

Сайт с материалами занятий:  
<http://acm.math.spbu.ru/~gassa/bachelor-2022>.

## Задачи без компьютера

1. Дана последовательность целых чисел. Опишите — любым способом — как найти произведение чисел в ней.
2. Даны две последовательности целых чисел:  $\{a_i\}$  и  $\{b_j\}$ . Для каждого числа из  $\{b_j\}$  выясните, есть ли такое число в  $\{a_i\}$ .
3. Найдите первые и последние девять цифр числа  $a^p$  ( $1 \leq a, p \leq 10^9$ ).
4. Существует ли алгоритм сжатия файлов без потерь, который сжимает любой файл размера больше 2048 байт хотя бы на один байт?
5. Есть лабиринт из  $W \times H$  клеток. В каждой клетке либо стена, либо пусто. Робот находится в какой-то пустой клетке. Известно, что он может выйти за пределы лабиринта. Опишите алгоритм, позволяющий это сделать, при следующих дополнительных условиях:
  - 5a. Лабиринт и начальное положение заданы. Робот может перемещаться между пустыми клетками, имеющими общую сторону.
  - 5b. Лабиринт и начальное положение неизвестны. Робот может попытаться переместиться на соседнюю по стороне клетку и получить результат: если там пусто, происходит перемещение, иначе робот остаётся на месте.
  - 5c. Всё как в предыдущем пункте, но пока робот в лабиринте, он даже не узнаёт, удалось ли очередное перемещение.
6. Есть функция `uniformBool`, которая при вызове подбрасывает честную монетку и выдаёт случайное число — либо 0, либо 1.
  - 6a. Как написать функцию `uniform(n)`, которая при вызове выдаёт случайное целое число, равномерно распределённое на  $[0..n)$ ?
  - 6b. Что делать, если монетка не честная: орёл выпадает с фиксированной — но нам не известной — вероятностью  $p$ ?
7. Задано целое число  $n$ , а затем несколько пар целых чисел  $(x_i, y_i)$  — координаты точек на плоскости.
  - 7a. Сколько можно построить равнобедренных треугольников с вершинами в трёх из этих точек?
  - 7b. Сколько можно построить равносторонних треугольников с вершинами в трёх из этих точек?
8. Есть канал, по которому можно последовательно передавать нули и единицы. Решите следующие задачи как можно более эффективно:
  - 8a. Придумайте протокол передачи по этому каналу произвольных неотрицательных целых чисел.
  - 8b. Придумайте к тому же такой протокол, чтобы, начав приём в произвольный момент, мы всегда могли потерять не более одного полностью переданного числа.