

Задания олимпиады, проводимой институтом информационных систем и защиты информации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП)

В задачах 1 – 6 требуется дать численный ответ и **описать способ его получения**. Решения на дополнительных (своих) листах не принимаются.

1. Дима загадал натуральное число из диапазона от 4000 до 5000 включительно. При этом известно, что вторая цифра загаданного числа больше третьей (цифры в числе нумеруются слева направо). Можно задавать Диме вопросы, на которые он сможет ответить “да” или “нет”. Каково минимальное число вопросов (в худшем случае), получив ответы на которые, можно сказать, какое число загадал Дима?

Максимальное число баллов за задачу: 10.

2. Задано N точек на плоскости. Любые три точки не лежат на одной прямой. Каждая пара точек соединена отрезком. Всего получилось 2346 отрезков. Чему равно N ?

Максимальное число баллов за задачу: 10.

3. Дано число в троичной системе счисления

$$120211020212010201000211111111202020.$$

Сколько разрядов нужно, чтобы записать это число в системе счисления по основанию 81?

Максимальное число баллов за задачу: 10.

4. На какую цифру заканчивается число $7^{777} + 8^{888}$?

Максимальное число баллов за задачу: 10.

5. Какое минимальное число сложений и умножений нужно произвести, чтобы вычислить значение многочлена $f(x) = 354x^5 + 33x^4 + 365x^2 + 345$ в точке $x = a$? Выпишите схему вычислений. Укажите число сложений и число умножений.

Максимальное число баллов за задачу: 10.

6. Пусть функция f принимает m аргументов $f(x_1, \dots, x_m)$. Результатом функции может быть только 0 или 1. Каждый аргумент x_i также может быть только 0 или 1. Примером одной из таких функций при $m = 2$ может служить функция $f1(x_1, x_2)$.

x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Сколько существует различных функций $f()$ при заданном m ? Пример: если $m = 2$, то число функций 16.

Максимальное число баллов за задачу: 20.

В оставшихся задачах функция должна быть написана целиком, включая заголовок, объявления переменных и т.п. Во всех задачах в первую очередь оценивается **понятность кода**. Более эффективные варианты решения оцениваются большим количеством баллов. Нельзя пользоваться сложными встроенными в язык программирования структурами данных (например, `set` или `map`).

7. Напишите функцию, которая вычисляет в градусах меньший угол между двумя стрелками часов (часовой и минутной). Часовая стрелка принимает одно из 12 положений. Минутная стрелка принимает одно из 60 положений. В качестве параметров функция принимает текущее время: количество часов (0, 1, 2, ..., 11) и количество минут (0, 1, 2, ..., 59).

Максимальное число баллов за задачу: 15.

8. Дан одномерный массив длины 10000, заполненный числами от 0 до 255. Напишите функцию, которая подсчитывает количество различных чисел в этом массиве.

Максимальное число баллов за задачу: 15.

Председатель методической комиссии олимпиады

Е. М. Линский