

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников 2018-2019 уч. года по информатике

9-11 классы

А. Задача 1

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды: заменить (v, w) и нашлось (v), в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

В. Задача 2

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- Строится двоичная запись числа N .
- К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 1. складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 2. над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , которое превышает 10^3 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

С. Задача 3

В некотором царстве-государстве повадился Змей Горыныч разбойничать. Послал царь четырёх богатырей погубить Змея, а награду за то обещал великую. Вернулись богатыри с победой и спрашивает их царь: "Так кто же из вас главный победитель, кому достанется царёва дочь и полцарства?" Засмутились добры молодцы и ответы дали туманные: Сказал Илья Муромец: "Это все Алеша Попович, царь-батюшка". Алеша Попович возразил: "То был Микула Селянинович". Микула Селянинович: "Не прав Алеша, не я это". Добрыня Никитич: "И не я, батюшка". Подвернулась тут баба Яга и говорит царю: "А прав только лишь один из богатырей, видела я всю битву своими глазами". Кто же из богатырей победил Змея Горыныча?

В качестве ответа напишите первую букву имени богатыря.

И - Илья Муромец

А - Алеша Попович

М - Микула Селянинович

Д - Добрыня Никитич

D. Задача 4

Недавно на территории Байтландии было обнаружено загадочное скопление кругов, которые многие приняли за следы НЛО. Об этом событии было написано почти в каждой газете Байтландии, при этом упомянутое количество кругов везде совпадало и равнялось N . А вот количество областей, на которые эти следы разделили поле везде различалось. Что бы отсеять заведомо некорректные статьи, было решено узнать, какое максимальное количество областей могло получиться при пересечении N одинаковых кругов. Помогите найти формулу показывающую зависимость максимального количества областей от N .

Ответ запишите в виде многочлена от N в виде $a_k N^k + a_{k-1} N^{k-1} + \dots + a_1 N + a_0$ без пробелов, например $N + 3, -N^2 + 3N + 5$.

E. Задача 5

Волшебник Мерлин для сражения с драконом с 4321 головой сделал для короля Артура волшебный меч Эскалибур. Этот меч за один удар срубает 1234 драконьих головы. Но дракон не так прост, и сразу после удара он восстанавливает 1111 голову. Бой короля Артура с драконом будет проходить по следующим правилам – король атакует, и прячется за щитом; дракон атакует огненным дыханием и регенерирует; так продолжается до тех пор, пока после очередного удара у дракона не кончатся головы. Определите количество ударов мечом Эскалибур, которое необходимо сделать королю Артуру, чтобы убить дракона.

F. Задача 6

Ниже на четырех языках программирования приведен фрагмент рекурсивного алгоритма. Определите, что будет выведено на экран при вызове процедуры $F(5)$. Ответ запишите в виде последовательности цифр без пробелов и разделителей. Например: 12345.

Pascal

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 1 then
  begin
    F(n - 1);
    writeln(n);
    F(n - 2);
  end;
end;
```

Алгоритмический язык

```
алг F(арг цел n):
нач
  если n > 1
  то нач
    вызов F(n - 1)
    вывод n
    вызов F(n - 2)
  кон
всё
кон
```