

ОЛИМПИАДА ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ 2024

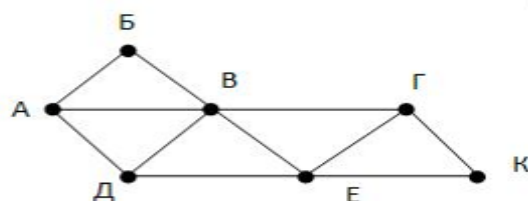
(Всего 15 баллов)

1. Задача на анализ информационных моделей (3 балла)

На рисунке справа схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населенных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. (Задача на 3 балла)

- ☐ На схеме проставьте пути, соответствующие буквенным обозначениям.
- ☐ Определите, какова длина дороги из пункта А в Б
- ☐ Определите, какова длина дороги из пункта Г в Е

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			30		25		18
п2			17	12			
п3	30	17		23		34	15
п4		12	23			35	
п5	25						37
п6			34	35			18
п7	18		15		37	18	



2. Задача на построение таблиц истинности логических выражений (3 балла)

Логическая функция F задается выражением $(X \wedge \neg Y) \vee (Y \equiv Z) \vee \neg W$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных W, X, Y, Z . Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3. Вычисление количества информации. Пароли с дополнительными сведениями (3 балла)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12 буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 12 байт.

- ☐ Определите объём памяти, необходимый для хранения пароля о 50 пользователях.
- ☐ Определите объём памяти для хранения дополнительных сведений о 50 пользователях.
- ☐ Определите объём памяти, необходимый для хранения сведений о 50 пользователях (пароль плюс дополнительные сведения). (Ответ дайте в байтах.)

4. Задача на кодирование чисел. Системы счисления (2 балла)

Значение выражения $49^8 + 7^{24} - 7?$ записали в системе счисления с основанием 7.

- ☐ Сколько «6» в записи числа?

☐ Сколько «0» в записи числа?

5. Задача на кодирование и декодирование информации. Выбор кода при неиспользуемых сигналах (2 балла)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Б — 011, И — 10. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГРАММ?

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

6. Задача на комбинаторику (2 балла)

Какое количество трехбуквенных слов можно составить из слова БИГБОЙ. Буква Г встречается только 1 раз. Каждая другая буква может встречаться любое количество раз или не встречаться совсем.