

Двоичная запись и передача информации

Задача 0 (разминка). Как разложить по 7 кошелькам 127 рублевых монет, чтобы любую сумму от 1 до 127 рублей можно было выдать, не открывая кошельков?

- ▷ Любое число можно представить в виде суммы нескольких различных степеней двойки. Такое представление и кодирует двоичная запись. Например, $1101_2 = 2^3 + 2^2 + 0 + 1 = 13$ (ср. с обычной, десятичной записью числа, в которой $2014 = 2 \cdot 10^3 + 0 + 10^2 + 4$).

Задача 1. Запишите в двоичной системе счисления а) 11; б) 255; в) 2014.

Задача 2. Чему равна сумма $1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 2^n$?

Задача 3. а) Попугай загадал целое число от 1 до 8. Помогите любопытному Слоненку за 3 вопроса (допускающих ответ «да»/«нет») узнать это число.

б) То же, если Попугай загадал число от 1 до 15, а Слоненок может задать 4 вопроса.

в) А хватит ли того же числа вопросов, если теперь Слоненок должен заранее записать все вопросы на бумажке?

(Т.е. больше нельзя выбирать следующий вопрос в зависимости от ответа на предыдущие.)



Задача 4. Теперь Попугай задумал два натуральных числа и сообщил только, что их произведение равно 2014. Сколько вопросов (допускающих ответ «да»/«нет») потребуется Слоненку, чтобы узнать оба числа?

Задача 5. Среди 80 одинаковых по виду монет есть ровно одна фальшивая (более легкая). Как ее найти за 4 взвешивания на чашечных весах?

(На каждую из двух чаш весов можно положить какую-то группу монет и узнать, равны ли их веса, а если нет, то какая тяжелее.)

Задача 6. Доску размером 8×8 разрезали на четыре части и сложили из них прямоугольник размером 5×13 . Откуда взялась лишняя клетка?

