ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101970947737

Титульный лист

Направление	☒ информатика	☐ история	☐ математика
	☐ обществознание	☐ русский язык	☐ физика
	☐ химия		

Класс	☒ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11

Фамилия	ИВАНИЩЕВ
Имя	АНТОН
Отчество	СЕРГЕЕВИЧ
Дата рождения	09 03 2009
Город участия	ТЮМЕНЬ
Аудитория	317
Телефон	+79526713886

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101970947737

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☒ информатика ☐ история ☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык ☐ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия ТЮМЕНЬ

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	23	07	00	00						
Балл члена жюри №2	23	07	00	00						

Итоговый балл 030

Подпись члена жюри №1 Шаб

Подпись члена жюри №2 Шиш

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

Бланк ответов

№1

Докажем, что при любом ~~нат~~ целом ~~неотриц~~ отрицательном n

$2^0+2^1+2^2+\ldots+2^n=2^{n+1}-1$:

$2^0+2^1+\ldots+2^n$ (десят.) $=\underbrace{1111\ldots1}_{n+1}$ (двоич.)

$2^0+2^1+\ldots+2^n$ (десят.) $+1$ $=\underbrace{111\ldots1}_{n+1}+1$ (двоич.) $=$

$=\underbrace{10000\ldots0}_{n+1}$ (двоич.) $=2^{n+1}$ (десят.)

$\Downarrow$

$2^0+2^1+\ldots+2^n=2^{n+1}-1$

$\Downarrow$

При любом n а почему разница в 1 ручку достижима?

ручки можно разделить с разницей в одну ручку так:

$2^0+2^1+\ldots+2^{n-1}$ и 2^n, разделить поровну не получится, т.к.

$2^0+2^1+\ldots+2^n=2^{n+1}-1$, то есть ~~сум~~ сумма ручек нечётна.

~~1) Ответ: $2^0+2^1+\ldots2^4$ и 2^5 0, 1, 2, 3, 4 и 5 одному, 5~~

1) Ответ: одному из них пакеты 0, 1, 2, 3 и 4, а другому 5, разница 1.

2) Ответ: одному из них пакеты 0, 1, 2 … 1022, а другому 1023, разница 1

№2

Разделим числа в табличке с помощью небольшой таблицы:

	неч. стол.	чёт. стр.
неч. стр.	a	b
чёт. стр.	c	d

Докажем, что числа ~~одних~~ одной группы равны:

Обозначим: S_j^i — элемент таблицы, где i — номер столбца, j — номер строки.

	1	2	3	4
1	a	b		
2	c	d		
3				
4				

$S_1^3+S_2^3=S_1^1+S_2^1$, т.к. $S_1^1+S_2^1+S_1^2+S_2^2=$
$=S_1^3+S_2^3+S_1^2+S_2^2$. Аналогично $S_3^1+S_3^2=S_1^1+S_1^2$.

Так же $S_2^3+S_3^3+S_3^2=S_1^2+S_1^1+S_2^1$, т.к. и то и то в сумме с S_2^2 даёт 32. Из всего вышесказанного следует, что $S_3^3=$
$=S_1^3=S_3^1=S_1^1=a$, $S_2^3=S_2^1=c$, $S_3^2=S_1^2=b$. Такое же доказательство применимо к любому квадрату 2×2 с соседними клетками, из него следует, что все числа одной группы равны.

почему?

В первом столбце исходной таблички 1024:2 = 512 клеток групп a и c, а в последнем 512 ~~групп~~ клеток групп b и d =>
в сумме все числа первого и последнего столбцов дают 512 · 32.

По такой же логике сумма чисел 1-ой и последней строчек равна 32 · ~~2~~ 256 : 2 = 32 · 128.

В сумме эти два произведения дают 32 · 640, но ответ 32 · 639, т.к уголки подсчитаны дважды, ~~они~~ числа в уголках в сумме дают 32.

Ответ: 32 · 639.

Бланк ответов

Бланк ответов