ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302457451944

Титульный лист

Направление

- [ ] анализ данных
- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [x] 10 [ ] 11

Фамилия КАРЕЛИНА

Имя ИРИНА

Отчество ОЛЕГОВНА

Дата рождения 24 12 2008

Город участия КРАСНОЯРСК

Аудитория 315

Дата 02 02 2026 **Подпись** Кар

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

1302457451944

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия КРАСНОЯРСК

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	–	–	0	20	5					
Балл члена жюри №2	–	–	0	20	5					

Итоговый балл 25

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

Линия отреза

Бланк ответов

Об

(3) Чтобы достичь паросочетания 6, нужно ~~сое~~ найти 6 рёбер, не имеющих общих вершин. По сути, нужно выбрать 12 вершин и разбить их на 6 пар. Две парные вершины должны иметь между собой ребро.

Граф имеет 19 рёбер и 13 вершин. Значит мы можем не использовать только одну вершину.

Начнём обходить с вершины 1. Если использовать ребро 1-10, то больше вершины 1 и 10 использовать нельзя. Тогда ~~соединим 5и4~~ используем рёбра 5-4, 13-2, 9-3 и 6-7. Только так можно будет не пропустить по пути ни одну вершину. Вершины 11, 8, 12 останутся не использованными, что не подходит, ведь неиспользованных вершин не может быть больше 1. Если вершину 1 не использовать, то либо 5 либо 10 вершину придётся не использовать, ведь одна из них образует найденное ребро с вершиной 4.

Если же использовать ребро 1-13, то, по аналогии с предыдущим вариантом либо 10 либо 5 использовать не сможем. Тогда используем ребра 2-9, 7-11, 6-2. Останутся вершины, которые использовать не сможем (8, к примеру).

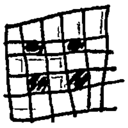
Следует подчеркнуть, что дважды использовать одну вершину ~~не пону~~ нельзя.

(4) Соединяя два условия, становится понятно, что все короли должны стоять друг от друга через одну клетку, то есть

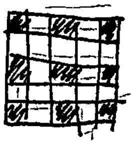
к	п	к	п	к	п	к

, где 'к' = король, 'п' = пусто

Количество клеток по-горизонтали и по-вертикали нечётное, поэтому есть два варианта расстановки



1 все крайние клетки оставим пустыми. Тогда и по горизонтали и по вертикали будет стоять $\left\lfloor \frac{2025}{2} \right\rfloor$ королей, то есть 1012 королей
обозначим это количество k_1 $k_1 = 1012$
K будет равно k_1^2, то есть $1012 \cdot 1012 = 1\,024\,164$ Это будет минимально возможное K



2 Расставим королей, начиная с углов. Пусть k_1 обозначает то же, что и в первом варианте. Тогда ~~это~~ $k_1 = \left\lceil \frac{2025}{2} \right\rceil = 1013$ королей
$K = K_1^2 = 1013 \cdot 1013 = 1\,026\,169$ Это будет максимально возможное K

Также следует подметить, что это работает так из-за четности размеров по горизонтали и по вертикали

20б

(5) Первоначальное ~~выражение~~ высказывание $(a \wedge b) \vee (a \to c)$ ~~для простоты~~ можно упростить

$(a \wedge b) \vee (\neg a \vee c)$

$(a \wedge b) \vee c \vee \neg a$

5б

Всего есть 8 вариантов значений a, b, c. Из них истинны все те, где $a=0$, ~~либо~~ и/или $c=1$ и/или $(a=1, b=1)$. То есть, единственный вариант, когда ~~выражение~~ высказывание ложно это $\{a=1, b=0, c=0\}$.
Будем отталкиваться от этого случая
Для удобства построим таблицу истинности, куда в дальнейшем будем добавлять шаги

Линия отреза

Бланк ответов

a	b	c	начальное	f_1	f_2	f_3	f_4
1	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	0

true=1
false=0

~~Чтобы инвертировать true в false, нужно высказывание x заменить на x↓x~~

Чтобы высказывание x из false в true, или наоборот (инвертировать), его нужно заменить на x↓x, что в будущем будет использоваться

Для начала, сделаем высказывание $f_1 = a \downarrow c \downarrow b$ и добавим его в таблицу истинности. Оно даёт true в трёх случаях, но нам нужен только один из них. Поэтому добавим ещё два высказывания ~~a↓b; b↓c. Сразу инвертируем и~~ и добавляем в таблицу:

$f_2 = a \downarrow b$
$f_3 = b \downarrow c$
$f_4 = f_1 \downarrow f_1 = (a \downarrow c \downarrow b) \downarrow (a \downarrow c \downarrow b)$

~~$F_2 = (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b)$~~
~~$F_3 = (b \downarrow c) \downarrow (b \downarrow c)$~~
~~$F_4 = F_1 \downarrow F_1 = (a \downarrow b \downarrow c)\ (a \downarrow b$~~
~~$F_4 = (a \downarrow c \downarrow b) \downarrow (a \downarrow c \downarrow b)$~~

Единственный вариант, где $f_1 = 0$, $f_2 = 0$ и $f_3 = 0$, это тот, что в конечном результате единственный должен дать true. Поэтому остается объединить ~~и инвертировать в самом конце.~~

$(f_3 \downarrow f_4) \downarrow (f_3 \downarrow f_4) \downarrow f_2$

и инвертировать

$((f_3 \downarrow f_4) \downarrow (f_3 \downarrow f_4) \downarrow f_2) \downarrow ((f_3 \downarrow f_4) \downarrow (f_3 \downarrow f_4) \downarrow f_2) =$

$(((b \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow c \downarrow b) \downarrow (a \downarrow c \downarrow b)) \downarrow ((b \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow c \downarrow b) \downarrow (a \downarrow c \downarrow b))) \downarrow (a \downarrow b))$

Также следует иметь в виду, что это не единственный вариант ответа, ведь инвертировать и добавлять скобки можно вечно

2

2 байта = 16 символов в 2-ичной с с

1) Условия первое гласит, что

биты 5, 10, 11, 14 равны 1, остальные 0

перевод чисел в 2-ичную с с побитам

биты	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19528_{10}
	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	31945_{10}
	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	=19548
	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	$=12419_{10}$

Значит либо

- у числа x только эти биты равны 0, и у числа y они 1 ~~[illegible]~~

либо

- у числа x они 1,
  и у числа y они 1 тогда 11 битов либо у x, либо у y, либо нигде могут быть 1 то есть 2^{11} вариантов

Есть 2^{11} ~~его~~ варианов для обоих случаев, поэтому итого $2 \cdot 2^{11} = 2^{12}$

В условии втором 9 битов равны 1, поэтому 7 могут быть равны 0 или 1 в одном из случаев

- в инверсии числе z и числе x
- в инверсии числа z и числе y

05

Тк все 4 условия должны выполнятся одновременно, то нужно посчитать кол-во вариантов ~~в каждом из них и их объединения~~ в каждом из них и перемножить

$\cancel{((\neg x \& z)|(x \& y)) \& ((\neg z \& x)|(\neg z \& y)) \& (x \& (y \oplus z)) \& ((x \oplus y)|(x \oplus z))}$.

Линия отреза

Бланк ответов