420 \\ \hline 53856 \end{array}$$

Ответ: 53856.





Бланк ответов

