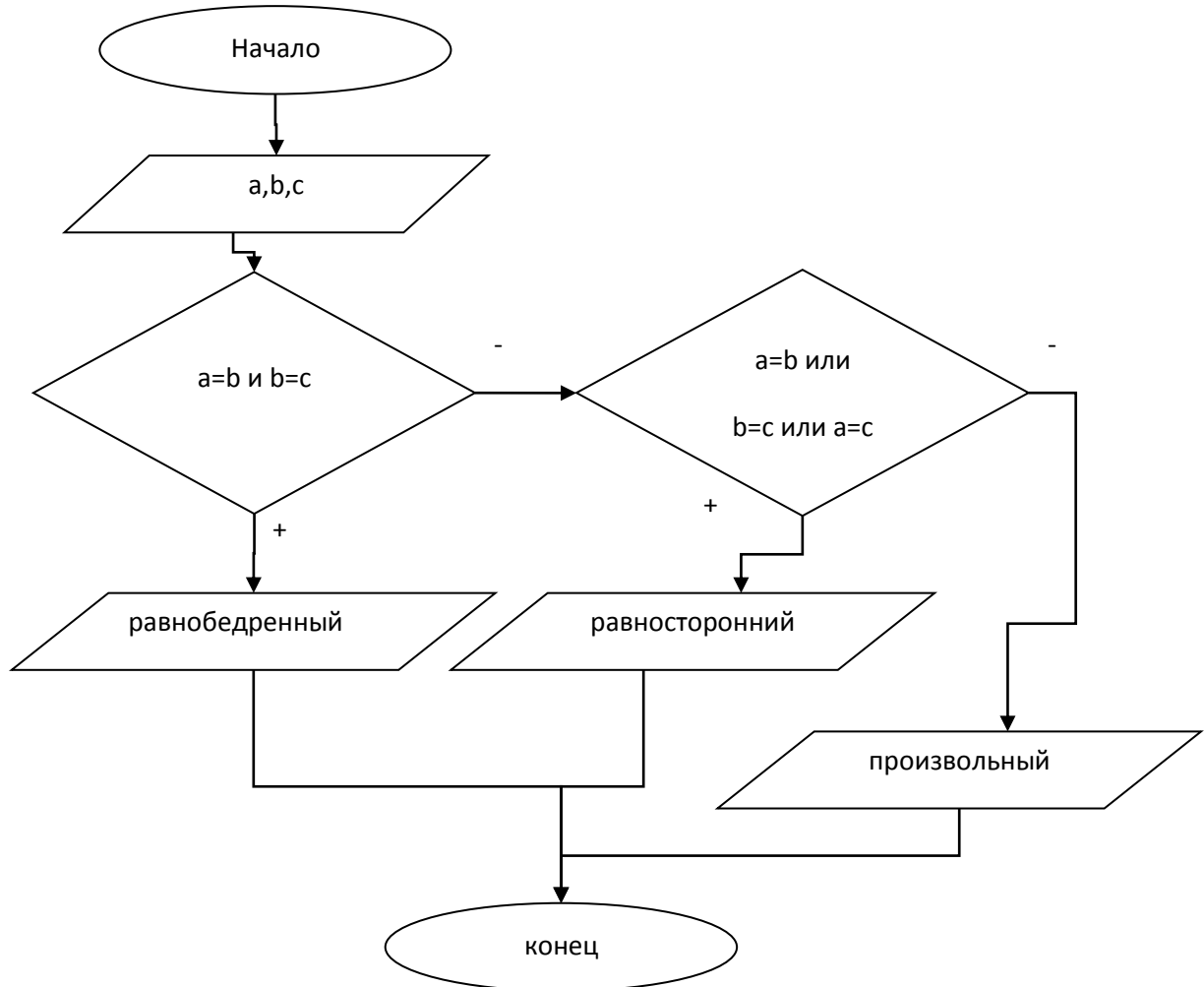


Демонстрационный вариант заданий олимпиады «Будущее Кузбасса. Информатика»

Задания представлены в порядке возрастания сложности пропорционально оценки в баллах.

Задание 1

На рисунке показан алгоритм работы программы, которая определяет тип треугольника на основе значения трех сторон этой фигуры: a , b , c . Треугольники бывают равносторонние, равнобедренные и произвольные. Необходимо найти ошибки в алгоритме работы программы.




Ответ: равнобедренный и равносторонний перепутаны местами.

Задание 2

Дан фрагмент электронной таблицы. В ячейках A1 и C1 записаны какие-то целые числа. По значениям диапазона ячеек A2:C2 построена диаграмма.

	A	B	C
1	?	=2*A1+3	?
2	=B1-A1+2	20	=B2-2*(C1+1)
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Определите числа в ячейках A1 и C1, учитывая, что все числа в диапазоне ячеек A1:C2 положительные. Результаты запишите через пробел.

Ответ: (5 4)

Задание 3

Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство $11011000_2 \leq x \leq DF_{16}$? В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Решение:

Переведем DF_{16} в двоичную систему.

$D=1101$

$F=1111$

$DF_{16}=11011111_2$

Между 11011000_2 и 11011111_2 лежит 8 чисел. Эти числа:

11011000

11011001

11011010

11011011

11011100

11011101

11011110

11011111

Задание 4

Составить текст программы на одном из языков программирования. Программа должна вычислять значение члена арифметической прогрессии по введенному произвольному значению суммы S_n первых n членов и целому не нулевому шагу d этой прогрессии. Если прогрессия возрастающая, то значение третьего члена, иначе значение седьмого члена. Использовать не более 4 переменных. Программу максимально снабдить необходимыми комментариями.

Ход решения:

Значение первого элемента вычисляется по формуле $a_n = a_1 + (n-1) * d$. Если $d > 0$, то прогрессия возрастающая, если $d < 0$, то убывающая.

Сумма вычисляется по формуле $S_n = (2a_1 + d(n-1)) * n / 2$. Под последний результат используется высвободившаяся и более не нужная переменная. Индекс суммы или члена вводится в отдельную переменную, хотя это и не указано в условии.

Задание 5

В системе счисления с основанием N запись числа 79_{10} оканчивается на 2, а запись числа 111_{10} — на 1. Чему равно число N ?

Ход решения:

Так как запись чисел оканчивается на 1 и 2, то основание системы счисления не может быть меньше трёх. Последняя цифра в записи числа — это остаток от деления числа на основание системы счисления. Подбором находим, что условию удовлетворяет только $N = 11$.

Задание 6

Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа, не превышающие 10 000. В массиве присутствуют чётные и нечётные числа. Необходимо вывести:

- минимальный чётный элемент, если количество чётных элементов не больше, чем нечётных;
- минимальный нечётный элемент, если количество нечётных элементов меньше, чем чётных.

Например, для массива из шести элементов, равных соответственно 4, 6, 12, 17, 9, 8, ответом будет 9 — наименьшее нечётное число, поскольку нечётных чисел в этом массиве меньше.

Напишите на одном из языков программирования программу для решения этой задачи.

Решение:

Чтобы за один проход определить количество чётных и нечётных элементов и соответствующие им минимумы, нужны 5 переменных (два счётчика, два минимума и индекс), а в условии разрешено использовать только 4. Чтобы обойти это ограничение, заметим, что, поскольку общее количество элементов известно, можно подсчитывать количество только в одной группе. Эта идея реализована в следующем фрагменте на языке Паскаль.

Возможно также двухпроходное решение: на первом проходе определяется количество чётных и нечётных элементов, на втором определяется минимум в соответствующей группе. Эта идея реализована в следующем фрагменте на алгоритмическом языке.

Паскаль
<pre>j:=0; k:=10001; m:=10001; for i:=1 to N do begin if a[i] mod 2 = 0 then begin j:=j+1; if a[i] < k then k:=a[i]; end else if a[i] < m then m:=a[i]; end; if j <=n-j then writeln(k) else writeln(m);</pre>
Алгоритмический язык
<pre>j:=0; k:=0 нц для i от 1 до N если mod(a[i],2)=0 то j:=j+1 иначе k:=k+1 все кц если j <=k</pre>

```
то j:=0
иначе j:=1
все
m:=10001
нц для i от 1 до N
если mod(a[i],2) = j
то m := imin(m,a[i])
все
кц
вы
```

Задание 7

Написать программу определения количества $2*N$ -значных билетов, у которых сумма первых N десятичных цифр равна сумме N последних десятичных цифр; при этом N -произвольное натуральное число.

Ход решения:

*Задача имеет очевидное решение, которое состоит в генерации всех $2*n$ -разрядных чисел и проверке их на требуемое свойство. Однако общее количество таких чисел равно 10^{2n} и поэтому при $n>3$ практически очень трудно получить результат на ЭВМ. Следовательно лучшим решением будет разработка алгоритма, не требующий генерации чисел.*

Задание 8

Дано N предметов, n_i предмет имеет массу $w_i>0$ и стоимость $p_i>0$. Необходимо выбрать из этих предметов такой набор, чтобы суммарная масса не превосходила заданной величины W , а суммарная стоимость была максимальна.