



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
2010-2011 учебный год

*ЗАДАНИЕ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
ПО ИНФОРМАТИКЕ*

Задание 1. Какая дата наступит через 16385 дней после 21 декабря 2012 года? Например, через 1 день после 1 января 2010 года наступит 2 января 2010 года. Ответ запишите в виде год (4 цифры), месяц (2 цифры), день (2 цифры), разделяя их дефисом, например 2010-01-02. Опишите, каким образом был получен ответ.

Задание 2. Используя буквы x, y, z для записи имен переменных, символы $|$ (вертикальная черта) для записи операции «или», $\&$ для записи операции «и», \wedge для записи операции «нет», и скобки $(\)$, запишите самую короткую по числу символов формулу, принимающую следующие значения:

X	Y	Z	f(X,Y,Z)	X	Y	Z	f(X,Y,Z)
0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1

В формуле операция \wedge имеет самый высокий приоритет, операция $\&$ — следующий приоритет, операция $|$ — самый низкий приоритет. Операции $\&$ и $|$ записываются между своими аргументами, а операция \wedge — перед своим аргументом. Ответ запишите в виде формулы, соблюдая указанные правила. Опишите, каким образом был получен ответ.

Задание 3. Числом-палиндромом называется число, равное своему зеркальному отражению, например, 676, или 9449.

Рассмотрим смешанную систему счисления с основанием — последовательностью, порождаемой произведениями первых простых чисел, то есть $\{ 2, 2*3, 2*3*5, \dots \}$. Младший разряд числа в такой системе счисления должен быть меньше двух, второй — меньше трех, третий — меньше пяти и т. д. Например, число 1221 в данной системе счисления равно числу $1*2*3*5+2*2*3+2*2+1=47$ в десятичной системе.

Найдите максимальное число-палиндром в описанной выше смешанной системе счисления, не превышающее числа 2000000000 (запись в десятичной системе счисления).

Ответ запишите в виде целого числа в десятичной системе счисления. Опишите, каким образом был получен ответ.

Задание 4. Рассмотрим десятичную запись числа π . Возьмем первые 1415 знаков после десятичной точки и рассмотрим все возможные пары цифр, идущих подряд. Например, 14, 41, 15, 59, 92 ... Какая из этих пар встречается чаще всего? Если таких пар несколько, найдите пару с максимальным значением (рассматривая ее как целое число в $[0; 99]$). Сколько раз встречается эта пара? Опишите, каким образом был получен ответ.

Задание 5. Найдите произведение всех простых чисел, заключенных между числами 1000000 и 2000000, по модулю 23. Опишите ход решения.

Задание 6. Напишите программу, которая решает следующую задачу. Программа может быть написана на языках программирования Pascal, Basic, C, C++, Java, C#, PHP, Python.

Светофор на перекрестке работает в следующем режиме: T_1 секунд горит красный свет, затем T_2 секунд горит красный и желтый свет одновременно, затем T_3 секунд горит зеленый свет, затем T_4 секунд горит мигающий зеленый свет, затем T_5 секунд горит желтый свет, после чего цикл работы светофора начинается заново.

Определите, сколько секунд горела зеленая лампа светофора в момент, когда красный свет загорится в N раз. Входные данные задаются на стандартном потоке ввода (вводятся с клавиатуры) и представляют собой 6 неотрицательных целых чисел $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, N$. Число T_4 — четное. Ответ напечатайте на стандартный поток вывода (выведите на экран).

Пример входных данных

2 2 2 2 2 1

Правильный ответ для этих входных данных

3

Задание 7. Напишите программу, которая решает следующую задачу. Программа может быть написана на языках программирования Pascal, Basic, C, C++, Java, C#, PHP, Python.

Напишите программу, которой на стандартный вход подается последовательность символов. Длина последовательности заранее не известна. Признаком конца последовательности считается точка. Программа должна вывести десятичную запись числа, минимального среди всех чисел, чьи записи можно составить из всех цифр, встретившихся во входной последовательности. Если цифр в последовательности нет, программа выводит число -1. При наличии цифр каждая из них должна быть использована ровно столько раз, сколько раз она встретилась в тексте. Исключением являются случаи, когда все цифры в последовательности являются нулями. В таких случаях программа выводит 0, т. е. ответ записывается одной цифрой. В остальных случаях выдаваемая запись числа не может начинаться с нуля. То есть, в записи результата не должно быть незначащих нулей. Известно, что количество вхождений любой цифры во входную последовательность не превышает 32000. В программе должен быть реализован эффективный алгоритм, не предполагающий хранение всей входной последовательности и всего результата в памяти. Суммарный размер используемых в программе переменных не должен быть пропорционален длине входной последовательности или длине результата. Дополнительные файлы не использовать. Пример работы программы:

Ввод: A9B8C7D6E5F4G3H2.

Вывод: 23456789