

Олимпиада по информатике
Витус Беринг — 2017
Демонстрационный вариант

1. Некоторое число X переводили и десятичной в двоичную, четверичную, восьмиричную и шестнадцатеричную системы счисления. При переводе часть цифр была потеряна. Определите, возможно ли по оставшимся цифрам восстановить исходное число X , если да, то восстановите, ответ запишите в десятичной системе счисления.

$$X_{10} = 5 * *_{16} = * * 2 * _8 = * * 3 * 0 * _4 = * * * * * * * * 01_2$$

2. Значение арифметического выражения:

$$9^{20} + 2 \cdot 3^{60} - 54$$

записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

3. Иван составляет таблицу кодов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует свой код. В качестве кодовых слов используются 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, Б, В, Г, Д и Е, причём буква Г появляется не более 2 раз и только на первом и/или последнем месте. Каждая из других допустимых букв может встречаться в коде любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Иван?
4. На числовой прямой даны три отрезка $P = [6, 12]$, $Q = [15, 25]$, $R = [35, 40]$. Выберите интервал А такой, что формулы

$$(x \in A) \rightarrow (x \in P),$$

$$(x \in Q) \rightarrow (x \in R)$$

тождественно равны, то есть принимают равные значения при любом значении переменной x . В случае, если таких интервалов несколько, выберите самый длинный.

5. Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$\begin{cases} x_1 \rightarrow x_2 = 1 \\ y_1 \rightarrow y_2 \rightarrow y_3 = 1 \\ z_1 \rightarrow z_2 \rightarrow z_3 \rightarrow z_4 = 1 \\ (x_1 \rightarrow y_1) \cdot (y_3 \rightarrow z_3) = 1 \end{cases}$$

где $x_1, x_2, y_1, \dots, y_3, z_1, \dots, z_4$ – логические переменные. В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполняются данные равенства. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

6. Написать программу, определяющую поместится ли на диске компьютера музыкальная композиция, которая длится t минут и n секунд, если свободное дисковое пространство 10 Мб, если частота дискретизации 1000 Гц, глубина кодирования 1 байт.

Для написания программы можно использовать любой язык программирования. Если не получается написать программу, можно в качестве решения предоставить блок-схему алгоритма, однако такие решения будут оцениваться в половину баллов.

7. Для нормального разведения золотых рыбок необходимо, чтобы на каждую рыбку в аквариуме приходилось не менее 3 л воды. Написать программу, позволяющую по известным объему аквариума и количеству рыбок определить, является ли аквариум "перенаселенным" или нет, и указать количество рыбок, которых в случае перенаселенности необходимо поместить в другой аквариум.

Для написания программы можно использовать любой язык программирования. Если не получается написать программу, можно в качестве решения предоставить блок-схему алгоритма, однако такие решения будут оцениваться в половину баллов.

8. Отрезок на плоскости задается двумя не совпадающими концевыми точками $X(x_1, x_2)$ и $Y(y_1, y_2)$. Из точки $Z(z_1, z_2)$ к прямой, содержащей отрезок $[X, Y]$, проводится перпендикуляр P . Написать программу, определяющую попадает ли перпендикуляр P на отрезок $[X, Y]$ или на его продолжение.

Для написания программы можно использовать любой язык программирования. Если не получается написать программу, можно в качестве решения предоставить блок-схему алгоритма, однако такие решения будут оцениваться в половину баллов.

Баллы

Номер задания	Максимальный балл
1	10
2	10
3	10
4	15
5	15
6	20
7	20
8	20