

Задачи на олимпиаду по информатике

Вариант 1

1. Упорядочивание (2 балла)

Возле почты растут 6 деревьев: сосна, береза, липа, тополь, ель и клен. Какое из этих деревьев самое высокое и какое самое низкое, если известно, что береза ниже тополя, а липа выше клена, сосна ниже ели, липа ниже березы, сосна выше тополя?

2. Смысловая структура фраз – графы (2 балла)

Представить в виде графа связи в следующем предложении, придуманном Г. Остером:
«Отплякиваясь от сурых пляк, каждый хамсик шмыряет на глын по пять гнусиков».

3. Статистическая обработка данных (4 балла)

Сладкоежка Пончик решил испечь на свой день рождения три торта: яблочный, ореховый и шоколадный. Для приготовления одного яблочного торта требуется 200 г сливочного масла, 200 г муки, 2 яйца, 300 г сахара и 8 яблок. Для приготовления одного орехового торта требуется 200 г орехов, 400 г муки, 300 г сахара, 300 г масла и 3 яйца. На один шоколадный торт тратится 3 шоколадки, 2 яйца, 300 г муки, 200 г масла и 100 г сахара. Масло в Цветочном городе стоит 100 монет за кг, сахар – 20 монет за кг, яйца – 20 монет за десяток, мука – 30 монет за кг, орехи – 100 монет за кг, яблоки – 2 монеты за штуку, шоеоладки – 10 монет за штуку. Постройте электронную таблицу, из которой будет видно, сколько будет стоить каждый торт; сколько продуктов каждого вида Пончик должен купить и сколько это будет стоить; сколько всего денег он должен взять с собой, отправляясь за продуктами в магазин.

4. Измерение информации (4 балла)

- В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 8 полок. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная ему книга находится на пятом стеллаже на третьей сверху полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?
- В коробке лежат 7 разноцветных карандашей. Какое количество информации содержит сообщение, что из коробки достали красный карандаш?

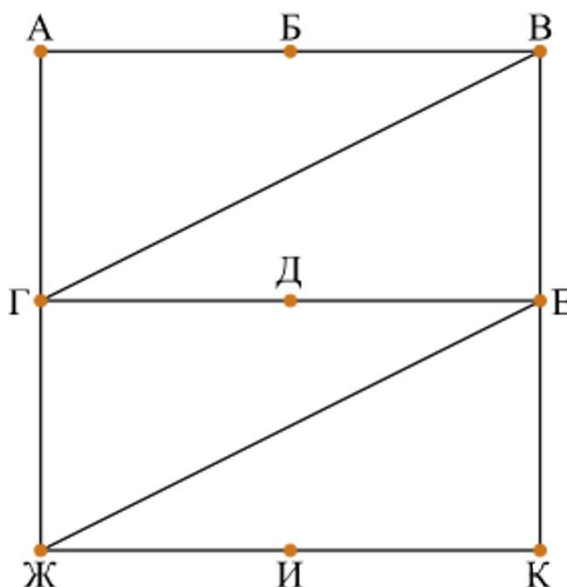
5. Системы счисления (6 баллов)

Сумму восьмеричных чисел $17 + 1700 + 170000 + \dots + 1700000000$ перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Найдите в записи числа, равного этой сумме, четвертую цифру слева.

6. Соотнесение таблицы и графа (6 баллов)

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1		20		24	31				19
П2	20					13			
П3				23	26		21		25
П4	24		23					22	
П5	31		26			15			
П6		13			15				
П7			21					16	
П8				22			16		
П9	19		25						

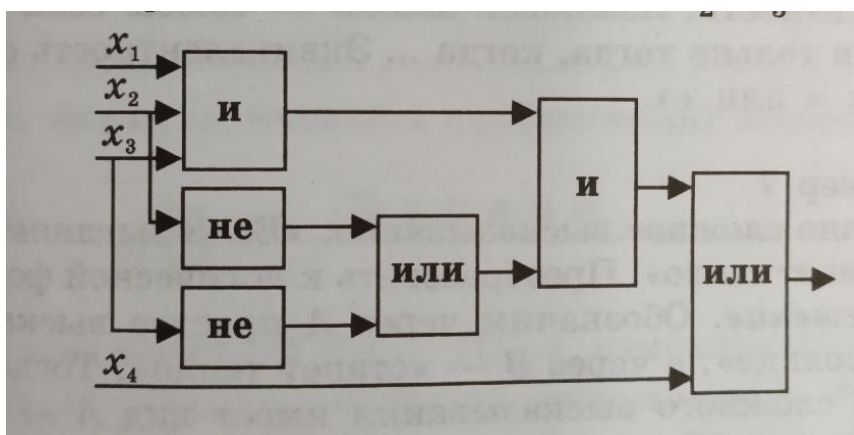


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что дорога АГ длиннее дороги ГД. Определите длину дороги ЖИ.

7. Схематическое изображение логических операций (8 баллов)

Дана логическая схема. Построить соответствующее ей логическое выражение. Вычислить значения для:

- а) $X_1 = X_2 = 1, X_3 = X_4 = 0$;
- б) $X_4 = 1$ и любые X_1, X_2, X_3 ;
- в) $X_1 = 0, X_4 = 0$ и любые X_2, X_3 .



8. Условие Фано (8 баллов)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, К, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 010, Т — 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАТАРАКТА?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова

9. Выигрышная стратегия (10 баллов)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **убрать из одной из куч один камень** или **уменьшить количество камней в куче в два раза** (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень больше, чем убирается). Например, пусть в одной куче 6, а в другой — 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (5, 9), (3, 9), (6, 8), (6, 5). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 20. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 20 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $S > 10$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантирующие выигрыш независимо от игры противника. Найдите пять таких значений S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия: — Петя не может выиграть за один ход; — Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

10. Позиционные системы счисления (10 баллов)

Операнды арифметического уравнения записаны в разных системах счисления.

$$3364_{x_{11}} + x7946_{12} = 55x87_{14}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра. Определите наименьшее значение x , при котором данное уравнение обращается в тождество. В ответе укажите значение правой части уравнения в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.