



1302244454098

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Ц Х А Й

Имя К И Р И Л Л

Отчество В А Л Е Р Ь Е В И Ч

Дата рождения 1 4 0 6 2 0 0 9

Город участия К О С Т А Н А Й

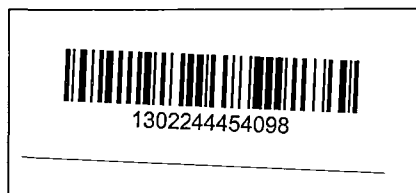
Аудитория 1

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия *КОСТАНАЙ*

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	2	6	0	15	0					
Балл члена жюри №2	2	6	0	15	0					

Итоговый балл *23*

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

1 задание

20

По условию, каждое число равно 2 байтам = 16 битам.
Соответственно, операции-подготовки, так что каждое
уравнение независимо для каждого бита.
В таком случае выполняются системы:

$$(\bar{x}_i \wedge z_i) \vee (x_i \wedge y_i) = a_i$$

где a_i, b_i, c_i, d_i соответственно
равны 19528, 31945, 19548, 12474

$$\bar{z}_i \wedge (x_i \vee y_i) = b_i$$

$$x_i \wedge (y_i \oplus z_i) = c_i$$

$$x_i \oplus (y_i \vee z_i) = d_i$$

Рассчитаем кол-во комбинаций для каждого бита:

бит	число вариантов
0	2
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	2
8	1
9	1
10	1
11	1
12	2
13	2
14	1
15	1

Получим образцы, так как биты независимы,
общее число нулей равно произведению вариантов
всех 16 битов: $2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1$
 $= 16$

5 задание 65

Для начала, составим таблицу истинности для $(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c)$

a	b	c	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Можно заметить, что формула имеет ложь только в одном существенном случае, а стрелка Тарского наоборот, 1 истинно.

Соответственно, можно утверждать всю формулу, внутреннюю истинно для a чтобы соответствовать условию стрелки Тарского, b и c обьединить в дизъюнкцию.

Можно образовать $(\bar{a} \vee (b \vee c))$

4 задание 158

По условию, все короли не должны доходить до друг друга, а каждая клетка должна быть доступна хотя бы для одного короля.

Сначала найдем максимальное кол-во королей.

Оптимальное положение на доске 6×6 , выполняющее все условия.

	к			к	
	к			к	

к - король

Можно заметить, что каждый король здесь отвечает ровно 9 клеткам

$$\text{Соответственно, } K_{\min} = \frac{S_{\text{доски}}}{9}$$

$$S_{\text{доски}} = 2025 \cdot 2025 = 4100625$$

$$K_{\min} = \frac{4100625}{9} = 455625$$

Максимальное количество королей.

Оптимальное положение на доске 4×4

	к		к
	к		к

Здесь король занимает 4 клетки

$$\text{Соответственно } K_{\max} = \frac{S_{\text{доски}}}{4}$$

$$K_{\max} = \frac{4100625}{4} \approx 1025156$$

Ответ. $K_{\min} = 455625$ $K_{\max} = 1025156$

3 задание

05

Полученная разность 6 не существует, так как есть только 4 непересекающихся ребра, это 3-3, 4-6, 2-13 и 5-1.

Остальные ребра имеют общие вершины

2 задание

65

По условию, пары (A, B) и (B, A) - ортогональны, а их сумма в d -мерной системе счисления записывается в виде d -битов.

Из чисел макс. сумму:

$$1023 + 1023 = 2046 < 2^{11}$$

$$0 \leq A + B \leq 1023$$

10-битный палиндром определяется первыми 5 битами, остальные - симметричны, соответственно первый бит равен 0. Всего палиндромов: $2^5 = 32$

Для ориентированной суммы, кол-во пар (A, B) равно $\left\lfloor \frac{S}{2} \right\rfloor + 1$

Получим образы, $\sum_{S \in P} \left(\left\lfloor \frac{S}{2} \right\rfloor + 1 \right) = \underline{8404}$

