

# Задания отборочного этапа олимпиады школьников «Ломоносов-2015» по информатике (5–9 классы)

---

## Задача 1. Системы счисления

Сколько единиц содержится в двоичном представлении шестнадцатеричного числа 3de644638d7? Ответ запишите одним числом.

## Задача 2. Шахматы

На шахматной доске 8x8 в позиции (a, b) стоит белый слон, в позиции (c, d) стоит черный король. Пусть a, b, c и d – натуральные числа от 1 до 8 – номера вертикалей и горизонталей, соответственно.

Запишите логическое условие (либо на каком-либо языке программирования, либо на естественном языке), которое является истинным в том случае, если какая-либо фигура бьет другую, и ложным в противном случае. В записи условия разрешается использовать только арифметические операции, операции сравнения, логические связки.

## Задача 3. Робот

Робот ТРОТРО оказался в лабиринте. Лабиринт представляет собой клетчатое прямоугольное поле со стенками. В лабиринте одна из угловых клеток является выходом из лабиринта.

ТРОТРО может видеть только ближайшие 8 клеток вокруг него, если они не закрыты стенками. Связь с ТРОТРО потеряна, поэтому он действует сам на основе программы, зашитой в него на этот случай разработчиками.

Нужно посчитать количество клеток лабиринта, включая клетку-выход, таких, что, начав движение в ней, ТРОТРО, двигаясь по своей программе, уцелеет и выйдет из лабиринта. Если ТРОТРО начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится и программа прервётся.

Ниже приведен лабиринт и программа ТРОТРО. Верх лабиринта - горизонталь 1, низ лабиринта - горизонталь 6, левая сторона лабиринта - вертикаль А, правая сторона лабиринта - вертикаль F. Выход из лабиринта помечен закрашенной клеткой (клетка F6).

1						
2						
3						
4						
5						
6						
	A	B	C	D	E	F

Программа:

НАЧАЛО

ПОКА снизу свободно ИЛИ справа свободно

ПОКА снизу свободно

ВНИЗ

КОНЕЦ ПОКА

ЕСЛИ справа свободно

ТО вправо

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

### Задача 4. Шифр

К вам попал зашифрованный текст, означающий большую истину для многих программистов. Расшифруйте его, т.е. предложите способ восстановления исходного текста и найдите этот текст. В ответе запишите сначала расшифрованный текст, а затем алгоритм расшифровки известным вам способом.

```
vujgvmCfb tj ufscfu ouib z/vhm
jdjuFyqm jt fscfu uibo jdju/jnqm
fTjnqm tj scfuuf ibou fy/dpnqm
yDpnqmf jt cfuufs boui dbufe/dpnqmj
uGmb tj fuufsc ouib oftufe/
bstfTq jt uufscf uibo otf/ef
uzSfbecjmj vout/dp
```

djbmTqf dbtft (ubsfo djbmtqf hifopv up csfbl ifu t/svmf  
ipvhiBmu zqsbdujdbmju fbutc uz/qvsj  
Fsspst tipvme wfsof qbtt founz/tjm  
omfttV mjdjumzfyq odfе/tjmf  
Jo fui dfgb pg hvjuz-bncj gvtfsf fui ubujpoufnq up ftt/hv  
Uifsf vmetip fc pof.. boe sbcmzqsfgf zpom pof pvt..pcwj xbz pu  
pe ju/  
Bmuipvhi uibu bzx bzn puo cf wjpvtpc bu jstug ttvomf sfzpv(  
i/Evud  
xOp tj scfuuf ibou /ofwfs  
uipvhiBm fsofw jt fopgu cfuufs boui iu++sjh x/op  
gJ ifu nfoubujpojnmf tj eibs pu mbjo-fyq tju( b bec /jefb  
Jg fui foubujpojnmfn jt fbtz up bjo-fyqm ju znb cf b hppe jefb/  
bnftqbdft0 bsf pof ipoljoh sfbuh efbj .. fu(tm pe psfn gp tf"uip

## Задача 5. Малыш и Карлсон

Малыш и Карлсон устали гоняться за привидениями по крышам ночного Стокгольма и сели поиграть в игру с числами. Карлсон загадал 4-значное число с неповторяющимися цифрами, а Малыш сделал четыре попытки разгадать это число. Каждый раз Малыш называет некоторое 4-значное число с неповторяющимися цифрами, а Карлсон сообщает в ответ два числа, M и N. M означает количество цифр, которые угадал Малыш, но они находятся на другой позиции в числе Карлсона. N означает количество цифр, которые угадал Малыш на тех же позициях, на которых они находятся в числе Карлсона.

Например: Карлсон загадывает число «3219». Малыш отвечает: «2310». Карлсон ему в ответ: M = 2 («2» и «3» — угаданы на неверных позициях) и N = 1 (одна цифра «1» угадана вплоть до позиции).

Малыш сделал следующие попытки:

1723: M = 0, N = 1

5692: M = 2, N = 0

7250: M = 1, N = 0

6789: M = 2, N = 0

4213: M = 0, N = 1

Сколько различных чисел мог загадать Карлсон, чтобы они удовлетворяли этим попыткам Малыша?

## Задача 6. Бармаглот-1

Компания *Barmaley's Computing* выпустила новый компьютер *Barmaglot*. Поскольку у сотрудников компании несколько странные представления о технологиях, компьютер оказался довольно непривычным.

Во-первых, исходные данные он читает с ленты, где могут быть записаны целые числа и латинские буквы. Чтобы показать, что ввод данных закончен, ленту нужно просто оторвать.

Во-вторых, результаты вычислений компьютер печатает на точно такой же ленте. Центральный процессор компьютера оснащён одним регистром; вместо оперативной памяти компьютер оснащён очередью и стеком неограниченного размера. Регистр, а также каждая ячейка очереди и стека, могут содержать либо число, либо латинскую букву или пробел, либо специальное значение [BARMALEY], которое используется для обозначения логической лжи, любое другое значение обозначает истину.

Программа для компьютера *Barmaglot* представляет собой строку символов, каждый из которых задаёт машинную команду; программа, состоящая из символов-команд, выполняется последовательно слева направо, кроме двух команд, которые могут нарушить эту последовательность.

- Команды a, b, c и все остальные латинские буквы означают "занести данную букву в регистр";
- Команды 0, 1, ..., 9 означают "занести в регистр соответствующее число";
- Команда @ означает занести в регистр пробел;
- Команды +, -, \*, / означают соответствующие целочисленные арифметические действия;
- Команды <, >, = означают сравнение двух чисел или двух символов;
- Команды & и | означают логическое "и" и логическое "или";

Все указанные выше арифметические команды используют значение из регистра в качестве левого операнда, значение с вершины стека в качестве правого (оно при этом из стека извлекается), результат заносится обратно в регистр.

- Команда # умножает содержимое регистра в десять раз;
- Команда \_ делит содержимое регистра в десять раз;
- Команда ! работает как логическое отрицание содержимого регистра: если там значение [BARMALEY], то оно заменяется на 1, любое другое заменяется на [BARMALEY];
- Команда . выдаёт текущее значение регистра на печать;
- Команда ? вводит очередное число или букву в регистр, а если на вводе кончилась (оборвалась) лента, заносит в регистр значение [BARMALEY];
- Команда ] заносит значение из регистра в стек;

- Команда [ извлекает значение с вершины стека и заносит его в регистр; если извлекать нечего, в регистр заносится [BARMALEY];
- Команда ~ меняет местами значения в регистре и на вершине стека.
- Команда } заносит значение из регистра в очередь,
- Команда { извлекает из очереди самое старое значение и помещает в регистр, если очередь не пуста; и помещает в регистр [BARMALEY], если очередь пуста.
- Команды ( и ) предназначены для организации ветвлений и циклов и всегда должны в программе стоять парами, то есть в программе должен обязательно соблюдаться баланс круглых скобок. Выполняются они так. Если в регистре находится [BARMALEY], то команда ( идёт по программе вперёд, пока не найдёт парную команду ), и после этого выполнение продолжится со следующей за этой закрывающей скобкой позиции; если в регистре было что-то другое, команда ( ничего не делает, то есть выполнение продолжается прямо с команды, следующей за ней. Команда ), наоборот, если в регистре [BARMALEY], не делает ничего, тогда как если там что-то другое, просматривает программу назад до парной скобки (, после чего продолжает выполнение с команды, стоящей после такой скобки справа.
- Команда " прекращает выполнение программы, при этом выполнение считается успешным. Если программа кончилась, не встретив эту команду, она завершается аварийно.

Пробелы в программе игнорируются.

Пример программы, которая печатает традиционную строчку "HELLO WORLD":

H.E.L.L.O.@.W.O.R.L.D."

В вашем распоряжении оказался [эмулятор данного компьютера](#) и требуется написать для него программу, вводящую натуральное число  $0 < N < 10$  с ленты и печатающую соответствующее число букв Z на ленту. Например, для ввода 5 на ленте должна быть выведена последовательность ZZZZZ.

## Задача 7. Бармаглот-2

В вашем распоряжении оказался [эмулятор компьютера Barmaglot](#) (см. предыдущую задачу). Требуется написать для него программу, вводящую натуральное число N с ленты и печатающую последовательность чисел от 1 до N. Например, для ввода 9 на ленте должна быть выведена последовательность 1 2 3 4 5 6 7 8 9. Числа выводятся через пробел.

## Задача 8. Системы счисления-2

Сколько единиц содержится в двоичном представлении шестнадцатеричного числа, содержащегося в заданном файле? (размер файла – 20МБ) Ответ запишите одним числом.