

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия С У Л Е Й М А Н О В

Имя О Л Е Г

Отчество М А Р А Т О В И Ч

Дата рождения 18 11 2007

Город участия П Е Р М Ь

Аудитория 4

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



3101376610756

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ПЕРМЬ

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	20	14	0	0	-					
Балл члена жюри №2	20	14	0	0	-					

Итоговый балл 34

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

Пропишем функции (именно функции от x, y, z)

① $(\sim x \& z) \vee (x \& y)$

② $\sim z \& (x \vee y)$

③ $x \& (y \oplus z)$

④ $x \oplus (y \vee z)$

Так как это битовые операции, а x, y и z - числа в двоичном виде, то будем рассматривать их как функции от одного бита. Теперь x, y, z - однобитные значения, принимающие значения 0/1.

Рассмотрим таблицы истинности этих функций

①

x	y	z	$(\sim x \& z)$	$x \& y$	рез-т ①
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	1

③

x	y	z	$y \oplus z$	рез-т ③
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0

②

x	y	z	$\sim z$	$x \vee y$	рез-т ②
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0

④

x	y	z	$y \vee z$	рез-т ④
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

Далее (на след странице) запишем таблицу, битую для всех функций 1-4 для всех наборов x, y, z

x	y	z	①	②	③	④	
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	2
0	1	0	0	1	0	1	2
0	1	1	1	0	0	1	2
1	0	0	0	1	0	1	2
1	0	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	3
1	1	1	1	0	0	0	1

кол-во тупей в строке
(для удобства ориент.)

повторяются комбинации
знак (1-4)

повторяются



т.е. если будут биты
соответствующих чисел
из условий составить
эту последовательность,
то количество подпадающих
троек будет увеличиваться
(т.к. при этом биты чисел x, y, z разные)

Далее столбиком переведем все числа данные в условиях в 2сс.

$$\begin{array}{r} 12417 : 2 \\ \underline{12} \\ 04 \\ \underline{4} \\ 017 \\ \underline{16} \\ 1 \end{array}$$

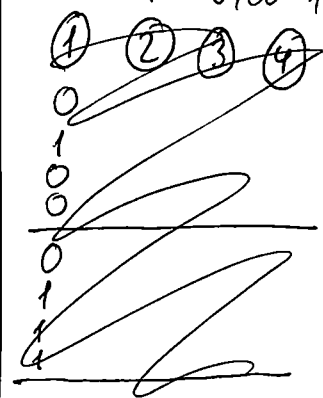
Записываем число в обратном
порядке остатков

$$④ \quad 12417_{10} = 0110000101000001_2$$

Также записываем
недостающие биты слева до
байта $8 = 16$ бит

Аналогично (на черновике)
для остальных чисел

$$\begin{aligned} ① \quad 19528_{10} &= 0100 \ 1100 \ 0100 \ 1000_2 \\ ② \quad 31945_{10} &= 0111 \ 1100 \ 1100 \ 1001_2 \\ ③ \quad 19548_{10} &= 0100 \ 1100 \ 0101 \ 1100_2 \end{aligned}$$



(в кунтах порядке)
Запишем все 16 бит четырех чисел
в столбик и найдем комбинации
"0101" и "1001" Ответ будет
~~так~~ 2^k , где k - их кол-во

на след странице

Линия отреза

Задача 1 продолжение решения

Бланк ответов

①	②	③	④	повтор?
0	0	0	0	x
1	1	1	0	x
0	1	0	1	✓
0	1	0	1	✓
1	1	1	0	x
1	1	1	0	x
0	0	0	0	x
0	0	0	0	x
0	1	0	1	✓
1	1	1	0	x
0	0	0	0	x
0	0	1	0	x
1	1	1	0	x
0	0	1	0	x
0	0	0	0	x
0	1	0	1	✓

Итого 4 таких набора битов,
где возможны 2 варианта битов
x, y, z

$$2^4 = 16 \text{ троек}$$

Ответ 16 троек

Задача 2 = 148

1) Так как любое ~~число~~ неотрицательное целое число до 1024 можно записать 10 битами с необходимыми ведущими нулями ($1024 = 2^{10}$), то для получения двоичного представления дроби 10 достаточно записать 5-ти битное число в 2сс, а затем приписать ^{деся} нули в обратном порядке. Всего 5-ти битное число в 2сс существует $2^5 = 32$, а так как A и B до 2^{10} , то можно получить любую сумму. Значит, различных пар дроби 10 будет равно 32. Также можно показать, что если сумма чисел A и B будет превышать 1023, то в виде парной числа в 2сс дроби 10 записано будет невозможно.

~~Ответ 32~~

Теперь необходимо посчитать количество способов получить каждый из 32 полигдронов

Пусть X_{10} - полигдрон, удовл условию

Тогда кол-во способов его получить $a - \lfloor \frac{X_{10}}{2} \rfloor + 105$

Т.к ^{пара} числа $A \neq B$; $B \neq A$ - одинаковые

Сумма (полигдрон) четная, когда первый и последний бит равны 1. Тогда для всех таких чисел X_{10}

$a = \frac{X_{10}-1}{2}$, т.е. X_{10} ~~следует~~ с 0 в последнем бите

А для всех остальных, т.е. четных чисел

$$a = \frac{X_{10}}{2} + 25$$

Т.к. всего полигдронов 32, то каждый бит 16 раз принимает значение "0" и 16 раз значение "1", для подсчета суммарного количества способов достаточно посчитать сумму чисел и поделить пополам, учитывая четные числа

Это полигдроны, поэтому сумма вычисляется так

$$S = 16 \cdot 2^9 + 16 \cdot 2^0 + 16 \cdot 2^8 + 16 \cdot 2^1 + \dots + 16 \cdot 2^5 + 16 \cdot 2^4 =$$
$$= 16 (2^9 + 2^8 + \dots + 2^1 + 2^0)$$

↑
значения в этом

бита ответов за четность, учитывая полученное ранее, убираем его из суммы

$$a_{\text{сумм}} = \frac{S - 16 \cdot 2^0}{2} - \frac{16 (2^9 + 2^8 + \dots + 2^2 + 2^1)}{2} = 81022 = \underline{8176}$$

Ответ 8176 пар A и B

Задача 3

05

По таблице истинности стрелки Льюиса (из задания) заметим, что $a \downarrow b = \overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$

Преобразуем выражение

по законам логики

$$\begin{aligned} (a \wedge b) \vee (a \rightarrow c) &= (a \wedge b) \vee \bar{a} \vee c = (a \wedge b) \vee (\bar{a} \vee c) = \\ &= \underbrace{(a \vee \bar{a}) \vee c}_1 \wedge (b \vee \bar{a} \vee c) = b \vee \bar{a} \vee c = \overline{(\bar{b} \wedge a) \wedge \bar{c}} = \\ &= \overline{a \wedge (\bar{b} \wedge \bar{c})} \end{aligned}$$

Задача 4

05

Изобразим в условии граф имеет больше 1 вершины степень ≥ 2 . Если граф имеет больше 1 такой вершины, то, какие бы не были его другие x -ки, пути по всем ребрам не будет.

~~Точка соприкосновения — это вершина графа, при разрезении по которой получается несколько компонент связности.~~
В данном графе такими ~~соединяются~~ вершинами 14, 3, 10, 11, 12, 13, 12, 7.

D-во При обходе цикла из вершины x , обход завершается в той же вершине x чтобы перейти из этой вершины x далее, она должна быть ~~такой же~~ ~~соединяется~~ ~~связана~~ третьим ребром с еще какой-то вершиной.

Тогда, из вершины x после обхода цикла, ~~мы~~ ~~здесь~~ оказались снова вершине x , при этом посетив ребра из цикла. Если же в цикле при обходе из x со ст. > 3 раньше появлялась другая вершина y со ст. > 3 , чем вернулись в x , то нужно продолжить путь по циклу, дойти до x , перейти на третье ребро из x а затем прийти в y . Если же пути в y из x по другим ребрам нет, то это невозможно, н.т.д.

В данном графе для примера подберем ~~такие~~ вершины $x = 14$ (цикл $14 \rightarrow 1 \rightarrow 3$) ~~или~~ и $y = 3$
 степени вершин $x = 14, 3$

$y = 3, 3$, значит в данном графе

невозможно пройти по всем ребрам

Ответ: невозможно

Задача 5. Невозможно найти паросочетание разн. 6
 Выпишем степени всех вершин графа.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	- номера в
4	3	4	5	2	2	3	4	3	2	2	2	2	степени в

Заметим что любые 2 ^{связанные} вершины в данном графе
 если одна из них имеет ст. 2 то вторая имеет большую
 степень

Если ^(a, b) при взятии ребра в паре можно "уменьшить"
~~степени~~ ^{степени} вершин, связанных с вершинами ~~(a, b)~~ ^{a и b}
 Невозможно заметить, что при взятии вершин данных в первую
 очередь со степенями 2 (ребер где одна вершина со ст. 2),
 ребер не остается раньше, чем можно взять 6 ребер
 н.т.д.