



**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

О т ч е т

по лабораторной работе № 3

Название лабораторной работы: Программирование циклического процесса. Типы циклов.

Дисциплина: Алгоритмизация и программирование.

Студент гр. ИУ6-14Б

(Подпись, дата)

21.09.2024 Д.А.Пасхальная

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

21.09.2024 О.А.Веселовская

(И.О. Фамилия)

Цель работы – Рассмотреть решение предложенной задачи с использованием всех трёх видов циклов. Ознакомиться с каждым из них и выбрать наиболее рациональный, удобный для использования. Объяснить тот или иной выбор.

Задание – Написать программу, определяющую количество чисел последовательности $(n-1)^2/n$, ($n=1,2,3,\dots,\infty$) попадающих в интервал $[h, m]$.

Ход работы:

- Изображение схем алгоритмов с разными циклами в Draw.io.
- Написание алгоритма для трёх разных видов цикла.
- Тестирование программы при различных m, h .
- Сравнение циклов.
- Вывод.

Изобразим схемы алгоритма всех видов цикла в Draw.io:

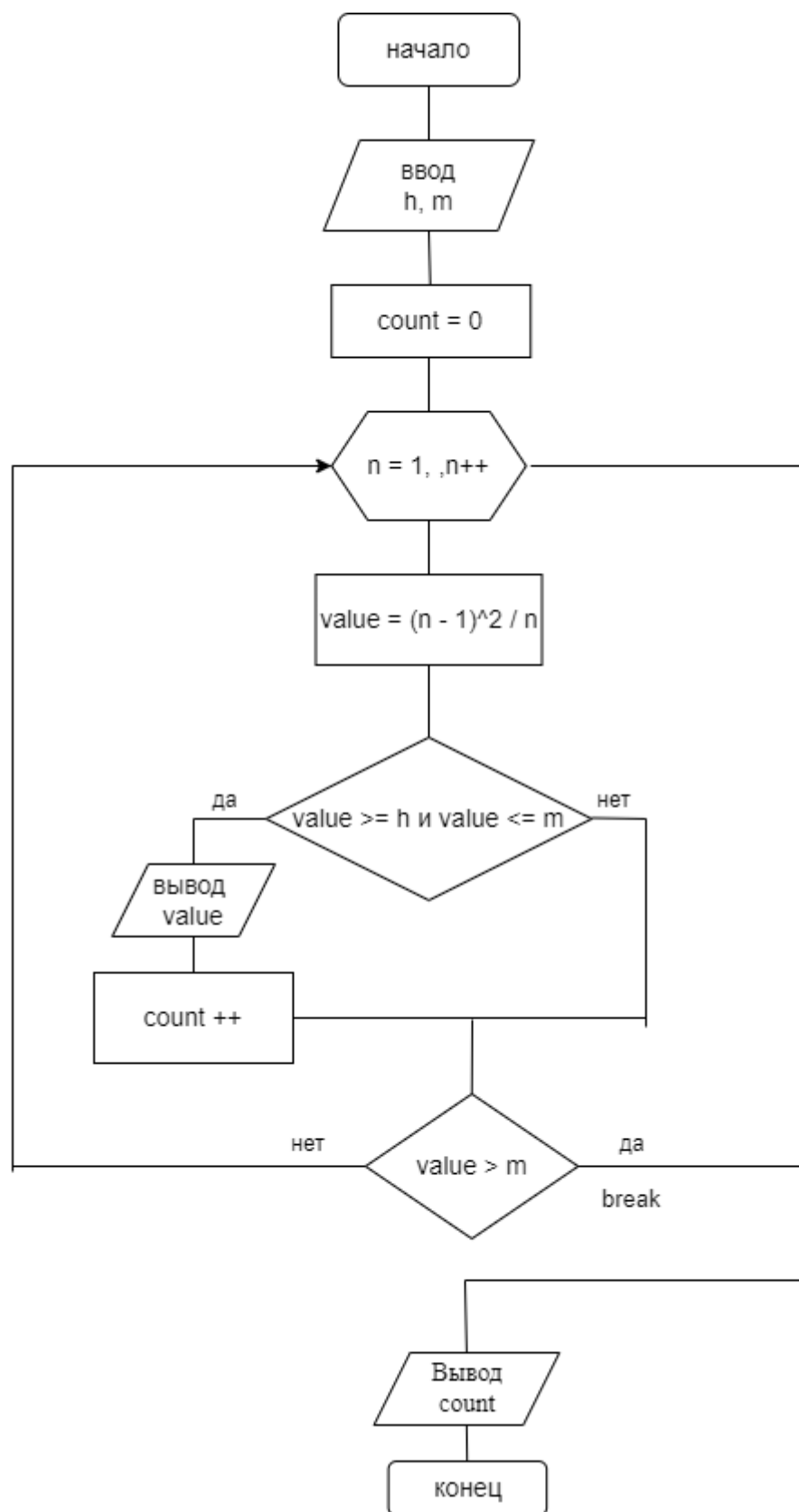


Рисунок 1 – Счётный цикл

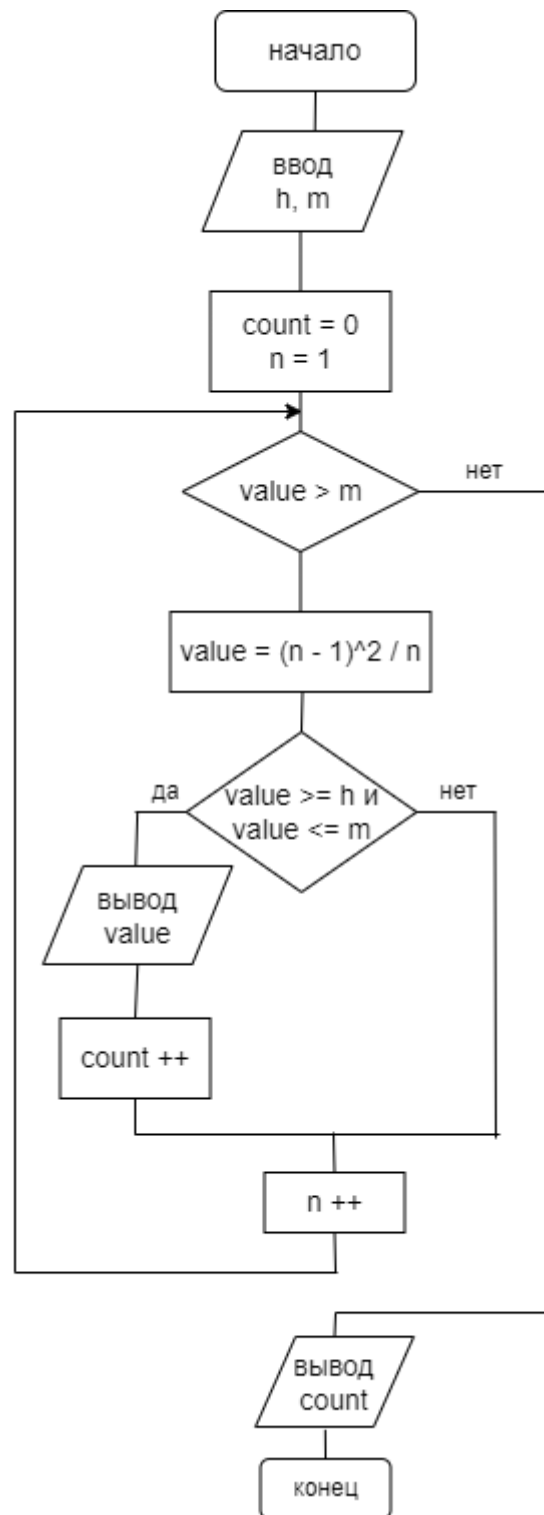


Рисунок 2 – Цикл-пока

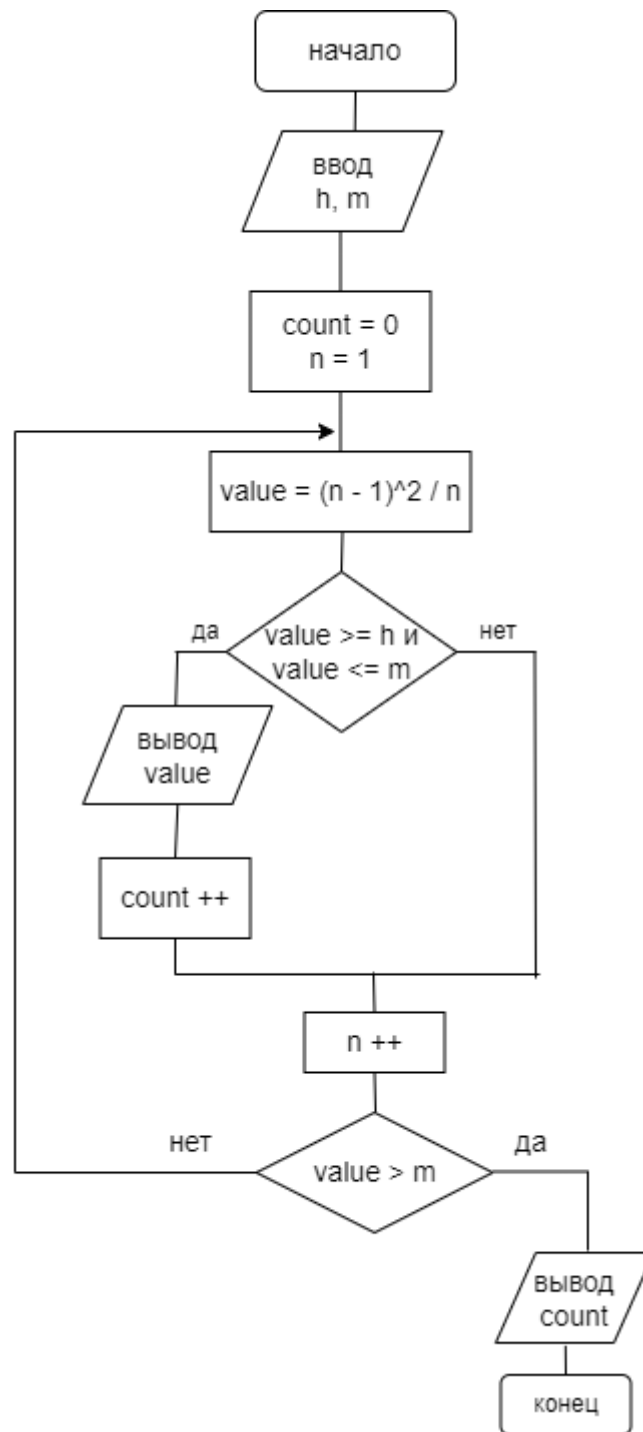


Рисунок 3 – Цикл-do

Напишем алгоритм с использованием счётного цикла for:

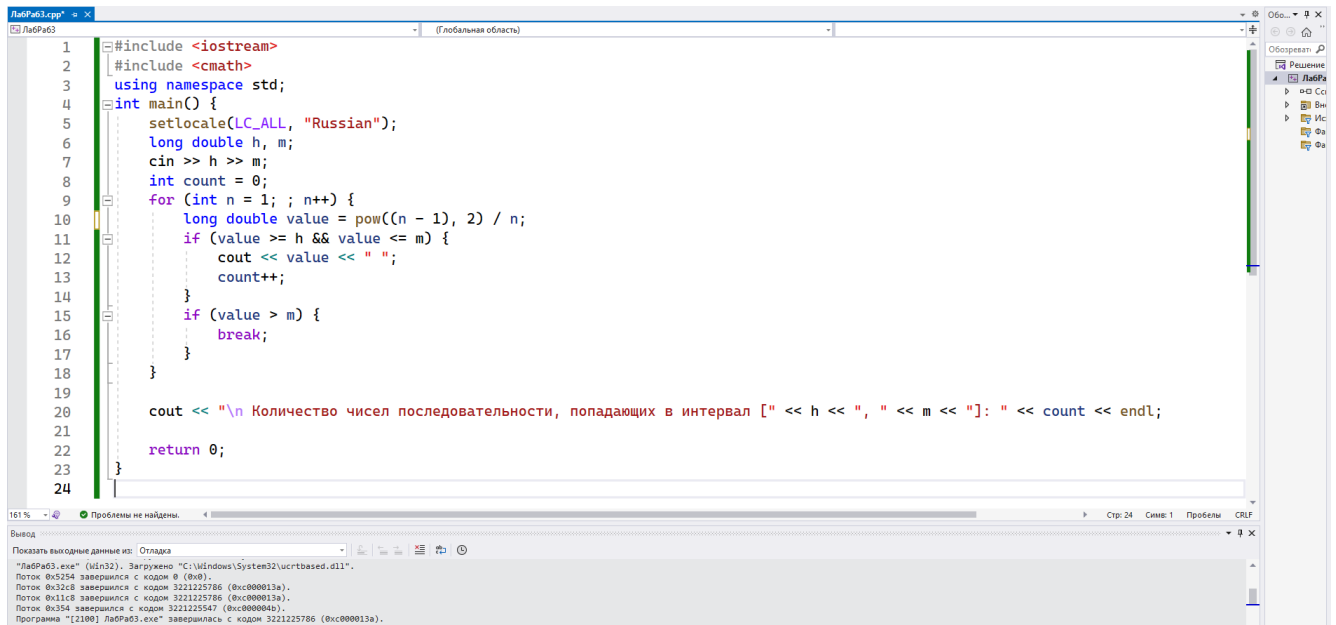


Рисунок 4 – Использование счётного цикла в программе

Запустим программу с $h = 4.2$, $m = 9.5$:

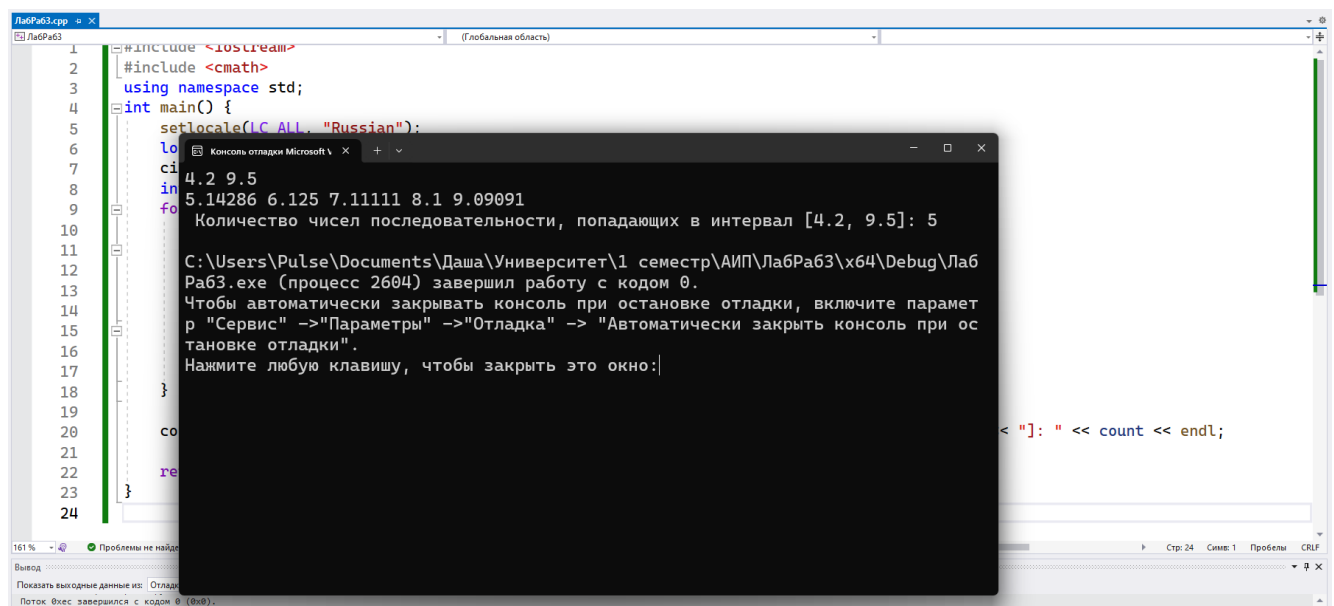


Рисунок 5 – Вывод чисел, попадающих в интервал $[h, m]$, и их количество

Эта программа может быть написана с использованием цикла `while`, тогда она будет выглядеть так:

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     setlocale(LC_ALL, "Russian");
6     long double h, m;
7     cin >> h >> m;
8     int count = 0;
9     int n = 1;
10    while (value > m) {
11        long double value = pow((n - 1), 2) / n;
12        if (value >= h && value <= m) {
13            cout << value << " ";
14            count++;
15        }
16        n++;
17    }
18    cout << "\nКоличество чисел последовательности, попадающих в интервал [" << h << ", " << m << "]: " << count << endl;
19    return 0;
20 }
```

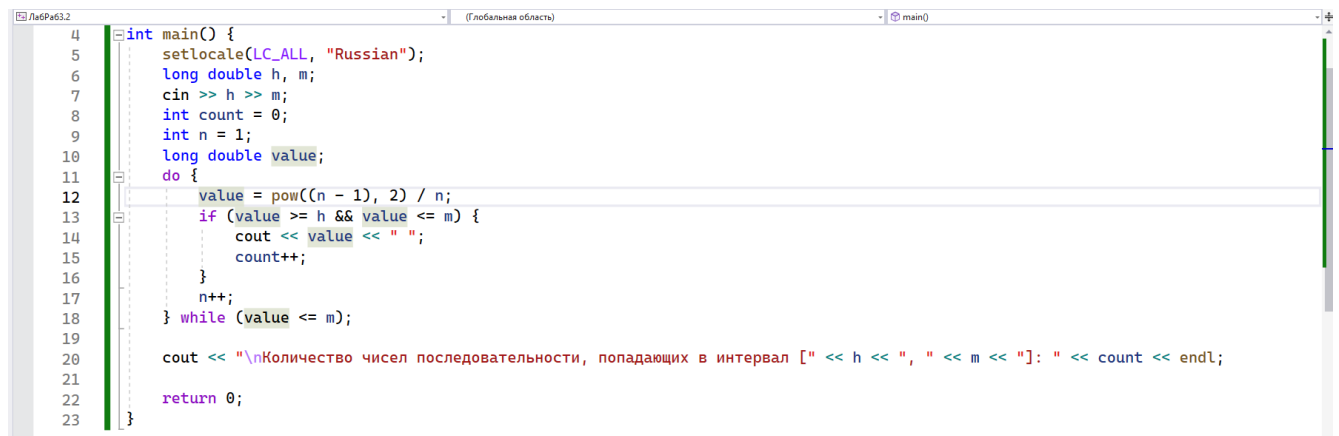
Рисунок 6 – Использование цикла-пока в программе

Проверим программу на тех же h, m .

```
4.2 9.5
5.14286 6.125 7.11111 8.1 9.09091
Количество чисел последовательности, попадающих в интервал [4.2, 9.5]: 5
C:\Users\Pulse\Documents\Даша\Университет\1 семестр\АИП\ЛабРа63.1\х64\Debug\ЛабРа63
.exe (процесс 4716) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сер
вис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остано
вке отла
дки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:|
```

Рисунок 7 – Вывод чисел, попадающих в интервал $[h, m]$, и их количество

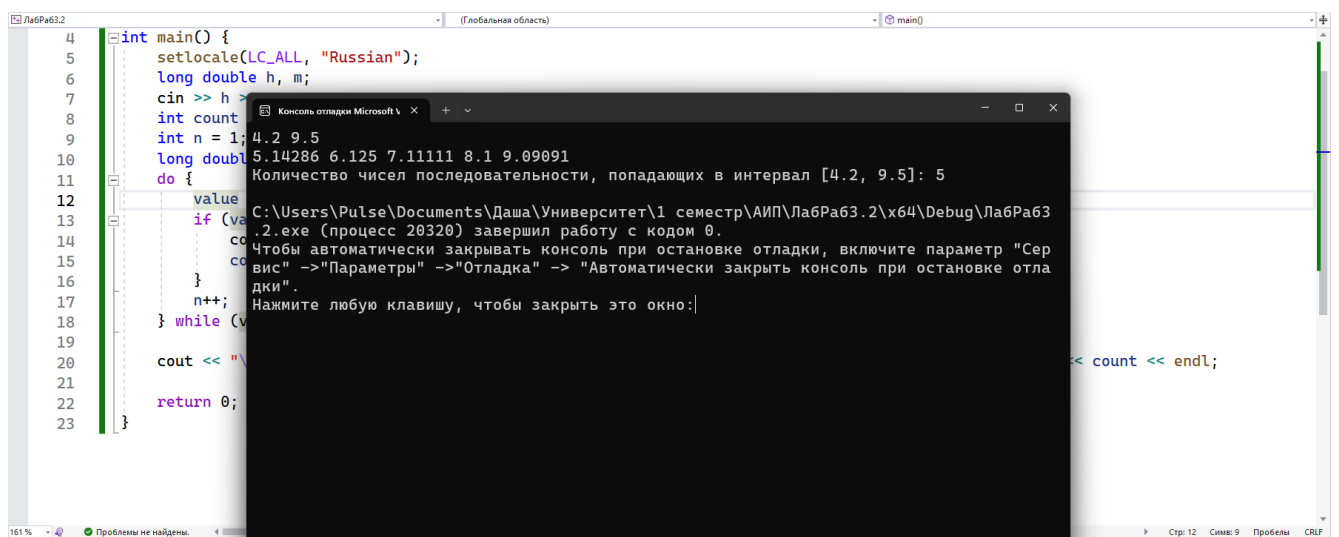
Напишем программу с использованием цикла while-do:



```
4 int main() {
5     setlocale(LC_ALL, "Russian");
6     long double h, m;
7     cin >> h >> m;
8     int count = 0;
9     int n = 1;
10    long double value;
11    do {
12        value = pow((n - 1), 2) / n;
13        if (value >= h && value <= m) {
14            cout << value << " ";
15            count++;
16        }
17        n++;
18    } while (value <= m);
19
20    cout << "\nКоличество чисел последовательности, попадающих в интервал [" << h << ", " << m << "]: " << count << endl;
21
22    return 0;
23 }
```

Рисунок 8 – Использование цикла do в программе

Цикл-do отличается от цикла-пока и счётного тем, что при любых h и m сначала будет выполнено действие, и только потом проверка условия. Проверим данную программу на тех же h и m .



```
4 int main() {
5     setlocale(LC_ALL, "Russian");
6     long double h, m;
7     cin >> h >> m;
8     int count
9     int n = 1;
10    long double
11    do {
12        value
13        if (va
14        co
15        co
16    }
17    n++;
18    } while (v
19
20    cout << "
21
22    return 0;
23 }
```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio:

```
4.2 9.5
5.14286 6.125 7.11111 8.1 9.09091
Количество чисел последовательности, попадающих в интервал [4.2, 9.5]: 5
C:\Users\Pulse\Documents\Даша\Университет\1 семестр\АИП\ЛабРа63.2\x64\Debug\ЛабРа63.2.exe (процесс 20320) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
```

Рисунок 8 – Вывод чисел, попадающих в интервал $[h, m]$, и их количество

Как видно из тестов, все три цикла справляются с поставленной задачей. Но количество операций и использование алгоритма разные. В данной задаче при использовании счетного цикла пришлось использовать неструктурный алгоритм `break`, что не является лучшим решением.

Вывод: В ходе лабораторной работы я научилась работать с разными видами циклов, поняла особенности реализации каждого из них. Также я научилась определять количество чисел последовательности $(n-1)^2/n$, ($n=1,2,3,\dots,\infty$) попадающих в интервал $[h, m]$, отлаживать программу в циклических процессах, изображать циклические процессы в графических редакторах в виде схемы алгоритма. Также я пришла к выводу, что для решения поставленной задачи использование цикла while будет лучше всего. Цикл while будет иметь меньше итераций, поскольку он проверяет условие перед выполнением тела цикла и редактирует переменные. Также при использовании цикла while используются структурный алгоритм, в отличие от счетного цикла. Кроме того, цикл не будет выполняться, если условие ложно, что может приводит к меньшему количеству итераций по сравнению с циклами for, do-while (который гарантирует выполнение цикла хотя бы один раз).