ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

1302543457443

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия ЩЕПАРЕВА

Имя МАРИЯ

Отчество АЛЕКСЕЕВНА

Дата рождения 19 01 2009

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория Б32

Дата 02 02 2026 **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

1302543457443

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп листов 1 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	–	12	15	20	10					
Балл члена жюри №2	–	12	15	20	10					

Итоговый балл 57

Подпись члена жюри №1

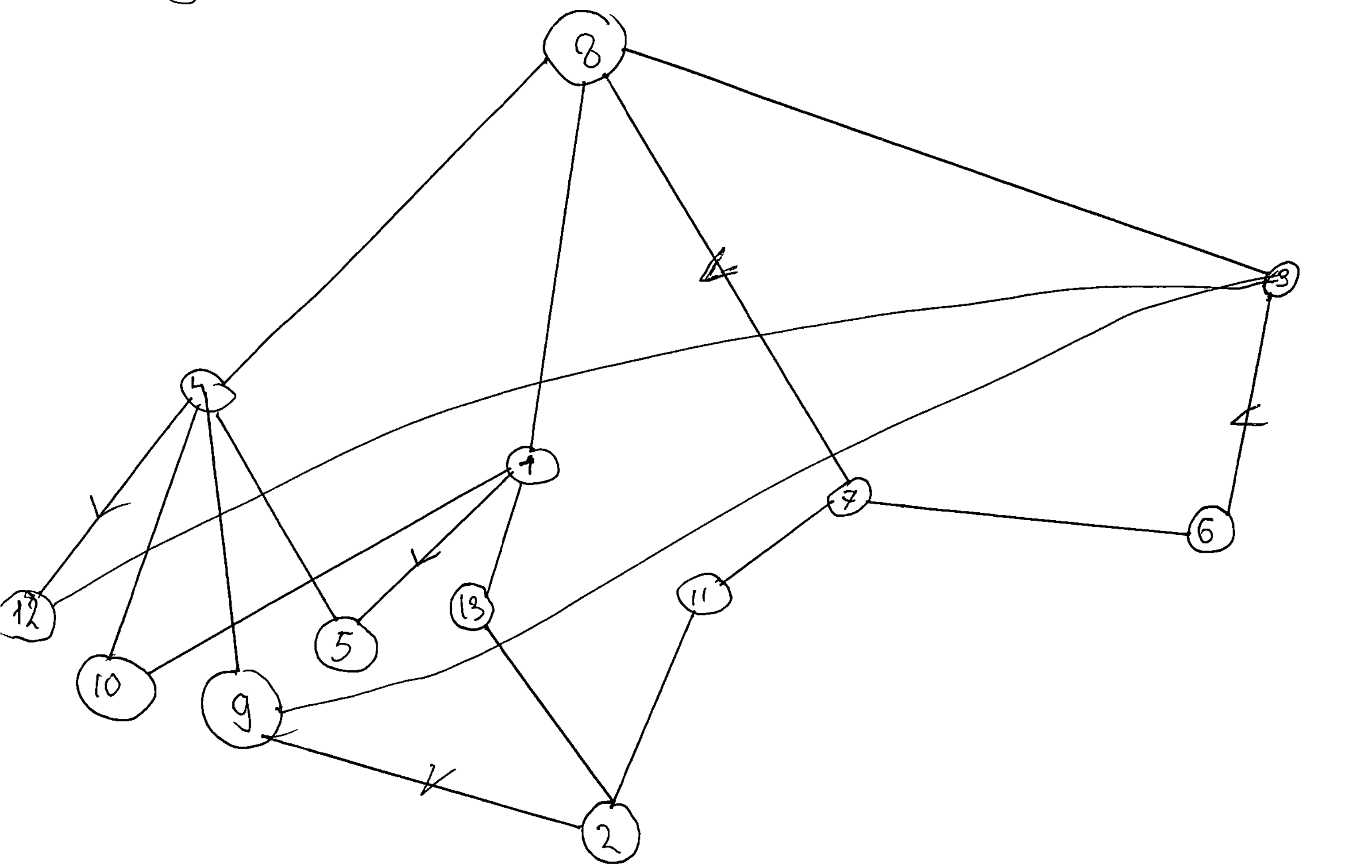
Подпись члена жюри №2

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

№3 = 15б

Ответ: Такого не существует

Решение: Подвесим граф за одну из вершин, т.к. граф неориентированный, без разницы за какую подвешивать. Допустим за 8 и проведем все ребра



Начнем искать паросочетание начиная с 8 ~~[illegible]~~ Возьмем в паросочетание одно из ребер выходящее из 8 (т.к больше 1 мы взять не можем) Для дальнейшей выгоды возьмем такое ребро, что вторая вершина (не 8) как можно меньше в дальнейшем берет из себя ребер ~~[illegible]~~ это вершина 6, Добавляем ребро 8-7 в наше паросочетание

Переходим к глубине графа равной 2

Из вершины 3 берет единственное ребро вниз → возьмем его Добавим в паросочетание 3—6 Вершины 8, 7, 6, 3 заблокированы → мы их больше не рассматриваем

Перейдем к вершине 1 Из нее берет ~~2~~ ребра вниз → берем ~~его~~ 1—5 (Т к это ~~не влияет~~ ~~их~~ не делает нам хуже в дальнейшем → → Из 5 не ~~в~~ идут ребра вниз Но есть ребро 5—9, но оно не влияет, Т к и 9 есть другие ребра Кладем 1—5 в наше паросочетание 5, 1 - заблокированы (Аналогично могли взять 1—9, но это тоже самое)

Перейдем к вершине 4 (Оно последняя из вершин глубины 2) Из не заблокированных вершины 12, 10, 9 Т к из 9 берет ребро вниз → Нужно взять 12 либо 10 Это не имеет значения, Т к Из 12 и 10 нет вершин вниз, а ~~верши~~ ребра ~~12 10~~ ~~и~~

12—3 и 10—3 провести нельзя, Т к 3 → заблокированно Тогда берем например 12—4 Размер паросочетания = 4

Вершины 4, 12 - Заблокированы Вершина 10 Также не может быть использована, Т к все соседние - заблокированы

Бланк ответов

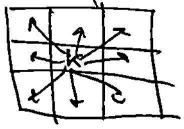
Переходим к глубине 3
Там остались вершины 9, 13, 11
Они все ведут в 2 Т.к никак улучшить
ситуацию нельзя → берем любое
из ребер 9-2, 13-2, 11-2 в паро-
сочетание Размер паросочетание - 5
Все вершины в графе заблокированы
или находятся в окружении забло-
кированных → ~~Ваза~~ Максимум - 5
1) На глубине 1 max кол-во ребер в паросо-
четании - 1 (Т.к все прикреплены к 1
вершине)
2) На глубине 2 max кол-во 3 (Т.е ин-
ого глубине - 1 (Т.е вер-
шина графа на этой глубине, которую мы выбрали на 1
уровне)
3) На глубине 3 max кол-во = 1 (Т.к все
вершины ~~...~~ ведут в 2)
Максимальный ответ 5
Такого паросочетания не существует
ЧТД

№4

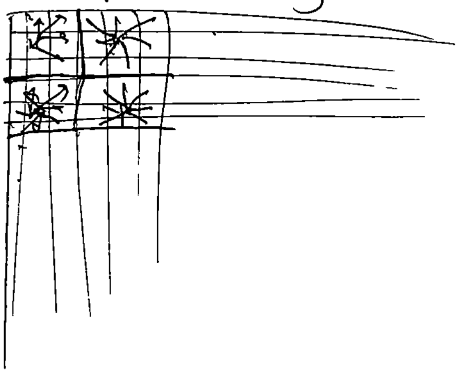
K = 20б

1) Минимальное K

max кол-во клеток, которое может покрывать 1 король = 9



Больше нельзя по определению короля →
Доску разобьем на квадраты 3 3 это самый оптимальный способ, т.к каждый король будет покрывать максимально возможное кол-во ~~~~ клеток
верхний угол доски будет выглядеть так.

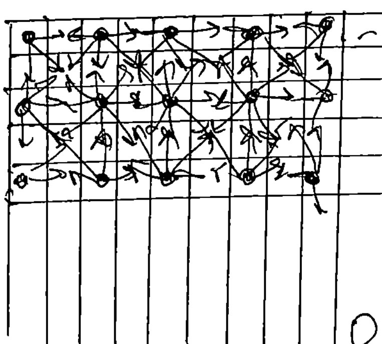


Тогда ответ $\frac{2025}{3}\cdot\frac{2025}{3} = \cancel{669}$

$= 675 \cdot 675 = 455625$

2) Максимальное K

Оптимальный способ расстановки



То есть на 1, 3, 5 … 2025 строку в ~~~~ нечетные столбцы мы ставим короля это максимальный вариант

д/п Допустим это не так, тогда куда нибудь можно поставить короля

→ 1) Допустим я ставлю короля в нечетную строку в пустую клетку → справа и слева от него также стоят короли → это не соответствует (1) условию задачи

2) Ставим в ~~~~ четную строку

Линия отреза

Бланк ответов

1 • Если в четный столбец → по диагонали справо и слева будут стоять короли и нечетных строк → не соответствует (1) условию задачи

• Если в нечетный столбец → сверху и снизу будут стоять другие короли → не соответствует (1) условию задачи

⇓

Предложенный вариант максимальный. Т.к мы ставим в 1 клетку и в каждую следующую через клетку

Общее кол-во клеток в нечетной строке $-\left\lceil \frac{2025}{2} \right\rceil = 1013$

в ~~4ых~~ четной -0

Кол-во нечетных строк $\left\lceil \frac{2025}{2} \right\rceil = \cancel{1013}$ 1013

⇓

Общее кол-во королей $1013 \cdot 1013 = 1013^2 = 1\,026\,169$

Ответ $\min k = 675^2 = 455\,625$
$\max k = 1013^2 = 1\,026\,169$

№5 10б

Построим таблицу истинности для $(a\wedge b)\vee(a\to c)$

a	b	c	$a\wedge b$	$a\to c$	$(a\wedge b)\vee(a\to c)$
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

← Таблица выдает истину во всех случаях, кроме $a=1, b=0, c=0$

Нам надо, чтобы и b и c=0 Построим такое

$b\downarrow c$
1
0
0
0
1
0
0
0

Очевидно, что если мы делаем $(a\downarrow a)$ - мы получаем инверсию всех значений → $(b\downarrow c)\downarrow(b\downarrow c)$

$(b\downarrow c)\downarrow(b\downarrow c)$
0
1
1
1
0
1
1
1

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

a	b	c	$((b\downarrow c)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow b)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0
			0

→ все 0, кроме $a=1, b=0, c=0$

$a\downarrow b$	result
1	1
1	1
0	1
0	1
0	0
0	1
0	1
	1

Тогда нужно просто сделать инверсию Ответ

$$\boxed{(((b\downarrow c)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow b))\downarrow(((b\downarrow c)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow b))}$$

№2 = 120

всего вариантов по 10 битам расставить 2^5 ~~(I k 25)~~ первые 5 битов однозначно определены последние 5)

Если у нас ~~[illegible]~~ надо суммой 2 чисел получить число x, то вариантов это сделать

1) если x-четное $\frac{x}{2}+1$ + 5б

2) если x-нечетное $\frac{x+1}{2}$ + 5б

Доп лист №1

продолжение

Распишем все варианты

0) 000000	000000 = 0 → +0
1) 000001	000001 = 48 → +25
2) 000010	01000 = 72 → +37
3) 000011	110 01 = 120 → +61
4) 00100	00100 = 132 → +67
5) 00101	10100 = 180 → +91
6) 00110	01100 = 204 → +103
00111	11100 = 252 +127
7) 01000	00010 = 258 +130
8) 01001	~~10010~~ 10010 = 306 +154
9)	
10) 01010	01010 = 330 +166
11) 01011	11010 = 378 +190
12) 01100	00110 = 390 +196
13) 01101	10110 = 438 +220
14) 01110	01110 = 462 +232
15) 01111	11110 = 510 +256
16) 10000	00001 = 513 +257
17) 10001	10001
18) 10010	01001
19) 10011	11001
20) 10100	00101
21) 10101	10101
22) 10110	01101
23) 10111	11101
24) 11000	00011
25) 11001	10011
26) 11010	01011
27) 11011	11011
28) 11100	00111
29) 11101	10111
30) 11110	01111
31) 11111	11111

Посчитать всю сумму последних чисел в столбце

↓

Это ответ.