

**Письменная часть экзамена по ДМ**  
**Демонстрационный вариант**

1. Дайте определение отношения. Приведите пример.
2. Представьте функцию «медиана трёх» в СДНФ.
3. Сформулируйте критерий Поста полноты множества функций.
4. Каким классам Поста принадлежит функция «медиана трёх»?
5. Нарисуйте схему из функциональных элементов для операции «исключающее или», используя в качестве базисных элементов «и», «или» и «не».
6. Как с помощью сумматора можно выполнить сравнение двух целых беззнаковых чисел?
7. (Задача) Дайте верхнюю и нижнюю оценку на глубину схему для сложения  $n$  целых чисел, каждое из которых задаётся  $n$  битами. Достаточно асимптотической оценки с точностью до умножения на константу.
8. Приведите пример распределения символов в тексте, оптимального и неоптимального префиксных кодов для него.
9. Постройте дерево Хаффмана для символов текста, содержащего 10 букв «а», 5 букв «b», 4 буквы «с», 3 буквы «d», 3 буквы «е».
10. (Задача) Петя разработал алгоритм сжатия, такой, что для некоторого числа  $n$  для каждой строки  $x$  длины  $n$  он выдаёт другую строку, длина которой строго меньше  $n$ . Прокомментируйте результат Пети.
11. Сообщение из четырёх битов было закодировано кодом Хемминга (должно быть использовано 4 информационных и 3 контрольных бита). Принято сообщение «1100011», восстановите исходное сообщение.
12. На каком месте стоит кодовое слово «101010» в зеркальном коде Грея (нумерация позиций с 0)?
13. Найдите число сочетаний из 10 по 4.
14. Какое разбиение на слагаемые является следующим в лексикографическом порядке после  $10 = 1 + 1 + 1 + 7$ ?
15. (Задача) Докажите формулу
$$\sum_{k=0}^n 2^k C_n^k = 3^n.$$
16. Сколько существует разбиений 5-элементного множества на три непустых списка, порядок элементов в каждом списке важен, порядок списков не важен.
17. Чему равно произведение перестановок  $\langle 2, 1, 4, 3 \rangle$  и  $\langle 3, 4, 1, 2 \rangle$ ?
18. Сколько существует ожерелий из 12 бусин, раскрашенных в один из трех цветов?
19. Найдите число объектов веса 4 в комбинаторном объекте  $MSet(B)$ , где  $B$  включает три элемента: два веса 1 и один веса 2.
20. Нарисуйте все подвешенные непомятые деревья с 5 вершинами без порядка на детях.