

## Системы счисления. Задачи.

1. Переведите  $57_{10}$  в двоичную, троичную, восьмиричную, шестнадцати и восемнадцатиричную систему.
2. Какое минимальное основание имеет система счисления, если в ней записаны числа 321, 222, 111, 421? Определите десятичный эквивалент данных чисел в найденной системе счисления.
3. Переведите  $DADA_{16}$  в семиричную систему
4. Какое число больше  $ABBA_{16}$  или  $1010110101101110_2$ ?
5. Упорядочите по возрастанию  $143_6$ ,  $50_9$ ,  $1222_3$ ,  $1011_4$ ,  $110011_2$ ,  $123_8$
6. Укажите наибольшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 6 значащих нулей.
7. Укажите основание позиционной системы счисления  $X$ , в которой будет справедливо следующее равенство:  $13_X + 31_X = 110_X$
8. Трёхзначное число, записанное в системе счисления с основанием 3, при перестановке крайних цифр становится числом, выражающим то же количество, но уже в системе с основанием 4. Что это за число?
9. Укажите через запятую в порядке возрастания все целые положительные десятичные числа, не превосходящие 26, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на 22.
10. Запись числа 256 в системе счисления с основанием  $N$  содержит 3 цифры и оканчивается на 4. Чему равно минимально возможное основание системы счисления?
11. Решите уравнение  $243_5 - x = 58_9$ . Ответ запишите в четверичной системе счисления.
12. Сколько единиц содержится в двоичной записи выражения  $4^{2024} + 2^{2023} - 8$ ?
13. Значение выражения  $3 * 343^8 + 5 * 49^{12} + 7^{15} - 49$  записали в системе счисления с основанием 7 без незначащих нулей. Какая цифра чаще всего встречается в этой записи?
14. Продолжите ряд: 16, 17, 20, 22, 24, ...
15. Есть партия вакцины, состоящая из 1000 пробирок. И есть проблема - в одной из пробирок по злой случайности оказался яд. И еще есть 10 лабораторных мышей. Даже самая маленькая доза этого яда гарантированно убивает мышь в течение суток после введения. Нужно найти пробирку с ядом, как можно скорее. Как это сделать?
16. Имеются два симметричных кубика. Можно ли так написать на их гранях некоторые числа, чтобы сумма очков при бросании принимала значения 1, 2, ..., 36 с равными вероятностями?
17. Детектив Ниро Вульф расследует преступление. В деле замешаны 80 человек, среди которых один - преступник, и еще один - свидетель преступления (но неизвестно, кто это). Каждый день детектив может пригласить к себе одного или нескольких из этих 80 человек, и если среди приглашенных есть свидетель, но нет преступника, то свидетель сообщит, кто преступник. Может ли детектив заведомо раскрыть дело за 12 дней?

18. Перед вами - некоторые числительные языка народа На'ви с планеты Пандора: 0 - *kew*, 1 - *'aw*, 2 - *mune*, 3 - *pxey*, 4 - *tsing*, 5 - *mrr*, 6 - *pikap*, 7 - *kina*, 8 - *vol*, 12 - *vosing*, 13 - *vomrr*, 24 - *pxevol*, 40 - *mrrvol*. Какому числу может соответствовать числительное *zam*? *zamaw*? *vozam*?

Для справки: типичный представитель народа На'ви:



Рис. 1: Нейтири

19. Множество Кантора. Отрезок числовой оси от 0 до 1 покрашен в зеленый цвет. Затем его средняя часть — интервал  $(1/3; 2/3)$  перекрашивается в красный цвет, потом средняя часть каждого из оставшихся зелеными отрезков тоже перекрашивается в красный цвет, с оставшимися зелеными отрезками проделывается та же операция и так до бесконечности. Точки, оставшиеся зелеными, образуют множество Кантора.

а. Найдите сумму длин красных интервалов.

б. Докажите, что число  $1/4$  останется окрашенным в зеленый цвет.

с. Из суммы  $2/3 + 2/9 + 2/27 + 2/81 + \dots$  произвольным образом вычеркнуты слагаемые. Докажите, что сумма оставшихся слагаемых — зеленое число.