

Семинар #1: Основы. Домашнее задание.

Задача 1 - Условие:

Напишите программу, которая будет считывать число и проверять, является ли число чётным и принадлежащим следующему множеству $[0, 20] \cup (100, 200)$ и печатать **Yes** или **No**. Используйте один оператор **if**.

ВХОД	ВЫХОД
4	Yes
5	No
20	Yes
22	No
100	No
102	Yes
202	No

Задача 2 - Три числа:

На вход программе подаются три числа: **a**, **b** и **c**. Нужно проверить следующие условия:

1. Если числа **a**, **b** и **c** являются последовательными, то нужно напечатать **Consecutive**.
2. Если последовательность **a**, **b**, **c** является возрастающей, то нужно напечатать **Increasing**.
3. Если последовательность **a**, **b**, **c** является убывающей, то нужно напечатать **Decreasing**.
4. Если все три числа равны, то нужно напечатать **Equal**.
5. В ином случае нужно напечатать **None**.

ВХОД	ВЫХОД
1 2 3	Consecutive Increasing
1 2 4	Increasing
1 1 2	None
1 2 1	None
1 5 9	Increasing
1 0 -1	Consecutive Decreasing
1 5 4	None
7 7 7	Equal
20 15 5	Decreasing

Задача 3 - Число, квадрат и куб:

Напишите программу, которая будет печатать само число, его квадрат и его куб от 1 до **n**, разделённые стрелочкой. Число **n** считывается с помощью **scanf**. Например, при **n = 5**, программа должна напечатать следующее:

```
1 -> 1 -> 1
2 -> 4 -> 8
3 -> 9 -> 27
4 -> 16 -> 64
5 -> 25 -> 125
```

Для того чтобы все числа печатались выровнено, можно использовать спецификатор **%3i** за место **%i** в **printf**. В этом случае, если число имеет в записи меньше 3-х цифр, то **printf** напечатает необходимое число пробелов перед числом.

Задача 4 - Последовательность:

Пример программы, которая считывает число **n**. Затем считывает **n** чисел и находит среди них максимум.

```
#include <stdio.h>
#include <limits.h>
int main() {
    int n;
    scanf("%i", &n);
    int max = INT_MIN;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        int a;
        scanf("%i", &a);
        if (a > max)
            max = a;
    }
    printf("Max = %i\n", max);
}
```

В этой программе используется константа `INT_MIN` из библиотеки `limits.h`. Эта константа равна минимальному возможному значению чисел типа `int`, то есть `INT_MIN = -2147483648`.

Подзадачи:

Измените программу выше так чтобы:

1. Программа находила минимум, а не максимум. Может понадобиться константа `INT_MAX = 2147483647`.
2. Программа находила минимальное чётное число и максимальное нечётное. Если чётных или нечётных чисел нет, то программа должна печатать `None` за место числа.

ВХОД	ВЫХОД
3 4 5 6	4 5
3 7 7 7	None 7
10 1 8 2 4 8 8 1 5 2 8	2 5
4 10 8 6 8	6 None

3. Программа находила максимум и количество элементов, равных этому максимуму.

ВХОД	ВЫХОД
3 1 2 3	3 1
3 7 7 7	7 3
10 1 8 2 4 8 8 1 5 2 8	8 4

4. Программа печатала `Increasing` если последовательность чисел строго возрастает, `Decreasing`, если последовательность чисел строго убывает и `Equal`, если все члены последовательности равны. В любом ином случае программа должна печатать `None`.

ВХОД	ВЫХОД
3 1 2 3	Increasing
3 7 7 7	Equal
5 20 15 10 7 5	Decreasing
4 1 1 4 5	None

Задача 5 - Числа-градины I:

Пусть нам на вход поступает число n . Мы преобразуем это число следующим образом $n = f(n)$, где

$$f(n) = \begin{cases} 3n + 1, & \text{если } n - \text{нечётное} \\ n/2, & \text{если } n - \text{чётное} \end{cases}$$

Затем повторяем этот алгоритм до тех пор пока число не достигнет единицы. Получится некоторая последовательность. Например, если изначально $n = 7$, то последовательность будет выглядеть следующим образом:

7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

Ваша задача заключается в том, чтобы напечатать эту последовательность, её длину и максимальный элемент этой последовательности по изначальному числу n .

ВХОД	ВЫХОД
3	3 10 5 16 8 4 2 1 Length = 8, Max = 16
256	256 128 64 32 16 8 4 2 1 Length = 9, Max = 256
7	7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1 Length = 17, Max = 52

Задача 6 - Числа-градины II:

На вход поступает 2 числа a и b . Нужно найти такое число n ($a \leq n \leq b$), для которого последовательность чисел-градин будет самой длинной. Нужно напечатать число n , а также длину последовательности, которая начинается с n .

ВХОД	ВЫХОД
1 5	3 8
1 8	7 17
1 10	9 20
10 15	14 18
1 100	97 119
1 500	327 144
400 500	487 142
1 1000	871 179
1 10000	6171 261
1 100000	77031 351

Задача 7 - Сумма:

На вход программе подаются два целых числа n и m . Нужно посчитать следующую сумму:

$$S_{n,m} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (-1)^{i+j} i \cdot j$$

Например, если $n = 3$, а $m = 4$, то сумма будет равна:

$$S_{3,4} = 1 - 2 + 3 - 4 - 2 + 4 - 6 + 8 + 3 - 6 + 9 - 12 = -4$$

ВХОД	ВЫХОД
1 1	1
2 2	1
3 3	4
3 4	-4
5 7	12
10 10	25
77 107	2106

Задача 8 - Пифагоровы тройки:

На вход приходит целое число n . Нужно напечатать все возможные пифагоровы тройки a , b и c , такие что $a \leq n$, $b \leq n$ и $c \leq n$. Пифагорова тройка – это тройка натуральных чисел, для которых верно:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Подсказка: Просто переберите все возможные значения a , b и c .

ВХОД	ВЫХОД
15	3 4 5
	5 12 13
50	3 4 5
	5 12 13
	8 15 17
	7 24 25
	20 21 29
	12 35 37
	9 40 41